

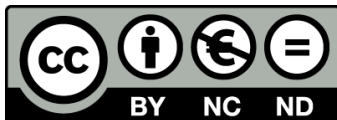
---

## Tesis doctoral

*Desarrollo y validación de un modelo predictivo de ingreso hospitalario y de derivación inversa desde el triaje de los pacientes que acuden a urgencias con bajo nivel de prioridad de visita.*

**Connie Leey Echevarría**

---



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la licència [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia [Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

This doctoral thesis is licensed under the [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



**Desarrollo y validación de un modelo predictivo de ingreso hospitalario y de derivación inversa desde el triaje de los pacientes que acuden a urgencias con bajo nivel de prioridad de visita**

## **TESIS DOCTORAL**

**Connie Leey Echavarría**

Universitat Internacional de Catalunya, 2022

**Director:** Dr. Emili Gené Tous

**Co-Directores:** Dr. José Zorrilla Riveiro y Dra. Anna Arnau Bartés

**Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud**

Línea de investigación: Investigación traslacional, clínica y aplicada



*“Preserve your ideals, don't let the people around you poke fun at them, and look for where you get your fulfillment and make sure that it is still there and go after it if it is not”.*

Dr. Peter Rosen MD. (1935-2019) - A founding father of Emergency Medicine.

El pilar de mi vida, mis padres y mi hermano Gary.

A la memoria de mis abuelos Lázaro y Raquel.



## AGRADECIMIENTOS

Echas la mirada atrás y te das cuenta de todo lo vivido y “sufrido” para llegar hasta aquí. Un larguísimo y complejo camino, que no hubiera sido capaz de caminar sola.

Mi madre, la persona que siempre tuvo fe en mí, en mis momentos de desolación y amargura, cuando con 17 años se me cerraron las puertas para acceder a mi sueño; estudiar medicina. “Hija a veces se cierran puertas, pero también se abren ventanas, no será ahora, pero lo conseguirás”. Me enseñaste el amor y la pasión por la enfermería, me guiaste en el aprendizaje e inculcaste la entrega con los pacientes. Tras diplomarme en enfermería y ejercer la profesión, me apoyaste incondicionalmente, junto a mi padre, en una de las decisiones más importante de mi vida. Con 21 años dejarlo todo y coger mis maletas e irme a Hungría. Para luchar y conseguir mi sueño, estudiar la carrera de medicina, pero iba a ser en inglés y en una facultad internacional, lejos de España. La distancia era insalvable, pero el Skype y las videollamadas con vosotros eran mi inyección de energía en mis momentos de dificultad, el aliento en mi andar y el bastón en mis caídas. “El tiempo pasa rápido hija, pronto volverás” – me decías en cada conversación- y era la frase que me motivaba a seguir, estando lejos de casa. Y la frase favorita: “El no ya lo tienes, lucha siempre por el sí, hija”. Has hecho de mí una persona luchadora y perseverante. En mi largo andar, en enfermería, en medicina, en el MIR y ahora en la tesis, has estado siempre allí, apoyándome, ayudándome y evitando a que no me rindiera nunca. No hay suficientes palabras para agradecerte todo lo que has hecho por mi mamá.

A mi padre, hombre sensato, serio y recto. Marcándome el mejor camino a seguir, corrigiendo mis errores, enseñándome a aprender de ellos, saber encajar los golpes de la vida y salir siempre adelante. Te has desvivido por mí toda la vida, desde pequeña y en todas mis etapas que me ha tocado vivir, has estado a mi lado, allanando mi camino. Tus consejos y tu rectitud han hecho de mí una mujer fuerte y con carácter. Me has transmitido tu pasión por la medicina y has sido mi gran aliado durante mis largas jornadas de estudio. “Lo que se empieza se acaba hija” o “No se puede tirar la toalla”. Aquí estoy, siguiendo tus consejos. Millones de gracias papá.

A mi hermano, la persona más buena y bondadosa que puede existir. Su enorme paciencia y empatía. Siempre animándome y mostrándome una sonrisa en mis momentos de bajón y desánimo.

Acompañándome y ayudándome a despejar mi mente, de tantas horas de lectura de artículos científicos y redacción. Me enseñas mucho Gary, doy gracias a la vida por tenerte como hermano.

Y tras la diplomatura de enfermería, ejercer como enfermera en el servicio de urgencias y dos años de carrera universitaria en Hungría.... con 23 años la UIC me abrió las puertas para proseguir mis estudios de medicina, por traslado de expediente. Fue allí donde terminé mi formación, y obtuve el título por el que tanto había luchado y soñado, el de médico. Y es aquí, sin yo saberlo aún, iba a conocer a los que hoy son algunos de los responsables que esta tesis sea una realidad. El Dr. Joan Bosch, Dr. Emili Gené y el Dr. José Zorrilla.

Aún recuerdo con cariño, siendo una inocente y tierna MIR, que apenas llevaba un mes de médico residente en Althaia. Era junio de 2015 y toqué la puerta del despacho del Dr. Bosh, responsable de investigación en el hospital. Ahí le expuse una “alocada propuesta” de querer disminuir la afluencia de visitas de patologías banales en urgencias mediante unos vídeos informativos en la sala de espera y potenciar la atención primaria. En las guardias, tenía la percepción que los usuarios hacían un mal uso de las urgencias. De allí surgió la idea de presentarme a la edición premi “Metge Jove del Bages” que se hace cada año en la Diada de Sant Lluç de la COMB. Y sin quererlo meses después obtuve el 1º premio con el proyecto: *“Avaluar l’eficàcia d’una intervenció educativa sanitària comunitària en l’ús adequat dels serveis d’urgències”*. Y así es como empezó todo.

A usted Dr. Joan Bosch, muchas gracias por creer en mi propuesta desde el minuto 1. Por escucharme, por tener siempre la puerta de su despacho abierta y darme la gran oportunidad de desarrollar la idea. Sin su apoyo y confianza inicial no hubiera sido posible. Tengo grabada en mi memoria el día que, sentados en su despacho con la Dra. Anna Arnau y Dr. José Zorrilla valorando las líneas de futuro del proyecto, dijo: “Este proyecto que tenemos aquí delante, podría desarrollarse para una Tesis Doctoral”. ¡Pobre de mí, no sabía todo lo que eso iba a conllevar! Y así fue el punto de partida. Y antes de su marcha de Althaia, me dijo en su despacho, una frase que recuerdo con nostalgia: “Jo marxo, però et deixo en bones mans, et deixo amb l’ Anna”.

A ti Anna, he tenido el gran privilegio de conocerte y tratarte desde antes del inicio a la escuela de doctorado, 7 años de investigación acompañándome. Eres una persona de gran corazón y muy implicada con tus doctorandos. Te has volcado en cuerpo y alma con todos los que hemos acudido a ti por temas de investigación y estadística. Guardo en mi memoria el día que te propuse ser Co-directora de esta tesis. Recuerdo tu emoción, tus palabras y tus ojos vidriosos. Con inmensa

paciencia y cariño me has introducido en el mundo de la investigación, a interpretar datos estadísticos y a entender a nuestro ya amigo “Hosmer Lemeshow”. Siempre cercana conmigo, siempre disponible. Tus frases: *“truca’m quan vulguis”* - *“si vols fem un meet”*- *“miro l’ agenda i et dic”* han marcado tu predisposición permanente. Jamás has tenido un *“no puedo”*. Innumerables son las horas que me has dedicado en tu despacho, en mis post-guardias, pre y post reuniones vía zoom con el resto de directores. Correcciones de power point y ensayos para los congresos. Los muchos mensajes, emails y correos intercambiados, las llamadas desde tu coche de camino a Cardona o tus audios de WhatsApp (¡sí, audios!), han sido el bálsamo en mis momentos de angustia y preocupación. Los días “de la Llum” intensos por los resultados de los cálculos. Has estado ahí siempre, dándome tu apoyo incondicional en momentos de flaqueza y de dificultad para mí. Cuando veía todo negro y estuve a punto de tirar la toalla, estuviste alentándome a seguir, junto a Dolors Garcia y mi familia. A ver el vaso medio lleno y no tomar una decisión precipitada de la que me podía arrepentir. Tu gran conocimiento y dominio estadístico, tu enorme amabilidad, disponibilidad y ayuda en esta tesis, ha permitido junto Emili y José, llegar a donde hemos llegado hoy. Anna, has sido “mi ángel de la guarda” durante estos 5 años de camino de esta tesis, mi agradecimiento hacia tu persona será eterno.

A ti José, mi profesor de la asignatura de Urgencias en la facultad, que aún recuerdas la anécdota al acabar esa clase en 3º de medicina que, tras un taller tuyo de RCP y vestido de SEM, me acerqué a ti para preguntarte, “¿Qué se tiene que hacer para poder trabajar en extrahospitalaria?” No escatimaste detalle en explicarme. Y me lo recordaste el día que empecé como MIR en Althaia. Te has portado como un mentor para mí en la Medicina de Urgencias, facilitándome mi aprendizaje y guiándome en mi formación en urgencias. Confiando ciegamente en este proyecto desde un inicio junto al Dr. Bosch, incluso cuando el ICS de la Cataluña Central, me dio la espalda para desarrollarlo. Siempre optimista en las reuniones de trabajo y levantando los ánimos tras la respuesta de los revisores. Trasmitiéndome calma y serenidad en mis momentos de angustia. Mi máxima gratitud hacia ti José, por tu cercanía, amabilidad, dedicación y respaldo incondicional.

A ti Emili, mi director de tesis. Mi profesor de Medicina de Familia en la facultad. ¿Quién me iba a decir que aquel profesor, que en 3º de carrera que trajo el examen final de la asignatura, a cada alumno en un sobre individual y cerrado, con cronómetro en mano, iba a ser mi director? Profesor exigente, estricto, riguroso y metódico. Con estos valores me has guiado estos 5 años de escuela de doctorado. Los inicios de la tesis no fueron fáciles, pero supimos reconducir y entendernos. Hemos



compartido muchos momentos en la UIC, en SoCMUE, SEMES y VIHGILA. Incluso de tus manos he recogido varios premios. Contigo Emili, he aprendido a ejercitar la paciencia, a tener rigor científico, a ser más crítica y exigente. No olvidaré tus llamadas desde la guardia “cuando íbamos a contrarreloj” para responder a los revisores de la revista o a las 6:30 de la mañana de camino a Parc Taulí o tus palabras de apoyo y aliento tras cada proceso editorial. Las numerosas reuniones *vía zoom* de los cuatro durante la pandemia, han marcado el ritmo del trabajo en equipo. Me has ayudado a buscar la excelencia. He tenido la fortuna y el gran privilegio de aprender de todo un experto, del mejor. Quedo agradecida contigo Emili, por cómo diste el revulsivo al proyecto y dándole un enfoque nuevo al proyecto inicial. Mi agradecimiento y reconocimiento más sincero por tus consejos, indicaciones, correcciones y enseñanzas durante estos cinco intensos años.

Emili, José y Anna, me habéis aportado y enriquecido muchísimo, cada uno a su manera y estilo. Gracias por complementaros tan bien.

A mis compañeros de enfermería: Ester, Mireia, Lorena y Daniel infinitas gracias por vuestra inestimable ayuda y colaboración en el reclutamiento de pacientes desde el triaje. Agradecerlos por confiar en el proyecto y contribuir a su realización.

A ti Dolors, compañera de fatigas en este largo camino de la tesis doctoral. Has sido mi apoyo, mi aliento y consejera en momentos duros y de incertidumbre. Hemos compartido infinidad de vivencias en Althaia, SoCMUE y SEMES que quedaran grabados en mi retina. Me has respaldado en mis “ideas y propuestas” y has estado allí en mis éxitos y también en mis caídas, cuando más te he necesitado te he tenido cerca. Muchas gracias por acompañarme en este camino Dolors.

A ti Alba, mi tutora del CAP. Mi gran aliada y apoyo durante los 4 años de residencia. Viviste junto a mí los inicios y el arranque del proyecto de tesis, siendo apenas yo una R1. Me acompañaste en momentos muy importantes. Y con gran generosidad, entrega y dedicación me guiaste durante la formación MIR. Y también me enseñaste la mejor versión de la especialidad de MFyC. Gracias por comprender y respaldar mi pasión por la medicina de urgencias desde que me conociste. He tenido la gran suerte y privilegio de tenerte como “la meva germana gran” y compartir muchos y grandes momentos contigo y con tu familia. Todas esas vivencias quedan grabadas en mi corazón. Mil gracias por todo.

No quiero olvidarme de Isaac Guerrero y Ramón Gubianes por el inmenso trabajo que hicisteis al inicio con los datos del CMBD-UR. Sin vosotros no hubiera podido, hubiera sido imposible hacerlo sola. Fuisteis pieza clave e indispensable en la selección y depuración de los datos. A ti también un reconocimiento Narcís Macià, por tu ayuda y toda la información brindada.

Mi gratitud a mis compañero/as de trabajo, que son grandes profesionales de la medicina de urgencias. Una mención especial a Estrella, Maica, Laila, Meritxell, Ana Rodríguez, Alba, Ramón Hernández por facilitarme cambios de turno cuando más lo necesitaba, para las reuniones con mis directores, para la redacción de tesis o para avanzar en la investigación. Gracias por vuestra generosidad, empatía y compañerismo.

Al quinteto Montclarí, mis amigas de la infancia, del colegio. Y a mi querida amiga Júlia. Siempre presentes, con una palabra de aliento, de ánimo, de cariño y de apoyo durante estos largos años de investigación. Mis amigas de toda la vida. Gracias por ser y estar.

A cada uno de los pacientes anónimos que voluntariamente participaron en el estudio prospectivo, a todos ellos mil gracias por contribuir en esta investigación. Como también a la Institución (Althaia) por permitirme desarrollar mi tesis.

A los editores de la revista *Emergencias*, Al Dr. Francisco Javier Martín-Sánchez y Dr. Guillermo Burillo y a los diferentes revisores anónimos que han valorado los dos artículos publicados. Gracias a sus valoraciones, revisiones y aportaciones han contribuido a mejorar la calidad científica de los mismos. Muchísimas gracias.

Y ya por último decir que esta tesis ha sido a prueba de pandemia, a prueba de SARS-COV-2. El primer artículo fue aceptado para su publicación tres semanas antes de que estallara la pandemia, a finales de febrero 2020. La elaboración del segundo artículo ha sido durante estos dos años de intensa crisis sanitaria. Con muchas vicisitudes externas, temas de salud personales y familiares, adversidades a nivel asistencial y laboral. Por suerte la tecnología y la irrupción del *zoom* jugaron a nuestro favor. Y gracias una vez más al trabajo en equipo, a la implicación de mis directores Dr. Gené, Dr. Zorrilla, Dra. Arnau y al esfuerzo colectivo, hoy puedo cerrar una de las etapas más enriquecedoras, exigentes e intensas de mi vida. En este largo viaje, he conocido personas maravillosas y extraordinarias de las que me llevo todo lo mejor. Ha sido un camino duro y complejo del que he aprendido enormemente, con sus momentos de alegría, satisfacción, angustia,

preocupación y emoción a partes iguales. Todo el esfuerzo sin duda ha valido la pena. Desde el fondo de mi corazón, muchísimas gracias a cada uno de vosotros y en especial a mis tres maestros: Emili, José y Anna.

## RESUMEN

**Objetivos:** Desarrollar y validar un modelo predictivo de ingreso hospitalario para los pacientes atendidos en el servicio de urgencias hospitalario (SUH) con baja prioridad de visita y determinar la capacidad predictiva del modelo para realizar con seguridad la derivación inversa.

**Método:** Para el desarrollo del modelo predictivo de ingreso hospitalario se realizó un estudio de cohortes retrospectivo unicéntrico. Se incluyeron los episodios de pacientes >15 años con niveles IV-V MAT-SET atendido en el SUH durante el 2015. Se evaluaron 14 variables demográficas, datos de proceso y constantes vitales. La variable dependiente fue el ingreso hospitalario. Se utilizaron modelos de regresión basados en ecuaciones de estimación generalizadas. Para la validación del modelo se realizó un estudio de cohortes prospectivo unicéntrico. Se incluyeron los episodios de pacientes > 15 años con prioridades IV y V MAT-SET atendidos entre octubre 2018 y junio 2019. Se evaluó la discriminación mediante el área bajo la curva de característica operativa del receptor (ABC) y para determinar la capacidad de discriminación se crearon 3 categorías de riesgo de ingreso: bajo, intermedio y alto.

**Resultados:** En el estudio de desarrollo se incluyeron 53.860 episodios, 3.430 (6,4%) ingresaron. La mediana de edad fue de 44,5 años (RIC 31,1-63,9), 54,1% mujeres. Un 19,3% de los episodios tenían registradas las constantes vitales (CV). El modelo con mayor capacidad predictiva incluía las siguientes variables: edad > 85 años (ORa = 6,72; IC 95%: 5,26-8,60), sexo masculino (ORa = 1,46; IC 95% 1,28-1,66), procedencia de atención primaria (ORa = 1,94; IC 95% 1,64-2,29), de otro hospital de agudos (ORa = 11,22; IC 95% 4,42-28,51), llegada en ambulancia (ORa = 3,72; IC 95%:3,16-4,40), consulta previa a urgencias las 72 horas previas (ORa = 2,15; IC 95% 1,60-2,87), presión arterial sistólica > 150 mmHg (ORa = 0,83; IC 95%:0,71-0,97), presión arterial diastólica < 60 mmHg (ORa = 1,57; IC 95% 1,25-1,98), temperatura axilar > 37°C (ORa = 2,29; IC 95% 1,91-2,74), frecuencia cardiaca > 100 latidos/minuto (ORa 1,65; IC 95% 1,40-1,96) y saturación basal de oxígeno < 93% (ORa = 2,66; IC 95% 1,86-3,81) y 93-95% (ORa = 1,70; IC 95% 1,42-2,05). El área bajo la curva COR fue de 0,82 (IC 95% 0,80-0,83).

En el estudio de validación se incluyeron 2.110 episodios, de los cuales 109 (5,2%) ingresaron. La mediana de edad fue de 43,5 años (RIC 31-60,3) con un 55,5% de mujeres. El ABC fue de 0,71 (IC 95%: 0,64-0,75). Según el modelo predictivo, 357 episodios (16,9%) puntuaron de bajo riesgo de

ingreso y 240 (11,4%) de alto riesgo. El porcentaje de ingreso observado de los pacientes clasificados de alto riesgo fue de 15,8% mientras que el de los pacientes de bajo riesgo fue de 2,8%.

**Conclusiones:** El modelo predictivo permite identificar desde el triaje aquellos pacientes que siendo de baja prioridad de visita, tienen mayor prioridad de ingreso. El modelo predictivo validado permite estratificar el riesgo de ingreso de los pacientes con baja prioridad de visita. A los pacientes con alto riesgo se les podría ofrecer una atención preferente dentro del mismo nivel de prioridad, mientras que los de bajo riesgo podrían ser redirigidos al recurso asistencial más adecuado (derivación inversa).

**Palabras clave:** Triaje. Bajo nivel de prioridad de visita. Predicción. Ingreso. Redireccionamiento.

## ABSTRACT

**Objectives:** To develop and validate a predictive model of hospital admission for patients attended in the hospital emergency department (ED) with low visit priority and to determine the predictive capacity of the model to safely perform redirecting.

**Methods:** A single-centre retrospective cohort study was conducted to develop a predictive model for hospital admission. We included the episodes of patients >15 years old with levels IV-V MAT-SET seen in the ED during 2015. Fourteen demographic variables, process data and vital signs were assessed. The dependent variable was hospital admission. Regression models based on generalised estimating equations were used. A single-centre prospective cohort study was conducted to validate the model. Episodes of patients > 15 years with priority IV and V with MAT-SET seen between October 2018 and June 2019 were included. Discrimination was assessed using the area under the receiver operating characteristic (ROC) curve and to determine discriminatory ability 3 admission risk categories were created: low, intermediate and high.

**Results:** The development study included 53,860 episodes, 3,430 (6.4%) were admitted. The median age was 44.5 years (RIC 31.1-63.9), 54.1% female. Vital signs (VS) were recorded in 19.3% of episodes. The model with the highest predictive ability included the following variables: age > 85 years (ORa = 6.72; 95% CI 5.26-8.60), male sex (ORa = 1.46; 95% CI 1.28-1.66), origin from primary care (ORa = 1.94; 95% CI 1.64-2.29), from another acute hospital (ORa = 11.22; 95% CI 4.42-28.51), arrival by ambulance (ORa = 3.72; 95% CI: 3.16-4.40), previous ED visit within 72 hours (ORa = 2.15; 95% CI 1.60-2.87), systolic blood pressure > 150 mmHg (ORa = 0.83; 95% CI: 0.71-0.97), diastolic blood pressure < 60 mmHg (ORa = 1.57; 95% CI 1.25-1.98), axillary temperature > 37°C (ORa = 2.29; 95% CI 1.91-2.74), heart rate > 100 beats/minute (ORa 1.65; 95% CI 1.40-1.96) and baseline oxygen saturation < 93% (ORa = 2.66; 95% CI 1.86-3.81) and 93-95% (ORa = 1.70; 95% CI 1.42-2.05). The area under the COR curve was 0.82 (95% CI 0.80-0.83).

The validation study included 2110 episodes, of which 109 (5.2%) were admitted. The median age was 43.5 years (RIC 31-60.3) with 55.5% women. The ABC was 0.71 (95% CI 0.64-0.75). According to the predictive model, 357 episodes (16.9%) scored as low risk for admission and 240 (11.4%) as high risk. The observed admission rate of patients classified as high risk was 15.8% while that of low-risk patients was 2.8%.

**Conclusions:** The predictive model would make it possible to identify from triage those patients who, being of low visit priority, have a higher priority for admission. The validated predictive model makes it possible to stratify the risk of admission of patients with low priority of visit. High-risk patients could be offered preferential care within the same priority level, while low-risk patients could be redirected to the most appropriate care resource (redirection)

**Keywords:** Triage. Low priority level of visit. Prediction. Admission. Redirection.

## ABREVIATURAS

**AP:** Atención Primaria

**AMA:** Asociación Médica Americana

**ATS:** Australasian Triage Scale

**CAP:** Centro de Atención Primaria

**CatSalut:** Servei Català de la Salut

**CCAA:** Comunidades Autónomas

**CMBD-UR:** Conjunto Mínimo Básico de Datos de Urgencias

**CTAS:** Canadian Triage and Acuity Scale

**CUAP:** Centro de Urgencia de Atención Primaria

**CV:** Constantes Vitales

**ELISA:** Echelle Liégeoise de l'Indice de Sévérité à l'Admission

**ESI:** Emergency Severity Index

**FC:** Frecuencia Cardíaca

**HD:** Hospital de Día

**HaD:** Hospitalización a Domicilio

**INP:** Instituto Nacional de Previsión

**INSS:** Instituto Nacional de la Seguridad Social

**INSALUD:** Instituto Nacional de Salud

**INSERSO:** Instituto Nacional de los Servicios Sociales

**JTAS:** Japan Triage and Acuity Scale

**LOSC:** Ley de Ordenación Sanitaria de Cataluña



**MAT-SET:** Model Andorrà de triatge/Sistema Español de triaje. Sistema Estructurado de Triage conformado por el Sistema Español de triaje (SET) - Model Andorrà de Triage (MAT)

**MIR:** Médico Interno Residente

**MTS:** Manchester Triage System

**NTS:** National Triage Scale for Australasian Emergency Department

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**PAC:** Punto de Atención Continuada

**PASU:** Plan de Actuación Sanitaria de Urgencia

**PAT:** Programa de Ayuda al Triage

**PERSEE:** Protocoles d'Évaluation par la Réorientation vers un Service Efficient Extrahospitalier

**PLANUC:** Pla Nacional d'Urgències de Catalunya

**RAC:** Recepción, Acogida y clasificación

**RAE:** Real Academia Española

**SALOMON** protocols: Système Algorithmique Liègeois d'Orientation pour la Médecine Omnipraticienne Nocturne

**SAAS:** Servicio Andorrano de Atención Sanitaria

**SEM:** Sistema d'Emergències Mèdiques

**SEME:** Sistema de Emergencias Médicas Extrahospitalaria

**SEUE:** Sociedad Española de Enfermería de Urgencias y Emergencias

**SISCAT:** Sistema Sanitario Integral de Utilización Pública de Cataluña

**SNS:** Sistema Nacional de Salud

**SpO<sub>2</sub>:** Saturación de Oxígeno

**SUH:** Servicio de Urgencias Hospitalario

**SUVEC:** Servicio de Urgencias de Vigilancia Epidemiológica de Cataluña

**SVB:** Soporte Vital Básico

**SVA:** Soporte Vital Avanzado

**SEMES:** Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias

**T<sup>a</sup>:** Temperatura

**TAD:** Tensión Arterial Diastólica

**TAS:** Tensión Arterial Sistólica

**UDR:** Unidad de Diagnóstico Rápido

**VIR:** Vehículo de Intervención Rápida

**XHUP:** Xarxa Hospitalaria d'Utilització Pública



# ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS .....	5
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	13
ABREVIATURAS.....	15
ÍNDICE GENERAL .....	19
INDICE DE TABLAS .....	21
INDICE DE FIGURAS .....	22
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>1. Modelos sanitarios y Sistema Nacional de Salud .....</b>	<b>25</b>
1.1 Sistema sanitario catalán .....	28
<b>2. Definición de urgencia y emergencia.....</b>	<b>32</b>
<b>3. Organización de las urgencias sanitarias en España y sus prestaciones de servicio.....</b>	<b>32</b>
<b>4. Prestaciones de servicio sanitario en Cataluña en la atención urgente.....</b>	<b>34</b>
<b>5. Clasificación de la atención urgente .....</b>	<b>37</b>
5.1 Definición de Triage .....	37
5.2 Antecedentes históricos de la atención urgente y el origen del triaje.....	37
5.3 Triage estructurado .....	40
5.4 Sistemas de triaje estructurados .....	41
5.5 Sistema de triaje en España .....	44
5.6 Distribución del Sistema Español de triaje y triaje Manchester en España.....	46
<b>6. La situación de los Servicios de Urgencias .....</b>	<b>48</b>
<b>7. La frecuentación de los Servicios de Urgencias Hospitalarios.....</b>	<b>49</b>
7.1 Especialidad de urgencias y emergencias en Europa. ....	52
<b>8. Mecanismos de gestión de la demanda urgente.....</b>	<b>54</b>
8.1 Predicción de ingreso hospitalario.....	55
8.2 Derivación inversa (redireccionamiento).....	56
<b>II. HIPOTESIS .....</b>	<b>61</b>
<b>III. OBJETIVOS .....</b>	<b>65</b>
<b>IV. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>69</b>
<b>4.1 Diseño de estudio.....</b>	<b>69</b>

4.2	Ámbito de estudio .....	69
4.3	Criterios de inclusión .....	70
4.4	Criterios de exclusión .....	70
4.5	Procedimiento de recogida de datos.....	70
4.6	Variables de estudio .....	71
4.7	Tamaño de la muestra .....	72
4.8	Análisis estadístico .....	73
4.9	Consideraciones éticas.....	76
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>79</b>
5.1	ARTÍCULO 1 .....	79
5.2	ARTÍCULO 2 .....	101
<b>VI.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>127</b>
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>137</b>
<b>VIII.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>141</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>153</b>
1.	Hoja de información al paciente .....	153
2.	Consentimiento informado del paciente .....	156
3.	Documentos de aprobación por el Comité de Ética e Investigación.....	157
4.	Producción científica .....	160
5.	Divulgación de los datos de la producción científica en congresos .....	177
5.1	Comunicación oral presentada en XXV Congrès Nacional Català 2018.....	177
5.2	Comunicación oral en el 30º Congreso Nacional de SEMES 2018.....	178
5.3	Premio a mejor comunicación oral MIR en 30º Congreso Nacional de SEMES 2018.....	179
5.4	Comunicación seleccionada entre las 10 mejores en el 30º Congreso Nacional SEMES 2018. .....	180
5.5	Publicación de las 10 mejores comunicaciones de entre 2.684 aceptadas en el 30º Congreso Nacional SEMES 2018.....	181
5.6	Comunicación oral en el 27º Congrès Nacional Català 2022.....	184
<b>6.</b>	<b>Tablas Resumen .....</b>	<b>185</b>
6.1	Estudios de predicción de ingreso hospitalario .....	185
6.2	Estudios de redireccionamiento / derivación inversa .....	189

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de los diferentes modelos sanitarios .....	25
Tabla 2. Sistema sanitario catalán .....	29
Tabla 3. Las prestaciones de atención de urgencias.....	33
Tabla 4. Dispositivos de la atención urgente en Cataluña .....	34
Tabla 5. Sistemas de triaje estructurado a nivel mundial.....	42
Tabla 6. Sistemas de triaje con mayor reconocimiento mundial .....	43
Tabla 7. Relación entre escalas y niveles de gravedad según el SET .....	45
Tabla 8. Niveles de prioridad según MTS.....	46
Tabla 9. Distribución del uso MAT/SET y MTS en España.....	47
Tabla 10. Urgencias atendidas en los hospitales del SNS y su frecuentación .....	51
Tabla 11. Tabla resumen los diferentes estudios de predicción de ingreso.....	185
Tabla 12. Tabla resumen con los diferentes estudios de derivación inversa .....	189

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Regiones sanitarias en Cataluña .....	30
Figura 2. Organización territorial en red.....	31
Figura 3. Ambulancias volantes de Larrey 1809 recogiendo heridos. ....	38
Figura 4. Heridos al llegar a la estación de triaje .....	39
Figura 5. Modelo de dinámica en los SUH .....	48
Figura 6. Evolución de la actividad de las urgencias en España durante 2010-2019 .....	50

## I. INTRODUCCIÓN

---





## I. INTRODUCCIÓN

### 1. Modelos sanitarios y Sistema Nacional de Salud

Un modelo, si hacemos referencia al sector sanitario, según la Real Academia Española (RAE) “*es el conjunto de criterios o fundamentos doctrinales e ideológicos en los que están cimentados los sistemas sanitarios*”. Por lo tanto, en esta definición se determinan aspectos fundamentales, tales como la población que se beneficiará, la financiación, las prestaciones que se ofrecerán, las actuaciones y las competencias de la salud pública y de la autoridad sanitaria [1].

Por otro lado, la OMS define el sistema de salud, como la “*suma de todas las organizaciones, instituciones y recursos cuyo objetivo principal consiste en mejorar la salud*”. Así pues, un sistema de salud necesita personal, financiación, información, suministros, transportes y comunicaciones, así como una orientación y una dirección general [1].

El Sistema de Salud, es el modelo de gestión global de un Estado. El Servicio de Salud, es el que cada región o división administrativa, establece la provisión de servicio, que en el caso de España esta provisión recae en las Comunidades Autónomas (CCAA) [1]. Los modelos de sistemas sanitarios son distintos en los diferentes países, ya que reflejan los modelos teóricos establecidos por las autoridades políticas [2].

Existen 4 modelos sanitarios básicos [2–4]:

Tabla 1. Resumen de los diferentes modelos sanitarios

TIPO MODELO	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	PAISES
Modelo liberal o de libre mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La salud se concibe como un bien de consumo.</li> <li>• La mayoría de los centros sanitarios son privados.</li> <li>• Se basa en la ley de la oferta y la demanda.</li> <li>• La principal fuente de seguro son las empresas con cofinanciación de los trabajadores y coexistencia de seguros privados.</li> <li>• La contribución del Estado a la asistencia médica es prácticamente nula.</li> <li>• La poca asistencia estatal se da a personas sin recursos.</li> </ul>	Estados Unidos

TIPO MODELO		PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	PAISES
Modelo socialista		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema sanitario es financiado en su totalidad por el estado.</li> <li>• La cobertura universal es gratuita.</li> <li>• Se da por igual a toda la población .</li> </ul>	Cuba Corea del Norte
Modelos mixtos (sanidad pública y privada)	Modelo Bismarck (mutualista y de seguridad social)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La financiación por cuotas obligatorias pagadas con impuestos.</li> <li>• Los beneficiarios son los cotizantes y las personas dependientes de ellos.</li> <li>• La salud se concibe como un derecho o un bien tutelado por los poderes públicos.</li> <li>• El estado es la autoridad sanitaria.</li> <li>• La prestación sanitaria es a la totalidad de la población por igual.</li> </ul>	Francia Alemania Austria Bélgica Luxemburgo Holanda
	Modelo Beveridge o Sistema Nacional de Salud (SNS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo típico de los países socialdemócratas.</li> <li>• El sistema se financia principalmente mediante impuestos y la asignación de los recursos que se hace a través de los presupuestos generales del estado.</li> <li>• La equidad y la universalidad son las 2 grandes bases del sistema.</li> </ul>	Reino Unido Suecia Finlandia Noruega Dinamarca Italia España Portugal

Fuente: Elaboración propia

Hasta finales del siglo XIX en España había un sistema sanitario basado en un subsistema de beneficencia pública, al amparo de la Ley de 1822. Las hermandades de Socorros Mutuos enmarcadas en los gremios, se regían por una cotización previamente reglada, cubrían determinadas contingencias médicas preestablecidas. En 1898 se constituye Instituto de Reformas Sociales, y en 1908 el Instituto Nacional de Previsión (INP), que con el tiempo será la estructura más importante del sistema de seguridad social español. En los años 30 surgió una reacción política en los estados occidentales que fomentó el desarrollo de los seguros de salud; la Ley del Seguro Obligatorio de Enfermedad se aprueba en España en 1942 [3].

A partir de la segunda mitad del siglo XX se introduce el concepto de hospital moderno formado por un equipo de profesionales cualificados, equipados de complejo instrumental e instalaciones sofisticadas que permiten diagnósticos más certeros y tratamientos más eficaces. Realizada la transición democrática, la Constitución y la Ley General de Sanidad reconocen el derecho a la protección de la salud y el derecho universal a la asistencia sanitaria, pasando de un sistema de

Seguridad Social, a un Sistema Nacional de Salud [3,4]. La generalización del derecho a la cobertura sanitaria pública y el desarrollo del sistema nacional de salud están entre los logros más relevantes del desarrollo y expansión del estado de bienestar en España [5].

La constitución española de 1978 establece en su artículo 43 el derecho de la protección de la salud y la atención sanitaria.

Los principios que permiten el ejercicio de este derecho se regulan por la Ley General de Sanidad 14/1986 [6] y se concretan en [7]:

- Financiación pública, universalidad y gratuidad de los servicios sanitarios en el momento del uso.
- Derechos y deberes definidos para los ciudadanos y para los poderes públicos.
- Descentralización política de la sanidad en las comunidades autónomas.
- Prestación de una atención integral de la salud procurando altos niveles de calidad debidamente evaluados y controlados.
- Integración de las diferentes estructuras y servicios públicos de la salud del SNS.

El INP que se encargaba de la gestión de las prestaciones económicas, sanitarias y sociales de los seguros de enfermedad en España desaparece en 1978 dando paso a 3 organismos [8]:

- **Instituto Nacional de la Salud (INSALUD):** gestión y administración de los servicios sanitarios de la Seguridad Social.
- **Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS):** Gestión y administración de prestaciones de índole económica de la seguridad social
- **Instituto Nacional de los Servicios Sociales (INSERSO):** Responsable de dirigir los servicios sociales de tipo complementario a los anteriores y la gestión de las pensiones de invalidez y jubilación no contributivas.

La constitución española de 1978 transfiere a las CCAA las competencias en materia de sanidad, este proceso se inicia en 1981 y termina en el año 2002.

La Ley General de Sanidad define el Sistema Nacional de Salud como [8]: “conjunto de los servicios de salud de la Administración del Estado y de los servicios de las Comunidades Autónomas” en los términos establecidos en la presente ley (Ley 14/1986 de abril).

Con la Ley General de Sanidad se crea el SNS. La Constitución Española y esta ley general crean el marco jurídico para la regulación de la sanidad en España. En 1989 se universaliza el derecho a la asistencia sanitaria pública, por lo tanto, se garantiza que el sistema de salud se responsabilice de

## I. INTRODUCCIÓN

todos los ciudadanos. Todas las CCAA de España han constituido sus servicios de salud y gestionan la asistencia sanitaria en sus territorios [9]. En el caso concreto de Cataluña se le transfiere la competencia en materia sanitaria en 1981, siendo la primera comunidad autónoma.

### 1.1 Sistema sanitario catalán

El Servei Català de la Salut (CatSalut) y el modelo sanitario catalán:

El 14 de junio de 1990 el Parlamento de Cataluña aprueba la Ley de Ordenación Sanitaria de Catalunya (LOSC) como resultado de las actuaciones que la Generalitat llevó a cabo para el traspaso en 1981 de las transferencias en materia de salud para responder a la necesidad de ordenar, planificar y gestionar el sistema sanitario catalán. El CatSalut, como se conoce al *Servei Català de la Salut* de forma abreviada, es el eje fundamental de la ordenación sanitaria de la comunidad [10].

La LOSC recogió la *Xarxa Hospitalaria d'Utilització Pública* (XHUP) 1986, la primera red de cobertura pública que aglutinaba a centros de diversa titularidad y formalizaba la colaboración continuada y estable de los hospitales que prestaban servicios sanitarios de cobertura pública. Posteriormente se fueron constituyendo otras redes, como la sociosanitaria y la de salud mental.

En el año 2000 se produce un cambio cualitativo en cuanto a la integración de la red. Con el fin de definir un marco estable de entidades proveedoras de servicios asistenciales, se creó el Sistema Sanitario Integral de Utilización Pública de Cataluña (SISCAT), que integra las redes asistenciales en un solo sistema.

El sistema sanitario catalán [11]:

Tabla 2. Sistema sanitario catalán

DEPARTAMENTO DE SALUD				
SERVICIO CATALÁN DE LA SALUD				LOSC
REGIONES SANITARIAS				
SECTORES SANITARIOS*				
* Ley 11/2011 29 septiembre de Reestructuración del Sector Público para agilizar la actividad administrativa				
SISTEMA DE EMERGENCIAS MÉDICAS				
SISTEMA SANITARIO INTEGRAL DE UTILIZACIÓN PÚBLICA DE CATALUNYA (Decreto SISCAT, 196/2010 de 14 diciembre)				
ATENCIÓN HOSPITALARIA	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	ATENCIÓN PRIMARIA	ATENCIÓN SOCIO SANITARIA	ATENCION SALUD MENTAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (XHUP)</li> <li>• Hospitales de agudos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte sanitario</li> <li>• Terapias a domicilio: Oxigenoterapia, Rehabilitación...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ABS</li> <li>• CAP</li> </ul>		

Elaboración propia. Fuente: <http://salutweb.gencat.cat> y plan de salud de Cataluña 2011-2015

Actualmente, el SISCAT está integrado por:

- 68 centros hospitalarios.
- 434 centros de atención primaria.
- 102 centros de internamiento sociosanitarios.
- 40 centros de salud mental con internamiento.
- 428 ambulancias de soporte vital básico y avanzado (SVB y SVA).
- 4 helicópteros medicalizados del Sistema de Emergencias Médicas.
- Más de 900 ambulancias de transporte sanitario no urgente (rehabilitación, diálisis, etc.)

### Regiones sanitarias en Cataluña

Cataluña se divide en 7 regiones sanitarias delimitadas a partir de factores geográficos, socioeconómicos y demográficos [12]. Cuentan con una adecuada dotación de recursos sanitarios de atención primaria y de atención especializada. Cada región se organiza, a su vez en sectores sanitarios, que agrupan las áreas básicas de salud, formadas por barrios o distritos en las áreas urbanas, por uno o más municipios en el ámbito rural[12].

Figura 1. Regiones sanitarias en Cataluña



**Los sectores sanitarios:** son el ámbito en el que se desarrollan y coordinan las actividades de promoción de la salud, prevención de la enfermedad, salud pública y asistencia sociosanitaria en el nivel de atención primaria y de las especialidades médicas. Los sectores sanitarios están constituidos por la agrupación de las diferentes áreas básicas de salud [12].

**El área básica de salud (ABS)** es la unidad territorial elemental a través de la que se organizan los servicios de atención primaria de salud. Son unidades territoriales formadas por barrios o distritos en las áreas urbanas o por uno o más municipios de ámbito rural [12].

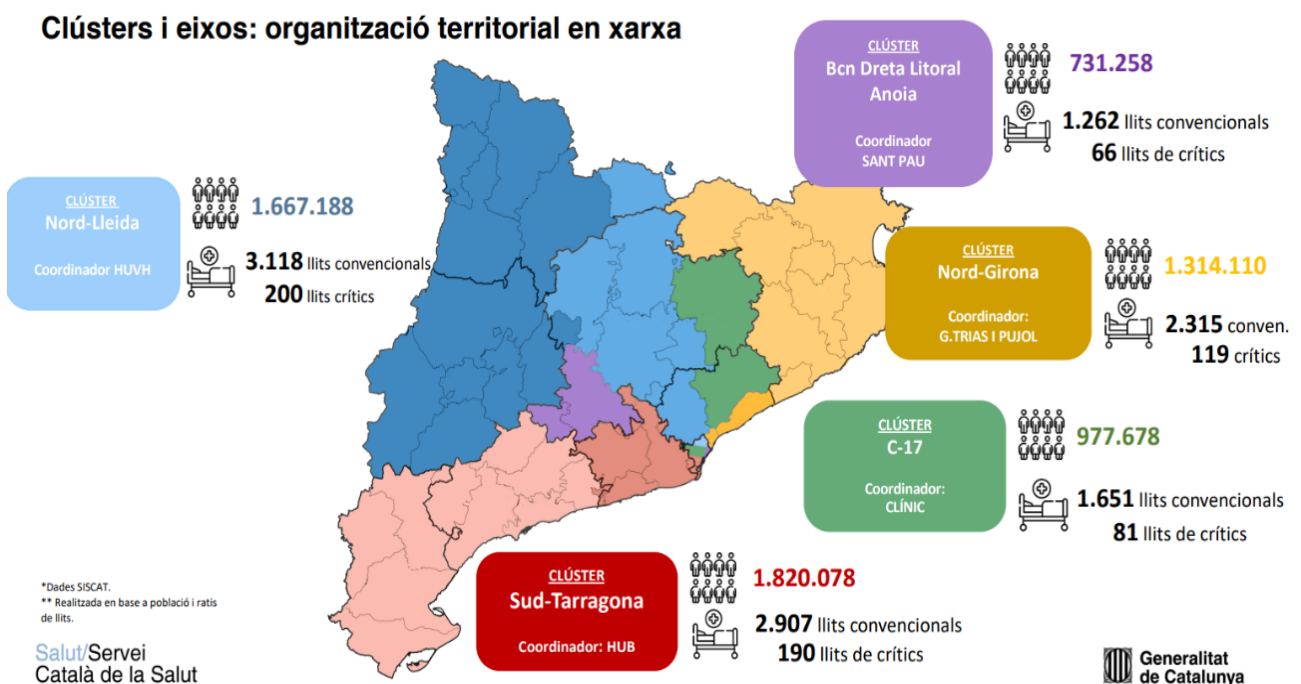
## Clúster y Ejes:

Por otro lado, la situación vivida a consecuencia de la pandemia de COVID19 ha provocado tensionar el sistema sanitario en repetidas ocasiones aumentando la demanda de recursos de hospitalización de agudos. Esto ha generado una organización del sistema sanitario catalán para la atención urgente. Una de las medidas tomadas para conseguir más eficiencia de los recursos asistenciales disponibles y más equidad de acceso, ha sido la ordenación de los centros hospitalarios en cinco clústeres, formados por nueve ejes sanitarios [13].

Es una organización con una perspectiva territorial de los recursos hospitalarios realizada a partir del análisis del volumen de población, las ratios de cama en la actualidad, tanto de atención crítica como convencionales y la previsión de crecimiento, independientemente de la región sanitaria donde estén ubicados los centros.

Cada Clúster, formado por uno o más ejes sanitarios, está coordinado por un hospital de alta complejidad. Cada eje sanitario, por su parte, está conformado por hospitales de agudos de diferentes niveles y hospitales de atención intermedia. La coordinación recae en un hospital de referencia. El objetivo es equilibrar la presión asistencial y coordinar decisiones y flujos de pacientes para conseguir una atención equitativa al ciudadano [13].

Figura 2. Organización territorial en red





## I. INTRODUCCIÓN

Los clústeres intercambian información sobre sus camas, actividad, flujos de pacientes y personal sanitario. Los diferentes responsables clínicos de los centros mantienen reuniones telemáticas en las que se analiza la situación del territorio y de los hospitales y se toman las diferentes decisiones que permiten dar respuesta a las necesidades a corto y mediano plazo [13].

## 2. Definición de urgencia y emergencia

---

**Urgencia** proviene del latín *urgentia*, necesidad o falta apremiante según la RAE. La OMS define Urgencia Sanitaria como la “aparición fortuita (imprevista o inesperada) en cualquier lugar o actividad, de un problema de salud de causa diversa y gravedad variable, que genera consciencia de una necesidad inminente de atención por parte del sujeto que lo sufre o de su familia” [14,15].

La Asociación Médica Americana (AMA) define como urgencia “toda aquella condición que, en opinión del paciente, su familia o quien quiera que asuma la responsabilidad de la demanda, requiere una asistencia inmediata”. **La emergencia** es “aquella situación urgente que pone en peligro inmediato la vida del paciente o la función de algún órgano [15].

**La definición de urgencia**, aparte de tener los conceptos objetivos (gravedad y la necesidad de intervenir) lleva consigo dos conceptos subjetivos que son: el grado de sufrimiento de los pacientes y sus expectativas [15,16].

## 3. Organización de las urgencias sanitarias en España y sus prestaciones de servicio

---

El modelo español de emergencia médicas extrahospitalarias se inicia a partir de los años 80-90 del siglo XX partiendo del SNS. Por primera vez en 1984 la Sociedad Española de Medicina Intensiva elabora el Plan de Actuación Sanitaria de Urgencia (PASU) que es la base para la creación de un sistema de asistencia médica de urgencia [17].

El arranque de estos servicios comenzó a principios de los años 90. Sobre todo, cuando se transfirieron a las CCAA las competencias de sanidad. Los centros 112 también se desarrollaron en la misma época en base a la trasposición de la directiva europea por el RD de 1997, que regula el acceso al Servicio de Urgencias y Emergencias a través del 112 [18] y paralelamente con los servicios de emergencias sanitarias. Fue gracias al apoyo institucional y económico que a finales de los años

90 se inició la integración de muchos de los Servicios de Emergencias Médicas o sanitarias (061 u otros números de acceso telefónico) en los centros del 112 [19].

La red sanitaria pública para la atención urgente, incluida la domiciliaria, está formada por los centros de salud y los consultorios locales durante su horario habitual, los dispositivos específicos extrahospitalarios (tipo servicios de urgencias de atención primaria) y por los centros coordinadores de urgencias y emergencias (061 y 112) [20].

### **Cartera de servicios comunes de prestación de atención de urgencia**

La atención de urgencia es la que se presta al paciente en momentos en que su situación clínica precisa una atención sanitaria inmediata. Se dispensa tanto en los centros sanitarios como fuera de ellos, incluyendo el domicilio del paciente y la atención in situ, durante las 24 horas del día, mediante la atención médica y de enfermería y con la colaboración de otros profesionales [21].

*Tabla 3. Las prestaciones de atención de urgencias*

LAS PRESTACIONES DE ATENCION DE URGENCIAS	
1.	<b>Atención telefónica</b> , mediante los centros coordinadores de urgencias sanitarias, asignando la respuesta más adecuada a cada urgencia sanitaria.
2.	<b>Evaluación inicial</b> e inmediata de los pacientes para determinar los riesgos para su salud. La evaluación puede completarse derivando a los pacientes a un centro asistencial si lo requiere.
3.	<b>La realización de procedimientos diagnósticos precisos</b> y los procedimientos terapéuticos médico-quirúrgicos necesarios para cada situación de urgencia.
4.	<b>La monitorización, la observación y la reevaluación de los pacientes</b> cuando su situación así lo requiera.
5.	<b>El transporte sanitario, terrestre, aéreo o marítimo</b> asistido o no asistido, según requiera la situación clínica de los pacientes.
6.	<b>Información y asesoramiento a los pacientes</b> o en su caso acompañantes, sobre la atención prestada y las medidas a adoptar al finalizar dicha atención.
7.	<b>Una vez atendida la situación de urgencia, se procederá al alta de los pacientes</b> o a su derivación al nivel asistencial más adecuado.
8.	<b>La comunicación a las autoridades competentes</b> de aquellas situaciones que lo requieran, especialmente en caso de sospecha de violencia de género o malos tratos.

Elaboración propia. Fuente: Ministerio de Sanidad y Consumo «BOE» núm. 222, de 16 de septiembre de 2006 Referencia: BOE-A-2006-16212 (Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización).

El transporte sanitario es el desplazamiento de los enfermos que por causas médicas y sus circunstancias les limite e imposibilite el desplazamiento con otros medios. La cartera de servicios

## I. INTRODUCCIÓN

comunes de transporte sanitario incluye el traslado especial de enfermos o accidentados que requiere asistencia técnico-sanitaria en el trayecto [21].

Sistema de Emergencias Médicas Extrahospitalaria (SEME) “es una organización funcional que realiza un conjunto de actividades secuenciales, materiales y humanas, utilizando dispositivos fijos y móviles, con medios adaptados, coordinados, iniciadas desde el mismo momento en el que se detecta la emergencia médica, que tras valorar las necesidades se moviliza sus dispositivos “in situ”, realizar transporte asistido si procede y transferir al paciente al centro útil de tratamiento definitivo” [21].

Un SEME se interrelaciona con distintos servicios del sistema de salud; servicios de Urgencias de Atención Primaria, Servicios de Emergencias, Servicios de Urgencias Hospitalarios (SUH) y Servicios de Medicina Intensiva, así como servicios no sanitarios como las Fuerzas de Seguridad, Servicios de Extinción de Incendios y Servicios de Protección Civil, todos ellos bajo la coordinación de un Centro de Coordinación de Urgencias, centralizador de la demanda y gestor de los recursos [17].

## 4. Prestaciones de servicio sanitario en Cataluña en la atención urgente

### Pla Nacional d’Urgències de Catalunya (PLANUC) [22]

Es un proyecto estratégico resultado de un proceso de reflexión y trabajo iniciado el año 2016 en el que han participado diversos agentes de la atención continuada y urgente de Cataluña.

La atención de urgencias se articula mediante diferentes dispositivos y servicios:

Tabla 4. Dispositivos de la atención urgente en Cataluña

DISPOSITIVO	FUNCIONES
<b>061 CatSalut respon:</b> punto de información a la ciudadanía que dispone de acceso directo al servicio de urgencias las 24 horas, 365 días del año. Formado por más de 200 profesionales (enfermeros, médicos técnicos. Se accede por teléfono, web, email, app o chat)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apoyo en aspectos administrativos y gestiones del ámbito de la salud.</li><li>• Consejos de promoción de la salud y de prevención enfermedad.</li><li>• Consultoría en problemas de la salud y atención sanitaria no presencial.</li><li>• Prevención de los efectos de las olas de calor sobre la salud (POCOC).</li><li>• Detección y gestión de alertas y urgencias en salud pública que se redireccionen al Servicio de Urgencias de Vigilancia Epidemiológica (SUVEC).</li><li>• Orientación al centro de salud más adecuada o activación del recurso más adecuado según la sintomatología referida.</li></ul>

DISPOSITIVO	FUNCIONES
<b>Centros de Atención primaria (CAP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puerta de acceso a la sanidad pública en Cataluña.</li> <li>• Atención a la actividad programada.</li> <li>• Atención de las consultas espontáneas.</li> <li>• Presta servicios en atención continuada y urgente mediante distintos dispositivos.</li> </ul>
<b>Los puntos de atención continuada (PAC):</b> Adicionalmente al horario ordinario de los CAP (De 8:00 a 20:00h) hay una red de centros de atención continuada de AP, que ofrecen asistencia fuera del horario habitual de los CAP.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención inmediata a problemas de salud agudos.</li> <li>• Atención de las agudizaciones de los problemas crónicos de mediana complejidad</li> <li>• Continuidad asistencial y de tratamiento.</li> <li>• Atención en el centro, domicilio y en horario nocturno/ festivo/ fines de semana y festivos.</li> </ul>
<b>Los dispositivos de urgencias de atención primaria en entornos aislados (DEA)</b>	En zonas de montaña y aislados la atención se presta por profesionales de atención primaria de los CAP.
<b>Centros de Urgencia de Atención Primaria (CUAP):</b> Además para dar respuesta a la atención de las urgencias, la AP dispone también de los CUAP. Ofrecen asistencia 24h los 365 días del año <sup>1</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención inmediata a los usuarios con problemas de salud agudos o agudizaciones de problemas de salud crónicos con complejidad media o baja.</li> <li>• Prestar continuidad asistencial.</li> <li>• Dotación de profesionales y tecnología</li> <li>• (analítica y radiología) necesaria para dar respuesta a las urgencias de complejidad moderada.</li> </ul>
<b>Oficinas de farmacia:</b> Garantizan atención farmacéutica en la población fuera del horario ordinario mediante oficinas de farmacia de guardia. Diurno: (9:00 hasta las 22:00h) Nocturno:(22:00 a 9:00 del día siguiente)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización de los servicios de urgencia de las oficinas de farmacia va relacionada con los servicios de atención continuada.</li> </ul>
<b>Atención hospitalaria:</b> red de hospitales que integran el sistema sanitario integral de utilización pública de Cataluña (SISCAT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay diferencias en el nivel de complejidad atendida y de resolución de los hospitales, mediante el trabajo en red se asegura que la ciudadanía tenga acceso a una cartera de servicios homogénea.</li> </ul>
<b>Sistema d’Emergències Mèdiques (SEM):</b> respuesta asistencial en extrahospitalaria. 24horas, 365 días del año. Mediante número de teléfono 112 o 061 <i>CatSalut respon</i> . Se movilizan los recursos según las necesidades de la situación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura allá donde hay una necesidad a través de la gestión dinámica de los recursos que hace la Central de Coordinación Sanitaria del SEM, independientemente de que sea la base logística donde estén situadas.</li> </ul>

Elaboración propia. Fuente: PLANUC

La principal misión del PLANUC es “asegurar una atención continuada y urgente equitativa y de calidad, adaptada a las necesidades de salud de las personas, mediante una red de atención

<sup>1</sup> En la actualidad hay variabilidad en el despliegue de los diferentes CUAP, y hay diferencias en su cartera de servicios, horarios y dotación de recursos. La distribución de CUAP responde a la necesidad de dar respuesta a la presión asistencial principalmente de las zonas urbanas, para contribuir a descongestionar los servicios de urgencias de los hospitales y aumentar la capacidad de resolución del primer nivel de atención

## I. INTRODUCCIÓN

integrada, accesible y resolutive, liderada por profesionales, que sitúe al ciudadano en el centro del sistema”.

### **Puntos estructurales de atención a la patología urgente en Cataluña.**

- **Atención Primaria:** en todo el territorio hay 171 centros de atención primaria que presentan atención continuada fuera del horario habitual y 31 CUAP.
- **Hospitales:** hay 58 hospitales repartidos en todo el territorio catalán con Servicio de Urgencias y Emergencias las 24 horas del día.
- **Farmacias:** 524 oficinas de farmacias.
- **SEM:** 412 unidades repartidas por todo el territorio catalán. Repartidos en:
  - Soporte Vital Básico (SVB) con 2 Técnicos en Emergencias Sanitarias (TES)
  - Soporte Vital Avanzado (SVA) con un médico, una enfermera y un TES o bien enfermero con un TES.
  - Vehículos de intervención rápida (VIR): TES y un médico.

### **Planes específicos:**

- Dispositivos de salud pública para el seguimiento de las alertas y emergencias: El Servei d'Urgències de Vigilància Epidemiològica de Catalunya (SUVEC) se ocupa de la detección y la gestión de alertas y urgencias en salud pública. Da respuesta rápida a las enfermedades de declaración urgente y de los brotes epidémicos declarados por los médicos de la red Asistencial de Cataluña.
- Plan Integral de Urgencias de Cataluña (PIUC): vertebrada todas las acciones desarrolladas en los diferentes ámbitos de la atención, servicios y de dispositivos sanitarios para poder dar respuesta de forma efectiva a los cambios en las necesidades de atención urgente. Ejemplos: en invierno atención a la (epidemia de gripe) o en verano (atención al incremento de turismo en zonas costeras).

## 5. Clasificación de la atención urgente

---

### 5.1 Definición de Triage

El triaje según la RAE es la clasificación de los pacientes según el tipo y gravedad de su dolencia o lesión, para establecer el orden y el lugar donde deben ser atendidos. La Real Academia Nacional de Medicina incluye triaje como *“proceso de clasificación y distribución de la asistencia sanitaria a un grupo numeroso de enfermos o heridos según un sistema preestablecido de asignación de prioridades”*.

El concepto de triaje se ha definido como el proceso de valoración clínica preliminar que ordena a los pacientes en función de su urgencia/gravedad antes de la valoración diagnóstica y terapéutica completa [23,24]. También se puede definir como recepción, acogida y clasificación (RAC) que es el término acuñado por la Sociedad Española de Enfermería de Urgencias y Emergencias (SEUE) pero la terminología triaje es la más aceptada tanto a nivel nacional como internacional [24].

El triaje es un término de origen francés (del verbo trier, cribar u ordenar) y originariamente un término militar que significa seleccionar, escoger o priorizar; se ha implementado en conflictos militares que datan de las guerras de Napoleón [25].

### 5.2 Antecedentes históricos de la atención urgente y el origen del triaje

Los conflictos bélicos históricamente han sido fuente importante de mejora y avance en las ciencias sanitarias [26]. Esto se ejemplifica con lo que ocurrió en la revolución francesa entre los años 1789-1799. El médico francés Dominique Jean Larrey (1766-1842), se unió al ejército revolucionario que combatía en la frontera alemana y se percató de la mala organización de los servicios de salud en el frente de la batalla. Por ello, ideó un sistema de carros remolcado por caballos, para trasladar con celeridad al soldado herido al hospital de campaña para atenderlo en las siguientes 24 horas. Fue un sistema primitivo de ambulancias [27,28]. Este médico francés vio que para reducir la tasa de mortalidad también era necesario realizar modificaciones en la clasificación de los heridos para indicar el orden en que eran atendidos. Hasta el momento, la clasificación de los heridos la determinaba el cargo o título del militar. Así se modificó el criterio de atención, pasando a priorizarse los soldados heridos que tenían mayor probabilidad de retornar rápidamente al campo

## I. INTRODUCCIÓN

de batalla, para que las tropas no se vieran mermadas. Para Larrey era fundamental alterar este orden y empezar a priorizar en función del estado de gravedad, lo que se denomina “triaje napoleónico” [29].

*Figura 3. Ambulancias volantes de Larrey 1809 recogiendo heridos.*



Fuente: cuadro en el museo del Hospital de Val de Grace, París.

El sistema de Larrey clasificaba a los soldados en 3 niveles: heridos peligrosos, heridos menos peligrosos y leves. Estas prácticas redujeron la mortalidad en el campo de batalla. Más adelante en 1806 el ejército francés incorporó el sistema de triaje creado por Larrey para combatir la batalla de Jena [25]. Gracias a su sistema de auxilio a los heridos, a su humanística percepción de la atención en virtud de la gravedad de las lesiones y no a la condición social o rango militar, Dominique Larrey es considerado por la historia de la medicina, el ideario de lo que hoy conocemos como triaje [29,30].

La guerra de Crimea (1853-1856) fue un conflicto armado en el que se realizaron por primera vez labores de triaje, que hasta ese momento era responsabilidad exclusiva de los médicos, concretamente de los cirujanos [25].

La guerra de Corea (1950-1953) y la guerra de Vietnam (1964- 1967) proporcionaron nuevas experiencias en el abordaje de las lesiones traumáticas y se estableció un nuevo papel en la evacuación de los heridos [27]. Por lo tanto, el origen de la práctica del triaje sanitario y la atención urgente nace de las necesidades de la guerra y está estrechamente relacionados con los requerimientos militares [25].

Figura 4. Heridos al llegar a la estación de triaje



Fuente: Fotografía tomada durante la I Guerra mundial en la estación de Suippes, Francia.

El triaje no se introduce en los SUH hasta los años 1960. E. Richard Weinerman introdujo un sistema elemental basado en una escala de 3 niveles: emergente, urgente y no urgente [30,31]. Esta escala de clasificación inicial fue superado a finales del siglo pasado por un nuevo sistema americano de cuatro categorías (Categoría I: Emergencia; Categoría II: Alto potencial de urgencia; Categoría III: Urgencia potencial; Categoría IV: No urgencia) [23,31].

Al mismo tiempo de la aparición del sistema americano de 4 niveles, en Australia se fue consolidando la escala nacional de triaje para los servicios de urgencias australianos, el (*National Triage Scale for Australasia Emergency Departments NTS*), que surgió de la evolución de una escala previa de 5 niveles, la escala Ipswich [23].

La NTS, planteada en 1993 por el Colegio Australiano de Medicina de Emergencias, es la primera escala con la intención de universalización basada en 5 niveles de priorización (Reanimación, Emergencia, Urgente, Semiurgente y No urgente) [31,32].



## I. INTRODUCCIÓN

Tras la implantación de la NTS y debido a su gran influencia se convirtió en la base principal de las escalas. En diferentes países del mundo se han ido desarrollando sistemas o modelos de triaje que han adaptado sus características y que han permitido la implantación de un modelo o sistema, como modelo de triaje universal en sus respectivos territorios [31].

La aplicación de estas escalas nace de un concepto básico en triaje: “lo urgente no siempre es grave y lo grave no es siempre urgente” [32,33].

Esto permite ordenar a los pacientes a partir del “grado de urgencia” [32] de tal forma que los pacientes más urgentes serán atendidos primero y el resto serán reevaluados hasta poder ser valorados por un médico. Por lo tanto, las funciones del triaje deben ser [32]:

- Identificar pacientes en situación de riesgo vital.
- Asegurar la priorización en base al nivel de clasificación.
- Asegurar la reevaluación de los pacientes que deben esperar.
- Elegir la zona más apropiada para atender a los pacientes.
- Aportar información sobre el proceso asistencial
- Disponer de información para familiares
- Mejorar el flujo de pacientes y la congestión del servicio
- Aportar información de mejora para el funcionamiento del servicio.

### 5.3 Triage estructurado

A lo largo de la historia el triaje se ha realizado también por diferente personal sanitario. En un primer momento se realizó por personal médico, pero como consecuencia de la aparición de sistema de triaje estructurado, pasó a realizarse por personal de enfermería [15,31,34]. El triaje no se fundamenta en diagnósticos, sino en un proceso de valoración clínica preliminar mediante signos y síntomas que ordena a los pacientes en base a un riesgo clínico. Sin embargo, algunos estudios sugieren que el triaje de enfermería con apoyo médico es más eficiente que el triaje de enfermería aislado [23,24,32].

En España el triaje lo desempeña enfermería [32,35] pero según las recomendaciones de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) la función de triaje realizada por enfermería no es excluyente, puede haber participación médica, puede dar soporte puntual a

algunas decisiones del personal de enfermería que lo realiza, siempre que sea necesario y que involucra a los médicos en el triaje enfermero en las dinámicas multidisciplinares [31].

En la actualidad el sistema de triaje estructurado está informatizado y realizado por el personal de enfermería específicamente formado y acreditado. Desde el año 2008 la Conselleria de Salut de la Generalitat de Catalunya y el CatSalut han impulsado la implantación del MAT (Model Andorrà de Triatge) y el programa de ayuda al triaje (PAT) en todos centros asistenciales hospitalarios y no hospitalarios que se dedican a la atención de urgencias en toda la comunidad autónoma [34].

Podemos diferenciar 3 tipos de triaje [15]:

- **Triaje estructurado:** la disponibilidad de una escala fiable, relevante y válida y de una estructura física y una estructura profesional y tecnológica en los Servicios de Urgencias que permitan realizar el triaje según un modelo de calidad evaluable y continuamente mejorable.
- **Triaje avanzado y las directrices médicas avanzadas:** son protocolos, circuitos y órdenes médicas preestablecidos para intervenciones, procedimiento y tratamientos que pueden llevarse a cabo por parte de enfermería, en pacientes específicos y bajo criterios estrictos y circunstancias concretas.
- **Triaje multidisciplinar:** triaje en el que participa tanto el médico como la enfermera.

**El objetivo del triaje estructurado** es gestionar la afluencia de los usuarios, con el fin de ser atendidos según la urgencia que presentan y no por orden de llegada. Por lo tanto, la finalidad del triaje no es la reducción de los tiempos de espera, sino la mejora de la asistencia en dichos servicios, ya que controla el riesgo ante una eventual espera para ser atendido. Es decir, mejora su seguridad clínica. Dentro de los estándares y recomendaciones realizados a los Servicios de Urgencias, se encuentra la necesidad de disponer de un sistema de triaje estandarizado [24].

#### 5.4 Sistemas de triaje estructurados

Sanchez-Bermejo et al. realizaron una revisión bibliográfica en las principales bases de datos e identificaron hasta 15 sistemas de triaje. Todos estos sistemas cuentan con sus correspondientes estudios que los convierten en sistema de triaje de urgencias, que podrían ser adaptados a nuestro entorno, parcial o completamente [36]:

## I. INTRODUCCIÓN

Tabla 5. Sistemas de triaje estructurado a nivel mundial

SISTEMAS DE TRIAJE DE URGENCIAS A NIVEL MUNDIAL			
SISTEMAS TRIAJE	PAÍS	NIVELES DE PRIORIDAD	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES
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 tiene seis niveles de prioridad.
Netherlands Triage System (NTS)	Holanda	5	Válido para los SUH y para el triaje telefónico
Taiwan Triage and Acuity Scale (TTAS)	Taiwán	4	Dispone de una herramienta de soporte de decisión clínica electrónica.
Clinical Gps (cGPs)	Estados Unidos	5	Niveles de prioridad basados en la demografía y datos de laboratorios
Swiss Emergency Triage Scale (SETS)	Suecia	4	Fiabilidad moderada y altas tasas de subtraje por 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	Denominado así por las dos etapas de clasificación de los enfermos, según su gravedad.
CLARIPED	Brasil	5	Se evalúan cuatro signos vitales y se les adjudica una puntuación.
Emergency Triage Assessment and Treatment (ETAT)	Suiza	3	Dirigido principalmente a los pacientes pediátricos.

SISTEMAS DE TRIAJE DE URGENCIAS A NIVEL MUNDIAL			
SISTEMAS TRIAJE	PAÍS	NIVELES DE PRIORIDAD	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES
Sistema de Triage 3M TAS	España	5	Es un modelo de triaje avanzado. No se ha comprobado su implantación en ningún centro hospitalario

Fuente: Sanchez-Bermejo et al. [36]

Según los principales estudios publicados en nuestro país [24,36], son 5 los sistemas de triaje estructurados que tienen un mayor reconocimiento internacional todos ellos con 5 niveles de clasificación de urgencia [23,24,30–32,36]:

*Tabla 6. Sistemas de triaje con mayor reconocimiento mundial*

SISTEMAS DE TRIAJE CON MAYOR RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL			
SISTEMAS DE TRIAJE	PAÍS	NIVELES DE PRIORIDAD	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES
Australasian Triage Scale (ATS) <sup>2</sup> (1993)	Australia	5	Primer sistema de triaje de 5 niveles de urgencia, de implantación Nacional
Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) (1995)	Canadá	5	Evalúa el nivel de urgencia, incluye motivos de consulta y escala específica de triaje pediátrico
Manchester Triage System (MTS) (1997)	Reino Unido	5	Introduce el concepto de categoría sintomática y discriminantes. Incorpora la posibilidad de triaje telefónico.
Emergency Severity Index (ESI) (1999)	EEUU	5	Evalúa el nivel de urgencia e incorpora el consumo de recursos diagnóstico y terapéuticos en la escala.

Fuente: Sanchez-Bermejo et al. [36]

<sup>2</sup> National Triage Scale (NTS) se implantó en 1993. A finales de la década de 1990, la NTS se sometió a revisiones y posteriormente pasó a llamarse Australasian Triage Scale (ATS).

## I. INTRODUCCIÓN

La variabilidad entre las escalas de 5 niveles radica mayormente en los métodos empleados para que sean reproducibles y consistentes. Los métodos empleados para que los sistemas de triaje sean reproducibles son [37]:

- Formación de los profesionales
- Algoritmos
- Guías
- Herramientas de auditoría o de programas de apoyo a las decisiones automatizadas.

### 5.5 Sistema de triaje en España

#### **Triaje MAT/SET**

La comisión del Consejo Directivo del Servicio Andorrano de Atención Sanitaria (SAAS) en el año 2000 en el Hospital Nostra Senyora de Meritxell de Andorra, desarrolló un nuevo sistema de triaje estructurado denominado “Model Andorrà de Triatge” (MAT) [15,23,31,32,34]. Nace de una adaptación conceptual de la CTAS y convierte una escala basada en síntomas y diagnósticos centinela, en una escala basada en categorías sintomáticas con discriminantes clave y algoritmos clínicos en formato electrónico. Sus principios fundamentales son [32]:

- Triaje de 5 niveles normalizado con un programa informático de gestión de triaje y otro de ayuda a la decisión clínica en el triaje (PAT).
- Modelo de triaje de enfermería no excluyente, que prioriza la urgencia del paciente sobre cualquier otro tratamiento.
- Integrado en un sistema de mejora continua de calidad, con un seguimiento de los indicadores de calidad en el triaje.
- Debe integrarse en un modelo global de historia clínica electrónica.

En el año 2003 fue asumido por la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) como modelo estándar de triaje en lengua castellana para todo el territorio español y se le denominó Sistema Español de Triaje (SET) [15,32].

El MAT-SET clasifica los niveles de urgencia en [24,31]:

Tabla 7. Relación entre escalas y niveles de gravedad según el SET

NIVEL/COLOR	CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE ATENCION
<b>NIVEL I</b>	Resucitación	Situaciones que requieren resucitación, con riesgo vital inmediato	Inmediato
<b>Nivel II</b>	Emergencia	Situaciones de emergencia o muy urgentes, de riesgo vital previsible, la resolución de las cuales depende radicalmente del tiempo	Inmediata enfermería/ médico a los 7 minutos.
<b>Nivel III</b>	Urgencia	Situaciones de urgencia, de potencial riesgo vital	30 minutos
<b>Nivel IV</b>	Menos urgente	Situaciones de menor urgencia, potencialmente complejas, pero sin riesgo vital potencial	45 minutos
<b>Nivel V</b>	No urgente	Situaciones no urgentes, que permiten una demora en la atención o pueden ser programadas, sin riesgo para el paciente	60 minutos

Fuente: elaboración propia.

El SET reconoce 32 categorías sintomáticas o síndromes y 14 subcategorías que agrupan 650 motivos de consulta. Las categorías sintomáticas del SET tienen su desarrollo algorítmico en el Programa de Ayuda al Triage (web e-PAT), de manera que cualquier entrada sintomática acabará rindiendo un nivel de triaje, una vez contestadas las preguntas planteadas por el programa. Además, se tiene en cuenta las constantes, la escala de Glasgow, los signos vitales anormales y el dolor. Un aspecto importante en el SET es que contempla, por un lado, indicadores de calidad y, por otro, el Conjunto Mínimo Básico de Datos de Urgencias (CMBDU-UR) para realizar análisis de comparación con estándares o *benchmarking*, tanto en adultos como en niños y todo ello relacionado con los niveles de triaje [32].

El CMBDU-UR permite también el análisis de la casuística de los pacientes atendidos en urgencias que se realiza basándose principalmente en dos parámetros: el grado de urgencia (nivel de triaje) y la complejidad (medida al clasificar a los pacientes desde urgencias y según la edad).

## I. INTRODUCCIÓN

Es un sistema estructurado con cinco niveles de priorización, a cada uno se le asigna un color específico y unos tiempos de actuación (Tabla 7). En el caso de que los tiempos de espera se sobrepasen, sería necesaria la reevaluación del usuario por posibles cambios en su estado de salud y en consecuencia de su nivel de triaje.

### Triaje Manchester

El Sistema de Triaje Manchester (MTS) fue desarrollado en 1994/1995 en Inglaterra, concretamente en Manchester. Es el sistema de triaje más utilizado en Europa y en Norte América [38].

El MTS parte fundamental del manejo de riesgo clínico en los Servicios de Urgencias, se basa en un sencillo método en el que, en función de la queja del paciente y unas preguntas bien definidas, estandarizadas y jerarquizadas, se le asigna al paciente un nivel de prioridad [39]. El modelo clasifica al paciente que llega al Servicio de Urgencias en 52 motivos diferentes según signos y síntomas, por cada motivo se van abriendo desplegables con preguntas en las cuales la respuesta es SÍ/NO. Tras finalizar esta batería de preguntas se clasifica al paciente en una de las cinco categorías y a cada una de las categorías se le atribuye un número, un color y un nombre [38,39].

Tabla 8. Niveles de prioridad según MTS

NIVEL PRIORIDAD/COLOR	TIEMPO DE ATENCION
<b>Nivel 1: Atención inmediata</b>	Inmediata
<b>Nivel 2: Muy urgente</b>	10 minutos
<b>Nivel 3: Urgente</b>	60 minutos
<b>Nivel 4: Normal</b>	120 minutos
<b>Nivel 5: No urgente</b>	240 minutos

Fuente: <http://www.getmanchester.net>

## 5.6 Distribución del Sistema Español de triaje y triaje Manchester en España

En España, el MTS y el MAT-SET son los dos sistemas que han alcanzado mayor difusión [24,32]. Aunque también coexisten con otros de implantación local, más adaptados a su propia realidad, como, por ejemplo, el Sistema de Triaje de la red pública de hospitales de Navarra, basado en escalas

de cinco niveles de prioridad; o el Plan Andaluz de Urgencias y Emergencias de la Consejería de Salud.

Un estudio realizado en el año 2013 muestra que los sistemas de triaje más empleados en los hospitales de la red sanitaria nacional pública, son el Modelo Andorrano de Triaje (MAT) o Sistema Español de Triaje (SET) en el 37,3% de los casos y el Sistema de Triaje de Manchester (MTS) en el 23,9% [24].

Tabla 9. Distribución del uso MAT/SET y MTS en España.

	Nº de Hospitales por CCAA que utilizan el sistema	Nº total de Hospitales	CCAA que usan ambos programas
<b>MAT/SET</b> (Model Andorrà de triatge/Sistema Español de Triaje)	Andalucía: 41 Aragón: 9 Baleares: 8 Cantabria: 3 Canarias: 3 Castilla la Mancha: 13 Castilla León: 14 Cataluña: 87 <sup>3</sup> C. Valenciana: 1 La Rioja: 2 Madrid: 2 Melilla: 2 Murcia: 5 País Vasco: 8	<b>197</b> hospitales usan MAT/SET	Madrid C. Valenciana
<b>MTS</b> (Manchester Triage System)	Asturias: 8 C. Valenciana: 24 Extremadura: 14 Galicia: 14 Ibiza: 1 Madrid: 29 Navarra: 1	<b>91</b> hospitales usan MTS	C. Valenciana Madrid

Elaboración propia. Fuente: [www.triajeset.com](http://www.triajeset.com)

En el caso de Cataluña desde el año 2008 el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya y el Servei Català de Salut (CatSalut) impulsó la implantación del web e-PAT en todos los dispositivos asistenciales, hospitalarios y no hospitalarios, dedicados a la atención de las urgencias en Cataluña

<sup>3</sup> Incluye los CUAP

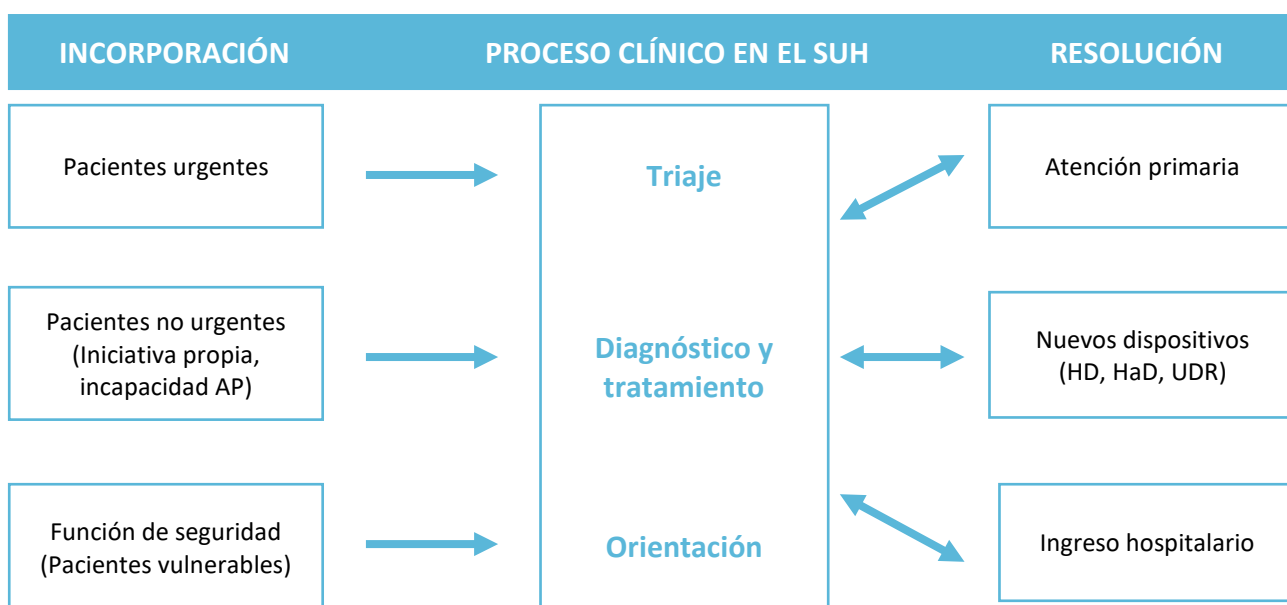


[34]. En la actualidad en Cataluña el Sistema de Triage que se utiliza es el MAT tanto en los hospitales como en los CUAP [22,40,41].

## 6. La situación de los Servicios de Urgencias

Es necesario explicar la dinámica de los pacientes en los SUH para poder entender los aspectos fundamentales que participan en el proceso de atención, para ello usaremos el esquema adaptado de Asplin et al. [42]

Figura 5. Modelo de dinámica en los SUH



Fuente: Adaptado de Asplin et al. [42]

**Algunas de las características generales que presenta la atención en urgencias y emergencias en los últimos años son [43]:**

1. Crecimiento progresivo de la frecuentación, especialmente con relación a determinados grupos de población.
2. Las enfermedades crónicas como motivo de demanda asistencial.
3. Problemas de coordinación con otros servicios y entre los diversos equipos de urgencias y emergencias.
4. Los SUH constituyen la principal vía de hospitalización.

5. La actividad de urgencias condiciona la gestión de camas, la programación quirúrgica, la gestión de las listas de espera y en los centros de salud la organización de la actividad programada.
6. Lo anterior citado, tiene como consecuencia que un número significativo de pacientes pendiente de ingreso permanezca en las áreas de urgencias e incluso de observación, por tiempo prolongado.
7. Los ritmos de frecuentación en urgencias han cambiado, afluencia discontinua alterados por ritmos sociales, horario laboral o comidas (incluso hay picos de frecuentación en altas horas de la noche).
8. El retraso de la realización de algunas pruebas complementarias (radiología y laboratorio) así como la espera de los resultados [42].
9. La sobrecarga del personal sanitario, que tiene que atender a los nuevos pacientes, sino también a los que ya están dentro de las urgencias, genera una situación de déficit efectivo de personal [42].

Por otro lado, se ha producido un aumento del uso de los SUH en los últimos años, provocado en gran parte a un uso inadecuado de ellos [44]. Los SUH llevan a cabo tareas propias de atención primaria y de otros niveles no urgentes de atención [45]. Este incremento de los SUH provoca frecuentemente la saturación, repercute en la atención y constituye un problema sanitario.

La saturación de los SUH afecta mucho a la efectividad, a la calidad asistencial y la seguridad del paciente, por lo cual es fuente de múltiples efectos adversos [42,46–48].

## **7. La frecuentación de los Servicios de Urgencias Hospitalarios**

---

Los SUH están diseñados para proporcionar una atención médica inmediata con recursos especiales a pacientes que necesitan cuidados urgentes, las 24 horas del día los 365 días del año. Esto convierte a los SUH en el nivel asistencial que garantiza la máxima continuidad asistencial, donde todo paciente puede ser atendido, incluyendo aquellos que acuden por iniciativa propia o por falta de cobertura en atención primaria y especializada [49].

## I. INTRODUCCIÓN

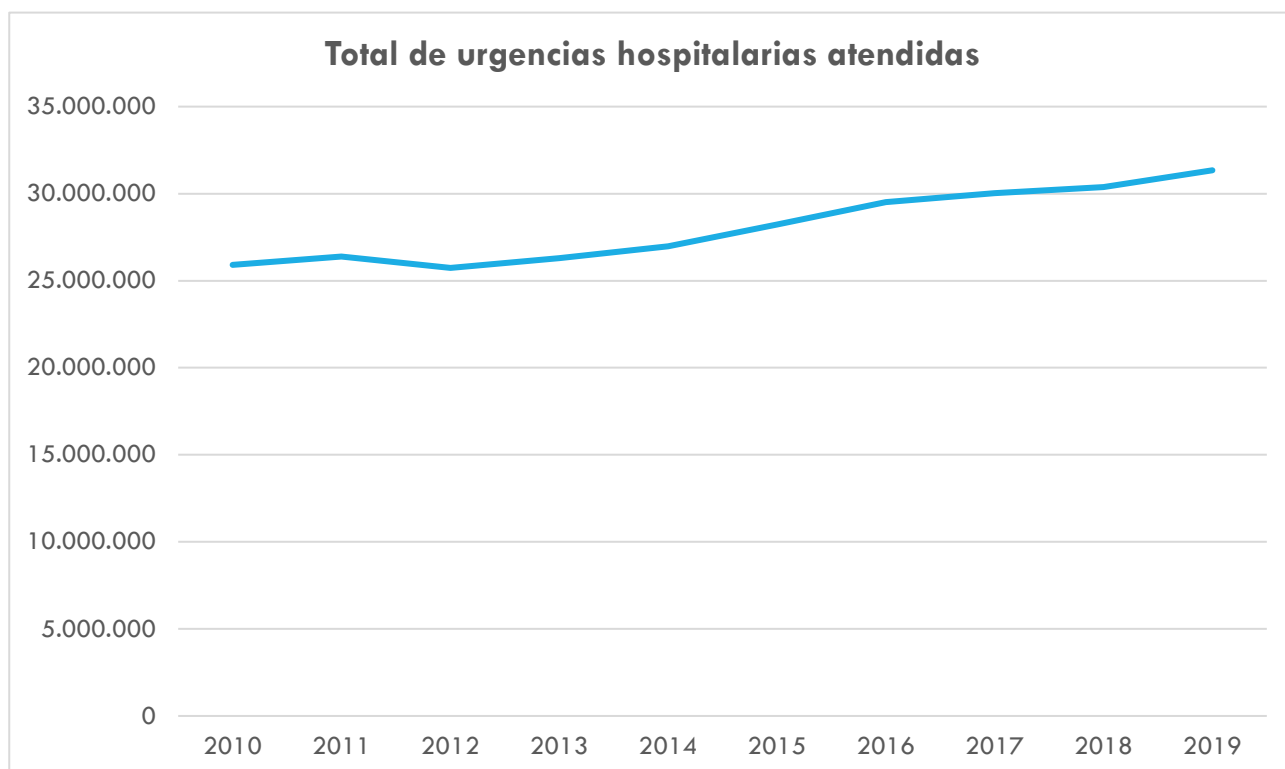
Es por ello que las urgencias y en particular los SUH tienen un papel destacado, indispensable en la atención de lesiones agudas y de acceso al sistema de salud [49,50]. El trabajo de los SUH no sólo se ha centrado en la atención rápida de pacientes críticamente enfermos, sino que se ha extendido a otras áreas como vigilancia de salud pública, atención a atentados terroristas o transfusión de hemoderivados [51].

En cuanto a la utilización de los SUH se ha detectado un incremento de manera significativa en todos los países desarrollados del mundo, en los últimos 20-30 años. A esta conclusión llegan de forma generalizada los expertos de las áreas de urgencias y emergencias [50–55].

Esta situación también se ha visto reflejada en España, donde la evolución de la actividad de las urgencias se ha visto incrementada notablemente en los últimos años. Según el Informe Anual del Sistema Nacional de Salud del 2017, la tasa de frecuentación en España ha pasado de 580,7 urgencias/1.000 habitantes en 2014 a 636,4 urgencias/1.000 habitantes en 2016. Este aumento probablemente es de causa multifactorial, aunque el cambio del perfil clínico de la población (envejecimiento y cronicidad) es un factor determinante a tener en cuenta [44].

Podemos ver las cifras de este aumento desde 2010 [56]:

*Figura 6. Evolución de la actividad de las urgencias en España durante 2010-2019*



Fuente: Ministerio de Sanidad. Portal Estadístico del SNS - Urgencias atendidas en hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS). [www.sanidad.gob.es](http://www.sanidad.gob.es)

A continuación, se muestra las urgencias atendidas en los hospitales del sistema SNS, su frecuentación por 1.000 habitantes y el porcentaje de urgencias ingresadas sobre el total de urgencias atendidas según comunidad autónoma en 2019 [57]:

*Tabla 10. Urgencias atendidas en los hospitales del SNS y su frecuentación*

	Urgencias (miles)	Frecuentación por 1000 habitantes	Porcentaje de urgencias ingresadas sobre el total
<b>SNS</b>	<b>23.602</b>	<b>501,1</b>	<b>10,6%</b>
Andalucía	4.742	561,4	7,1%
Aragón	657	496,7	11,8%
Asturias	474	465,0	15,0%
Baleares	530	443,1	10,8%
Canarias	706	318,2	11,6%
Cantabria	325	559,3	10,3%
Castilla y León	1.046	435,5	14,8%
Castilla-La Mancha	994	487,8	11,8%
Cataluña	4.092	537,8	9,7%
Valencia	2.434	486,9	12,1%
Extremadura	491	462,0	14,7%
Galicia	1.150	426,4	15,2%
Madrid	3.544	530,1	9,4%
Murcia	875	585,9	10,5%
Navarra	259	397,1	13,4%
País Vasco	1.022	468,7	13,4%
Rioja	128	408,7	16,2%
Ceuta y Melilla	125	740,2	8,1%

Fuente: Ministerio de Sanidad. Portal estadístico del SNS.

## I. INTRODUCCIÓN

La definición de “urgencia” es múltiple y está sometida a mucha controversia. Para el profesional la atención urgente viene definida por la gravedad de la patología, la percepción del usuario es mucho más subjetiva y viene determinada por múltiples factores [52]. Hay distintos estudios que evidencian que muchos pacientes solicitan atención hospitalaria de manera directa, sin ser remitidos por su médico de atención primaria [44,52,54,58]. Por otro lado, hasta un 70% de los pacientes atendidos en los SUH son dados de alta, esto refleja la baja gravedad de la patología que, en la mayoría de los casos, presentan los pacientes [52].

En el caso de Cataluña, concretamente los SUH catalanes que usan el MAT-SET atendieron en el año 2012 a 2.851.209 urgencias de las cuales el 65,7% se clasificaron como poco o nada urgentes, 1.339.662 (47,9%) fueron clasificadas como prioridad IV (poco urgente) y 496.249 (17,8%) prioridad V (no urgente) [40]. Esto es un claro reflejo que la mayoría de las consultas son banales o leves.

La frecuentación de los servicios de los SUH ha aumentado desproporcionalmente en relación con el incremento poblacional [58] y varias pueden ser las causas de esta situación [58,59]:

- Mal funcionamiento de la atención primaria.
- Las expectativas (o la confianza) en la atención hospitalaria.
- Aumento de las listas de espera y de la demora electiva.
- La cultura de la inmediatez. El 80% que acude a urgencias es por iniciativa propia y el 70% de las consultas son procesos leves.
- Aumento de la esperanza de vida (envejecimiento) y de la comorbilidad.
- Escasa formación a la población en educación sanitaria.
- Incremento de la demanda de tecnología médica.
- Facilidad de acceso por parte de la población a los servicios de urgencias.
- Hiperfrecuentación y la atención de casos inadecuados (no urgentes o controlables en atención Primaria)

Debido a este aumento de la frecuentación, los SUH han tenido que desarrollar herramientas para adaptarse a este incremento como es el caso del triaje estructurado [60].

### 7.1 Especialidad de urgencias y emergencias en Europa.

Según el portal estadístico del Ministerio de Sanidad Español en el año 2010 se atendieron 25.913.432 de urgencias en los hospitales del SNS. En 2019 se atendieron 31.342.724, esto significa

un incremento del 21% en 9 años. Los SUH están creados para dar cobertura médica inmediata a aquellos pacientes que necesiten una atención urgente en cualquier momento del día, y cualquier día del año (7/24/365) ofreciendo asistencia ininterrumpida sin limitación de acceso. Esto ha provocado que “todo se visita en urgencias”, tanto los pacientes que acuden por sus propios medios, como aquellos que lo hacen por falta de acceso a la AP o a los distintos especialistas. Y como consecuencia, esta situación ha generado un crecimiento continuo de la demanda, un aumento del consumo de recursos y gran importancia social [49]. También se puso de manifiesto durante la época de pandemia por SARS-COV-2. Tal fue la relevancia de los Servicios de Urgencias durante la pandemia, que los SUH cambiaron y se transformaron de forma drástica para dar respuesta a una presión asistencial que se vivió durante 15 meses[61]. También la pandemia puso de manifiesto que la atención urgente tiene que estar proporcionada por profesionales correctamente formados. En situaciones como la de una pandemia así lo exigen y ponen en evidencia la necesidad de esta formación. Hay que poder garantizar una única vía que forme de manera homogénea a los profesionales. Es necesaria la experiencia y la especialización de los profesionales de las Urgencias y Emergencias. Es lo que el usuario espera y necesita [61].

Los SUH son el sustento y la forma de acceso principal al SNS [62]. La atención en urgencias y emergencias es el pilar indispensable de cualquier sistema sanitario por frecuencia y relevancia [63]. Seis de cada diez pacientes que ingresan en los hospitales lo hacen por los Servicios de Urgencias. A pesar de estas cifras, este servicio indispensable no tiene un reconocimiento profesional en España, que sí disponen en otros países del mundo. Chipre, Portugal y España son los únicos miembros de la Unión Europea que no disponen de reconocimiento de una especialidad médica de Urgencias y Emergencias. España está muy lejos de sistemas sanitarios como el británico donde la especialización de forma reglada en esta área de la medicina tiene casi 50 años [62].

La atención sanitaria urgente en España supone un volumen importante en el conjunto de prestaciones que el Sistema Nacional de Salud pone a disposición del ciudadano. Igualmente supone la entrada de casi el 60% de los pacientes que ingresan en los hospitales, lo que refuerza la necesidad de abundar en la adecuada formación de sus profesionales. Muchos de estos usuarios corresponden a capas de población vulnerables o en riesgo -pacientes crónicos, complejos, oncológicos, niños, paliativos, demencias, maltratos, ancianos y pacientes frágiles o con trastornos mentales-, a los que los SUH y los SEM españoles proveen una asistencia permanente todo el año. Así lo recoge el informe de 2015 “Servicios de Urgencias Hospitalarios: derechos y garantías de los pacientes” [43],

## I. INTRODUCCIÓN

de los Defensores del Pueblo. Pese al gran impacto que en el sistema sanitario tienen, los médicos y enfermeras que se dedican a la asistencia urgente y emergente en el ámbito civil en España, no tienen regulada la formación MIR especializada. Esto ocurre en el ámbito civil pero no en el militar, en el que la especialidad de medicina de urgencias y emergencias ya es una realidad. En la Unión Europea está reconocida la especialidad en 22 países.

La ausencia de este reconocimiento en España, choca con las recomendaciones en la 72ª asamblea de la OMS en mayo de 2019 [64], donde instaba a todos sus estados miembros a “desarrollar sistemas de urgencias y una especialización adecuada de los profesionales como garantía de equidad, igualdad y salud en los sistemas sanitarios”. La no existencia del título de especialista en Medicina de Urgencias y Emergencias no permite tener una formación homogénea ni uniforme para todos los facultativos que la ejercen en los SUH. Esta situación no es entendible ya que el resto de la actividad médica especializada sí está regulada y de forma homogénea.

Es absolutamente necesaria la creación de la especialidad de medicina de urgencias y emergencias y resolver un problema histórico de nuestro sistema sanitario para afrontar definitivamente la equiparación de nuestros profesionales con sus homólogos europeos.

## 8. Mecanismos de gestión de la demanda urgente

---

El incremento de la demanda ha provocado cambios organizativos intrínsecos para adaptarse al aumento de flujo de pacientes [60]. Para poder paliar esta situación se han implantado diferentes mecanismos/despliegue de distintas medidas como: el triaje estructurado o avanzado, las consultas rápidas, los circuitos asistenciales preferentes (código sepsis, código Ictus...) áreas de observación y de sillones, altas precoces de hospitalización o incluso unidades de corta estancia, todos ellos con resultados variables.

A pesar de todo esto, los episodios de saturación en los SUH se siguen produciendo. Sin embargo, esto no es una problemática local, sino que también se produce tanto a nivel nacional como internacional [42,60]. Por lo tanto, los factores que intervienen en este problema son variados, pero se pueden agrupar en tres tipos [42]:

- Causas externas al SUH
- Causas intrínsecas al SUH

- Causas propias de la dinámica hospitalaria

Las consecuencias de la saturación de los SUH son muy amplias. Se produce un deterioro de la efectividad y la calidad de su labor asistencial. Cuando se produce un incremento de la demanda asistencial en el SUH, provoca un descenso en la mayoría de indicadores de calidad. Como pueden ser; pacientes no atendidos, altas voluntarias, reclamaciones o aumento del tiempo de los pacientes en la sala de espera [42].

Los retrasos en los ingresos reducen la capacidad resolutive del servicio y a la vez restringen la atención de los pacientes en el SUH. Es por ello que se han publicado diversas estrategias para la mejora del drenaje de pacientes como también para la reducción del tiempo de estancia en los SUH, tanto a nivel nacional como internacional [48,65].

### 8.1 Predicción de ingreso hospitalario

Siguiendo en la línea de lo expuesto anteriormente, uno de los mayores problemas de la saturación de los SUH radica en optimizar la gestión hospitalaria de camas como también planificar los recursos de los SUH a la afluencia variable de los pacientes para así adaptarse a las necesidades cambiantes y a las dinámicas propias de la presión asistencial [42].

Es por ello que para mejorar la capacidad resolutive de los SUH se han realizado en España dos estudios referentes a la predicción de ingreso hospitalario. Uno de ellos desarrollado en el hospital Clínico San Carlos en 2007; basado en la información recogida a la llegada del paciente al SUH tras la filiación por el triaje Manchester y de la valoración realizada por el facultativo con el fin de reconocer la necesidad de camas hospitalarias casi a tiempo real y así prever los recursos asistenciales. Las variables asociadas a un mayor riesgo de ingreso hospitalario fueron edad mayor de 65 años, sexo masculino, diagnóstico sindrómico de entrada, la ubicación inicial de paciente, la solicitud de pruebas complementarias y la prescripción de tratamiento [48].

El otro estudio se llevó a cabo en el Hospital Ramón y Cajal en Madrid [66] en el año 2011-2012. Los autores desarrollaron un modelo predictivo basado en la información recogida a la llegada del paciente al SUH tras la filiación por el triaje Manchester. Las variables incluidas en el modelo predictivo fueron las visitas en el SUH en los últimos 12 meses, la edad, el sexo masculino, venir



## I. INTRODUCCIÓN

derivado de otro nivel asistencial, el motivo de consulta, la llegada en ambulancia y el nivel de triaje (I al V). Este estudio está basado en un modelo de regresión logística con una representación gráfica (nomograma) y un modelo de red neuronal artificial, que luego se integra en una aplicación web. Los investigadores han podido mostrar una metodología para construir un sistema de apoyo a la toma de decisiones para la predicción de ingresos desde el SUH, gracias a unos valores de calibración y discriminación aceptables, basados principalmente en el MTS y también en variables administrativas disponibles después del triaje. Según los autores, este modelo predictivo sería útil para la gestión de camas, aceleraría la admisión de los pacientes y planificaría mejor los traslados de estos [66].

Fuera de nuestras fronteras también se han realizado diversos estudios para predecir el ingreso hospitalario de los pacientes teniendo en cuenta tanto los diferentes sistemas de triaje (MTS, Australasian, Singaporean, ESI etc.) como los diferentes niveles de prioridad de visita (niveles I al V o excluyendo el Nivel I) e incluyendo variables demográficas, variables administrativas, venir derivado por otro facultativo o solicitar pruebas de laboratorio [67–73].

Se ha visto en algunos estudios observacionales retrospectivos [72,73] y prospectivo [70] la importancia de la variable reconsulta. Esta cada vez se tiene más en cuenta a la hora de considerarla como un factor de riesgo de ingreso para el paciente. A pesar de que cada uno de estos modelos predictivos a nivel internacional tienen sus particularidades y heterogeneidad debido a que utilizan diferentes sistemas de triaje y una inclusión amplia de variables (demográficas y administrativas), tienen en común su afán de crear una herramienta de predicción fácil de usar. Su objetivo es poder utilizar esta herramienta desde el inicio de la consulta en urgencias con el fin de identificar de forma temprana a los pacientes que serán ingresados en el SUH mejorando potencialmente la eficiencia de las vías de atención y reduciendo la estancia en urgencias [68,70,72].

### 8.2 Derivación inversa (redireccionamiento)

El uso de herramientas de apoyo para la toma de decisiones en los SUH, basados en modelos predictivos permiten estimar la probabilidad de ingreso de todos los pacientes en urgencias y pueden mejorar la gestión clínica y administrativa de los pacientes. Dichos sistemas pueden ser útiles al permitir la posibilidad de anticiparse y asignar recursos con previsión como también

permitir la gestión de camas de pacientes hospitalizados y la planificación de transferencias de salida [66,72].

Por lo tanto, el triaje clasifica a los pacientes según el nivel de prioridad de la visita, pero también regula el flujo de entrada de los pacientes. Tener un modelo de riesgo de ingreso puede permitir identificar aquellos pacientes que requerirán ingreso hospitalario, y esto a su vez puede ayudar a gestionar mejor los recursos disponibles en el SUH que de por sí ya es un servicio dinámico y está sujeto a variaciones a nivel de presión asistencial. Además, el triaje debería poder ofrecer la posibilidad de realizar una derivación inversa a los pacientes de baja complejidad en los que no sea previsible su ingreso hospitalario.

Redirigir a los pacientes de baja prioridad de visita, aquellos a los que desde dispositivos de atención urgente no hospitalarios se les puede realizar una atención urgente adecuada a su problema de salud, ayuda a disminuir la presión asistencial en los SUH [74]. Aproximadamente ocho de cada diez pacientes que van por iniciativa propia al SUH podrían haber sido atendidos en otro nivel asistencial de menor complejidad [75]. Hay estudios que han mostrado que aproximadamente un 16% de las visitas que llegan al SUH podrían atenderse en atención primaria [74] ya que la condición de estos pacientes no necesitan de los servicios especializados que se prestan en los SUH, ni requieren de atención rápida o que tampoco precisan de un diagnóstico complejo [49,75].

En muchas ocasiones los pacientes prefieren acudir a los SUH por su conveniencia (comodidad, proximidad, etc.) o por inmediatez (atención 24 horas del día los 365 días del año) [44,49,76]. Aun así, hay datos que revelan que entre el 50-88% de los pacientes con baja prioridad de visita, inicialmente buscan, sin éxito, una cita para acceder a la atención primaria o preferirían una visita ambulatoria para su demanda no urgente. Además, cuando al paciente se le redirige desde los SUH a otros niveles asistenciales de menor complejidad, el resultado es una alta satisfacción, hasta el (80%) de los pacientes se muestran satisfechos con la atención sanitaria recibida [76].

En otros países del mundo, como es el caso de Canadá, tienen experiencia en redireccionamiento de pacientes, un ejemplo claro es que en 2015 en la ciudad de Montreal se utilizó un extenso protocolo de redireccionamiento realizado por Jean-Marc Chauny et al. con más de 52.000 pacientes de 5 hospitales diferentes. La investigación mostró que los pacientes de prioridades IV y V que fueron redireccionados fuera del SUH estaban mucho más satisfechos con su atención en comparación con aquellos que decidieron permanecer en urgencias y además tuvieron una

## I. INTRODUCCIÓN

incidencia notablemente baja de eventos adversos. Menos del 6% de todos los pacientes redirigidos regresaron al SUH dentro de los siguientes 7 días. Ningún paciente fue hospitalizado o intervenido de urgencia dentro de este plazo y ningún paciente falleció dentro de los 3 meses siguientes al redireccionamiento [76].

Por el momento en España no hay ningún modelo que permita la derivación directa de pacientes de baja prioridad sin visita médica a otro nivel asistencial mediante el sistema de triaje MAT-SET, a diferencia en otros países del mundo, donde el redireccionamiento de pacientes banales al nivel asistencial más adecuado, es una estrategia más para reducir la sobrecarga asistencial en los SUH [74,77,78]. Hay estudios que concluyen que el redireccionamiento de pacientes no aumenta la mortalidad [76,79] o que no se observaron efectos adversos en caso de infravaloración [47].

## II. HIPÓTESIS

---



## II. HIPOTESIS

### Hipótesis principales

- La información demográfica, de proceso y las constantes vitales (CV) recogidas en la valoración inicial del paciente en el triaje, previa a la atención médica, nos permitirá construir un modelo predictivo de ingreso que ayude a identificar a aquellos pacientes atendidos en el SUH con bajo nivel de prioridad de visita que presenten un mayor riesgo de ingreso.
- La creación de una puntuación de estratificación de riesgo de ingreso facilitaría la toma de decisiones desde el triaje para mejorar la adecuación del proceso asistencial tanto en la entrada como en el destino de los pacientes. La identificación de pacientes de alto riesgo reduciría el tiempo de espera en el SUH. Por otro lado, la identificación de aquellos pacientes de muy bajo riesgo permitiría realizar la derivación inversa desde el triaje disminuyendo así la presión de los SUH.



### III. OBJETIVOS

---





### III. OBJETIVOS

1. Desarrollar un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde triaje de los pacientes atendidos en el SUH de bajo nivel de prioridad de visita.
2. Crear una puntuación de riesgo que permita identificar los pacientes con un alto riesgo de ingreso hospitalario y aquellos pacientes de bajo riesgo candidatos a realizar la derivación inversa.
3. Validar prospectivamente un modelo predictivo de ingreso hospitalario de los pacientes atendidos en el SUH de bajo nivel de prioridad de visita y determinar la capacidad predictiva del modelo para realizar con seguridad la derivación inversa.



## IV. MATERIAL Y MÉTODOS

---



## IV. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 Diseño de estudio

---

**Estudio de desarrollo:** estudio observacional de cohortes unicéntrico con recogida de datos de forma retrospectiva de los pacientes que acudieron por cualquier otro motivo al SUH del Hospital Sant Joan de Déu de Manresa de la Fundació Althaia Xarxa Asistencial Universitària de Manresa de niveles IV y V según el sistema de triaje MAT-SET entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2015.

**Estudio de validación:** estudio observacional de cohortes prospectivo unicéntrico de validación temporal de los pacientes que acudieron por cualquier motivo al SUH del Hospital Sant Joan de Déu de Manresa de la Fundació Althaia Xarxa Universitària de Manresa de niveles IV y V según el sistema de triaje MAT-SET entre el 10 de octubre de 2018 y el 22 de junio de 2019.

### 4.2 Ámbito de estudio

---

El Hospital de Sant Joan de Déu está situado en Manresa, en la comarca del Bages. Es el hospital de referencia geográfica para unos 260.000 habitantes, procedentes básicamente de las comarcas del Bages, del Moianès y del Solsonès, así como también de la Cerdeña y del Berguedà. En la actualidad nuestro hospital está catalogado como nivel 5 (hospital de referencia tipo B).

El SUH está orientado a la atención de pacientes con enfermedades graves que requieren una solución rápida. Se atienden las urgencias médico-quirúrgicas, de traumatología, de obstetricia y ginecología, de pediatría y de salud mental.

El SUH está ubicado en la planta -2, este servicio dispone de 4.500 metros cuadrados, con 54 puntos de atención que pueden ampliarse a 74 en caso de alta presión asistencial. Los pacientes son atendidos según la gravedad determinada mediante el sistema de triaje MAT-SET.

Este servicio cuenta con la Unidad de Observación que permite seguir la evolución de la patología que presenta el paciente, administrar el tratamiento que requiera y valorar el mejor destino del paciente. En el año 2019 se atendieron 116.712 urgencias. Los adultos de con nivel de prioridad I fueron 74, nivel de prioridad II fueron 5.351, de nivel de prioridad III fueron 26.578, de nivel de

prioridad IV fueron 59.445 y de nivel V fueron 2472. Con una media de 404 urgencias al día. El porcentaje de urgencias que ingresaron fue del 9,8%.

### 4.3 Criterios de inclusión

---

Se incluyeron de forma consecutiva todos los pacientes atendidos en el SUH que cumplían los criterios de inclusión y ninguno de los de exclusión:

- Pacientes mayores de 15 años.
- Niveles de prioridad IV y V según el sistema MAT-SET.

Criterios específicos del estudio de validación:

- Firmar el consentimiento informado para participar en el estudio.

### 4.4 Criterios de exclusión

---

- Pacientes que no fueron evaluados por enfermería de triaje y carecían de nivel prioridad.

### 4.5 Procedimiento de recogida de datos

---

**Estudio de desarrollo:** para la identificación de los episodios de urgencias se consultó el registro del CMBD-UR de nuestro centro. La información relativa a las constantes vitales (CV) se obtuvo de la historia clínica electrónica.

**Estudio de validación:** La enfermería de triaje fue la responsable de la inclusión de los pacientes. El programa utilizado para el triaje fue el Web Epat versión 4.2. El triaje fue realizado por 2 enfermeras de 7:30 a 23:30 (turno estándar: 7:30 a 14:30 y de 14:30 a 21:30; turno largo: de 9:30 a 16:30 y de 16:30 a 23:30) y por una enfermera de 23:30 a 7:30. Las enfermeras que realizaron el triaje tenían como mínimo 2 años de experiencia en urgencias y habían superado un curso específico de 1 mes de duración. Se procedió a realizar el triaje y a la toma de CV. Si el paciente cumplía criterios de inclusión y ninguno de exclusión se le informaba de los objetivos del estudio y se le invitaba a participar. Si aceptaba participar se le solicitaba que firmara el consentimiento informado.

## 4.6 Variables de estudio

---

**Variable dependiente principal:** ingreso hospitalario (sí/no).

Se consideró ingreso hospitalario aquellos pacientes que ingresaron en el propio centro como en hospitalización domiciliaria o traslado a otro hospital, centro sociosanitario o centro de salud mental.

**Variables independientes:**

1. Edad: la edad en años se calculó como la diferencia entre la fecha de la urgencia y la fecha del nacimiento.
2. Sexo (hombre/ mujer).
3. País de origen: corresponde al país de nacimiento del paciente.
4. Fecha de entrada a urgencias: día, mes y año en el que el paciente solicitó prestación sanitaria en el SUH.
5. Hora de entrada a urgencias: hora en la que el paciente fue registrado administrativamente por el SUH.
6. Fecha en la que se realizó el triaje: día, mes y año en que el paciente pasó por el triaje.
7. Hora en la que se realizó el triaje: hora en que el paciente fue valorado por el responsable de triaje.
8. Nivel de triaje según el sistema de Triage MAT-SET: nivel de triaje que se asignó al paciente en el momento que fue valorado por primera vez en el SUH. El triaje clasificó a los pacientes de manera que se atendieron según el grado de urgencia con independencia del orden de su llegada.
9. Fecha y hora de la asistencia: día, mes y año en que se prestó asistencia al paciente.
10. Procedencia del paciente: indica si un paciente llegó al SUH derivado de otro recurso sanitario.
  - Domicilio, residencia social, centro educativo, lugar de trabajo, vía pública etc.
  - Hospital general de agudos o desde un centro monográfico psiquiátrico



#### IV. MATERIAL Y MÉTODOS

- Recurso de la red socio-sanitaria
  - Centro de la red ambulatoria de salud mental
  - Recurso de atención primaria (público o privado)
  - Hospitalización domiciliaria
  - Consulta externa del propio hospital
11. Procedencia de otro dispositivo de urgencias: indica si el paciente acudió procedente de otro tipo de recurso urgente y en caso afirmativo, el tipo de recurso utilizado previamente:
- No procede de ningún dispositivo de urgencias.
  - SUH
  - SEM
12. Medio de llegada a urgencias:
- Medios propios.
  - Transporte sanitario de Cataluña.
  - Sistema de Emergencias Médicas. No incluye el paciente derivado de un dispositivo a otro en el cual el SEM interviene para el traslado.
13. Consulta previa al SUH (72 horas) cuando un paciente había sido atendido en el SUH en las 72h previas (reconsulta).
14. Constantes vitales (en el triaje, previo a la visita médica):
- Presión arterial sistólica (PAS). Se categorizó en <90 mmHg, 90-149 mmHg y  $\geq 150$  mmHg.
  - Presión arterial Diastólica (PAD). Se categorizó en  $\geq 60$  mmHg, <60 mmHg.
  - Temperatura axilar ( $T^a$ ). Se categorizó en  $\leq 37$  °C, >37 °C.
  - Frecuencia cardiaca (FC). Se categorizó en  $\leq 100$  latidos/min, >100 latidos/min.
  - Frecuencia respiratoria (FR). Se categorizó en  $\leq 24$  respiraciones/min, >24 respiraciones/min.
  - Saturación de Oxígeno basal (Spo2). Se categorizó en >95%, 93-95%, <93%.

#### 4.7 Tamaño de la muestra

---

**Estudio de desarrollo:** se incluyeron todos los episodios de los pacientes mayores de 15 años clasificados como niveles IV y V de prioridad según el MAT-SET en el SUH durante el año 2015. Se incluyeron un total de 53.860 episodios clasificados con un nivel de prioridad IV y V,

correspondientes a 37.185 pacientes, de los cuales 51.137 (80,5%) casos fueron de prioridad IV y 2.723 (19,5%) casos fueron de prioridad V.

**Estudio de validación:** el tamaño de la muestra para el estudio de validación se calculó según el principio de modelización máxima. Para ello se estableció poder disponer de al menos 10 eventos (ingresos hospitalarios) para cada una de las variables explicativas de los distintos modelos de desarrollo. Teniendo en cuenta que el modelo predictivo máximo a validar contenía 11 variables explicativas (nivel de triaje, sexo, edad, procedencia, medio de llegada al SUH, consulta previa SUH 72 horas, PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO<sub>2</sub>) fue necesario incluir 110 episodios de urgencias cuyo destino al alta fuese el ingreso. Asumiendo una tasa de ingreso del 6,4% obtenida en el estudio de desarrollo, fue necesario incluir 1.719 episodios de urgencias con prioridad IV y V.

## 4.8 Análisis estadístico

---

**Estudio de desarrollo:** Las variables cuantitativas se resumen con la mediana y el rango intercuartil (RIC) y las variables cualitativas se muestran en valores absolutos y frecuencias relativas. Se analizó la normalidad de las variables continuas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis univariable, se utilizó el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney para la comparación de variables cuantitativas y el test de la ji al cuadrado para las variables cualitativas.

Para la identificación de los factores predictivos de ingreso hospitalario, se utilizó los modelos multivariantes basados en ecuaciones de estimación generalizadas (EEG) con una estructura de matriz de correlaciones intercambiable, con el fin de tener en cuenta todos los posibles episodios de urgencias de un mismo paciente. Todos los episodios de urgencias de un mismo paciente se consideraron diferentes independientemente que el motivo de consulta estuviera o no relacionado. Para el análisis multivariable, se introdujeron las variables demográficas, de proceso y las constantes vitales con un valor de  $p \leq 0,20$  en el análisis univariante o con significado clínico. Se desarrollaron tres modelos. En el modelo 1, se incluyeron todos los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas y de proceso. En el modelo 2 y 3, se incluyeron los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas, de proceso y las constantes vitales (PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO<sub>2</sub>).

Se excluyó la FR por el elevado número de valores perdidos. En el modelo 2, se incluyeron las variables demográficas y de proceso. En el modelo 3, se añadieron los valores de las constantes

#### IV. MATERIAL Y MÉTODOS

vitales al modelo 2. En cada modelo, se empleó el método de selección de variables hacia delante controlada por el investigador. Se consideraron como factores predictivos independientes los que lograron un valor de  $p < 0,05$  en el análisis multivariante. Se calcularon las odds ratio cruzadas (OR) y ajustadas (ORa) con los intervalos de confianza del 95% (IC 95%).

Para evaluar cada uno de los modelos predictivos y la escala propuesta para cada uno de ellos se utilizó el área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR) junto a su IC 95%. Se comparó la capacidad predictiva de los modelos con el test de homogeneidad de áreas mediante el estadístico ji cuadrado. Se evaluó la calibración con el test de Hosmer-Lemeshow.

Se realizó una validación interna de cada uno de los modelos predictivos utilizando un procedimiento de validación cruzada de 10 submuestras. El tamaño de las 10 submuestras fue el mismo para cada uno de los modelos predictivos (5.043 episodios de urgencias para el modelo 1 y 1.041 para los modelos 2 y 3). La selección de episodios de cada submuestra se realizó de forma aleatoria. El modelo se reajustó en cada paso de la validación utilizando los datos de entrenamiento (9 submuestras) y evaluando su capacidad predictiva en la submuestra aislada. Este procedimiento se repitió 10 veces siendo la submuestra aislada en cada proceso. Como medida global de rendimiento del modelo se tomó la media de ABC obtenida de las 10 submuestras con su IC 95%.

Para cada uno de los modelos predictivos, utilizamos los coeficientes de regresión para calcular la puntuación de predicción de ingreso. Se estableció como punto de corte para la probabilidad de ingreso, el punto en el que se maximizaba la especificidad con el fin de reducir al máximo el número de falsos positivos. Con este punto de corte, se estimaron los parámetros de validez diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo) junto a los IC 95% para cada uno de los modelos. Se utilizó un nivel de significación

estadística bilateral del 5% ( $p < 0,05$ ). Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics v.22 (IBM Corporation, Armonk, Nueva York, Estados Unidos) y el programa STATA v.14 (StataCorp LP, College Station, Texas, Estados Unidos).

##### **Estudio de validación:**

Las variables cuantitativas se resumen con la mediana y el rango intercuartil (RIC) y las variables cualitativas se muestran en valores absolutos y frecuencias relativas. Se evaluó la normalidad de las variables continuas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se validaron los modelos 1 y 3

desarrollados por Leey-Echavarría et al.<sup>23</sup> en el estudio retrospectivo previo. Para el desarrollo de los modelos predictivos de ingreso hospitalario emplearon modelos multivariantes basados en ecuaciones de estimación generalizadas (EEG) con una estructura de matriz de correlaciones intercambiable<sup>23</sup>. Las muestras de desarrollo incluyeron todos los episodios de los pacientes mayores de 15 años clasificados como niveles IV y V de prioridad según el MAT-SET atendidos en el SUH entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2015. En el modelo 1, incluyeron todos los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas y de proceso (n=53.860). En el modelo 3 (n=10.412) incluyeron los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas, de proceso y las constantes vitales (PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO2). Para cada uno de los dos modelos predictivos se utilizaron los coeficientes beta de cada una de las variables independientes para calcular la puntuación de predicción de ingreso. En el estudio prospectivo, para determinar la capacidad de discriminación del modelo 3 se crearon 3 categorías de riesgo: bajo, intermedio y alto. El punto de corte para la categoría de alto riesgo de ingreso se estableció en aquel valor en el que se maximizaba la especificidad con el fin de reducir al máximo el número de falsos positivos. El punto de corte para la categoría de bajo riesgo de ingreso se estableció en aquel valor en el que se maximizaba la sensibilidad con el fin de reducir al máximo el número de falsos negativos.

Tanto para los modelos de desarrollo como para los de validación, se evaluó la capacidad de discriminación de cada modelo mediante el área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR) junto a su IC del 95%. Para evaluar el grado de acuerdo entre las probabilidades predichas por los modelos y las observadas se emplearon curvas de calibración<sup>24</sup> junto a los parámetros *calibration-in-the-large* y *calibration slope* obtenidos mediante el comando `pmcalplot` de STATA<sup>25</sup>. Para cada punto de corte se estimaron los parámetros de validez diagnóstica: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) junto a los IC del 95%. Se utilizó un nivel de significación estadística bilateral del 5% ( $p < 0,05$ ). Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics v.26 (IBM Corporation, Armonk, Nueva York, Estados Unidos) y el programa STATA v.14 (StataCorp LP, College Station, Texas, Estados Unidos).

## 4.9 Consideraciones éticas

---

El protocolo para el estudio de desarrollo fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica de la Fundación Unión Catalana de Hospitales, con fecha del 7 de julio 2017 con el número ID 17/48 (Anexo 3).

El protocolo para el estudio de validación fue aprobado por el Comité de Ética e investigación clínica de la Fundación Catalana de Hospitales, con fecha de 4 octubre 2018 con el número de ID 18/63 (Anexo 3).

El estudio se llevó a cabo cumpliendo con los requisitos del protocolo y siguiendo las normas especificadas en la Declaración de Helsinki, las Normas de Buena Práctica Clínica y la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica.

En el estudio de validación, los pacientes o familiares más próximos fueron informados debidamente antes de que otorgaran su consentimiento de participar en el estudio (Anexo 1 y 2).

En el estudio de desarrollo, el promotor y los investigadores fueron los responsables de garantizar la confidencialidad de los datos de los pacientes y de velar para que se cumpliera en todo momento con lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal y el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre.

En el estudio de validación, el promotor y los investigadores fueron los responsables de garantizar la confidencialidad de los datos de los pacientes y de velar para que se cumpliera en todo momento con lo establecido en la Ley Orgánica 03/2018, de 5 de diciembre y del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativa a la protección de las personas físicas en relación al tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos), de plena aplicación desde el 25 de mayo de 2018.

## V. RESULTADOS

---



## V. RESULTADOS

### 5.1 ARTÍCULO 1

---

#### **PREDICCIÓN DE INGRESO HOSPITALARIO EN LOS PACIENTES DE BAJO NIVEL DE PRIORIDAD DE TRIAJE ATENDIDOS EN UN SERVICIO DE URGENCIAS**

Leey-Echavarría C, Zorrilla-Riveiro J, Arnau A, Jaén-Martínez L, Lladó-Ortiz D, Gené E.

Emergencias 2020; 32:395-402

**Factor de impacto 2020:** 3.881

**Categoría:** Emergency Medicine 5/32 1er cuartil

“Connie Leey Echavarría ha participado en la concepción y diseño del estudio, en la adquisición y depuración de los datos, en el análisis estadístico e interpretación de los resultados. Así mismo, ha sido responsable de la redacción del artículo, de incorporar las revisiones críticas de su contenido por parte del resto de co-autores y del proceso editorial”.

**Título:** Predicción de ingreso hospitalario desde el triaje de pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias con bajo nivel de prioridad.

**Title:** Prediction of hospital admission from the triage of patients treated in the Emergency Department with low priority level.

**Autores:** Leey-Echavarría C<sup>1,2</sup>, Zorrilla-Riveiro J<sup>1,3</sup>, Arnau A<sup>4,5</sup>, Jaén-Martínez L<sup>1</sup>, Lladó Ortiz D<sup>1</sup>, Gené E<sup>3,6</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias y Emergencias. Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Dr. Joan Soler 1-3, 08243 Manresa, España. <sup>2</sup>Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, Universidad Internacional de Catalunya. Barcelona. España. <sup>3</sup>Departamento de Medicina. Universitat Internacional de Catalunya. Sant Cugat del Vallès, Barcelona. España. <sup>4</sup>Grupo de Investigación en Cronicidad de la Cataluña Central (C3RG). Unitat de Recerca i Innovació. Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Dr. Joan Soler 1-3, 08243 Manresa, España. <sup>5</sup>Centre d'Estudis Sanitaris i Socials, (CESS), Universitat de Vic–Universitat Central de Catalunya (UVIC-UCC), C. Miquel Martí i



## V. RESULTADOS

Pol, 1, 08500 Vic, Spain. <sup>6</sup>Servicio de Urgencias. Hospital Universitari Parc Taulí. Institut d'Investigació i Innovació Parc Taulí I3PT. Sabadell. Universitat Autònoma de Barcelona.

**Dirección para correspondencia y contacto:** Dr. José Zorrilla Riveiro. Servicio de Urgencias y Emergencias. Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Dr. Joan Soler 1-3. 08243 Manresa. Barcelona.

**Email:** [jzorrilla@althaia.cat](mailto:jzorrilla@althaia.cat)

**Teléfono:** (+34) 608494937

**Número de palabras:** 3.620 palabras.

**Fuentes de financiación:** El estudio no ha recibido financiación

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Los resultados de este estudio se presentaron en el "XXV Congrés Nacional Català d'Urgències i Emergències" (Girona 2018) y en el XXX Congreso Nacional de Urgencias y Emergencias (Toledo 2018) donde recibió el premio a la mejor comunicación oral de médico interno residente y fue seleccionada como una de las 10 mejores comunicaciones al Congreso.

## RESUMEN

**Título:** Predicción de ingreso hospitalario desde el triaje de pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias con bajo nivel de prioridad.

**Objetivo:** Desarrollar un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje de los pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Hospitalario (SUH) con nivel poco urgente-no urgente de prioridad de visita.

**Método:** Estudio observacional retrospectivo unicéntrico. Se incluyeron los episodios de urgencias de pacientes mayores de 15 años con niveles IV-V MAT-SET atendidos en 2015. Se evaluaron 14 variables demográficas, de proceso y constantes vitales (CV). La variable dependiente fue el ingreso hospitalario. Los factores predictivos de ingreso se analizaron mediante modelos de regresión basados en ecuaciones de estimación generalizadas (GEE).

**Resultados:** Se incluyeron 53.860 episodios, 3.430 (6,4%) ingresaron. La mediana de edad fue de 44,5 años (31,1-63,9), 54,1% mujeres. Un 19,3% tenían registradas las CV. El modelo con mayor

capacidad predictiva incluía las siguientes variables: edad >84 años (ORa=6,72; IC95%:5,26-8,60), sexo masculino (ORa=1,46; IC95%:1,28-1,66), procedencia Atención Primaria (OR=1,94; IC95%:1,64-2,29), de otro hospital de agudos (ORa=11,22; IC95%:4,42-28,51), llegada en ambulancia (ORa=3,72; IC95%:3,16-4,40), reconsulta <72h (ORa=2,15; IC95%:1,60-2,87), presión arterial sistólica  $\geq$ 150 mmHg (ORa=0,83; IC95%:0,71-0,97), presión arterial diastólica <60 mmHg (ORa=1,57; IC95%:1,25-1,98), temperatura axilar >37°C (ORa=2,29; IC95%:1,91-2,74), frecuencia cardiaca >100 latidos/minuto (ORa=1,65; IC95%:1,40-1,96) y saturación basal de oxígeno <93% (ORa=2,66; IC95%:1,86-3,81), entre 93-95% (ORa 1,70; IC95%:1,42-2,05). El área bajo la curva COR fue de 0,82 (IC95%:0,80-0,83).

**Conclusiones:** Este modelo predictivo de ingreso podría permitir identificar desde el triaje a aquellos pacientes que, siendo poco urgentes o no urgentes, tienen mayor probabilidad de ingreso y darles una atención diferencial dentro del mismo nivel de prioridad.

**Palabra clave:** Urgencias. Triaje. Prioridad. Ingreso

## ABSTRACT

**Title:** Prediction of hospital admission from the triage of patients treated in the Emergency Department with low priority level.

**Objective:** To develop a predictive model for hospital admission from the triage of incoming patients with a less urgent-non urgent priority level.

**Methods:** Single-center retrospective observational study of patients aged over 15 requiring urgent attention with IV-V MAT-SET triage levels. 14 demographic, process and vital signs (VS) variables were recorded. The primary outcome was hospital admission. The predictive hospital admission factors were analysed using regression models based on generalized estimating equations (GEE).

**Results:** The sample comprised 53,860 episodes. 3,430 (6.4%) needed hospital admission. The median age was 44,5 years (31,1-63,9), 54.1% women. 19.3% of the episodes had VS recorded. The model with the highest predictive capacity included the following variables: age >84 years (aOR=6.72; 95%CI: 5.26-8.60), male sex (aOR=1.46; 95%CI: 1.28-1,66), referred from Primary Care (aOR=1.94; 95%CI: 1.64-2.29), from another acute hospital (aOR= 11.22; 95%CI: 4.42-28.51), arrival by ambulance (aOR=3.72; 95%CI: 3.16-4.40), reconsultation <72h (aOR=2.15; 95%CI: 1.60-2.87),

## V. RESULTADOS

systolic blood pressure  $\geq 150$  mmHg (aOR=0.83; 95%CI: 0.71-0.97), diastolic blood pressure  $< 60$  mmHg (aOR=1.57; 95%CI: 1.25-1.98), axillary temperature  $> 37^{\circ}\text{C}$  (aOR=2, 29; 95%CI: 1.91-2.74), heart rate  $> 100$  beats/minute (aOR=1.65; 95%CI: 1.40-1.96) and baseline oxygen saturation  $< 93\%$  (aOR=2,66; 95%CI: 1.86-3.81), between 93-95% (aOR=1.70; 95%CI: 1.42-2.05). The area under the ROC curve was 0.82 (95%CI: 0.80-0.83).

**Conclusion:** This predictive admission model could allow identifying from the triage those patients who being less urgent or not urgent, have a higher risk of admission and give them differential care to others with the same level of the triage scale.

**Keywords:** Emergency Department, Triage, Priority, Hospital admission.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el término *Urgencia sanitaria* como “la aparición fortuita, imprevista o inesperada, en cualquier lugar o actividad, de un problema de salud de causa diversa y gravedad variable, que genera conciencia de una necesidad inminente de atención por parte del sujeto que lo sufre o de su familia”<sup>1</sup>.

Esta percepción de necesidad de atención urgente por parte del usuario junto con la accesibilidad de los Servicios de Urgencias Hospitalarios (SUH) hace que éstos den cobertura a un amplio espectro de pacientes de gravedad variable<sup>1,2</sup>. Además, la demanda asistencial ha aumentado en las últimas décadas y esto es debido, principalmente, al envejecimiento de la población, al aumento de prevalencia de patologías crónicas<sup>3</sup> y, en gran medida, a la utilización del SUH como fuente alternativa de cuidados ambulatorios para patología poco urgente o no urgente<sup>4-7</sup>. Finalmente, la demanda de asistencia urgente por personas con problemas de salud poco o nada urgente puede superar el 70%<sup>6</sup>.

Los SUH han establecido diversas herramientas de gestión para afrontar estas situaciones, las salas de visita rápida, las unidades de observación o los sistemas de triaje<sup>8</sup> entre otros. En situaciones de exceso de demanda asistencial y saturación, se hace indispensable una clasificación precisa de los pacientes a la llegada al SUH<sup>9-11</sup>. En la mayor parte de los hospitales públicos españoles<sup>6</sup> se utiliza el Modelo Andorrano de Triaje- Sistema Español de Triaje (MAT-SET) o el Sistema Manchester de Triaje (MTS) que clasifican a los pacientes en 5 niveles de prioridad<sup>12</sup>.

En Cataluña, el 77,2% de los SUH dispone de un sistema estructurado de triaje mayoritariamente el MAT-SET<sup>6,12</sup>. El estudio SUHCAT2 de la Sociedad Catalana de Urgencias y Emergencias (SoCMUE)<sup>13</sup> concluye que los 47 (59,5%) SUH catalanes que usan el MAT-SET atendieron en el año 2012 a 2.851.209 urgencias de las cuales el 65,7% se clasificaron como poco o nada urgentes, 1.339.662 (47,9%) fueron clasificadas como prioridad IV (poco urgente) y 496.249 (17,8%) prioridad V (no urgente).

Estos sistemas de triaje parten de un concepto básico, “lo urgente no siempre es grave y lo grave no siempre es urgente”<sup>6,8,14</sup>. En este sentido, el sistema MAT-SET mide la prioridad de una visita en el SUH pero no la gravedad ni la complejidad. Por lo tanto, podemos tener pacientes con una baja prioridad de visita, pero sin embargo con una gran complejidad<sup>11</sup>.

El porcentaje de ingreso en función de la prioridad asignada desde el triaje es un indicador indirecto de la validez y utilidad del MAT-SET<sup>6,15</sup>. Los porcentajes de ingreso esperados para el adulto con niveles de prioridad IV y V oscilan entre el 5-20% y el 0-5% respectivamente<sup>11</sup>.

El triaje clasifica a los pacientes según el nivel de prioridad de la visita, pero también regula el flujo de entrada de los pacientes. Tener un modelo de riesgo de ingreso nos puede permitir identificar aquellos pacientes que requerirán ingreso hospitalario, y esto a su vez nos puede permitir gestionar mejor los recursos disponibles y ofrecer la posibilidad de realizar una derivación inversa a los pacientes de baja complejidad que no sea previsible su ingreso hospitalario.

En la actualidad existe un único estudio publicado en España sobre la predicción de ingreso desde el SUH, pero se basa en un modelo predictivo de diseño posterior a la visita médica y que incluye, entre otras variables, las pruebas complementarias<sup>16</sup>.

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje, previo a la atención médica, de los pacientes atendidos en el SUH con bajo nivel de prioridad de visita (MAT-SET IV y V).

## MÉTODO

Estudio observacional retrospectivo, realizado en un SUH de un hospital catalán, público, de referencia, con una actividad de urgencias alta<sup>17</sup> que da cobertura sanitaria a 258.000 habitantes que en el año 2015 realizó 109.960 visitas urgentes. Se incluyeron todos los episodios de urgencias de los pacientes mayores de 15 años que acudieron al SUH entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2015 y fueron clasificados como niveles IV y V de prioridad según el MAT-SET. Se excluyeron aquellos episodios de urgencias en los que no se realizó triaje.

El triaje en nuestro centro se realiza por enfermeras que tienen como mínimo 2 años de experiencia en el Servicio de Urgencias y que han superado un curso específico formativo de 1 mes de duración. El programa utilizado en la actualidad es el Web Epat versión 4.5, si bien en el momento de realizar el estudio era la versión 4.2. Son dos enfermeras las que realizan el triaje durante el día siguiendo la siguiente distribución horaria: Turno estándar: 7:30 a 14:30 y de 14:30 a 21:30. Turno Largo: de 9:30 a 16:30 y de 16:30 a 23:30. Turno de noche: 21:30 a 7:30. A partir de las 23:30 el triaje lo realiza una sola enfermera.

Para la identificación de los casos se consultó el registro del Conjunto Mínimo Básico de Datos de Urgencias (CMBD-UR) de nuestro centro. Del CMBD-UR se recogieron variables demográficas y de proceso: edad y sexo, país de origen, día y hora de la demanda de atención urgente, procedencia, medio de transporte de llegada, consulta 72h previa al SUH de nuestro centro estén o no relacionadas con el episodio por el que se presenta y el destino del paciente al alta. Las constantes vitales, en el momento del triaje o antes de la asistencia médica, se obtuvieron a través de la historia clínica. Las constantes vitales recogidas fueron la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD), considerando como alterados los valores  $\geq 150$  mmHg para la PAS y  $< 60$  mmHg para la PAD, la temperatura axilar  $> 37^{\circ}\text{C}$ , frecuencia cardiaca (FC) considerando taquicardia la FC  $> 100$  latidos/minuto, la frecuencia respiratoria (FR), considerando taquipnea la FR  $> 24$  respiraciones/minuto y la saturación basal arterial de oxígeno ( $\text{SpO}_2$ ), considerando hipoxemia valores basales  $< 93\%$ .

La variable dependiente principal fue el ingreso hospitalario considerando como ingreso el que se realiza en el propio centro, en hospitalización domiciliaria, el traslado a un SUH de otro hospital, en otro hospital de agudos, en un centro sociosanitario, o en un centro de salud mental.

Las variables cuantitativas se resumen con la mediana y el rango intercuartil (RIQ) y las variables categóricas se muestran en valores absolutos y frecuencias relativas. Se testó la normalidad de las variables continuas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis bivariado se utilizó el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney para la comparación de medias. El test de la ji al cuadrado se usó para las variables categóricas.

Los factores predictivos de ingreso hospitalario se analizaron mediante modelos bivariantes y multivariantes basados en ecuaciones de estimación generalizadas (GEE) con una estructura de matriz de correlaciones intercambiable para tener en cuenta todos los posibles episodios de urgencias de un mismo paciente. Se consideraron todos los episodios de urgencias de un mismo paciente como diferentes independientemente de que acudieran al SUH por el mismo motivo de consulta o por un motivo distinto. En los modelos multivariantes se introdujeron las variables demográficas, de proceso y las constantes vitales con un p-valor igual o inferior a 0,20 en el análisis bivariante o con evidencia descrita en la literatura sobre su asociación. Se diseñaron tres modelos de análisis multivariante. En el modelo 1 se incluyeron todos los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas y de proceso. En el modelo 2 y 3 se incluyeron los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas, de proceso y las constantes vitales (PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO<sub>2</sub>). Se excluyó la FR por el elevado número de valores perdidos. En el modelo 2 se incluyeron las variables demográficas y de proceso y en el modelo 3 se añadieron los valores de las constantes vitales.

En cada modelo, se empleó el método de selección de variables hacia delante controlada por el investigador. Se consideraron como factores predictivos independientes en el análisis multivariante los que lograron un p-valor inferior a 0,05. Se calcularon las odds ratio crudas (OR) y ajustadas (ORa) a los intervalos de confianza del 95% (IC95%). Para evaluar cada uno de los modelos predictivos y el score propuesto para cada uno de ellos se utilizó el área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR) junto a su IC95% como medida de la capacidad de discriminación del modelo. Se comparó la capacidad de discriminación de los modelos con el test de homogeneidad de áreas mediante el estadístico ji cuadrado. Se evaluó la calibración con el test de Hosmer-Lemeshow. El modelo final fue elegido en base a la capacidad discriminatoria más alta según el AUC. Se realizó una validación interna de cada uno de los modelos predictivos utilizando un procedimiento de validación cruzada de 10 submuestras. El tamaño de las 10 submuestras fue el mismo para cada uno de los modelos predictivos (de 5.043 episodios de urgencias para el modelo 1

## V. RESULTADOS

y de 1.041 para los modelos 2 y 3) y la selección de episodios de cada submuestra se realizó de forma aleatoria. El modelo se reajustó en cada paso de la validación utilizando los datos de entrenamiento (9 submuestras) y evaluando su capacidad predictiva en la submuestra aislada. Este procedimiento se repitió 10 veces siendo la submuestra aislada en cada proceso. Como medida global de rendimiento del modelo se tomó la media de ABC obtenida de las 10 submuestras, con su IC95%<sup>18</sup>. Para cada uno de los modelos predictivos, utilizamos los coeficientes de regresión para calcular el *score* de predicción de ingreso. Se estableció como punto de corte para la probabilidad de ingreso el punto en el que se maximizaba la especificidad para así reducir el número de falsos positivos. Con este punto de corte se estimaron los parámetros de validez diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo) junto a los IC95% para cada uno de los modelos multivariantes.

Se utilizó un nivel de significación estadística bilateral del 5% ( $p < 0,05$ ). Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics v.22 (IBM Corporation, Armonk, Nueva York) y el programa STATA v.14 (StataCorp LP, CollegeStation, Texas).

El estudio fue aprobado por el Comité ético de Investigación Clínica de referencia (CEI 17/48).

## RESULTADOS

Se incluyeron 53.860 episodios de urgencias catalogadas con nivel de prioridad IV y V correspondientes a 37.185 pacientes con una mediana de consultas al SUH de 1 (1-2) durante el periodo de estudio. El 80% de las urgencias (51.137 visitas) fueron prioridad IV. En 10.412 (19,3%) se obtuvo de la historia clínica la información de las constantes vitales (PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO<sub>2</sub>) en el momento del triaje o antes de la asistencia médica (Figura 1).

Las características globales de las urgencias atendidas se muestran en la Tabla 1 y las constantes vitales en la Tabla 2. La edad media fue de 47,8 años (DE 20,9) con un 54,1% de mujeres. El 14,2% de los pacientes atendidos tenían 75 o más años. La mayor afluencia de visitas fue los días laborales con predominio de los lunes 8.747 (16,2%), y en horario de tarde de 14:01 a 22:00 24.451 (45,4%). En cuanto a la procedencia, el 48.879 (90,8%) de los pacientes vinieron por iniciativa propia. En referencia al medio físico con el que llegaron al SUH el 49.524 (91,9%) acudieron por sus propios medios. 2.124 (3,9%) de las urgencias, el paciente había consultado al SUH en las 72 horas previas (reconsultas). Referente a la situación del paciente al alta, 3.430 episodios (6,4%) requirió ingreso

(6,4% y 4,9% de prioridad IV y V respectivamente) que representa el 29,2% del total de ingresos desde urgencias. El porcentaje de ingreso de las urgencias de nivel IV con información de las CV fue del 13,5% y del 9,4% para las de nivel V.

Los factores predictivos de ingreso hospitalario de los pacientes de baja prioridad según el análisis bivariante se presentan en la Tabla 1. Estos fueron el nivel IV de triaje, edad, sexo masculino, país de origen España, franja horaria de 22:01-07:00 h y de 07:01-14:00, días laborables, procedencia de Atención Primaria, de otro hospital general de agudos, recurso de la red socio-sanitaria, de otro dispositivo de urgencias (SUH o SEM), medio de llegada ambulancia y la reconsulta <72 horas. Respecto a las constantes vitales, PAS  $\geq$ 150 mmHg, PAD <60 mmHg, temperatura axilar  $>$ 37°C, FC  $>$ 100 latidos/minuto, SpO<sub>2</sub> basal entre 93-95% y  $<$ 93% también se asociaron a un mayor riesgo de ingreso (Tabla 2).

En el análisis multivariante (Tabla 3), en el modelo 1 (n=53.860), la edad (ORa 6,79; IC95%: 5,93-7,77 para los pacientes  $\geq$ 85 años), ser hombre (ORa 1,40; IC95%: 1,30-1,52), las urgencias procedentes de Atención Primaria (ORa 1,99; IC95%: 1,80-2,20), de otro hospital general de agudos (ORa 10,82; IC95% 7,64-15,32) o de un recurso de la red socio-sanitaria (ORa 2,23; IC95%: 1,34-3,69), medio de llegada ambulancia (ORa 4,80; IC95%: 4,38-5,26) y la reconsulta <72 horas (ORa 2,32; IC95%: 1,99-2,71) se mantuvieron como factores predictivos independientes de ingreso hospitalario. En el modelo 2, (pacientes con información de las CV, pero sin incluirlas en el modelo, n=10.412) se mantuvieron los mismos factores pronósticos independientes de ingreso hospitalario excepto las urgencias procedentes de un recurso de la red socio sanitaria. Al introducir las CV en el análisis multivariante (modelo 3), la PAS  $\geq$  150 mmHg (ORa 0,83; IC95%: 0,71-0,97), la PAD <60 mmHg (ORa 1,57; IC95%: 1,25-1,98), la temperatura axilar  $>$ 37°C (ORa 2,29; IC95%: 1,91-2,74), la FC  $>$ 100 latidos/minuto (ORa 1,65; IC95%: 1,40-1,96) y el SpO<sub>2</sub> basal entre 93-95% (ORa 1,70; IC95%: 1,42-2,05) y  $<$ 93% (ORa 2,66; IC95%: 1,86-3,81) se mantuvieron como factores predictivos independientes de ingreso hospitalario junto a las variables descritas en el modelo 2.

El área bajo la curva COR (Tabla3 y Figura 2) media que se obtuvo de la validación cruzada para los modelos 1 y 2, ambos sin introducir las constantes vitales, fue de 0,79 (IC 95%: 0,78-0,80) y 0,80 (IC 95%: 0,78-0,81) respectivamente.

Al introducir las CV (modelo 3) mejoró la rentabilidad diagnóstica (0,82; IC95%:0,80-0,83) siendo la diferencia estadísticamente significativa respecto el modelo 2 (ji cuadrado=35,18; p<0,001). El



modelo 3 obtuvo una correcta calibración en el test de Hosmer-Lemeshow. En la Tabla 3 se muestra el área bajo la curva COR, la calibración del modelo según el test de Hosmer-Lemeshow, la Sensibilidad, la Especificidad, el Valor Predictivo Positivo y el Valor Predictivo Negativo para cada uno de los modelos a una especificidad del 95%.

## DISCUSIÓN

El presente estudio permite identificar una serie de variables demográficas y de proceso que podrían ser de utilidad a la hora predecir un ingreso hospitalario de los pacientes atendidos en el SUH con bajo nivel de prioridad de visita. Algunas de ellas no se contemplan en el actual modelo de triaje MAT-SET, lo que nos puede permitir crear un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje previo a la visita médica. Así mismo, la capacidad de discriminación del modelo predictivo, a la hora de discernir el nivel de prioridad de un paciente de baja complejidad, mejora si se tienen en cuenta las CV en el triaje.

En cuanto a las variables demográficas predictivas de ingreso hospitalario ser hombre comporta un riesgo mayor de ingreso que ser mujer, probablemente sea debido a una mayor comorbilidad<sup>19,20</sup>. Como es previsible, al aumentar la edad del paciente, se incrementa el riesgo de ingreso ya que, a mayor edad, por lo general mayor es la complejidad del paciente. Los pacientes derivados al SUH desde otro nivel asistencial ingresan más que los que vienen de forma espontánea. Esto es debido a que ya vienen valorados desde la pre-hospitalaria y por lo tanto con una orientación diagnóstica y un criterio de derivación al SUH. Oterino et al.<sup>21</sup> en su estudio sobre los factores asociados a la utilización inadecuada de un SUH objetivaron que las consultas de los pacientes remitidos por el médico de atención primaria tenían una mayor adecuación y una tasa de ingreso 1,60 veces superior al que viene de forma espontánea<sup>21</sup>. Por lo tanto, la valoración previa a la consulta en los SUH disminuye el riesgo de inadecuación de la demanda asistencial, además de ser una herramienta de educación sanitaria hacia la población. Este punto es concordante con la bibliografía, y refuerza la idea de que los pacientes antes de acudir a un SUH deberían ser valorados en un nivel asistencial de menor complejidad<sup>20</sup>. Algo parecido ocurre con el medio de transporte, los pacientes que acudieron al SUH mediante ambulancia tuvieron una tasa de ingreso mayor, del 31%. Esto puede ser debido a que el paciente haya consultado antes a un nivel asistencial previo (Atención Primaria/llamar 061).

Los pacientes que reconsultan dentro de las siguientes 72 horas ingresan más respecto a los de primera visita, ya que la reconsulta por sí misma ha sido definida como un indicador de calidad<sup>15,22</sup>. En nuestro estudio, la reconsulta dentro de las siguientes 72 horas tras el alta del SUH es un factor predictivo de ingreso. Esto lo podría justificar el hecho que en mayor parte de las ocasiones la reconsulta se asocia a una mala evolución clínica. Cuando comparamos la tasa de ingreso por nivel de prioridad de nuestro estudio es mucho más baja que la descrita en la literatura<sup>11</sup> todo y que la tasa de reconsulta en las siguientes 72 horas está por debajo de los estándares de calidad recomendados (<6%)<sup>15</sup>. Por lo tanto, consideramos que la variable reconsulta debería ser un factor añadido en el triaje<sup>22-25</sup>.

En España en 2013 se realizó un estudio similar en el Hospital Clínico San Carlos que tenía por objetivo desarrollar un modelo de predicción de ingreso hospitalario tras la visita del paciente en el SUH teniendo en cuenta variables como; edad, sexo, nivel de gravedad, ubicación inicial, diagnóstico de entrada, solicitud de pruebas complementarias y prescripción de medicación<sup>16</sup>.

Otro estudio reflejó que el uso sistemático de las CV en el sistema de ayuda al Triage 3M-TAS tiene una mayor capacidad predictiva de ingreso hospitalario que el SET-MAT, pero menor capacidad en cuanto a la predicción de consumo recursos de urgencias. No obstante, este estudio tuvo en cuenta pruebas de laboratorio, radiológicas, consultas a especialistas, el tiempo de estancia en el SUH y el destino final del paciente<sup>26</sup>.

La principal fortaleza es que se trata del primer estudio que busca crear un modelo predictivo de ingreso de paciente con patología poco o nada urgente. Como nos dice la bibliografía, este grupo de pacientes es el más numeroso y pueden llegar a tener una tasa de ingreso de hasta un 20%<sup>11</sup>.

La principal limitación del estudio, dado el carácter retrospectivo del mismo, es que sólo un 19,3% de las urgencias atendidas en el SUH tenían todas las CV registradas en la historia clínica. Este infraregistro de las CV podría explicarse por el hecho de que no se recogen de manera sistemática las CV de las urgencias de bajo nivel de prioridad, especialmente en las visitas por motivos osteoarticulares o de salud mental. Para poder paliar la limitación del registro de las CV diseñamos tres modelos diferentes de análisis multivariante con inclusión o no de las CV. El modelo multivariante en el cual hemos podido testar la capacidad predictiva de cada una de las CV ha sido con una muestra de 10.412 urgencias donde el riesgo de ingreso fue mayor, del 13,5%. La predicción de ingreso hospitalario resulta más precisa cuando se tienen en cuenta las CV.

## V. RESULTADOS

Maximizando la especificidad para minimizar los falsos positivos, debido a la baja incidencia de ingreso en los pacientes con bajo nivel de prioridad, se obtiene una sensibilidad del 30,9% y del 39,7% para los modelos sin CV o con CV respectivamente. Los falsos negativos no serían especialmente problemáticos puesto que seguirían las recomendaciones establecidas en el sistema de triaje SET-MAT. La no inclusión de la frecuencia respiratoria en el modelo predictivo puede ser otra limitación. Decidimos descartarla ya que sólo estaba registrada en 2.181 episodios de los 10.412 episodios incluidos en el modelo 3. No obstante, si esta constante no presentara este infraregistro pensamos que aumentaría la capacidad predictiva del modelo 3. Otra limitación existente es que se trata de un estudio unicéntrico, los resultados podrían no ser generalizables. No obstante, nuestro centro es en gran medida comparable a la mayoría de los hospitales de referencia<sup>17</sup>.

Los resultados obtenidos abren una línea de investigación que podría permitir la validación prospectiva del modelo y evaluar su validez externa en un estudio multicéntrico. Creemos que este modelo podría complementar y mejorar el actual MAT-SET en pacientes de baja prioridad, mediante la creación de una aplicación integrada en el triaje para calcular la probabilidad de ingreso en las prioridades IV y V.

La validación del modelo permitiría discriminar a aquellos pacientes de estos grupos de prioridad de visita que serían candidatos para ser atendidos en un recurso de atención urgente de menos complejidad. Actualmente uno de los grandes problemas de los SUH, y del sistema sanitario en general es el incremento acumulado año tras año de la actividad de los SUH a expensas de los usuarios poco graves y poco complejos<sup>27</sup>. Cada vez más, la derivación inversa se muestra como una necesidad en la gestión de los SUH y del sistema sanitario.

Como conclusión, este modelo predictor de ingreso de los niveles IV y V puede permitir identificar a los pacientes con mayor probabilidad de ingreso antes de la vista médica, para poderles dar una atención diferencial dentro del mismo nivel de prioridad. Además, el modelo es de fácil aplicación, e incluso podría facilitar la derivación inversa a otro recurso asistencial de menor complejidad a aquellos pacientes con baja o ninguna probabilidad de ingreso.

**Agradecimientos:** Isaac Guerrero, Ramon Gubianas y Narcís Macià del Servei de Documentació i Informació Clínica de la Fundació Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Dra. Dolors Garcia Pérez jefa clínica del Servicio de Urgencias Fundació Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Sanidad y Política social. Unidad de Urgencias hospitalaria. Estándares y recomendaciones. Madrid: Informes, estudios e investigación;2010[Internet] (Consultado 18-03-2019) Disponible en:  
<http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UUH.pdf>
2. Durand AC,Palazzolo S,Tanti- Hardouin N, Gerbeaux P, Sambuc R, Gentile S. Nonurgent patients in emergency departments: rational or irresponsible consumers? Perceptions of professionals and patients. *BMC Res Notes*. 2012;5:1-9.
3. Defensor del pueblo[internet]Informe anual y debate en las Cortes Generales 2015 (consultado 20-03-2018) disponible en: [www.defensorpueblo.es/informeanual/informe-anual-2015/](http://www.defensorpueblo.es/informeanual/informe-anual-2015/)
4. Braun T, García L, Krafft T, Díaz-Regañón G. Frecuentación del servicio de urgencias y factores sociodemográficos. *Gac Sanit*. 2002;16:139-144.
5. Aranaz Andrés JM,Martínez Noguerras R, Gea Velázquez de Castro MT, Rodrigo Bartual V,Antón García P, Pajares FG. ¿Por qué los pacientes utilizan los servicios de urgencias hospitalarios por iniciativa propia? *Gac Sanit*. 2006;20:311-15.
6. Soler W,Gómez Muñoz M, Bragulat E, Álvarez A. El triaje herramienta fundamental en urgencias y emergencias. *An Sist Sanit Navar* 2010;33:55-68
7. Hoot NR, Aronsky D. Systematic Review of Emergency Department Crowding: Causes, Effects, and Solutions. *Ann Emerg Med*. 2008;52:126-36
8. Tudela P, Mòdol JM. La saturación en los servicios de urgencias hospitalarios. *Emergencias*. 2015;27:113-20

## V. RESULTADOS

9. Van de Linden MC, Meester BE, Van der Linden N. Emergency department crowding affects triage processes. *Int Emerg Nurs*. 2016;29:27-31.
10. Cubero-Alpizar C. Los sistemas de triaje: respuesta de la saturación en las salas de urgencias. *Rev Enfermería Actual en Costa Rica* [Internet]. 2014 (consultado 17-02-2020); 27:1-12. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/issue/view/1631>
11. Gómez Jiménez J, Ramón-Pardo P, Rua Moncada C. Manual para la implementación de un sistema de triaje para los cuartos de Urgencias. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud; 2010 [Internet] (consultado 17-02-2020). Disponible en: [https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/HSS\\_IS\\_Manual\\_Sistema\\_Tiraje\\_CuartosUrgencias2011.pdf](https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/HSS_IS_Manual_Sistema_Tiraje_CuartosUrgencias2011.pdf).
12. Sánchez Bermejo R, Cortés Fadrique C, Rincón Fraile B, Fernández Centeno E, Peña Cueva S, de Las Heras Castro EM. El triaje en urgencias en los hospitales españoles. *Emergencias*. 2013;25(1):66-70.
13. Miró Ò, Escalada X, Boqué C, et al. Estudio SUHCAT (2): Mapa funcional de los servicios de urgencias hospitalarios de Cataluña. *Emergencias*. 2014;26:35-46.
14. Gómez Jiménez J. Urgencia, gravedad y complejidad: un constructo teórico de la urgencia basado en el triaje estructurado. *Emergencias*. 2006;18:156-64
15. SEMES-Insalud. Calidad en los servicios de urgencias. Indicadores de calidad. *Emergencias*. 2001;13:60-65.
16. Elvira Martínez CM, Fernández C, González del Castillo J, González Armengol JJ, Villarroel P, Martín Sánchez FJ. Modelo predictor de ingreso Hospitalario a la llegada al servicio de Urgencias hospital Clínico San Carlos. *An Sist Sanit Navar* 2012;35:207-17.
17. Miró O, Escalada X, Gene E, Boque C, Jiménez Fábrega FX, Netto C, et al. Estudio SUHCAT (1): mapa físico de los servicios de urgencias hospitalarios de Cataluña. *Emergencias* 2014;26:19-34.
18. Luque-Fernandez MA, Redondo-Sanchez D MC. Cross-validated Area Under the Curve. GitHub repository. 2019. <https://github.com/migariane/cvauroc>.

19. Instituto nacional de estadística. Estadística de defunciones según la causa de muerte 2013. *Inst Nac Estadística* [Internet] 2015 (Consultado 20-11-2015) Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np896.pdf>.
20. Un nuevo “aliado” para derivar más urgencias a Atención Primaria [Internet] redaccion médica 2016 (Consultado 17-12-2018) Disponible en: <https://www.redaccionmedica.com/autonomias/madrid/un-nuevo-aliado-para-derivar-mas-urgencias-a-atencion-primaria-4986>.
21. Oterino D, Peiró S, Calvo R, Sutil P, Fernández O, Pérez G, et al. Utilización inadecuada de un servicio de urgencias hospitalario. Una evaluación con criterios explícitos. *Gac Sanit*. 1999;13:361-70.
22. Jiménez-Puente A, Del Río-Mata J, Arjona-Huertas JL, Mora-Ordóñez B, Nieto-de Haro L, Lara-Blanquer A, et al. Causas de los retornos durante las 72 horas siguientes al alta de urgencias. *Emergencias*. 2015;27:287-933.
23. Verelst S, Pierloot S, Desruelles D, Gillet JB, Bergs J. Short-term unscheduled return visits of adult patients to the emergency department. *J Emerg Med*. 2014;47:131-39
24. Chan AHS, Ho SF, Fook-Chong SMC, Lian SWQ, Liu N, Ong MEH. Characteristics of patients who made a return visit within 72 hours to the emergency department of a Singapore tertiary hospital. *Singapore Med J*. 2016;57:301-06.
25. Peiró S, Librero J, Ridaio M, Bernal-Delgado E. Variabilidad en la utilización de los servicios de urgencias hospitalarios del Sistema Nacional de Salud. *Gac Sanit*. 2010;24:6-12.
26. Sánchez Bermejo R, Ramos Miranda N, Sánchez Paniagua AB, Barrios Vicente E, Fernández Centeno E, Díaz-Chaves MÁ, et al. Comparación de la capacidad de predecir hospitalización y consumo de recursos del programa de ayuda al Triage 3M TAS y el sistema español de triaje – Model andorrà de triaje (SET-MAT). *Emergencias*. 2016;28:21-5.
27. Jiménez Moreno FX. ¿Estamos utilizando nuestros servicios de urgencias como si fueran Google? *Emergencias*. 2019;31:225-26.

V. RESULTADOS

Figura 1. Diagrama de flujo de pacientes.

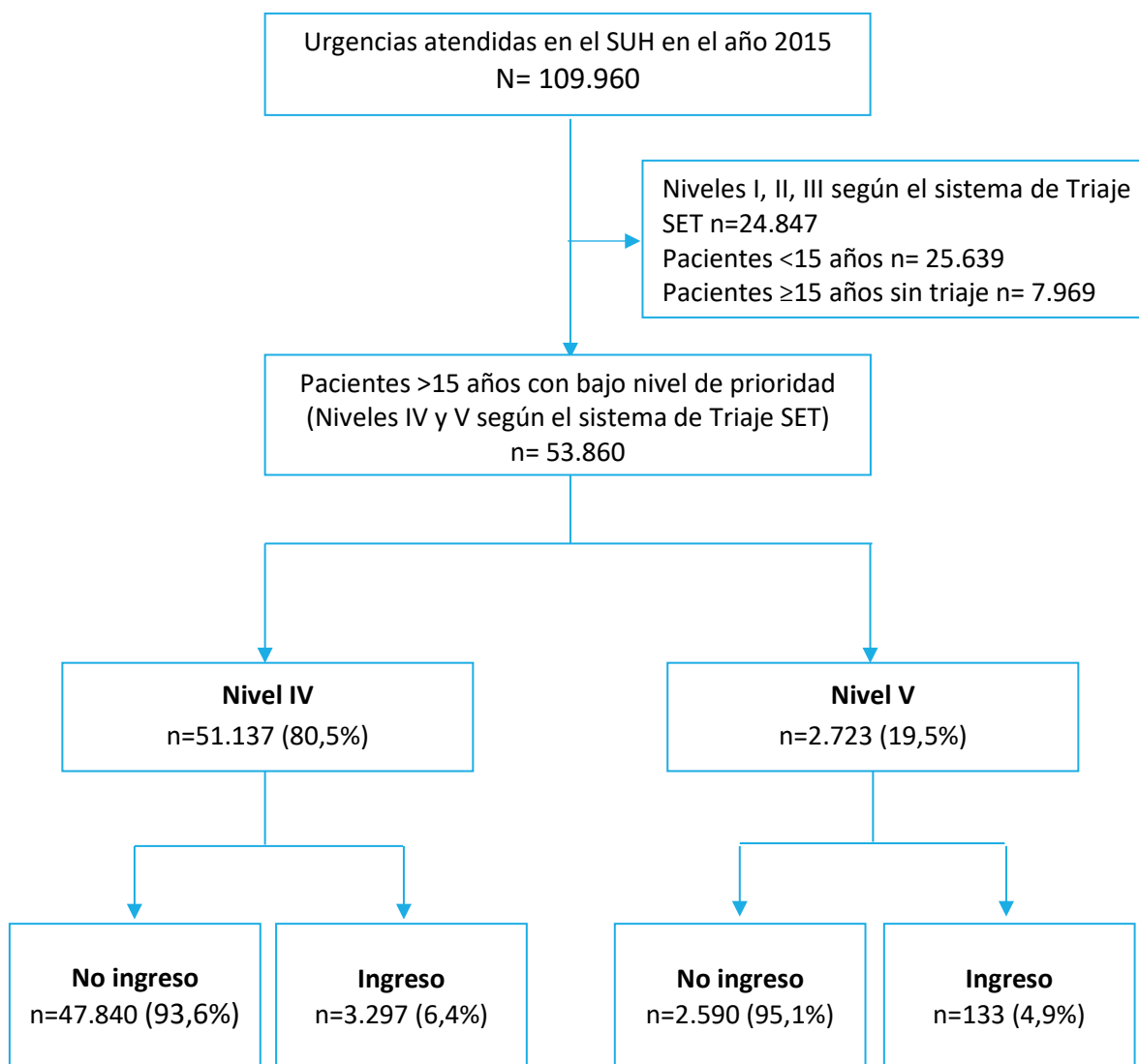


Tabla 1. Características globales de las urgencias atendidas. Factores asociados al ingreso hospitalario. Análisis bivalente. Odds ratio (OR) crudas y significación estadística correspondiente.

	Total N=53.860 n (%)	No ingreso n=50.430 n (%)	Ingreso n=3.430 n (%)	p- valor	OR cruda (IC 95%)
<b>Nivel de triaje</b>				0,001 <sup>a</sup>	1
• V	2.723 (5,1)	2.590 (95,1)	133 (4,9)		1,31 (1,10-1,56)
• IV	51.137 (94,9)	47.840 (93,6)	3.297 (6,4)		
<b>Edad (mediana [RIQ])</b>	44,5 [31,1-63,9]	43,2 [30,5-61,5]	71,5 [51,2-83,5]	<0,00	1
• 15 a 44	27.392 (50,9)	26.732 (97,6)	660 (2,4)	1 <sup>b</sup>	2,35 (2,11-2,63)
• 45 a 64	13.660 (25,4)	12.910 (94,5)	750 (5,5)	<0,00	4,06 (3,58-4,60)
• 65 a 74	5.171(9,6)	4.702 (90,9)	469 (9,1)	1 <sup>a</sup>	8,26 (7,39-9,22)
• 75 a 84	5.062 (9,4)	4.205 (83,1)	857 (17)		15,00 (13,30-16,92)
• >84	2.575 (4,8)	1.881 (73,0)	694 (27)		

	Total N=53.860 n (%)	No ingreso n=50.430 n (%)	Ingreso n=3.430 n (%)	p- valor	OR cruda (IC 95%)
<b>Sexo</b>				<0,00	
• Mujer	29.125 (54,1)	27.422 (94,2)	1.703 (5,8)	1 <sup>a</sup>	1
• Hombre	24.735 (45,9)	23.008 (93,2)	1.727 (6,8)		1,20 (1,12-1,30)
<b>País de Origen</b>				<0,00	
• Fuera de España	7.574 (17,7)	7.357 (97,1)	217 (2,9)	1 <sup>a</sup>	1
• España	35.177 (82,3)	32.904 (93,5)	2.273 (6,5)		2,32 (1,99-2,70)
<b>Franja Horaria</b>				<0,00	
• 14:01-22:00	24.451 (45,4)	23.052 (94,3)	1.399 (5,7)	1 <sup>a</sup>	1
• 22:01-07:00	7.191 (13,4)	6.733 (93,3)	458 (6,4)		1,15 (1,03-1,27)
• 07:01-14:00	22.218(41,3)	20.645 (92,2)	1.573 (7,1)		1,22 (1,13-1,31)
<b>Día de la semana</b>				0,005 <sup>a</sup>	
• Domingo	7.588 (14,1)	7.146 (94,2)	442 (5,8)		1
• Lunes	8.747 (16,2)	8.220 (94,0)	527 (6,0)		1,02 (0,89-1,16)
• Martes	7.845 (14,6)	7.332 (93,5)	513 (6,5)		1,12 (0,99-1,28)
• Miércoles	7.661 (14,2)	7.152 (93,4)	509 (6,6)		1,14 (1,00-1,30)
• Jueves	7.425 (13,8)	6.903 (93,0)	522 (7,0)		1,20 (1,06-1,37)
• Viernes	7.375 (13,7)	6.888 (93,4)	487 (6,6)		1,13 (0,99-1,29)
• Sábado	7.219 (13,4)	6.789 (94,0)	430 (6,0)		1,02 (0,89-1,17)
<b>Franja de la semana</b>				0,005 <sup>a</sup>	
• Laborables (lunes a viernes)	39.053 (72,5)	36.495 (93,4)	2.558 (6,6)		1
• Fines de semana	14.807 (27,5)	13.935 (94,1)	872 (5,9)		0,90 (0,83-0,98)
<b>Procedencia<sup>1</sup></b>				<0,00	
• Domicilio	48.879 (90,8)	46.209 (94,4)	2.670 (5,6)	1 <sup>a</sup>	1
• Recurso de atención primaria	4.731 (8,8)	4.115 (87,0)	616 (13,0)		2,44 (2,22-2,68)
• Recurso de la red socio-sanitaria	66 (0,1)	33 (50,0)	33 (50,0)		12,55 (7,65-20,57)
• Hospital general de agudos	184 (0,3)	73 (39,7)	111 (60,3)		23,50 (17,50-31,55)
<b>Procedencia de otro dispositivo de urgencias</b>				<0,00	
• No	49.059 (99,6)	46.334 (94,4)	2.725 (5,6)	1 <sup>a</sup>	1
• SUH	183 (0,4)	72 (39,3)	111 (60,7)		23,52 (17,49-31,62)
• SEM	22 (0,04)	15 (68,2)	7 (31,8)		7,89 (3,24-19,20)
<b>Medio de llegada a Urgencias</b>				<0,00	
• Medios propios	49.524 (91,9)	47.419 (95,7)	2.105 (4,3)	1 <sup>a</sup>	1
• Mediante Ambulancia (TSC+SEM)	4.336 (8,1)	3.011 (69,4)	1.325 (30,6)		9,52 (8,79-10,31)
<b>Consulta previa Urgencias (72 horas)</b>				<0,00	
• No	51.736 (96,1)	48.537 (93,8)	3.199 (6,2)	1 <sup>a</sup>	1
• Sí	2.124 (3,9)	1.893 (89,1)	231 (10,9)		1,98 (1,73-2,27)

a Ji al cuadrado de Pearson; b U de Mann-Whitney

1Procedencia: (1) Domicilio, residencia social, centro educativo, lugar de trabajo, vía pública; (2) Recurso de atención primaria (público o privado), consulta externa del mismo hospital; (3) Recurso de la red socio-sanitaria; (4) Hospital general de agudos o desde monográfico de psiquiátricos, hospitalización domiciliaria.

RIQ: Rango intercuartil

SUH: Servicio de Urgencias Hospitalario

SEM: Sistema de Emergencias Médicas. No incluye el paciente derivado de un dispositivo a otro en el cual el SEM interviene para hacer el traslado.



## V. RESULTADOS

TSC: Transporte Sanitario de Cataluña.

*Tabla 2. Constantes Vitales. Análisis bivariante. Odds ratio (OR) crudas y significación estadística correspondiente.*

	n válido	Total	No ingreso	Ingreso	p-valor	OR cruda (IC95%)
<b>PAS</b> (mmHg)	21.699	130 [117-145]	130 [117-145]	132 [118-149]	<0,001 <sup>b</sup>	1,08 (0,45-2,56)
<90		50 (0,2)	44 (88,0)	6 (12,0)	<0,001 <sup>a</sup>	
90-149		17.334 (79,9)	15.507 (89,5)	1.827 (10,5)		
≥150		4.315 (19,9)	3.727 (86,3)	588 (13,6)		1,29 (1,17-1,43)
<b>PAD</b> (mmHg)	21.621	76 [69-84]	77 [69-84]	75 [67-84]	<0,001 <sup>b</sup>	1
≥60		20.085 (7,1)	17.904 (89,1)	2.181 (10,8)	<0,00 <sup>a</sup>	
<60		1.536 (92,9)	1.302 (84,8)	234 (15,2)		
<b>T axilar</b> (° C)	16.583	36,3 [36,0- 36,7]	36,3 [36-36,7]	36,4 [36-37]	<0,001 <sup>b</sup>	1
≤37		14.641 (88,3)	13.175 (90,0)	1.466 (10,0)	<0,001 <sup>a</sup>	
>37		1.942 (11,7)	1.549 (79,8)	393 (20,2)		
<b>FC</b> (latidos/min)	22.552	82 [72-93]	81 [72-93]	86 [74-98]	<0,001 <sup>b</sup>	1
≤100		19.567 (86,8)	17.601 (90,0)	1.966 (10,0)	<0,001 <sup>a</sup>	
>100		2.985 (13,2)	2.512 (84,2)	473 (15,8)		
<b>FR</b> (respiraciones/minuto)	2.181	16 [14-20]	16 [14-20]	19 [14-20]	<0,001 <sup>b</sup>	1
≤24		2.103 (96,4)	1.839 (87,4)	264 (12,6)	<0,001 <sup>a</sup>	
>24		78 (3,6)	49 (62,8)	29 (37,2)		
<b>SpO<sub>2</sub> basal</b>	16.605	99 [97-100]	99 [97-100]	97 [95-99]	<0,001 <sup>b</sup>	1
>95%		15.024 (90,5)	13.666 (91,0)	1.358 (9,0)	<0,001 <sup>a</sup>	
93-95%		1.316 (7,9)	855 (65,0)	461 (35,0)		
<93%		265 (1,6)	116 (43,8)	149 (56,2)		12,06 (9,41-15,46)

n (%); Mediana [RIQ]

a Ji al cuadrado de Pearson; b U de Mann-Whitney

PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; T: Temperatura; FC: Frecuencia cardiaca; FR Frecuencia respiratoria; SpO<sub>2</sub>: Saturación arterial de O<sub>2</sub>. IC95%: intervalo de confianza del 95%

Tabla 3. Modelos predictivos de ingreso hospitalario. Odds ratio (OR) ajustadas y significación estadística correspondiente según los diferentes modelos de regresión multivariantes. Parámetros de validez diagnóstica para cada uno de los modelos predictivos.

	Modelo1 (n=53.860) OR ajustada (IC95%)	Modelo 2 (n=10.412) OR ajustada (IC95%)	Modelo 3 (n=10.412) OR ajustada (IC95%)
<b>Nivel de Triage</b>			
• V	1	1	1
• IV	1,13 (0,93-1,38)	0,98 (0,53-1,85)	0,91 (0,48-1,72)
<b>Sexo</b>			
• Mujer	1	1	1
• Hombre	1,40 (1,30-1,52)	1,48 (1,30-1,69)	1,46 (1,28-1,66)
<b>Edad</b>			
• 15 a 44	1	1	1
• 45 a 64	2,13 (1,91-2,39)	2,25 (1,85-2,73)	2,48 (2,03-3,03)
• 65 a 74	3,24 (2,85-3,70)	3,19 (2,55-3,98)	3,53 (2,80-4,45)
• 75 a 84	5,17 (4,59-5,82)	5,00 (4,07-6,15)	5,29 (4,24-6,60)
• >84	6,79 (5,93-7,77)	6,78 (5,40-8,46)	6,72 (5,26-8,60)
<b>Procedencia</b>			
• Domicilio	1	1	1
• Recurso de atención primaria	1,99 (1,80-2,20)	1,92 (1,63-2,26)	1,94 (1,64-2,29)
• Recurso de la red socio-sanitaria	2,23 (1,34-3,69)	2,17 (0,72-6,57)	2,32 (0,75-7,17)
• Hospital general de agudos	10,82 (7,64-15,32)	9,39 (3,72-23,66)	11,22 (4,42-28,51)
<b>Medio de llegada a Urgencias</b>			
• Medios propios	1	1	1
• Mediante Ambulancia (TSC ó SEM)	4,80 (4,38-5,26)	4,37 (3,74-5,11)	3,72 (3,16-4,40)
<b>Consulta previa Urgencias (72 horas)</b>			
• No	1	1	1
• Sí	2,32 (1,99-2,71)	2,13 (1,60-2,82)	2,15 (1,60-2,87)
<b>PAS (mmHg)</b>	-	-	
• 90-149			1
• <90			0,21 (0,37-1,16)
• ≥150			0,83 (0,71-0,97)
<b>PAD (mmHg)</b>	-	-	
• ≥60			1
• <60			1,57 (1,25-1,98)
<b>T axilar (°C)</b>	-	-	
• ≤37			1
• >37			2,29 (1,91-2,74)
<b>FC (latidos/min)</b>	-	-	
• ≤100			1
• >100			1,65 (1,40-1,96)
<b>SpO<sub>2</sub> basal</b>	-	-	
• >95%			1
• 93-95%			

## V. RESULTADOS

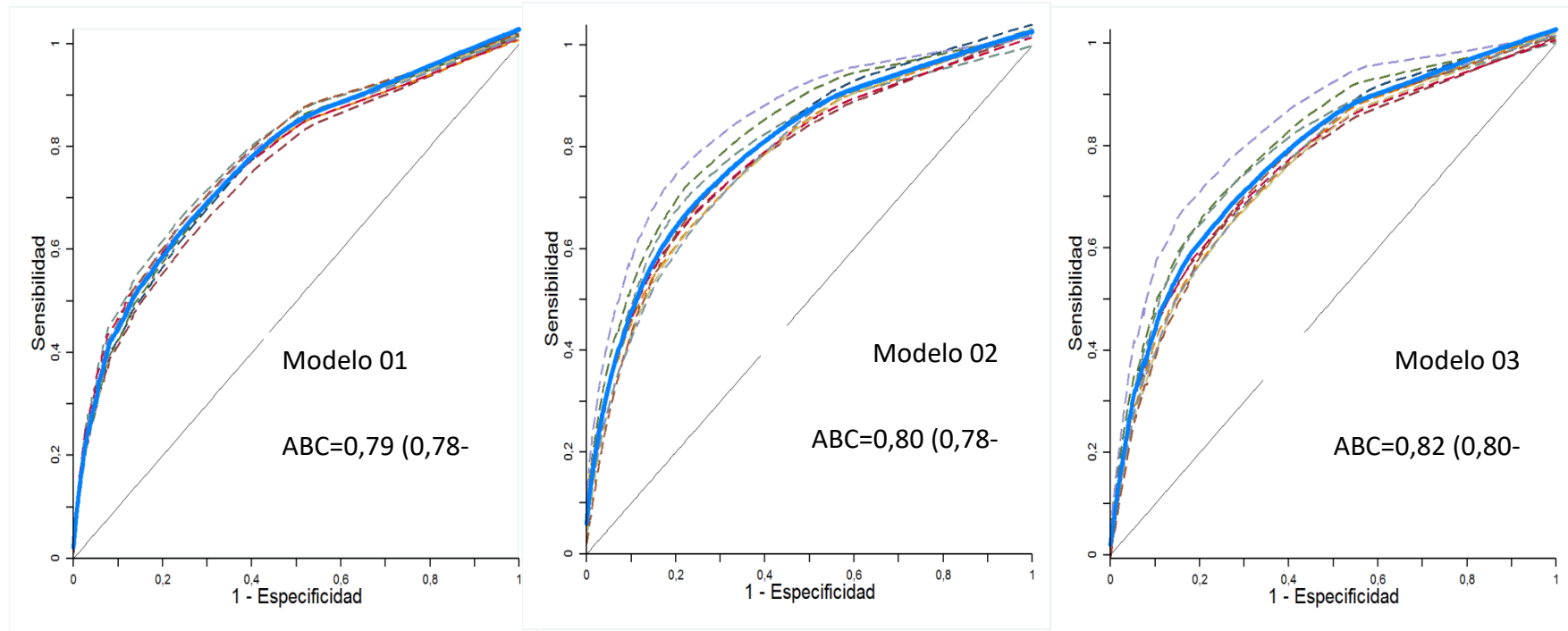
	Modelo1 (n=53.860) OR ajustada (IC95%)	Modelo 2 (n=10.412) OR ajustada (IC95%)	Modelo 3 (n=10.412) OR ajustada (IC95%)
• <93%			1,70 (1,42-2,05) 2,66 (1,86-3,81)
<b>Área bajo la curva ROC (IC95%)</b>	0,79 (0,78-0,80)	0,80 (0,78-0,81)	0,82 (0,80-0,83)
<b>Test de Hosmer-Lemeshow (p-valor)</b>	21,58 (<0,001)	21,38 (<0,001)	7,87 (0,446)
<b>Score</b>			
<b>Área bajo la curva ROC (IC95%)</b>	0,79 (0,78-0,80)	0,80 (0,78-0,81)	0,82 (0,80-0,83)
<b>Test de Hosmer-Lemeshow (p-valor)</b>	21,58 (<0,001)	21,38 (<0,001)	7,28 (0,507)
<b>Punto de corte score</b>	2,8	3,1	3,1
• S	36,5 (34,9-38,2)	30,9 (28,5-33,4)	39,7 (37,1-42,3)
• E	95,4 (95,2-95,6)	95,6 (95,1-96,0)	95,1 (94,7-95,6)
• VPP	35,1 (33,6-36,7)	52,0 (48,6-55,5)	55,8 (52,6-58,9)
• VPN	95,7 (95,5-95,8)	89,9 (89,3-90,5)	91,1 (90,5-91,6)

--: variable no introducida en el modelo

TSC: Transporte Sanitario de Cataluña; SEM: Sistema de Emergencias Médicas.

PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; FC: Frecuencia cardiaca; FR Frecuencia respiratoria; SpO2: Saturación arterial de O<sub>2</sub>. IC95%: intervalo de confianza del 95%; S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo

Figura 2. Área bajo la curva COR para cada uno de los modelos predictivos.



Leyenda figura 2. Para cada uno de los modelos predictivos se estimaron 10 ABC mediante un procedimiento de validación cruzada. Como medida global de rendimiento de cada uno de los modelos se calculó la media de ABC (curva de color azul) obtenida de las 10 submuestras junto a su intervalo de confianza del 95% (IC95%).

**Algoritmos empleados para el cálculo del score para cada uno de los modelos**

**Score modelo 1** = 0,122 x nivel de triaje IV + 0,339 x sexo (hombre) + 0,758 x edad (45 a 44 años) + 1,177 x edad (65 a 74) + 1,643 x edad (74 a 85 años) + 1,915 edad (>84 años) + 0,689 x procedencia recurso de atención primaria + 0,800 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,381 x procedencia hospital general de agudos + 1,568 x medio de llegada a SU mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,843 x consulta previa SU (72 horas).

**Score modelo 2** = -0,015 x nivel de triaje IV + 0,394 x sexo (hombre) + 0,810 x edad (45 a 44 años) + 1,159 x edad (65 a 74) + 1,610 x edad (74 a 85 años) + 1,914 edad (>84 años) + 0,652 x procedencia recurso de atención primaria + 0,776 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,239 x procedencia hospital general de agudos + 1,475 x medio de llegada a SU mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,754 x consulta previa SU (72 horas).

**Score modelo 3** = -0,093 x nivel de triaje IV + 0,378 x sexo (hombre) + 0,908 x edad (45 a 44 años) + 1,262 x edad (65 a 74) + 1,666 x edad (74 a 85 años) + 1,906 edad (>84 años) + 0,663 x procedencia recurso de atención primaria + 0,843 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,418 x procedencia hospital general de agudos + 1,316 x medio de llegada a SU mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,764 x consulta previa SU (72 horas) -1,577 x PAS <90mmHg -0,186 x PAS ≥150 mmHg + 0,451 x PAD <60 mmHg + 0,829 x T axilar > 37°C + 0,503 x FC >100 + 0,531 x SpO2 93-95% + 0,980 x SpO2 >95%.

## 5.2 ARTÍCULO 2

---

### VALIDACIÓN PROSPECTIVA DE UN MODELO PREDICTIVO DE INGRESO Y ORIENTAR LA SEGURIDAD DE LA DERIVACIÓN INVERSA DESDE EL TRIAJE DE LOS SERVICIOS DE URGENCIAS HOSPITALARIO

Leey-Echavarría C, Zorrilla-Riveiro J, Arnau A, Fernàndez-Puigbó M, Sala-Barcons E, Gené E.

**Emergencias 2022; 34:165-173**

**Factor de impacto 2021:** 5.345

**Categoría:** Emergency Medicine 5/32 1er cuartil

“Connie Leey Echavarría ha participado en la concepción y diseño del estudio, en la adquisición y depuración de los datos, en el análisis estadístico e interpretación de los resultados. Así mismo, ha sido responsable de la redacción del artículo, de incorporar las revisiones críticas de su contenido por parte del resto de co-autores y del proceso editorial”.

**Título:** Validación de un modelo predictivo de ingreso y de derivación inversa desde el triaje de los Servicios de Urgencias Hospitalarios.

**Autores:** Leey-Echavarría C<sup>1,2</sup>, Zorrilla-Riveiro J<sup>1,3</sup>, Arnau A<sup>4,5</sup>, Fernàndez-Puigbó M<sup>1</sup>, Sala-Barcons E<sup>1</sup>, Gené E<sup>3,6</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias y Emergencias. Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Manresa, España. <sup>2</sup>Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, Universidad Internacional de Catalunya. Barcelona. España. <sup>3</sup>Departamento de Medicina. Universitat Internacional de Catalunya. Sant Cugat del Vallès. España. <sup>4</sup>Grupo de Investigación en Cronicidad de la Cataluña Central (C3RG). Unitat de Recerca i Innovació. Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Manresa, España. <sup>5</sup>Centre d’Estudis Sanitaris i Socials (CESS), Universitat de Vic–Universitat Central de Catalunya (UVIC-UCC). Vic, España. <sup>6</sup>Servicio de Urgencias. Hospital Universitari Parc Taulí. Institut d’Investigació i Innovació Parc Taulí I3PT. Universitat Autònoma de Barcelona. Sabadell, España.

**Dirección para correspondencia y contacto:** Dr. José Zorrilla Riveiro.

Email: [jzorrilla@althaia.cat](mailto:jzorrilla@althaia.cat)

Teléfono: (+34) 608494937

**Número de palabras:** 3824

**Fuentes de financiación:** El estudio no ha recibido financiación

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## RESUMEN

**Título:** Validación de un modelo predictivo de ingreso y de derivación inversa desde el triaje de los Servicios de Urgencias Hospitalarios

**Objetivo:** Validar prospectivamente un modelo predictivo de ingreso hospitalario de los pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias Hospitalario (SUH) con baja prioridad de visita y determinar la capacidad predictiva del modelo para realizar con seguridad la derivación inversa.

**Método:** Estudio observacional de cohortes prospectivo unicéntrico de validación de un modelo predictivo basado en variables demográficas, de proceso y las constantes vitales (modelo 3). Se incluyeron los episodios de pacientes >15 años con prioridades IV y V MAT-SET atendidos entre octubre 2018 y junio 2019. Se evaluó la discriminación mediante el área bajo la curva de la característica operativa del receptor (ABC). Para determinar la capacidad de discriminación se crearon 3 categorías de riesgo: bajo, intermedio y alto.

**Resultados:** Se incluyeron 2.110 episodios, de los cuales 109 (5,2%) ingresaron. La mediana de edad fue de 43,5 años (RIC 31-60,3) con un 55,5% de mujeres. El área bajo la curva fue de 0,71 (IC95%: 0,64-0,75). Según el modelo predictivo, 357 episodios (16,9%) puntuaron de bajo riesgo de ingreso y 240 (11,4%) de alto riesgo. El porcentaje de ingreso observado de los pacientes clasificados de alto riesgo fue de 15,8% mientras que el de los pacientes de bajo riesgo fue de 2,8%.

**Conclusiones:** La validación prospectiva del modelo predictivo permite estratificar en el triaje el riesgo de ingreso de los pacientes con baja prioridad de visita. Los pacientes con alto riesgo de ingreso se les podría ofrecer una atención preferente dentro del mismo nivel de prioridad, mientras que los de bajo riesgo podrían ser redirigidos al recurso asistencial más adecuado (derivación inversa).

**Palabra clave:** Urgencias. Triage. Ingreso. Bajo nivel de prioridad de visita.

## ABSTRACT

**Title:** Validation of a predictive model of admission and redirection from the triage of Hospital Emergency Services

**Objective:** To prospectively validate a predictive model for hospital admission of low acuity patients attended in the Hospital Emergency Department (ED) and to determine the predictive capacity of the model to safely perform reverse triage.

**Methods:** Single-center prospective observational cohort study to validate a predictive model based on demographic, process and vital signs variables (model 3). Episodes of patients >15 years with priorities IV and V MAT-SET seen between October 2018 and June 2019 were included. Discrimination was assessed using the area under the receiver operating characteristic (ROC) curve. To determine the discriminatory ability, 3 risk categories were created: low, intermediate and high risk.

**Results:** 2,110 episodes were included, of which 109 (5.2%) were admitted. Median age was 43.5 years (RIC 31-60.3) with 55.5% women. The area under the curve was 0.71 (95%CI 0.64-0.75). According to the predictive model, 357 episodes (16.9%) scored as low risk for admission and 240 (11.4%) as high risk. The observed admission rate of patients classified as high risk was 15.8% while that of low-risk patients was 2.8%.

**Conclusions:** It is possible to have a predictive model in triage to stratify the risk of admission of low acuity patients. Patients at high risk of admission could be offered preferential care within the same level of priority, while those at low risk could be redirected to the most appropriate care resource (reverse triage).

**Key word:** Emergency department. Triage. Patient Admission. Low-acuity patients.

## INTRODUCCIÓN

La organización de los Servicios de Urgencias Hospitalarios (SUH), tanto en estructura física como en recursos humanos, es fundamental para que éstos puedan llevar a cabo su misión de forma eficaz y eficiente<sup>1</sup>. La identificación de forma precoz de aquellos pacientes que requerirán ingreso



## V. RESULTADOS

hospitalario y aquellos en que sea posible realizar desde el triaje la derivación inversa (DI), puede permitir a los SUH una mejor gestión de camas y evitar situaciones de colapso<sup>2</sup>.

El triaje estructurado, realizado por enfermería a la llegada del paciente al SUH, tiene como objetivo priorizar la atención de los pacientes según su grado de urgencia<sup>3-5</sup> y optimizar el tiempo de espera. Actualmente el 100% de los SUH de utilización pública del Sistema Sanitario Catalán (SISCAT), disponen de un sistema estructurado de triaje (Modelo Andorrano de Triaje versión 4.5). En 2019 en Cataluña, el 62,1% de las urgencias hospitalarias no presentaron riesgo vital o no se consideraron como atención urgente<sup>6</sup>. No obstante, sabemos que “lo urgente no siempre es grave y lo grave no siempre es urgente”<sup>5,7,8</sup>, y aquí el triaje juega un papel importante para regular el flujo de entrada de los pacientes.

Entre el 70 y el 80% de los pacientes que consultan a los SUH lo hacen por iniciativa propia<sup>9,10</sup>. Una vez finalizado el triaje, la derivación de pacientes desde el SUH a dispositivos de urgencias extrahospitalarios de los casos poco o nada urgentes (prioridades IV y V) que no sean complejos puede ser una medida imprescindible para asignar a estos pacientes al recurso asistencial más adecuado (DI)<sup>9,11-13</sup>. El consejo asesor del *Pla Nacional d’Urgències de Catalunya* (PLANUC), a través de un documento sobre la atención urgente en tiempos de COVID<sup>14</sup>, insta a realizar desde el triaje la DI a centros de menor complejidad. Además, recomienda incorporar en el triaje herramientas de cribaje adaptadas a cada dispositivo asistencial e incorporar la toma de constantes vitales (CV) de forma sistemática a todos los pacientes<sup>14</sup>.

Sin embargo, a pesar de estas recomendaciones, no existen por ahora herramientas en España validadas de soporte a la decisión que ayuden a los profesionales a realizar la DI.

Existen estudios a nivel internacional, que demuestran que la DI, es un procedimiento seguro y aceptado por la mayoría de los pacientes, llegando a tasas de satisfacción del 76%<sup>15,16</sup>. La DI reduce las visitas sin aumentar la mortalidad<sup>17</sup> y por lo tanto no hay un aumento del riesgo para la salud de las personas<sup>18</sup>. Además, Bentley et al.<sup>16</sup> sugiere que puede ser más beneficioso para el paciente que sea atendido en el dispositivo que mejor respuesta puede dar a su problema de salud.

Por otra parte, uno de los objetivos de los SUH debe ser limitar las estancias a menos de 24 horas de los pacientes que requieran ingreso<sup>14</sup>. Los porcentajes de ingreso esperados para las diferentes prioridades de triaje del paciente adulto oscilan entre el 70-90%, 40-70%, 20-40% y 5-20% para las

prioridades I, II, III y IV-V respectivamente<sup>19,20</sup>. La predicción de ingreso hospitalario es otro punto clave en la organización de los SUH.

Existen tres estudios en España sobre modelos de predicción de ingreso desde el SUH. El primero de ellos, basado en variables demográficas, solicitud de pruebas complementarias y prescripción de fármacos tras la primera valoración médica del paciente<sup>21</sup>. Los otros dos estudios son retrospectivos y se basan en la información previa a la valoración médica: uno basado en variables demográficas y de proceso recopiladas de forma rutinaria y disponibles justo al finalizar el triaje<sup>22</sup>, y el otro centrado exclusivamente en las prioridades IV y V y añadiendo las CV<sup>23</sup>.

El objetivo de nuestro estudio fue validar prospectivamente un modelo predictivo de ingreso hospitalario de los pacientes atendidos en el SUH con baja prioridad de visita según el sistema de triaje y determinar la capacidad predictiva del modelo para realizar con seguridad la DI de estos pacientes.

## MÉTODO

Estudio observacional de cohortes prospectivo de validación temporal de un modelo predictivo de ingreso hospitalario llevado a cabo en un SUH de un hospital público catalán entre el 10 de octubre de 2018 y el 22 junio de 2019. El centro da cobertura sanitaria a 258.000 habitantes y el SUH atendió 113.512 urgencias en el año 2018, de estas el 68% fueron prioridades IV y V. El estudio fue aprobado por el comité ético de investigación clínica de referencia (CEI 18/63). La participación fue voluntaria y se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes.

Se incluyeron los pacientes mayores de 15 años clasificados como prioridades IV y V según el Modelo Andorrano de Triaje/Sistema Español de Triaje (MAT-SET) que fueron atendidos de manera consecutiva en el SUH durante los días del período de estudio en los que se reclutaron pacientes. Se excluyeron aquellos pacientes en los que no se pudo realizar el triaje o no dieron el consentimiento para participar. El programa utilizado para el triaje fue el Web Epat versión 4.5 (MAT/SET). El triaje fue realizado por 2 enfermeras de 7:30 a 23:30 (turno estándar: 7:30 a 14:30 y de 14:30 a 21:30; turno largo: de 9:30 a 16:30 y de 16:30 a 23:30) y por una enfermera de 23:30 a 7:30. Las enfermeras que realizaron el triaje tenían como mínimo 2 años de experiencia en urgencias y habían superado un curso específico de 1 mes de duración. A los pacientes que cumplían los

## V. RESULTADOS

criterios de inclusión y no presentaban criterios de exclusión, se les ofreció participar en el estudio. En caso de que aceptasen participar se les solicitó que firmaran el consentimiento informado.

Se recogieron variables demográficas (edad y sexo, país de origen) y del proceso (día y hora de la demanda de atención urgente, procedencia, medio de transporte de llegada, consulta 72 horas previa al SUH de nuestro centro estuviesen o no relacionadas con el episodio índice y el destino del paciente al alta). Además, se registraron las CV tomadas en el triaje o antes de la consulta médica. Se categorizaron las constantes vitales: presión arterial sistólica (PAS) <90 mmHg, 90-149 mmHg y  $\geq 150$  mmHg y presión arterial diastólica (PAD) <60 mmHg, temperatura axilar >37°C, frecuencia cardíaca (FC) >100 latidos/min (lpm), frecuencia respiratoria (FR) >24 respiraciones/minuto (rpm) y saturación basal arterial de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) <93%, 93-95% y >95%. La variable dependiente principal fue el ingreso hospitalario. Se consideró hospitalización la realizada tanto en el propio centro como en hospitalización domiciliaria o traslado a otro hospital, centro socio-sanitario o centro de salud mental.

El tamaño muestral para el estudio de validación se calculó según el principio de modelización máxima. Para ello se estableció poder disponer de al menos 10 eventos (ingresos hospitalarios) para cada una de las variables explicativas de los distintos modelos de derivación. Teniendo en cuenta que el modelo predictivo máximo a validar contenía 11 variables explicativas (nivel de triaje, sexo, edad, procedencia, medio de llegada al SUH, consulta previa SUH 72 horas, PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO<sub>2</sub>) era necesario incluir 110 episodios de urgencias cuyo destino al alta fuese el ingreso. Asumiendo una tasa de ingreso del 6,4%<sup>23</sup>, fue necesario incluir 1.719 episodios de urgencias con prioridad IV y V.

Las variables cuantitativas se resumen con la mediana y el rango intercuartil (RIC) y las variables cualitativas se muestran en valores absolutos y frecuencias relativas. Se evaluó la normalidad de las variables continuas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se validaron los modelos 1 y 3 desarrollados por Leey-Echavarría et al.<sup>23</sup> en el estudio retrospectivo previo. Para el desarrollo de los modelos predictivos de ingreso hospitalario emplearon modelos multivariantes basados en ecuaciones de estimación generalizadas (EEG) con una estructura de matriz de correlaciones intercambiable<sup>23</sup>. Las muestras de desarrollo incluyeron todos los episodios de los pacientes mayores de 15 años clasificados como niveles IV y V de prioridad según el MAT-SET atendidos en el SUH entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2015. En el modelo 1, incluyeron todos los episodios

de urgencias con valores válidos en las variables demográficas y de proceso (n=53.860). En el modelo 3 (n=10.412) incluyeron los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas, de proceso y las constantes vitales (PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO2). Para cada uno de los dos modelos predictivos se utilizaron los coeficientes beta de cada una de las variables independientes para calcular la puntuación de predicción de ingreso (Tabla 1).

En el estudio prospectivo, para determinar la capacidad de discriminación del modelo 3 se crearon 3 categorías de riesgo: bajo, intermedio y alto. El punto de corte para la categoría de alto riesgo de ingreso se estableció en aquel valor en el que se maximizaba la especificidad con el fin de reducir al máximo el número de falsos positivos. El punto de corte para la categoría de bajo riesgo de ingreso se estableció en aquel valor en el que se maximizaba la sensibilidad con el fin de reducir al máximo el número de falsos negativos.

Tanto para los modelos de desarrollo como para los de validación, se evaluó la capacidad de discriminación de cada modelo mediante el área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR) junto a su IC del 95%. Para evaluar el grado de acuerdo entre las probabilidades predichas por los modelos y las observadas se emplearon curvas de calibración<sup>24</sup> junto a los parámetros *calibration-in-the-large* y *calibration slope* obtenidos mediante el comando *pmcalplot* de STATA<sup>25</sup>. Para cada punto de corte se estimaron los parámetros de validez diagnóstica: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) junto a los IC del 95%. Se utilizó un nivel de significación estadística bilateral del 5% ( $p < 0,05$ ). Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics v.26 (IBM Corporation, Armonk, Nueva York, Estados Unidos) y el programa STATA v.14 (StataCorp LP, College Station, Texas, Estados Unidos).

## RESULTADOS

Durante el período de estudio se atendieron 7.699 episodios de urgencias. De estas, se incluyeron 2.479 episodios de urgencias con baja prioridad, 369 (14,9%) episodios fueron excluidos del análisis estadístico por presentar valores perdidos en las CV. De los 2.110 episodios de la muestra de validación, 96,8% fueron de prioridad IV y 3,2% fueron de prioridad V (Figura 1).

Las características de los pacientes incluidos en las muestras de desarrollo y validación se muestran en la Tabla 2. En la muestra de validación, la mediana de edad fue de 43,5 años (rango intercuartil: 31-60,3) con un 55,5% de mujeres. Un 19,8% de los pacientes atendidos tenían  $\geq 65$  años. La mayor

## V. RESULTADOS

afluencia de visitas fue por la tarde (62,3%), un 91,5% vino por iniciativa propia. Un 96,8% acudieron por sus propios medios y un 2,4% de los episodios tenían una consulta previa a urgencias en las últimas 72 horas. 109 episodios (5,2%) requirieron ingreso hospitalario (5,2% y 2,9% de prioridad IV y V, respectivamente).

Los parámetros de validez diagnóstica (sensibilidad, especificidad, VPP y VPN) de las muestras de desarrollo (estudio retrospectivo) y validación (estudio prospectivo) para la priorización de pacientes con un mayor riesgo de ingreso antes de la visita médica se muestra en la Tabla 3. Para el modelo 1 se obtuvo una ABC de 0,79 (IC95%: 0,78-0,80) y de 0,70 (IC95%: 0,62-0,73) para la muestra de desarrollo y validación respectivamente. Para el modelo 3 se obtuvo una ABC de 0,82 (IC95%: 0,80-0,83) y de 0,71 (IC95%: 0,64-0,75) para la muestra de desarrollo y validación respectivamente. La calibración obtenida en los modelos de derivación fue menor que la de los modelos de desarrollo. Para el modelo 1 se obtuvo una *intercept* de -1,297 y una *slope* de 0,636 y para el modelo 3, la *intercept* fue de -1,651 y la *slope* de 0,791 indicativo de una sobreestimación del riesgo por parte de los modelos.

En la muestra de desarrollo, se estableció el punto de corte del *score* del modelo 3 en 3,1 para obtener una especificidad del 95%. En la muestra de desarrollo se obtuvo una sensibilidad del 39,7% y una especificidad del 95,1% mientras que en la muestra de validación la sensibilidad fue del 14,7% y el VPN del 95,5%. Para mejorar la sensibilidad establecimos un nuevo punto de corte del *score* en 1,9. Para este punto de corte se obtuvo una sensibilidad del 67,6% y una especificidad del 81,7% en la muestra de desarrollo siendo la sensibilidad del 34,9% y la especificidad del 89,9% para la muestra de validación.

Los parámetros de validez diagnóstica de las muestras de desarrollo y validación para la DI de pacientes con una baja probabilidad de ingreso hospitalario se muestran en la Tabla 4. Se estableció el punto de corte del *score* del modelo 3 en -0,093 en la muestra de desarrollo. En la muestra de desarrollo se obtuvo una sensibilidad del 97,7% y un VPN del 97,9. En la muestra de validación la sensibilidad fue de 90,8% y el VPN del 97,2%.

La distribución de los pacientes según la estratificación del riesgo en base al *score* del modelo 3 se muestra en la Figura 2. Un 11,4% de las urgencias puntuaron de alto riesgo de ingreso y un 16,9% de bajo riesgo. El porcentaje observado de ingreso de los pacientes clasificados de alto riesgo fue de 15,8% mientras que el de los pacientes de bajo riesgo fue de 2,8%.

## DISCUSIÓN

El presente estudio ha permitido validar prospectivamente un modelo predictivo de ingreso hospitalario (modelo 3) de los pacientes atendidos en un SUH con baja prioridad de visita. El modelo se basa en 11 variables demográficas, de proceso y en las CV que pueden obtenerse en el triaje. El modelo que incluye las CV presenta una capacidad predictiva aceptable. Este modelo nos permite clasificar los pacientes en tres grupos de riesgo de ingreso. Los de bajo riesgo serían candidatos a realizar DI, mientras que los de alto riesgo se les podría ofrecer una atención diferencial dentro de la misma prioridad de visita.

La mayor parte de modelos predictivos existentes en la literatura han sido desarrollados basándose en diferentes modelos/escalas de triaje junto a variables administrativas y/o clínicas<sup>22,26,27</sup>, para la predicción de ingreso de cualquier prioridad de urgencias<sup>22,26-28</sup>. El riesgo de ingreso de las urgencias con prioridades I-II-III es muy superior al de las IV-V lo que posiblemente explicaría el mejor rendimiento diagnóstico de estos modelos con ABC superiores a 0,8. Parker et al.<sup>28</sup> recomiendan usar variables objetivas como la inclusión de CV para favorecer la replicabilidad del modelo.

La mayor parte de los estudios<sup>22,26-28</sup> se centran en la predicción de ingreso, pero no analizan la posibilidad de DI como una herramienta más de gestión de los SUH. Gilbert et al. realizan DI de forma segura utilizando herramientas basadas en escalas de Triage (algoritmo PERSEE) para mejorar la gestión y disminuir la carga de trabajo en los SUH<sup>29</sup>.

Por otro lado, no hay ningún estudio realizado con el sistema estructurado de triaje basado MAT-SET para la predicción de ingreso. Este hecho, junto con el bajo nivel de prioridad de triaje de nuestros pacientes dificulta la comparación con otros modelos predictivos.

En nuestro estudio, el ingreso hospitalario supuso un 5,2% en los pacientes con prioridad IV-V. Este porcentaje es similar al de otros estudios ya publicados<sup>1,30</sup> que, además, sugieren que los pacientes que acuden por propia iniciativa presentan patologías menos urgentes. De las características de los pacientes incluidos en la muestra de validación hay que destacar que un 80,1% fueron menores de 65 años, un 95,1% acudieron por iniciativa propia y el 62,3% por la tarde. Estos resultados son congruentes con estudios previos realizados en nuestro entorno, donde el usuario mayoritariamente joven acude a SUH por la accesibilidad permanente las 24 horas<sup>31</sup>, tener mayor confianza en los especialistas del hospital<sup>32</sup>, por una menor accesibilidad en atención primaria<sup>33</sup> y

## V. RESULTADOS

con la expectativa de tener una atención más rápida o por desconocer la existencia de otro nivel asistencial<sup>34</sup>. El inadecuado uso de los SUH por parte de los pacientes jóvenes y con patología menos grave refuerza la necesidad de tener circuitos de redirección del flujo de pacientes como puede ser la DI<sup>35</sup>.

En la DI, los usuarios tras ser valorados por la enfermera de triaje se redirigen a otro nivel asistencial dónde serán evaluados por otros profesionales sanitarios manteniendo la continuidad asistencial. Salmeron et al<sup>9</sup>. investigaron la efectividad y seguridad de la DI desde el triaje y concluyeron que la derivación realizada por enfermería acreditada utilizando el Programa de ayuda al triaje (PAT) sin visita médica es segura y efectiva. Nuestro modelo predictivo permitiría hacer DI con seguridad, con tan solo un 2,8% de falsos negativos. Este porcentaje supone que 10 pacientes que puntuaron en la categoría de bajo riesgo en el score acabaron ingresando. Todos ellos eran mujeres jóvenes, con una edad media de 34,8 años y ninguna presentaba riesgo vital en el diagnóstico al alta médica. El principal motivo de consulta de estos 10 pacientes fue el dolor abdominal y en una paciente el diagnóstico final fue de apendicitis. El dolor es un síntoma frecuente, pero a la vez muy inespecífico de cara a la DI. Cuando el motivo de consulta sea “dolor abdominal” podría valorarse no realizar DI.

Este estudio presenta 2 fortalezas. La primera es que se trata del único estudio que valida prospectivamente un modelo de predicción de ingreso hospitalario de pacientes con prioridades IV-V del MAT que representan el 65% de las visitas<sup>1</sup>. La segunda fortaleza es que este modelo predictivo permite de manera simultánea hacer DI y priorizar los pacientes con alto riesgo de ingreso.

El estudio presenta a su vez varias limitaciones. La primera es que en el estudio un 20,7% de los pacientes no fueron evaluados para su elegibilidad por causas organizativas. La alta presión asistencial en el triaje en momentos determinados, que exige cumplir los estándares de calidad del triaje (10 minutos)<sup>20</sup>, fue el motivo que no permitió evaluar este porcentaje de pacientes. No obstante, consideramos que no hubo un sesgo de selección dado que en estos picos de actividad asistencial no se pudo incluir ningún paciente, por lo que creemos que el estudio sería reproducible en cualquier SUH. Creemos que en futuros estudios el tiempo de respuesta del triaje debería tenerse en cuenta como criterio de exclusión.

La segunda limitación es que este modelo presenta una disminución de la capacidad de discriminación de ingreso respecto al estudio de desarrollo. Uno de los motivos que lo explicaría sería el muy probable sobreajuste de los modelos de desarrollo. Los algoritmos obtenidos en las

muestras de desarrollo estarían considerando como válidos sólo los datos idénticos a la de los conjuntos de datos de entrenamiento. En este sentido, todo y tratarse de una validación temporal, mismo centro y mismos pacientes, los pacientes de la muestra de validación serían más similares a los pacientes de la muestra de desarrollo del modelo 1 (n=53.860) que a los del modelo 3 (n=10.412). El modelo predictivo que contenía las CV fue el que presentó una mayor capacidad de discriminación. Sin embargo, una de las limitaciones de la muestra de desarrollo fue que sólo un 19,3% de las urgencias atendidas tenían todas las CV registradas en la historia clínica. En la muestra de desarrollo del modelo 1, un 6,4% de los pacientes requirieron de ingreso hospitalario (6,4% y 4,9% de prioridad IV y V, respectivamente) mientras que en la muestra de desarrollo del modelo 3, el porcentaje de ingreso fue del 13,4% (13,5% y 9,45 para los de prioridad IV y V, respectivamente). En la muestra de derivación, un 5,2% de los pacientes requirieron ingreso hospitalario (5,2% y 2,9% de prioridad IV y V, respectivamente). Esta disminución de la discriminación podría explicarse por una menor gravedad de los pacientes en la muestra de validación. No obstante, para mantener la sensibilidad obtenida en el estudio de desarrollo disminuimos el punto de corte previsto inicialmente para la priorización de ingreso. La tercera limitación es que se trata de un modelo de predicción validado en un único centro asistencial. Finalmente, la última limitación hace referencia a la reproducibilidad del modelo condicionado por el sistema de triaje en el SUH. No obstante, el MAT-SET está presente en el 37,3% de los SUH en España<sup>36</sup> y en el 100% en Cataluña.

La aplicabilidad práctica de este modelo es relevante ya que puede ayudar a mejorar la adecuación del proceso asistencial tanto en la entrada como en el destino del paciente. La identificación de pacientes de alto riesgo no implica la realización de pruebas diagnósticas adicionales sino simplemente la de reducir el tiempo de espera en el SUH. Los tiempos de atención recomendados para las urgencias de prioridad IV y V según el MAT-SET son de 45 y 60 minutos respectivamente. A un falso positivo del score (paciente a riesgo según el score que no ingresará) no se le va a ocasionar ningún acontecimiento adverso. Y, por otro lado, un falso negativo, deberá permanecer en la sala de espera del SUH el tiempo que les correspondería según la práctica habitual del centro. Así mismo, el score puede ser una buena herramienta para descongestionar los SUH mediante la identificación de aquellos pacientes de muy bajo riesgo de ingreso en que sea posible realizar desde el triaje la DI. En este caso, un falso negativo de la DI puede ocasionar un reconsulta al SUH en menos de 72 horas.

En un hospital de nuestras características que atiende alrededor de 113.000 urgencias al año, de las cuales el 68% son prioridades IV y V, con la ayuda de este modelo predictivo, se podría identificar



## V. RESULTADOS

61 pacientes cada día (25 de predicción de ingreso -9.100 pacientes cada año- y 36 de DI -13.100 pacientes al año-) que representan el 29% del total de pacientes de baja prioridad de un día. Creemos que este modelo podría complementar y mejorar el actual MAT/SET en pacientes de baja prioridad de visita mediante la creación de una aplicación integrada en el triaje para determinar el riesgo de ingreso en los pacientes con prioridad IV-V. Los resultados obtenidos abren una nueva línea de investigación para evaluar la validez externa en un estudio multicéntrico. No obstante, si el rendimiento obtenido en una validación externa se asemeja al obtenido en nuestra muestra de validación, quizás sería recomendable plantearse la recalibración del modelo o incluso reestimar de nuevo el modelo reduciendo el número de covariables o incluyendo nuevos predictores en función de los resultados obtenidos.

Como conclusión creemos que es posible disponer de un modelo predictivo desde el triaje antes de la visita médica que nos permita priorizar y redirigir los flujos de los pacientes de baja prioridad que acuden al SUH. Este modelo facilitaría la toma de decisiones desde el triaje, mejoraría la gestión de recursos y reduciría los tiempos de espera.

**Agradecimientos:** Isaac Guerrero y Ramon Gubianas del Servei de Documentació i Informació Clínica de la Fundació Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Dra. Dolors Garcia Pérez, Jefa Clínica del Servicio de Urgencias de la Fundació Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa.

**Conflicto de intereses:** No existe conflicto de intereses

## BIBLIOGRAFÍA

1. Miró Ò, Escalada X, Boqué C, Gené E, Jiménez Fábrega FX, Netto C, et al. Estudio SUHCAT (2): Mapa funcional de los servicios de urgencias hospitalarios de Cataluña. *Emergencias*. 2014;26:35-46.
2. Leegon J, Aronsky D. Impact of different training strategies on the accuracy of a Bayesian network for predicting hospital admission. *AMIA Annu Symp Proc*. 2006:474-8.
3. Flores RC. La saturación de los servicios de urgencias: una llamada a la unidad. *Emergencias*. 2011;23:59-64.

4. Ovens H. Saturación de los servicios de urgencias. Una propuesta desde el sistema para el problema del sistema. *Emergencias*. 2010;22:244-6.
5. Soler W, Gómez Muñoz M, Bragulat E, Álvarez A. El triaje: herramienta fundamental en urgencias y emergencias. *An Sist Sanit Navar*. 2010;33:55-68.
6. Informe breu núm. 41, sobre l'activitat d'urgències a Catalunya 2019 [Internet]. CatSalut. Servei Català de la Salut. 2021 (consultado 18/06/2021). Disponible en: <https://catsalut.gencat.cat/ca/detalls/noticies/2020-11-12-informe-breu-41-activitat-urgencies-2019>
7. Tudela P, Maria Mòdol JM. Urgencias hospitalarias. *Med Clin (Barc)*. 2003;120:711-6
8. Gómez Jiménez J. Urgencia, gravedad y complejidad: un constructo teórico de la urgencia basado en el triaje estructurado. *Emergencias*. 2006;18:156-64.
9. Salmerón JM, Jiménez L, Miró Ò, Sánchez M. Análisis de la efectividad y seguridad de la derivación sin visita médica desde el triaje del servicio de urgencias hospitalario por personal de enfermería acreditado utilizando el Programa de Ayuda al Triage del Sistema Español de Triage. *Emergencias*. 2011;23:346-355.
10. Zaragoza Fernández M, Calvo Fernández C, Saad Saad T, Morán Portero FJ, San José Pizarro S, Hernández Arenillas P. Evolución de la frecuentación en un servicio de urgencias hospitalario. *Emergencias*. 2009;21:339-45.
11. Álvarez Rodríguez C, Vázquez Lima MJ. Relación entre el volumen de urgencias y el de transportes interhospitalarios desde los hospitales comarcales. *Emergencias*. 2010;22:28-32.
12. Guil J, Rodríguez-Martín M, Ollé M, Blanco C, Rodellar M, Pedrol E. Gestión del transporte sanitario desde un servicio de urgencias. *Emergencias*. 2009;21:183-5.
13. Cardenete Reyes C, Polo Portes CE, Téllez Galán G. Escala de valoración del riesgo del transporte interhospitalario de pacientes críticos: Su aplicación en el servicio de Urgencias Médicas de Madrid (SUMMA 112). *Emergencias*. 2011;23:35-8.
14. Document sobre l'Atenció Urgent en temps de la COVID-19. 2020. Consell assessor del Pla Nacional d'urgències (PLANUC). (Consultado 18/06/2021). Disponible en:

## V. RESULTADOS

[https://canalsalut.gencat.cat/web/.content/\\_A-Z/C/coronavirus-2019-ncov/material-divulgatiu/document-sobre-atencio-urgent-temps-covid-19.pdf](https://canalsalut.gencat.cat/web/.content/_A-Z/C/coronavirus-2019-ncov/material-divulgatiu/document-sobre-atencio-urgent-temps-covid-19.pdf)

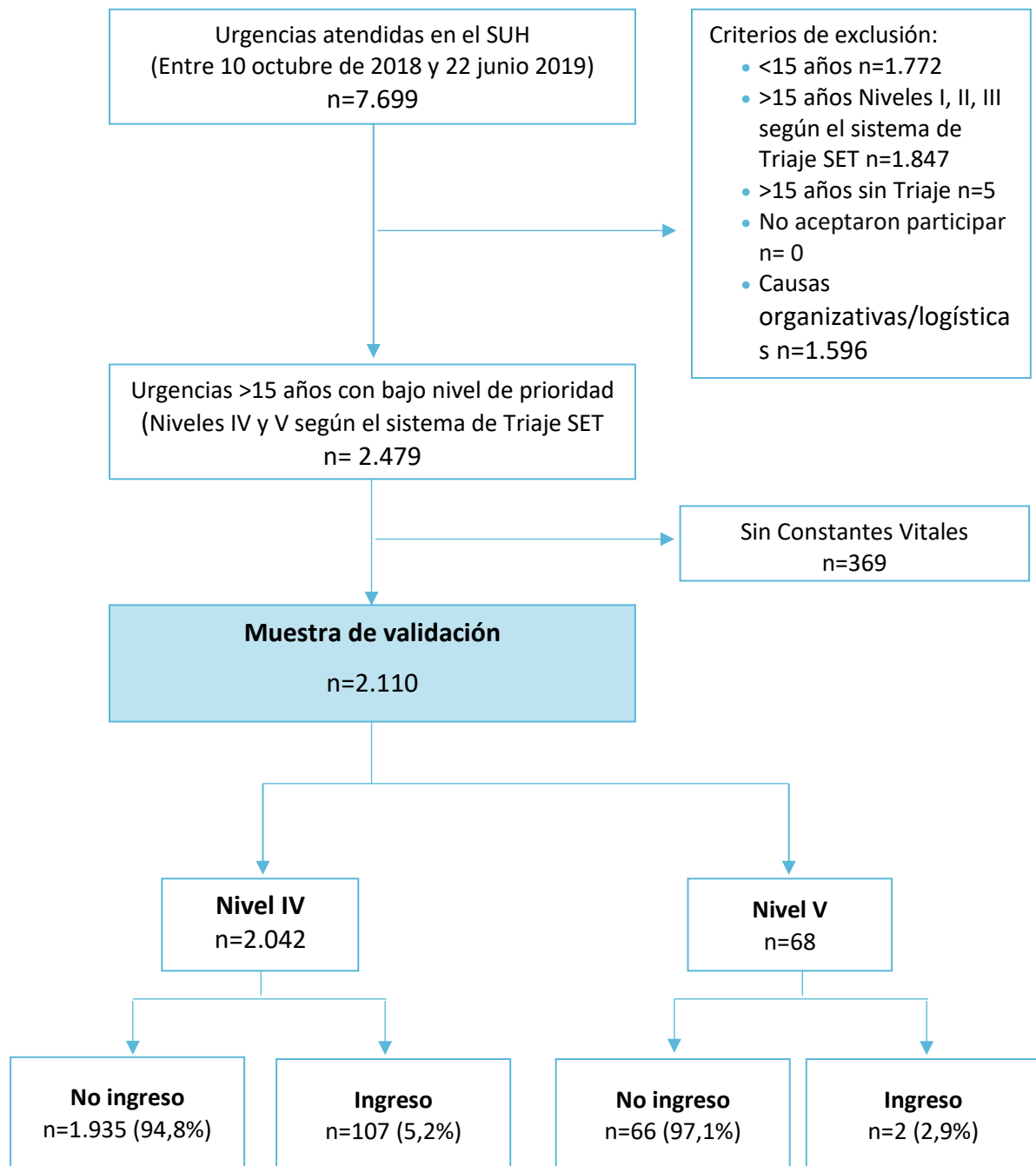
15. Morin C, Choukroun J, Callahan JC. Safety and efficiency of a redirection procedure toward an out of hours general practice before admission to an emergency department, an observational study. *BMC Emerg Med.* 2018;18:26.
16. Bentley JA, Thakore S, Morrison W, Wang W. Emergency Department redirection to primary care: A prospective evaluation of practice. *Scott Med J.* 2017;62:2-10.
17. Kauppila T, Seppänen K, Mattila J, Kaartinen J. The effect on the patient flow in a local health care after implementing reverse triage in a primary care emergency department: a longitudinal follow-up study. *Scand J Prim Health Care.* 2017;35:214-20.
18. Kirkland SW, Soleimani A, Rowe BH, Newton AS. A systematic review examining the impact of redirecting low-acuity patients seeking emergency department care: Is the juice worth the squeeze?. *Emerg Med J.* 2019;36:97-106.
19. Gómez Jiménez J, Ramón-Pardo P, Rúa Moncada C. Manual Para la Implementación de un sistema de triaje para los cuartos de urgencias. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2011 (Consultado 17/06/2021) Disponible en:  
[https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/HSS\\_IS\\_Manual\\_Sistema\\_Tiraje\\_CuartosUrgencias2011.pdf](https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/HSS_IS_Manual_Sistema_Tiraje_CuartosUrgencias2011.pdf)
20. Jiménez JG. Clasificación de pacientes en los servicios de urgencias y emergencias: Hacia un modelo de triaje estructurado de urgencias y emergencias. *Emergencias.* 2003;15:165-74.
21. Elvira Martínez CM, Fernández C, González del Castillo J, González-Armengol JJ, Villarroel P, Martín-Sánchez FJ. Modelo predictor de ingreso hospitalario a la llegada al servicio de Urgencias hospital clinico San Carlos. *An Sist Sanit Navar.* 2012;35:207-17.
22. Zlotnik A, Alfaro MC, Pérez MC, Gallardo-Antolín A, Martínez JM. Building a Decision Support System for Inpatient Admission Prediction With the Manchester Triage System and Administrative Check-in Variables. *Comput Inform Nurs.* 2016;34:224-30.

23. Leey-Echavarría C, Zorrilla-Riveiro J, Arnau A, Jaén-Martínez L, Lladó-Ortiz D, Gené E. Predicción de ingreso hospitalario en los pacientes con bajo nivel de prioridad de triaje atendidos en un servicio de urgencias. *Emergencias*. 2020;82:395-402.
24. Van Calster B, McLernon DJ, Van Smeden M, et al. Calibration: The Achilles heel of predictive analytics. *BMC Med*. 2019;17:1-7.
25. Ensor J, Snell KI, Martin EC, Ensor J, Snell KI, Martin EC. PMCALPLOT: Stata module to produce calibration plot of prediction model performance. January 2020. (Consultado 19/11/2021) Disponible en: <https://econpapers.repec.org/RePEc:boc:bocode:s458486>.
26. Kraaijvanger N, Rijpsma D, Roovers L, et al. Development and validation of an admission prediction tool for emergency departments in the Netherlands. *Emerg Med J*. 2018;35:464-70.
27. Hong WS, Haimovich AD, Taylor RA. Predicting hospital admission at emergency department triage using machine learning. *PLoS One* 2018;91:1-14.
28. Parker CA, Liu N, Wu SX, Shen Y, Lam SSW, Ong MEH. Predicting hospital admission at the emergency department triage: A novel prediction model. *Am J Emerg Med*. 2019;37:1498-504.
29. Gilbert A, Brasseur E, Petit M, Donneau AF, D'Orío V, Ghuysen A. Advanced triage to redirect non-urgent Emergency Department visits to alternative care centers: the PERSEE algorithm. *Acta Clin Belg*. 2021;15:1-8.
30. Vázquez Quiroga B, Pardo Moreno G, Fernández Cantalejo G, Canals Aracil M, Delgado Nicolás MA, Navas Alonso M. ¿Por qué acuden nuestros pacientes a urgencias del hospital?. *Aten Primaria*. 2000;25:172-5.
31. Pasarín MI, Fernández de Sanmamed MJ, Calafell J, Borrell C, Rodríguez D, Campasol S, et al. Razones para acudir a los servicios de urgencias hospitalarios. La población opina. *Gac Sanit*. 2006;20:91-9.
32. Relinque-Medina F, Pino-Moya E, Gómez-Salgado J, Ruiz-Frutos C. Aproximación cualitativa al incremento de la demanda asistencial por propia iniciativa en un servicio de urgencias hospitalarias. *Rev Española Salud Pública*. 2019;84:415-20.

## V. RESULTADOS

33. González-Peredo R, Prieto-Salceda MD, Campos-Caubet L, Fernández-Díaz F, García-Lago-Sierra, Incera-Alvear IM. Perfil del usuario de un servicio de urgencias hospitalarias. Hiperfrecuentación. *Semergen*. 2018;44:537-48.
34. Antón P, Gómez F. ¿Por qué los pacientes utilizan los servicios de urgencias hospitalarios por iniciativa propia?. *Gac Sanit*. 2006;20:311-15.
35. Santiago I. Áreas organizativas específicas y circuitos preferentes para patologías prevalentes en urgencias. *An Sist Sanit Navar*. 2010;33:89-96.
36. Sánchez Bermejo R, Cortés Fadrique C, Rincón Fraile B, Fernández Centeno E, Peña Cueva S, de Las Heras Castro EM. El triaje en urgencias en los hospitales españoles. *Emergencias*. 2013;25:66-70.

Figura 1. Diagrama de flujo de pacientes.



SUH: servicio de urgencias hospitalarias. SET: Sistema Español de Triage.

## V. RESULTADOS

Tabla 1. Coeficientes  $\beta$  empleados para el cálculo de las puntuaciones de cada uno de los modelos obtenidos en el estudio de desarrollo (estudio retrospectivo)<sup>23</sup>

	Muestra de desarrollo Modelo 1 (N=53.860)	Muestra de desarrollo Modelo 3 (N=10.412)
	Coef. Beta ( $\beta$ )	Coef. Beta ( $\beta$ )
<b>Nivel de Triage (IV)</b>	0,122	-0,093
<b>Sexo (hombre)</b>	0,339	0,378
<b>Edad</b>		
• 45 a 64	0,758	0,908
• 65 a 74	1,177	1,262
• 75 a 84	1,643	1,666
• >84	1,915	1,906
<b>Procedencia</b>		
• Recurso de atención primaria	0,689	0,663
• Recurso de la red socio-sanitaria	0,800	0,843
• Hospital general de agudos	2,381	2,418
<b>Medio de llegada a Urgencias (TSC ó SEM)</b>	1,568	1,316
<b>Consulta previa Urgencias (72 horas) (Sí)</b>	0,843	0,764
<b>PAS (mmHg)</b>	-	
• <90		-1,577
• $\geq 150$		-0,186
<b>PAD (&lt;60 mmHg)</b>	-	0,451
<b>T axilar (&gt;37 °C)</b>	-	0,829
<b>FC (&gt;100 latidos/min)</b>	-	0,503
<b>SpO<sub>2</sub> basal</b>	-	
• 93-95%		0,531
• <93%		0,980
<b>Intercept (<math>\beta_0</math>)</b>	-4.547	-4,034

SEM: Sistema de Emergencias Médicas. No incluye el paciente derivado de un dispositivo a otro en el cual el SEM interviene para hacer el traslado.

TSC: Transporte Sanitario de Cataluña.

Para cada uno de los modelos, el cálculo de la puntuación total se obtiene del sumatorio de los coeficientes betas correspondientes a la combinación de variables independientes que presente el paciente:

Puntuación modelo 1= 0,122 x nivel de triaje IV + 0,339 x sexo hombre + 0,758 x edad 45 a 44 años + 1,177 x edad 65 a 74 + 1,643 x edad 74 a 85 años + 1,915 edad >84 años + 0,689 x procedencia recurso de atención primaria + 0,800 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,381 x procedencia hospital general de agudos + 1,568 x medio de llegada a SU mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,843 x consulta previa SU (72 horas).

Puntuación modelo 3 = -0,093 x nivel de triaje IV + 0,378 x sexo hombre + 0,908 x edad 45 a 44 años + 1,262 x edad 65 a 74 + 1,666 x edad 74 a 85 años + 1,906 edad >84 años + 0,663 x procedencia recurso de atención primaria + 0,843 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,418 x procedencia hospital general de agudos + 1,316 x medio de llegada a SU mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,764 x consulta previa SU (72 horas) -1,577 x PAS <90mmHg -0,186 x PAS ≥150 mmHg + 0,451 x PAD <60 mmHg + 0,829 x T axilar > 37°C + 0,503 x FC >100 + 0,531 x SpO2 93-95% + 0,980 x SpO2 <93%.

Probabilidad de ingreso según modelo 1=1/(1+exp(-(-4,547+puntuación modelo 1))).

Probabilidad de ingreso según modelo 3=1/(1+exp(-(-4,034+puntuación modelo 3))).

*Tabla 2. Características de los episodios de urgencias incluidos en las muestras de desarrollo (estudio retrospectivo)<sup>23</sup> y validación (estudio prospectivo).*

	Muestra de desarrollo Modelo 1 n=53.860 N (%)	Muestra de desarrollo Modelo 3 n=10.412 N (%)	Muestra de validación n=2.110 N (%)
<b>Nivel de triaje</b>			
• V	2.723 (5,1)	139 (1,3)	68 (3,2)
• IV	51.137 (94,9)	10.273 (98,7)	2.042 (96,8)
<b>Edad (mediana [RIQ])</b>			
• 15 a 44	44,5 [31,1-63,9] 27.392 (50,9)	49,0 [33,6-70,3] 4.633 (44,5)	43,5 [31,0-60,3] 1.112 (52,7)
• 45 a 64	13.660 (25,4)	2.529 (24,3)	579 (27,4)
• 65 a 74	5.171(9,6)	1.141 (11,0)	205 (9,7)
• 75 a 84	5.062 (9,4)	1265 (12,1)	156 (7,4)
• >84	2.575 (4,8)	844 (8,1)	58 (2,7)
<b>Sexo</b>			
• Mujer	29.125 (54,1)	5.825(55,9)	1.172 (55,5)
• Hombre	24.735 (45,9)	4.587 (44,1)	938 (44,5)
<b>País de Origen</b>			
• Fuera de España	7.574 (17,7)	1450 (17,9)	10 (0,5)
• España	35.177 (82,3)	6.645 (82,1)	2098 (99,5)



V. RESULTADOS

	Muestra de desarrollo Modelo 1 n=53.860 N (%)	Muestra de desarrollo Modelo 3 n=10.412 N (%)	Muestra de validación n=2.110 N (%)
<b>Franja Horaria</b>			
• 14:01-22:00	24.451 (45,4)	4.931 (47,4)	1314 (62,3)
• 22:01-07:00	7.191 (13,4)	1.550 (14,9)	204 (9,7%)
• 07:01-14:00	22.218(41,3)	3.931 (37,8)	5928 (28,1)
<b>Día de la semana</b>			
• Domingo	7.588 (14,1)	1.528 (14,7)	314 (14,9)
• Lunes	8.747 (16,2)	1.628 (15,6)	313 (14,8)
• Martes	7.845 (14,6)	1.433 (13,8)	218 (10,3)
• Miércoles	7.661 (14,2)	1.524 (14,6)	258 (12,2)
• Jueves	7.425 (13,8)	1.493 (14,3)	369 (17,5)
• Viernes	7.375 (13,7)	1.385 (13,3)	337 (16,0)
• Sábado	7.219 (13,4)	1.421 (13,6)	301 (14,3)
<b>Franja de la semana</b>			
• Laborables (lunes a viernes)	39.053 (72,5)	7.463 (71,7)	1.495 (70,9)
• Fines de semana	14.807 (27,5)	2.949 (28,3)	615 (29,1)
<b>Procedencia<sup>1</sup></b>			
• Domicilio	48.879 (90,8)	9.167 (88,0)	1.934 (91,7)
• Recurso de atención primaria	4.731 (8,8)	1199 (11,5)	168 (8,0)
• Recurso de la red socio-sanitaria	66 (0,1)	15 (0,1)	3 (0,1)
• Hospital general de agudos	184 (0,3)	31 (0,3)	5 (0,2)
<b>Procedencia de otro dispositivo de urgencias</b>			
• No	49.059 (99,6)	9.189 (99,6)	2.104 (99,7)
• SUH	183 (0,4)	30 (0,3)	6 (0,3)
• SEM	22 (0,04)	5 (0,1)	-
<b>Medio de llegada a Urgencias</b>			
• Medios propios	49.524 (91,9)	9090 (87,3)	2.043 (96,8)
• Mediante Ambulancia (TSC ó SEM)	4.336 (8,1)	1322 (12,7)	67 (3,2)
<b>Consulta previa Urgencias (72 horas)</b>			
• No	51.736 (96,1)	1.006 (96,1)	2.060 (97,6)
• Sí	2.124 (3,9%)	406 (3,9)	50 (2,4)
<b>Constantes vitales</b>			
<b>PAS (mmHg)</b>			
• <90	130 [117-145] 50 (0,2)	130 [117-145] 23 (0,2)	133 [120-145] 4 (0,2)
• 90-149	17.334 (79,9)	8423 (80,9)	1.731 (82,0)
• ≥150	4.315 (19,9)	1.966 (18,9)	375 (17,8)
<b>PAD (mmHg)</b>			
• ≥60	76 [69-84] 20.085 (92,9)	76 [69-84] 9.671 (98,9)	77 [69-86] 1946 (92,2)
• <60	1.536 (7,2)	741 (7,1)	164 (7,8)
<b>T axilar (°C)</b>	36,3 [36,0- 36,7]	36,3 [36,0- 36,7]	36 [36-36]

	Muestra de desarrollo Modelo 1 n=53.860 N (%)	Muestra de desarrollo Modelo 3 n=10.412 N (%)	Muestra de validación n=2.110 N (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≤37</li> <li>• &gt;37</li> </ul>	14.641 (88,3) 1.942 (11,7)	9.136 (87,7) 1.276 (12,3)	1.959 (92,8) 151 (7,2)
<b>FC (latidos/min)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ≤100</li> <li>• &gt;100</li> </ul>	82 [72-93] 19.567 (86,8) 2.985 (13,2)	82 [72-93] 8.796 (84,5) 1.616 (15,5)	83 [72-96] 1.768 (83,8) 342 (16,2)
<b>FR (respiraciones/minuto)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ≤24</li> <li>• &gt;24</li> </ul>	16 [14-20] 2.103 (96,4) 78 (3,6)	20 [16-20] 1.201 (95,2) 60 (4,8)	14 [12-14] 2.107 (99,9) 3 (0,1)
<b>SpO<sub>2</sub> basal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;95%</li> <li>• 93-95%</li> <li>• &lt;93%</li> </ul>	99 [97-100] 15.024 (90,5) 1.316 (7,9) 265 (1,6)	99 [97-100] 9.387 (90,2) 851 (8,2) 174 (1,7)	100 [99-100] 2.070 (98,1) 36 (1,7) 4 (0,2)

n (%); Mediana [rango intercuartil (RIQ)].

<sup>1</sup>Procedencia: (1) Domicilio, residencia social, centro educativo, lugar de trabajo, vía pública; (2) Recurso de atención primaria (público o privado), consulta externa del mismo hospital; (3) Recurso de la red socio-sanitaria; (4) Hospital general de agudos o desde monográfico de psiquiátricos, hospitalización domiciliaria.

SUH: Servicio de Urgencias Hospitalario.

TSC: Transporte Sanitario de Cataluña.

SEM: Sistema de Emergencias Médicas. No incluye el paciente derivado de un dispositivo a otro en el cual el SEM interviene para hacer el traslado.

PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; T: Temperatura; FC: Frecuencia cardiaca; FR Frecuencia respiratoria; SpO<sub>2</sub>: Saturación arterial de O<sub>2</sub>.

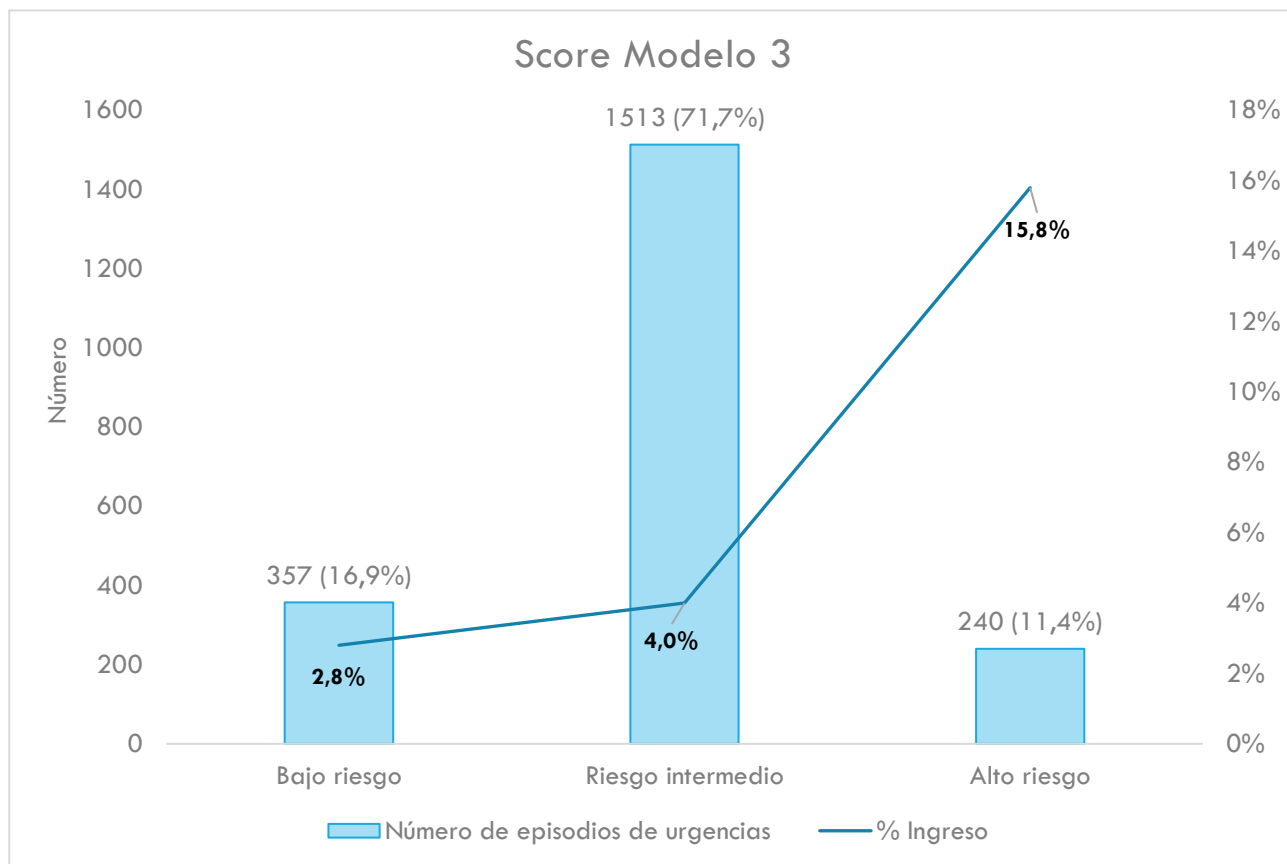
**Tabla 3.** Modelos predictivos de ingreso hospitalario. Parámetros de validez diagnóstica de las muestras de desarrollo (estudio retrospectivo)<sup>23</sup> y validación (estudio prospectivo) para la priorización de pacientes con una mayor probabilidad de ingreso antes de la visita médica.

Parámetros de validez diagnóstica						
	Muestra de desarrollo Modelo 1 (n=53.860)	Muestra de validación Modelo 1 (n=2.110)	Muestra de desarrollo Modelo 3 (n=10.412)		Muestra de Validación Modelo 3 (n=2.110)	
Área bajo la curva ROC (IC95%)	0,79 (0,78-0,80)	0,70 (0,62-0,73)	0,82 (0,80-0,83)		0,71 (0,64-0,75)	
Punto de corte	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>3,1</b>	<b>1,9</b>	<b>3,1</b>	<b>1,9</b>
Sensibilidad	36,5 (34,9-38,2)	17,4 (10,8-25,9)	39,7 (37,1-42,3)	67,6 (65,0-70,0)	14,7 (8,6-22,7)	34,9 (26,0-44,6)
Especificidad	95,4 (95,2-95,6)	98,0 (97,2-98,5)	95,1 (94,7-95,6)	81,7 (80,9-82,5)	98,7 (98,1-99,1)	89,9 (88,5-91,2)
Valor predictivo positivo	35,1 (33,6-36,7)	31,7 (20,3-45,0)	55,8 (52,6-58,9)	36,4 (34,5-38,3)	38,1 (23,6-54,4)	15,8 (11,5-21,1)
Valor predictivo negativo	95,7(95,5-95,8)	95,6 (94,6-96,5)	91,1 (90,5-91,6)	94,2 (93,7-94,7)	95,5 (94,5-96,4)	96,2 (95,2-97,0)

**Tabla 4.** Modelos predictivos de derivación inversa. Parámetros de validez diagnóstica de las muestras de desarrollo (estudio retrospectivo)<sup>23</sup> y validación (estudio prospectivo) para la derivación inversa de pacientes con una baja probabilidad de ingreso antes de la visita médica.

Parámetros de validez diagnóstica				
	Muestra de desarrollo Modelo 1 (n=53.860)	Muestra de validación Modelo 1 (n=2.110)	Muestra de desarrollo Modelo 3 (n=10.412)	Muestra de validación Modelo 3 (n=2.110)
Área bajo la curva ROC (IC95%)	0,79 (0,78-0,80)	0,70 (0,62-0,73)	0,82 (0,80-0,83)	0,71 (0,64-0,75)
Punto de corte	<b>0,122</b>	<b>0,122</b>	<b>-0,093</b>	<b>-0,093</b>
Sensibilidad	93,8 (93,0-94,6)	86,2 (78,3-92,1)	97,7 (96,8-98,4)	90,8 (83,8-95,5)
Especificidad	24,4 (24,3-25,0)	28,0 (26,1-30,1)	16,7 (15,9-17,5)	17,3 (15,7-19,1)
Valor predictivo positivo	7,8 (7,5-8,1)	6,1 (5,0-7,4)	15,4 (14,6-16,1)	5,6 (4,6-6,8)
Valor predictivo negativo	98,3 (98,1-98,5)	97,4 (95,7-98,5)	97,9 (97,1-98,6)	97,2 (94,9-98,6)

**Figura 2.** Distribución de pacientes según estratificación de riesgo en base al modelo 3 y porcentaje de ingreso hospitalario observado.





## VI. DISCUSIÓN

---



## VI. DISCUSIÓN

Uno de los mayores progresos en el ámbito de la Medicina y la Enfermería de Urgencias y Emergencias ha sido la creación del triaje estructurado en los SUH [80]. El triaje permite optimizar el tiempo de espera en base a su grado de urgencia y no por el orden de llegada, con el fin de identificar de forma precoz los pacientes agudos y estratificar el nivel de prioridad de visita [23,24,35].

En España, al igual que en otros muchos países del mundo, se emplea un sistema de triaje específico. En nuestro país el modelo de triaje más extendido es el SET, basado en el MAT que parte de la escala canadiense y desarrolla un modelo en base a categorías sintomáticas, escalas de gravedad y preguntas específicas para determinar el nivel de urgencia y que consta de 5 niveles de prioridad [35].

El presente trabajo ha desarrollado y validado un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje de los pacientes atendidos en el SUH con bajo nivel de prioridad. Además, este trabajo ha permitido determinar la capacidad predictiva del modelo para realizar la derivación inversa con seguridad.

Así, proponemos un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje en los pacientes con bajo nivel de prioridad (niveles IV-V) que representan el 65% de los pacientes atendido en los SUH.

Para el desarrollo del modelo se tuvieron en consideración 14 variables clínicas, de proceso y de constantes vitales que pudieran influir en el ingreso hospitalario, algunas de estas no están contempladas en el actual modelo de triaje MAT-SET. En el estudio de desarrollo, los factores que se asociaron con el ingreso fueron el nivel IV de triaje, la edad, ser hombre, la procedencia de otro hospital de agudos y la derivación de otro dispositivo de urgencias, la llegada en ambulancia y la consulta previa a urgencias 72 horas antes. Respecto a las constantes vitales, las variables predictoras de ingreso fueron la presión arterial, la temperatura axilar y la saturación de oxígeno basal.

Tras el análisis multivariante objetivamos que el modelo predictivo que incluye las constantes vitales (Modelo 3), es el que presenta una mayor rentabilidad diagnóstica con una ABC de 0,82 (IC 95%: 0,81-0,83) y una especificidad de 95,2% y una sensibilidad del 39,7% y un valor predictivo negativo de 91,1%.



## VI. DISCUSIÓN

La importancia de la toma de las constantes vitales de forma sistemática en el triaje no es algo nuevo. En España, en el año 2014 se realizó un estudio observacional de cohortes prospectivo en el Hospital de Talavera de la Reina (Toledo) [81] donde se comparó la concordancia y la validez para predecir la hospitalización y el consumo de recursos en urgencias entre el Sistema de Ayuda al Triage 3M TAS y el MAT-SET, teniendo en cuenta los 5 niveles de clasificación (Nivel I al V). Se demostró que el 3M TAS tiene una mayor capacidad predictiva de ingreso hospitalario que el MAT-SET por el uso sistemático de datos clínicos, como la inclusión de las constantes vitales en su algoritmo de decisión [81]. No obstante, este estudio también tuvo en cuenta pruebas de laboratorio, radiológicas y el tiempo de estancia en urgencias para poder predecir el consumo de recursos. Este modelo podría permitir la creación de un sistema de triaje avanzado, que a fecha de hoy no se ha implementado. [36].

El disponer de un modelo predictivo de ingreso desde el triaje, antes de la visita médica, ayudaría a una mejor previsión, anticipación y gestión de los recursos en los SUH. Es por todos conocido que los SUH sufren colapso y saturación [77,82,83] que provoca impactos negativos [42,46,47,84] y también estancias prolongadas [65] y no únicamente en los picos de invierno o en temporada estival. Como esta problemática del colapso no es nueva, en España se han desarrollado a lo largo de esta última década algunos estudios al respecto, para poder predecir el ingreso hospitalario [48,66].

Otro estudio desarrollado en el año 2012 en el Hospital San Carlos de Madrid tuvo por objetivo desarrollar un modelo de predicción de ingreso hospitalario a la llegada del paciente al SUH, con el fin de prever la necesidad de camas hospitalarias casi a tiempo real, y los recursos asistenciales necesarios de forma precoz. Ellos utilizaron el sistema de triaje Manchester y analizaron 9 variables: ubicación del paciente, sexo masculino, edad mayor de 65 años, diagnóstico de entrada (adulto con malestar general, disnea, dolor abdominal o dolor torácico), la solicitud de al menos una prueba complementaria y la prescripción de al menos un tratamiento. Obtuvieron una de ABC de 0,85 (IC 95%: 0,81- 0,88;  $p < 0,001$ ). El modelo tenía una sensibilidad del 75,5% y una especificidad del 81,5% para predecir el ingreso hospitalario.

Un punto diferenciador de nuestro estudio, comparativamente con el realizado en Madrid, fue que valoramos otras variables que tienen capacidad de predecir ingreso, como es el caso de la reconsulta [70,72,73] o venir derivado de otro nivel asistencial. Nuestro estudio obtuvo mejor

especificidad (llegando al 95,2%) con una ABC similar a la del Hospital San Carlos, ABC (0,82; IC 95% 0,81-0,83). Por otro lado, la diferencia más substancial es que nuestro modelo se aplica desde el triaje, antes de la visita médica, sin tener que esperar a pruebas complementarias ni de la prescripción médica.

Finalmente, otro estudio realizado en España ha sido el desarrollado en el Hospital Ramón y Cajal de Madrid publicado en el año 2016 [66]. Los modelos predictivos propuestos fueron desarrollados mediante regresión logística y un modelo neuronal artificial que integraron en una aplicación web. Se basó en recopilar información de forma rutinaria durante el triaje. Los modelos predictivos que desarrollaron fueron dentro de un estudio observacional retrospectivo, basado en el sistema de triaje Manchester (incluyeron todos los 5 niveles de clasificación) e incluyeron 9 variables demográficas y de proceso. Obtuvieron para la predicción de ingreso una ABC de 0,861 (IC 95%:0,851–0,858) para la regresión logística y una ABC de 0,863(IC 95%: 0,860- 0,865) para el modelo neuronal. Los resultados que obtuvieron fueron mejores debido posiblemente a que incluyeron todos los niveles de urgencia (Niveles I al V). El porcentaje de ingreso hospitalario de los niveles de urgencia I-III es mayor que en los niveles IV-V. Este hecho, podría explicar la mayor precisión de la predicción de ingreso.

La predicción de ingreso hospitalario, cada vez toma más relevancia especialmente a la hora de prever los recursos sanitarios para la atención de los pacientes. Esto justifica que se hayan realizado estudios también a nivel prehospitalario en el transporte sanitario urgente. Uno de estos estudios, el de Shirawaka et al. desarrolló un modelo predictor de ingreso hospitalario para pacientes trasladados en ambulancia en Japón. Las variables que utilizaron fueron la información prehospitalaria, los antecedentes médicos previos, la Japan Triage and Acuity Scale (JTAS) y la toma de constantes vitales. Los resultados obtenidos han sido buenos y les ha permitido hacer un uso eficiente de sus recursos [85].

La validación prospectiva de nuestro modelo en el segundo artículo de esta tesis doctoral, presentó una capacidad predictiva aceptable y permitió clasificar a los pacientes en tres grupos de riesgo de ingreso y este, a su vez, permitió inferir el destino. Así los pacientes que obtuvieron una puntuación de bajo riesgo serían candidatos a ofrecerles la posibilidad de realizar derivación inversa (DI), mientras que los de alto riesgo se les podía ofrecer una atención diferencial dentro de la misma prioridad de visita. Con esto, el estudio también aporta como novedad la introducción del término

## VI. DISCUSIÓN

DI. En el momento actual no disponemos de bibliografía previa en español y es un término acuñado en el sistema sanitario catalán [22,86]. La expresión más similar usada hasta el momento es “derivación sin visita médica” empleada por Salmeron et al. en el estudio sobre análisis de la efectividad y seguridad de la derivación sin visita médica desde el triaje [34].

La gran mayoría de los modelos predictivos que hay en la literatura (Anexo 6.1), se han desarrollado basándose en diferentes modelos/escalas de triaje junto con variables administrativas o clínicas [66,68,69] para la predicción de ingreso de cualquier prioridad de urgencia (nivel I al V) [66,68,69,73]. El riesgo de ingresar de un paciente con una prioridad de triaje I-II-III es mayor que en las prioridades IV-V. Este hecho podría justificar el mejor rendimiento de estos modelos con ABC superiores a 0,8. Parker et al.[73] recomiendan utilizar variables objetivas, como la toma de las CV para favorecer la replicabilidad del modelo. Bermejo et al. [81] también concluye que la inclusión de las CV, permite incrementar la capacidad predictiva.

En la bibliografía internacional sobre redireccionamiento (Anexo 6.2), el término DI podría ser equivalente a “reverse triage” empleado en estudios que han evaluado diferentes estrategias para poder paliar el colapso de los SUH en situaciones de gran incremento de demanda de recursos. [77]. Estas estrategias abarcan tanto el ámbito hospitalario como la atención primaria e incluyen el redireccionamiento de pacientes a otros niveles asistenciales [78,87] puesto que es seguro y bien aceptado por el paciente [88].

Un ejemplo de estrategia colaborativa entre ámbito hospitalario y atención primaria es el estudio de redireccionamiento realizado por Gilbert et al. [47]. Crearon una nueva herramienta de triaje llamada *Protocoles d'évaluation pour la Réorientation vers un Service Efficient Extrahospitalier* (PERSEE) para redireccionar a los pacientes. Los algoritmos PERSEE se crearon mediante la combinación de diferentes criterios basados en protocolos previamente validados: una herramienta de triaje en urgencias, la escala *Echelle Liégeoise de l'Indice de Sévérite a l' admission* (ELISA) con 5 niveles y protocolos de gestión de atención primaria y el algoritmo *Système Algorithmique Liègeois d' Orientation pour la Médecine Omnipraticienne Nocturne* (SALOMON). Este último algoritmo se elaboró para implementar un triaje telefónico de enfermería para dar respuesta a la necesidad de atención primaria durante los periodos fuera de horario de atención y clasificar a los pacientes en cuatro categorías de atención. En su estudio obtuvieron una especificidad del 97,6% (IC95%: 95,9–98,7) y un valor predictivo positivo del 93,0% (IC95%: 88.5%–96.1%). Todo esto les ha permitido

realizar DI de forma segura utilizando herramientas basadas en las escalas de triaje (algoritmo PERSEE) para mejorar la gestión y disminuir la carga de trabajo en los SUH.

La mayor parte de los estudios se centran en la predicción de ingreso [66,68,69,73] pero no analizan la posibilidad de DI de forma conjunta como una herramienta de gestión de los SUH.

La misma situación se da en nuestro país, hasta el momento en España no hay ningún estudio realizado con el sistema estructurado de triaje basado en MAT-SET y en pacientes con baja prioridad de visita, para su predicción de ingreso. Este hecho dificulta la comparación con otros modelos predictivos y también con los de derivación inversa.

En el presente estudio, el 5,2% de prioridades IV-V ingresaron. Este porcentaje es parecido a otros estudios que ya están publicados en España [40,52]. Además, sabemos que la gran mayoría de los usuarios que acuden por sus propios medios lo hacen por motivos menos graves. Según el estudio SUHCAT (2) [40], el 65,7% de los pacientes que acuden a urgencias en Cataluña son clasificados como poco o nada urgentes.

Esta realidad también se ha visto reflejada en los resultados que nosotros hemos obtenido. En la muestra de validación el 80% de los pacientes fueron menores de 65 años y el 95% acudió por iniciativa propia.

En muchas ocasiones los usuarios que acuden a los SUH, lo hacen como un recurso de AP inmediata, por su accesibilidad de 24 horas [45]. También por la capacidad resolutoria, por la disponibilidad de más tecnología médica [52,58] por la comodidad del paciente, por la creciente tendencia de la inmediatez [44] y por el hospitalcentrismo. El aumento año tras año de la actividad urgente secundario a los pacientes poco graves y complejos es uno de los problemas del sistema sanitario en general y de las SUH en particular [44]. En 2019 se atendieron 31.342.724 urgencias en los hospitales del SNS, esta cifra pone en valor la importancia del trabajo que realizan los SUH de nuestro país.

La inapropiada utilización de los SUH por parte de los adultos jóvenes y por procesos menos prioritarios, respalda la idea de disponer de circuitos o canales de redirección del flujo pacientes. Una forma sería la DI.

## VI. DISCUSIÓN

En la DI, una vez finalizada la valoración por parte del equipo de enfermería del triaje, el paciente puede ser redireccionado a otro nivel asistencial donde serán valorados por otros profesionales sanitarios, que le darán continuidad asistencial.

Salmeron et al. [34] valoraron la efectividad y la seguridad de la derivación sin visita médica desde el triaje de un SUH y concluyeron que la derivación realizada por enfermería acreditada utilizando el PAT sin visita médica es efectiva y segura. En la misma línea van los resultados de Gilbert et al. [47] donde realizan DI de forma segura usando herramientas en base a la herramienta de triaje PERSEE.

Nuestro modelo predictivo, con un VPN de 97,2% y con apenas un 2,8% de falsos positivos permitiría realizar DI con seguridad. Pese a todo, al analizar los pacientes que puntuaron dentro de la categoría de bajo riesgo, encontramos que diez pacientes mujeres (0,48%) acabaron ingresando, ninguna de ellas presentaba riesgo vital en el momento del alta médica. Todas tenían en común que su motivo de consulta fue el dolor abdominal. Por ello, cuando el motivo de la consulta sea dolor abdominal, podría sugerirse ser cautelosos a la hora de realizar DI en esta situación.

- Esta tesis presenta varias fortalezas:
- Es el único estudio que valida prospectivamente un modelo predictivo de ingreso hospitalario de pacientes con prioridades IV-V del sistema de triaje MAT-SET
- Este modelo predictivo nos permite de forma simultánea hacer DI y priorizar a los pacientes con alto riesgo de ingreso desde el triaje.

Por otro lado, tenemos una serie de limitaciones:

- En el estudio retrospectivo sólo un 19% de las urgencias atendidas tenían todas las CV registradas. Esto fue debido a que en la práctica asistencial no se toman de manera sistemática en los pacientes con bajo nivel de prioridad. Especialmente en el registro de la frecuencia respiratoria. El bajo registro de esta CV limitó la creación de un modelo en el que estuviese incluida. Esto provocó que tuviésemos que desarrollar tres modelos predictivos distintos, con inclusión o no de las CV.
- También tuvimos una variabilidad en los porcentajes de ingreso de cada una de las muestras empleadas en el desarrollo de cada uno de los modelos. En la muestra de desarrollo del modelo 1 el ingreso fue de 6,4% mientras que en la muestra de desarrollo del modelo 3 el porcentaje de ingreso fue mayor siendo del 13,4%. Los pacientes del modelo 3 contenían el registro de las CV, que fue tomado/ valorado por la enfermera de triaje, basándose en su juicio clínico. Es decir, se les registró a aquellos pacientes que “impresionaban” a priori de mayor “gravedad”.

- En el estudio de validación el 20,7% de los pacientes no fueron evaluados para su elegibilidad para entrar en el estudio. La presión asistencial dificultó la tarea de reclutamiento, ya que en la tria se exige cumplir con los estándares de calidad del triaje (10 min) [23]. De todas formas, esto no supuso un sesgo de selección ya que en estos incrementos de presión asistencial no se pudo incluir a ningún paciente.
- Otra limitación observada es que en la validación del modelo se objetivó una disminución de la capacidad de discriminación de ingreso respecto al estudio previo de desarrollo. En la muestra de desarrollo del modelo 1, un 6,4% de los pacientes requirieron ingreso hospitalario (6,4% y 4,9% de prioridad IV y V, respectivamente) mientras que en la muestra de desarrollo del modelo 3, el porcentaje de ingreso fue del 13,4% (13,5% y 9,45% para los de prioridad IV y V respectivamente). En la muestra de derivación, un 5,2% de los pacientes requirieron ingreso hospitalario (5,2% y 2,9% de prioridad IV y V respectivamente). Esta disminución de la discriminación podría explicarse por una menor gravedad de los pacientes en la muestra de validación. No obstante, para mantener la sensibilidad obtenida en el estudio de desarrollo disminuimos el punto de corte previsto inicialmente para la priorización de ingreso.
- Estamos ante un modelo predictivo validado únicamente en un único hospital, los resultados podrían no ser generalizables. No obstante, nuestro centro es en gran medida comparable a la mayoría de los hospitales de referencia.
- La reproducibilidad del modelo estaría condicionada por el sistema de triaje que se emplea en el SUH. Aun así, el MAT-SET está presente en todos los SUH de Cataluña y en el 37,3% de los SUH españoles [24].

Sabemos que dentro de las funciones del sistema de triaje no se contempla predecir el ingreso hospitalario [80]. Pero el triaje sí que regula el flujo de entrada de los pacientes y es ahí donde entra la aportación de este modelo, en su aplicabilidad práctica.

La puesta en funcionamiento de este modelo permitirá adecuar mejor el proceso asistencial desde el triaje. No será necesario esperar los resultados de pruebas complementarias, ni prescripción de fármacos etc, a diferencia de otros modelos donde sí son necesarias estas intervenciones y participaban los facultativos en la ubicación de los pacientes. En nuestro caso la predicción de ingreso y la DI se realizaría desde el triaje.

La identificación precoz de los pacientes con alto riesgo de ingreso, permitiría ofrecerles una atención preferencial dentro del mismo nivel de prioridad. Esto permitiría reducir los tiempos de espera para el inicio de la asistencia. En los niveles de prioridad IV-V según el MAT-SET el tiempo de espera son de 45 y 60 min respectivamente, por lo tanto, podríamos acortar dichos tiempos. En caso

## VI. DISCUSIÓN

de que hubiese algún falso positivo, no le perjudicaría ni provocaría un evento adverso al paciente, por otro lado, un falso negativo, esperaría en la sala del SUH el tiempo estipulado según los cánones del sistema MAT-SET para los niveles IV-V (45- 60 min).

En el caso de la DI el paciente es valorado por otros profesionales sanitarios y en el caso que hubiera un falso negativo, este paciente sería reenviado al SUH.

Si ponemos en cifras la aplicabilidad clínica del modelo, teniendo en cuenta que nuestro SUH atiende 113.00 urgencias al año de las cuales un 68% son prioridades IV y V, con la ayuda de este modelo predictivo se podrían identificar 61 pacientes de alto y bajo riesgo de ingreso cada día. Unos 25 pacientes puntuarían de alto riesgo de ingreso (9.100 pacientes cada año) y 36 pacientes de bajo riesgo serían candidatos para la DI (13.100 pacientes al año). Estas cifras representan el 29% del total de pacientes de baja prioridad de un día.

Los resultados obtenidos abren una línea de investigación que podría permitir la validación prospectiva y evaluar su validez externa en un estudio multicéntrico.

Teniendo en cuenta que el MAT-SET es el sistema de triaje utilizado en la totalidad de los SUH y CUAP catalanes, la reproducibilidad del modelo sería posible en Cataluña y en gran parte de España, ya que en 14 CCAA está implantado el sistema MAT-SET.

Con este modelo podríamos complementar y mejorar el actual MAT-SET en pacientes de baja prioridad de visita. La informatización e integración de este modelo en los sistemas de información mediante una calculadora de estratificación del riesgo de ingreso evitaría la subjetividad y minimizaría la variabilidad en priorización de los pacientes, facilitando la toma de decisiones al personal de enfermería en el triaje antes de la visita médica, mejoraría la gestión de los recursos, ayudaría a redirigir los flujos de los pacientes de baja prioridad que acuden al SUH y permitiría descongestionar los SUH.

## VII. CONCLUSIONES

---





## VII. CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente estudio son las siguientes:

Se ha podido desarrollar un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje de los pacientes atendidos en el SUH con bajo nivel de prioridad de visita. Este modelo ha permitido identificar a los pacientes con mayor probabilidad de ingreso antes de la visita médica, para poderles ofrecer una atención diferencial dentro del mismo nivel de prioridad.

Se ha podido crear una puntuación de estratificación de riesgo de ingreso. El modelo predictivo validado permite estratificar el riesgo de ingreso de los pacientes con baja prioridad de visita. A los pacientes que puntúen de alto riesgo se les podrá ofrecer una atención preferente dentro del mismo nivel de prioridad. En cambio, a los pacientes que puntúen de bajo riesgo podrían ser redirigidos al recurso asistencial más adecuado (derivación inversa)

Se ha podido validar prospectivamente un modelo predictivo de ingreso hospitalario de los pacientes atendidos en el SUH de bajo nivel de prioridad de visita y determinar la capacidad predictiva del modelo para realizar con seguridad la derivación inversa.



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

---



## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. OPEM Universidades. Modelos y sistemas sanitarios. Qué son y en qué se diferencian. [Internet]. [citado 3 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.opemuniversidades.com/2019/11/14/modelos-y-sistemas-sanitarios-que-son-y-en-que-se-diferencian/>
2. Ministerio de sanidad, consumo y bienestar social. Los sistemas sanitarios en los países de la Unión Europea. Características e indicadores de salud 2019. [Internet]. [citado 13 enero 2022]. Disponible en: [http://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/presentacion\\_es.pdf](http://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/presentacion_es.pdf)
3. Fernandez-Fernández A, Vaquera-Mosquero M. Analisis de la evolución historica de la sanidad y la gestión sanitaria en España. E.M [Internet]. 2012 [citado 15 enero 2022] Disponible en: [http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%C2%BA41/Antonio\\_Fern%C3%A1ndez\\_y\\_Mercedes\\_Vaquera.pdf](http://www.encuentros-multidisciplinares.org/Revistan%C2%BA41/Antonio_Fern%C3%A1ndez_y_Mercedes_Vaquera.pdf)
4. Tamayo Lorenzo PA. La sanidad pública en España. Evolución reciente y perspectivas de futuro. [Internet] Boletín la Fac derecho: 1993 [ citado 1 febrero 2022]. Número 4. Disponible en: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:bfd-1993-4-A36971A8/PDF>
5. Sevilla F. La universalización de la atención sanitaria. Sistema Nacional de Salud y Seguridad Social Estudio cofinanciado por FIPROS [Internet]. 2006. [citado 11 de enero de 2022]. Documento de trabajo 86/2006. Disponible en: <https://www.seg-social.es/wps/wcm/connect/wss/9d108eeb-dde9-4a01-ac45-fa65131bfc33/41.+La+universalizacion+de+la+atencion+sanitaria.+Sistema+Nacional+de+Salud+y+Seguridad+Social%28Castellano%29.pdf?MOD=AJPERES&CVID=>
6. Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad. Boletín oficial del Estado núm 102, (29 abril de 1986)
7. Observatorio del Sistema Nacional de Salud. Informe anual del sistema nacional de Salud [Internet]. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2014 [citado 11 de enero de 2022]. NIPO: 680-14-165-5 Disponible en:

[https://www.mscbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/informeAnualSNS2011/05\\_INFORME\\_SNS\\_2011\\_ESPANYOL.pdf](https://www.mscbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/informeAnualSNS2011/05_INFORME_SNS_2011_ESPANYOL.pdf)

8. Estructura del Sistema Sanitario En España.[Internet] [citado 10 enero 2022] Disponible en:[http://www.humanizar.es/fileadmin/documentos/semana\\_anciano\\_13/organizacion\\_sanitaria\\_abril\\_2013.pdf](http://www.humanizar.es/fileadmin/documentos/semana_anciano_13/organizacion_sanitaria_abril_2013.pdf)
9. Observatorio Europeo de Sistemas y Políticas de Salud. Análisis del Sistema Sanitario España 2010 [Internet]. 2010 [citado 11 de enero de 2022]. NIPO: 680-12-078-6 Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/HiT.htm>
10. Servei Català de Salut. El CatSalut i el model sanitari català. [Internet]. Cataluña; 2018 [citado 11 de enero de 2022]. Disponible en: <https://catsalut.gencat.cat/ca/coneix-catsalut/presentacio/model-sanitari-catala/>
11. Departament de Salut. Plan de salud de Cataluña 2011-2015 [Internet]. 2012 [citado 12 de enero de 2022]. Disponible en: [https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/5519/pla\\_salut\\_catalunya\\_2011\\_2015\\_cas.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://scientiasalut.gencat.cat/bitstream/handle/11351/5519/pla_salut_catalunya_2011_2015_cas.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
12. CatSalut. Servei Català de la Salut. Regions sanitàries [Internet].Cataluña: 2020 [citado 12 de enero de 2022]. Disponible en: <https://catsalut.gencat.cat/ca/coneix-catsalut/catsalut-territori/>
13. CatSalut. Servei Català de la Salut. Clústers i eixos: organització territorial dels centres hospitalaris.[Internet].Cataluña:2020 [citado 28 de junio de 2022]. Disponible en: <https://catsalut.gencat.cat/ca/coneix-catsalut/projectes-estrategics/nova-organitzacio-territorial-clusters/>
14. Ministerio de Sanidad y Política Social. Unidad de urgencias hospitalarias. Estándares y recomendaciones. [Internet]. Informes, estudios y publicaciones. 2010 [citado 10 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UUH.pdf>

15. Gómez Jiménez J. Urgencia, gravedad y complejidad: un constructo teórico de la urgencia basado en el triaje estructurado. *Emergencias* 2006;18(83):156-164.
16. Martín-García M. Estudio del triaje en un servicio de Urgencias hospitalario. *Revista Enfermería CyL*. 2013;5(1):42-49.
17. Barroeta Urquiza J; Boada Bravo N. Los servicios de emergencias y urgencias médicas extrahospitalarias en España [Internet]. Madrid: Mensor; 2011. [citado 11 de enero de 2022]. Disponible en: [http://www.epes.es/wpcontent/uploads/Los SEM en Espana.pdf](http://www.epes.es/wpcontent/uploads/Los_SEM_en_Espana.pdf)
18. Real Decreto 903/1997, del 16 de Junio. Servicio de atención de llamadas de urgencia a través del número telefónico 112 [Internet]. (Boletín Oficial del Estado, número 153, de 27 junio 1997).
19. García del Águila J, Mellado Vergel F, García Escudero G. Sistema integral de urgencias: funcionamiento de los equipos de emergencias en España. *Emergencias*. 2001;13:326-331.
20. Miguel García F, Fernández Quintana AI, Díaz Prats A. La atención a la urgencia en las comunidades autónomas. Mejoras en las urgencias prehospitalarias y la coordinación asistencial. Informe SESPAS 2012. *Gac Sanit*. 2012;26(SUPPL.1):134-141.
21. Marcio Ferreira. 24 TES. Un día en la vida de un técnico sanitario [Internet]. 2016.[citado 30 de enero de 2022]. Disponible en: <http://24tes.blogspot.com/2016/01/organizaciones-sanitarias-en-urgencias.html>
22. Catsalut.Servei Català de la salut. Pla nacional d'urgències de Catalunya (PLANUC). [Internet]. [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://catsalut.gencat.cat/ca/serveis-sanitaris/urgencies-mediques/planuc/>
23. Gómez Jiménez J. Clasificación de pacientes en los servicios de urgencias y emergencias: Hacia un modelo de triaje estructurado de urgencias y emergencias. *Emergencias*. 2003; 15(3):165-174.
24. Sánchez Bermejo R, Cortés Fadrique C, Rincón Fraile B, Fernández Centeno E, Peña Cueva S, de Las Heras Castro EM. El triaje en urgencias en los hospitales españoles. *Emergencias*. 2013;25(1):66-70.



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

25. Gargantilla Madera P, Martín Cabrejas BM. Triage origins in the military. *Emergencias*. 2019 Jun;31(3):205-206.
26. Rocha Luna JM. Historia de la medicina de urgencias en México. *Arch Med Urg Mex*. 2009;1(1):4-11.
27. Chung CH. The evolution of emergency medicine. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*. 2001;8(2): 84-89.
28. Sicilia EF. National Geographic. Las primeras ambulancias de la historia [Internet]. 2019 [citado 7 de enero de 2022]. Disponible en: [https://historia.nationalgeographic.com.es/a/primeras-ambulancias-historia\\_12539](https://historia.nationalgeographic.com.es/a/primeras-ambulancias-historia_12539)
29. Nakao H, Ukai I, Kotani J. A review of the history of the origin of triage from a disaster medicine perspective. *Acute Med Surg*. 2017;4(4):379-84.
30. Verona Suárez L, Castellano Hernandez C, Montesdeoca Déniz O. Triage, Historia y perspectiva actual. *EGLE*. 2019;6(13):39-52.
31. Molina-Álvarez R, Zavala Suárez E. Conocimiento de la Guía de Práctica Clínica de triaje por personal de enfermería. *Revista CONAMED*. 2014;19(1):11-16.
32. Soler W, Gómez Muñoz M, Bragulat E, Álvarez A. El triaje: herramienta fundamental en urgencias y emergencias. *An Sist Sanit Navar*. 2010;33 (1):55-68.
33. Tudela P, Mòdol JM. Urgencias hospitalarias. *Med Clin*. 2003;120(18):711-716.
34. Salmerón JM, Jiménez L, Miró Ò, Sánchez M. Análisis de la efectividad y seguridad de la derivación sin visita médica desde el triaje del servicio de urgencias hospitalario por personal de enfermería acreditado utilizando el Programa de Ayuda al Triage del Sistema Español de Triage. *Emergencias*. 2011;23(5):346-355.
35. Gómez-Angelats E, Miró Ò, Bragulat Baur E, Antolín Santaliestra A, Sánchez Sánchez M. Relación entre la asignación del nivel de triaje y las características y experiencia del personal de enfermería. *Emergencias*. 2018; 30(3)163-168.
36. Sánchez-Bermejo R, Herrero-Valea A, Garvi-García M. Los sistemas de Triage de urgencias en el siglo XXI: una visión internacional. *Rev Esp Salud Publica*. 2021;95(1):1-6.

37. FitzGerald G, Jelinek GA, Scott D, Gerdtz MF. Emergency department triage revisited. *Emerg Med J.* 2010;27:86-92.
38. Steiner D, Renetseder F, Kutz A, Haubitz S, Faessler L, Anderson JB, et al. Performance of the Manchester Triage System in Adult Medical Emergency Patients: A Prospective Cohort Study. *Emerg Med J.* 2016;50(4):678-689.
39. GetManchester. Grupo Español de Triage Manchester. [Internet]. [citado 17 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.getmanchester.net/presentación>
40. Miró Ò, Escalada X, Boqué C, Gené E, Jiménez Fábrega FX, Netto C, et al. Estudio SUHCAT (2): Mapa funcional de los servicios de urgencias hospitalarios de Cataluña. *Emergencias.* 2014;26(1):35-46.
41. Triage SET. Sistema estructurado de triaje [Internet]. [citado 17 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.triajeset.com/implantación-1/españa/>
42. Tudela P, Mòdol JM. La saturación en los servicios de urgencias hospitalarios. *Emergencias.* 2015;27(2):113-120.
43. Defensor del pueblo. Las urgencias hospitalarias en el Sistema Nacional de Salud : derechos y garantías de los pacientes. Informe defensor del pueblo. 2015.[Internet] Disponible en: <https://www.defensordelpueblo.es/informe-monografico/las-urgencias-hospitalarias-en-el-sistema-nacional-de-salud-derechos-y-garantias-de-los-pacientes-estudio-conjunto-de-los-defensores-del-pueblo-enero-2015/>
44. Jiménez Moreno FX. ¿Estamos utilizando nuestros servicios de urgencias como si fueran Google? *Emergencias.*2019;31(4):225-226.
45. Pasarín MI, Fernández de Sanmamed MJ, Calafell J, Borrell C, Rodríguez D, Campasol S, et al. Razones para acudir a los servicios de urgencias hospitalarios. La población opina. *Gac Sanit.* 2006;20(2):91-99.
46. van der Linden MC, Meester BEAM, van der Linden N. Emergency department crowding affects triage processes. *Int Emerg Nurs* 2016;29:27-31.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

47. Gilbert A, Brasseur E, Petit M, Donneau AF, D'Orio V, Ghuysen A. Advanced triage to redirect non-urgent Emergency Department visits to alternative care centers: the PERSEE algorithm. *Acta Clin Belg Int* 2022;77(3):571-578.
48. Elvira Martínez CM, Fernández C, González del Castillo J, González Armengol JJ, Villaroel P, Martín Sánchez FJ. Modelo predictor de ingreso hospitalario a la llegada al servicio de Urgencias hospital clinico San Carlos. *An Sist Navar*. 2012;35(2):207-218.
49. Relinque Medina F, Pino Moya E, Gómez Salgado J, Ruíz Frutos C. Aproximación cualitativa al incremento de la demanda asistencial por propia iniciativa en un servicio de urgencias hospitalarias. *Rev Esp Salud Publica*. 2021;(84) 3:415-420
50. He J, Hou X-Y, Toloo S, Patrick JR, Fitz Gerald G. Demand for hospital emergency departments: a conceptual understanding. *World J Emerg Med*.2011;2(4):253-261.
51. Espinel Vallejo M, Romero López M, Fernández Franco L, Torres Macho J, D'Antonio Maceiras S. Utilización por cuenta propia de los Servicios de Urgencias Hospitalarias : razones que dan las personas con problemas de salud de baja complejidad para utilizar estos servicios. *Política y Sociedad*. 2011;48(2):329-352.
52. Vázquez Quiroga B, Pardo Moreno G, Fernández Cantalejo G, Canals Aracil M, Delgado Nicolás MA, Navas Alonso M. Vázquez Quiroga B, Pardo Moreno G, Fernández Cantalejo G, Canals Aracil M, Delgado Nicolás MA, Navas Alonso M. ¿Por qué acuden nuestros pacientes a urgencias del hospital? *Aten Primaria*. 2000;25(3):172-175.
53. Durand AC, Palazzolo S, Tanti-Hardouin N, Gerbeaux P, Sambuc R, Gentile S. Nonurgent patients in emergency departments: rational or irresponsible consumers? Perceptions of professionals and patients. *BMC Res Notes* 2012;5(525):1-9.
54. Miró O. El usuario y su uso de las urgencias. *An Sist Sanit Navar*. 2009;32(3):311-316.
55. Oterino D, Peiró S, Calvo R, Sutil P, Fernández O, Pérez G, et al. Utilización inadecuada de un servicio de urgencias hospitalario. Una evaluación con criterios explícitos. *Gac Sanit* 1999;13 (5):361-370.
56. Ministerio de Sanidad. Portal Estadístico. Consulta Interactiva del SNS [Internet]. [citado 18 de enero de 2022]. Disponible en:

<https://pestadistico.inteligenciadegestion.mscbs.es/publicoSNS/C/siae/siae/hospitales/actividad-asistencial/actividad-urgencias>

57. Ministerio de Sanidad. Portal Estadístico del SNS - Urgencias atendidas en hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS), frecuentación por 1.000 habitantes y porcentaje de urgencias ingresadas sobre el total de urgencias atendidas según comunidad autónoma [Internet]. [citado 18 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/sanidadDatos/tablas/tabla27.htm>
58. González-Peredo R, Prieto-Salceda MD, Campos-Caubet L, Fernández-Díaz F, García-Lago-Sierra, Incera-Alvear IM. Perfil del usuario de un servicio de urgencias hospitalarias. Hiperfrecuentación. *Semergen* 2018;44(8):537-548.
59. Tudela P, Maria Mòdol J. Urgencias hospitalarias. *Med Clin*. 2003;120(18):711-716.
60. Herrera carranza M, Aguado Correa F, Garrido P, López Camacho F. Una propuesta de modelo fisiológico de servicio de urgencias hospitalario. Principios de funcionamiento, tipificación de la saturación y pautas para el rediseño. *An Sist Sanit Navar*. 2017; 40(1):11-24
61. Gené E, Puig M, Jacob J, Netto C, Giorgi A De, Lázaro Y, et al. Urgències i emergències : voluntat de ser . No volem ser herois. *Ann Med*. 2021;104(3):98-100.
62. Ethic. Una solución «de urgencia» para las urgencias españolas. [Internet]. [citado 13 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://ethic.es/2021/07/una-solucion-de-urgencia-para-las-urgencias-espanolas/>
63. Armengol JG, Vázquez Lima MJ. La especialidad de Medicina de Urgencias y Emergencias es imprescindible en la formación médica. *Emergencias*. 2020;32(6):379-380.
64. Organización Mundial de la Salud. Sistemas de atención de urgencia para la cobertura sanitaria universal: asegurar una atención rápida a los enfermos agudos y las personas con traumatismos [Internet]. 72.ª Asamblea Mundial de la Salud. 2019. [citado 2 de junio 2022] Disponible en: <https://www.semes.org/la-organizacion-mundial-de-la-salud-oms-insta-a-todos-sus-estados-miembros-a-desarrollar-sistemas-de-urgencias-y-emergencias-y-una-especializacion-adecuada-de-los-profesionales-como-garantia-de-equi/>

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

65. Amarasingham R, Swanson TS, Treichler DB, Amarasingham SN, Reed WG. A rapid admission protocol to reduce emergency department boarding times. *Qual Saf Heal Care*. 2010;19(3):200-204.
66. Zlotnik A, Alfaro MC, Carmen M, Pérez P, Gallardo-antolín A, Manuel J. Building a decision support system for inpatient admission prediction with the Manchester Triage System and administrative Check-in Variables. *Comput Inform Nurs*. 2016;34(5):224-30.
67. Vlodaver ZK, Anderson JP, Brown BE, Zwank MD. Emergency medicine physicians' ability to predict hospital admission at the time of triage. *Am J Emerg Med*. 2019;37(3):478-81.
68. Hong WS, Haimovich AD, Taylor RA. Predicting hospital admission at emergency department triage using machine learning. *PLoS One*. 2018;13(7): e0201016.
69. Kraaijvanger N, Rijpsma D, Roovers L, Van Leeuwen H, Kaasjager K, Van Den Brand L, et al. Development and validation of an admission prediction tool for emergency departments in the Netherlands. *Emerg Med J*. 2018;35(8):464-470.
70. Cameron A, Jones D, Logan E, O'Keeffe CA, Mason SM, Lowe DJ. Comparison of Glasgow Admission Prediction Score and Amb Score in predicting need for inpatient care. *Emerg Med J*. 2018;35(4):247-251.
71. Kim SW, Li JY, Hakendorf P, Teubner DJO, Ben-Tovim DI, Thompson CH. Predicting admission of patients by their presentation to the emergency department. *Emerg Med Australas*. 2014;26(4):361-367.
72. Lucke JA, De Gelder J, Clarijs F, Heringhaus C, De Craen AJM, Fogteloo AJ, et al. Early prediction of hospital admission for emergency department patients: A comparison between patients younger or older than 70 years. *Emerg Med J*. 2018;35(1):18-27.
73. Parker CA, Liu N, Wu SX, Shen Y, Lam SSW, Ong MEH. Predicting hospital admission at the emergency department triage: A novel prediction model. *Am J Emerg Med*. 2019;37(8):1498-1504
74. Bentley JA, Thakore S, Morrison W, Wang W. Emergency Department redirection to primary care: A prospective evaluation of practice. *Scott Med J*. 2017;62(1):2-10

75. Bezzina AJ, Smith PB, Cromwell D, Eagar K. Primary care patients in the emergency department : Who are they ? A review of the definition of the ' primary care patient ' in the emergency department. *Emerg Med Australas*. 2005;17(5-6):472-479.
76. Berthelot S, Lang ES, Messier A. CJEM Debate Series: #EDRedirection - Sending low-acuity patients away from the emergency department - An imperative for appropriateness and integration. *CJEM*. 2020;22(5):638-40.
77. Chan SS, Cheung NK, Graham CA, Rainer TH. Strategies and solutions to alleviate access block and overcrowding in emergency departments. *Hong Kong Med J*. 2015;21(4):345-352.
78. Jeyaraman MM, Copstein L, Al-Yousif N, Alder RN, Kirkland SW, Al-Yousif Y, et al. Interventions and strategies involving primary healthcare professionals to manage emergency department overcrowding: A scoping review. *BMJ Open*. 2021;11(5): e048613.
79. Kauppila T, Seppänen K, Mattila J, Kaartinen J. The effect on the patient flow in a local health care after implementing reverse triage in a primary care emergency department: a longitudinal follow-up study. *Scand J Prim Health Care*. 2017;35(2):214-220.
80. Gómez-Angelats E. Triage , predicción de ingreso y constantes vitales. *Emergencias*. 2020; 32(6)381-382.
81. Sánchez Bermejo R, Ramos Miranda N, Sánchez Paniagua AB, Barrios Vicente E, Fernández Centeno E, Díaz Chaves MÁ, et al. Comparación de la capacidad de predecir hospitalización y consumo de recursos del programa de ayuda al Triage 3M TAS y el sistema español de triaje – Model andorrà de triaje (SET-MAT). *Emergencias*. 2016;28(1):21-25.
82. Trzeciak S, Rivers EP. Emergency department overcrowding in the United States: an emerging threat to patient safety and public health. *Emerg Med J*. 2003;20(5):402-405.
83. Ivens H. Saturación de los servicios de urgencias. Una propuesta desde el sistema para el problema del sistema. *Emergencias*. 2010;22 (4):244-246.
84. Richardson DB, Mountain D. Myths versus facts in emergency department overcrowding and hospital access block. *Med J Aust*. 2009;190(7):369-374.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

85. Shirakawa T, Sonoo T, Ogura K, Fujimori R, Hara K, Goto T, et al. Institution-specific machine learning models for prehospital assessment to predict hospital admission: Prediction model development study. *JMIR Med Inform.* 2020;8(10):1-10.
86. Consell assessor del Pla Nacional d'urgències (PLANUC). Servei Català de la Salut. Document sobre l' Atenció Urgent en temps de la COVID-19; 2020 [citado 12 mayo 2022]. Disponible en: <https://canalsalut.gencat.cat/web/.content/A-Z/C/coronavirus-2019-ncov/material-divulgatiu/document-sobre-atencio-urgent-temps-covid-19.pdf>
87. Kirkland SW, Soleimani A, Rowe BH, Newton AS. A systematic review examining the impact of redirecting low-acuity patients seeking emergency department care: Is the juice worth the squeeze? *Emerg Med J.* 2019;36(2):97-106.
88. Morin C, Choukroun J, Callahan JC. Safety and efficiency of a redirection procedure toward an out of hours general practice before admission to an emergency department, an observational study. *BMC Emerg Med.* 2018;18(1):1-5.

## IX. ANEXOS

---





## IX. ANEXOS

### 1. Hoja de información al paciente

---

#### HOJA DE INFORMACION AL PACIENTE

**Título del estudio:** Estudio observacional prospectivo de validación de un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje de los pacientes atendidos en servicio de urgencias con nivel de prioridad IV y V.

**Investigador principal:** Dra. Connie Leey

**Servicio Promotor:** Fundació Althaia. Xarxa assistencial de Manresa.

**A continuación, se exponen todas las características de la investigación y condiciones de participación que le puedan interesar:**

**Objetivos:** Este estudio NO tiene ninguna finalidad experimental y tiene como objetivo principal conocer la capacidad que tiene las Constantes vitales (CV: Tensión arterial, Temperatura, Frecuencia cardiaca, Frecuencia respiratoria, Saturación de oxígeno) en ser predictores de ingreso hospitalario en pacientes con bajo nivel de prioridad de visita (Niveles de Triage IV-V) que es en el que usted se encuentra en estos momentos.

**Beneficios:** Al ser un estudio observacional, no se altera su tratamiento a la llegada al servicio de urgencias y no compromete su salud más allá de la enfermedad que le hace acudir a urgencias y no representa riesgos adicionales.

Por lo tanto, incluir sus datos epidemiológicos, clínicos y analíticos no supone ningún beneficio para usted, así como tampoco supone ningún perjuicio.

**Procedimientos del estudio:** Se cogerán la información demográfica, de proceso y Constantes vitales recogida en la valoración inicial del paciente a todos aquellos usuarios que acudan a urgencias a visitarse y estos sean catalogados como nivel IV o V según el sistema de Triage MAT- SET que se utiliza en este hospital y cumplan los criterios de inclusión para entrar en el estudio.

**Resultados:** Este estudio puede proponer medidas de mejora correctoras en el sistema de Triage actual permitiendo una mejor estratificación del riesgo, garantizando así la mejor valoración y

manejo de los pacientes que acuden al servicio de urgencias en los pacientes con bajo nivel de gravedad.

**Protección de datos personales:** A partir de 25 mayo de 2018 es de aplicación plena la nueva legislación en la UE sobre los datos personales, en concreto el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del consejo de 27 de abril de 2016 Protección de Datos (RGDP). Por eso es importante que conozca la siguiente información:

- Además de los derechos que ya conoce (acceso, modificación, oposición y cancelación de los datos) además también puede limitar el tratamiento de datos que sean incorrectos, solicitar una copia o que se trasladen a un tercero (portabilidad) los datos que usted ha facilitado para el estudio. Para ejercitar sus derechos diríjase al investigador principal del estudio o al delegado/ Protección de datos del centro/institución. Le recordamos que los datos no se pueden eliminar, aunque haya dejado de participar en el estudio para garantizar la validez de la investigación y cumplir con los deberes legales i requisitos de autorización de medicamentos. Así mismo tiene derecho a dirigirse a la Agencia de protección de datos si no queda satisfecho.
- Tanto el centro como el promotor son responsables respectivamente del trato de sus datos y se comprometen a cumplir con la normativa de protección de datos en vigor. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código, de manera no se incluirá información que pueda identificarlo i solo el médico del estudio/ colaboradores podrán relacionar estos datos con usted y con su historia clínica. Por lo tanto, su identidad no será revelada a ninguna persona excepto a las autoridades sanitarias, cuando así lo requieran o en casos de urgencia médica. Los comités de Ética de la investigación, los representantes de las autoridades sanitarias en materia de inspección u el personal autorizado por el Promotor, únicamente podrán acceder para comprobar los datos personales los procedimientos del estudio clínico y el cumplimiento de las normas de buena práctica clínica (siempre manteniendo la confidencialidad de la información).
- El investigador y el promotor están obligados a conservar los datos recogidos para el estudio como mínimo hasta 25 años después de su finalización. Posteriormente su información personal sólo se conservará por el centro para la cura de su salud y por el promotor para otros fines de investigación científica si usted hubiera otorgado su consentimiento para esto y si así lo permite la ley y requisitos éticos aplicables.
- Si hiciésemos transferencia de sus datos codificados fuera de la UE a las entidades de nuestro grupo a prestadores de servicio o investigadores científicos que colaboren con nosotros, los datos del participante quedaran protegidos con salvaguardas como contratos o otros mecanismos para las autoridades de protección de datos. Si el participante quiere saber más sobre este tema, puede contactar con el delegado de protección de Datos del promotor.

De acuerdo con la legislación vigente, tiene derecho a ser informado de los datos relevantes para su salud que se obtengan en el curso del estudio. Esta información se le comunicará si lo desea; en caso que prefiera no ser informado, su decisión se le respetará.

Si necesita más información sobre estudio puede contactar con el investigador responsable la Dra. Connie Leey. MIR 4º año de MFyC. Teléfono: 699.89.34.97 email: [connie@uic.es](mailto:connie@uic.es)

Su participación en el estudio es totalmente voluntaria y si decide no participar recibirá todas las curas médicas que necesite y la relación con el equipo médico que atiende no se verá afectada.

## 2. Consentimiento informado del paciente

---

### CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE

“Estudio observacional prospectivo de predicción de ingreso hospitalario desde el triaje de los pacientes atendidos en servicio de urgencias con nivel de prioridad IV y V en el hospital Althaia de Manresa”

Yo (Nombre y apellidos)

.....

-He leído la hoja de información que se me ha entregado

-He podido hacer preguntas sobre el estudio

-He hablado con la Dra. Connie Leey (investigador principal) /enfermera de triaje y he recibido suficiente información sobre el estudio.

Comprendo que mi participación es voluntaria y no repercute en mis cuidados médicos.

Presto libremente **mi conformidad** para participar en el estudio.

Firma participante

Enfermera de Triaje

.....

.....

Fecha:

### 3. Documentos de aprobación por el Comité de Ética e Investigación



#### INFORME DEL COMITÈ ÈTIC D'INVESTIGACIÓ

Dr. Miquel Nolla, com a President del Comitè d'Ètica d'Investigació de la FUNDACIÓ UNIO CATALANA HOSPITALS

#### CERTIFICA:

Que aquest Comitè en la seva reunió del dimarts, 27 de juny, ha avaluat la proposta per que es realitzi l'estudi que porta per títol: *"Predicción de ingreso hospitalario de los pacientes atendidos en un servicio de urgencias con nivel de prioridad IV y V según el Sistema Español de Triage. (SET)."*, amb codi CEI 17/48 i considera que:

Es compleixen els requisits necessaris d'idoneïtat del protocol en relació amb els objectius de l'estudi i que estan justificats els riscos i les molèsties previsibles per al subjecte. La capacitat de l'investigador i els mitjans disponibles són apropiats per portar a terme l'estudi. Són adequats tant el procediment per obtenir el consentiment informat com la compensació prevista per als subjectes per danys que es puguin derivar de la seva participació a l'estudi.

Que aquest comitè accepta que aquest estudi es digui a terme a **Althaia, Xarxa Assistencial Universitària de Manresa**, amb **Connie Leey** com a investigadora principal. I que l'investigador principal no ha estat present en les deliberacions i aprovació d'aquest estudi.

En aquesta reunió s'han complert els requisits establerts en la legislació vigent – Orden SAS/347/2009, RD 1090/2015. El CEI tant en la seva composició, com en els PNT compleix amb les normes de BPC (CPMP/ICH/135/95).

#### MEMBRES DEL CEI DE LA FUNDACIÓ UNIO CATALANA D'HOSPITALS

Dr. Miquel Nolla	President	Metge
Dra. Anna Altés	Secretari	Metge
Dra. Encarna Martínez	Vocal	Metge
Dr. Ernesto Mònaco	Vocal	Metge
Dr. Jesús Montesinos	Vocal	Metge
Dr. Josep M Tormos	Vocal	Metge
Dra. Rosa Morros	Vocal	Farmacòloga Clínica
Dra. Concha Antolin	Vocal	Farmacèutica primària
Dra. Virginia Martínez	Vocal	Farmacèutica
Dr. Jaume Trapé	Vocal	Farmacèutic
Sra. Conxita Malo	Vocal	Infermera
Sra. Ana Barajas	Vocal	Psicòloga
Sra. Itziar Aliri	Vocal	Advocat
Sra. Anna Guijarro	Vocal	Filosofia
Sra. Vanessa Massó	Vocal	C. Empresarials

Barcelona, 7 de juliol de 2017



Dr. Miquel Nolla  
President del CEI

#### INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Miquel Nolla, como Presidente del Comité Ético de Investigación de la FUNDACIÓ UNIO CATALANA HOSPITALS

#### CERTIFICA

Que este Comité en su reunión de martes, 25 septiembre ha evaluado:

La propuesta para que se realice el titulado “Estudio observacional prospectivo de validación de un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje de los pacientes atendidos en servicio de urgencias con nivel de prioridad IV y V.”, código CEIC 18/63, y considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y las molestias previsibles para el sujeto. La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio. Son adecuados tanto el procedimiento para obtener el consentimiento informado como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudieran derivarse de su participación en el estudio. El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con respecto a los postulados éticos.

Que este Comité decidió emitir **INFORME FAVORABLE** en la reunión celebrada el día 25 de septiembre.

#### CENTROS E INVESTIGADORES PRINCIPALES PARTICIPANTES

**Althaia, Xarxa Assistencial Universitària de Manresa**

**Connie Leey Echavarría**

Y que los investigadores principales no han estado presentes en las deliberaciones y aprobación de dicho estudio.

En dicha reunión se cumplieron los requisitos establecidos en la legislación vigente – Orden SAS/347/2009, Real Decreto 1090/2015. El CEI tanto en su composición, como en los PNT cumple con las normas de BPC (CPMP/ICH/135/95).

MIEMBROS DEL CEI DE LA FUNDACIÓ UNIO CATALANA D'HOSPITALS

Dr. Miquel Nolla	Presidente	Médico
Dra. Anna Altés	Secretaria	Médico
Dra. Encarna Martinez	Vocal	Médico
Dr. Ernesto Mónaco	Vocal	Médico
Dr. Jesús Montesinos	Vocal	Médico
Dr. Josep M Tormos	Vocal	Médico
Dra. Rosa Morros	Vocal	Farmacóloga Clínica
Dr. Jaume Trapé	Vocal	Farmacéutico
Dra. Virginia Martinez	Vocal	Farmacéutica
Dra. Concha Antolin	Vocal	Farmacéutica primaria
Sra. Conxita Malo	Vocal	Enfermera
Sra. Ana Barajas	Vocal	Psicóloga
Sra. Itziar Aliri	Vocal	Abogado
Sra. Anna Guijarro	Vocal	Filosofía
Sra. Vanessa Massó	Vocal	C. Empresariales

Lo que firmo en Barcelona a 4 de octubre de 2018



Dr. Miquel Nolla  
Presidente del CEI



## 4. Producción científica

### 4.1 Predicción de ingreso hospitalario en los pacientes con bajo nivel de prioridad de triaje atendidos en un servicio de urgencias.

Emergencias 2020;32:395-402

ORIGINAL

#### Predicción de ingreso hospitalario en los pacientes con bajo nivel de prioridad de triaje atendidos en un servicio de urgencias

Connie Leey-Echavarría<sup>1,2</sup>, José Zorrilla-Riveiro<sup>1,3</sup>, Anna Arnau<sup>4,5</sup>, Lorena Jaén-Martínez<sup>1</sup>, Daniel Lladó-Ortiz<sup>1</sup>, Emilí Gené<sup>3,6</sup>

**Objetivos.** Desarrollar un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde triaje de los pacientes atendidos en el servicio de urgencias hospitalario (SUH) con el nivel poco urgente-no urgente de prioridad de visita.

**Método.** Estudio observacional de cohortes retrospectivo unicéntrico. Se incluyeron los episodios de pacientes > 15 años con niveles IV-V MAT-SET atendidos en un SUH durante 2015. Se evaluaron 14 variables demográficas, datos de proceso y constantes vitales. La variable dependiente fue el ingreso hospitalario. Se utilizaron modelos de regresión basados en ecuaciones de estimación generalizadas.

**Resultados.** Se incluyeron 53.860 episodios, 3.430 (6,4%) ingresaron. La mediana de edad fue de 44,5 años (RIC 31,1-63,9), 54,1% mujeres. Un 19,3% de los episodios tenían registrados las constantes vitales (CV). El modelo con mayor capacidad predictiva incluía las siguientes variables: edad  $\geq$  85 años (ORa = 6,72; IC 95%: 5,26-8,60), sexo masculino (ORa = 1,46; IC 95% 1,28-1,66), procedencia de atención primaria (ORa = 1,94; IC 95% 1,64-2,29), de otro hospital de agudos (ORa = 11,22; IC 95% 4,42-28,51), llegada en ambulancia (ORa = 3,72; IC 95%:3,16-4,40), consulta previa a urgencias las 72 horas previas (ORa = 2,15; IC 95% 1,60-2,87), presión arterial sistólica  $\geq$  150 mmHg (ORa = 0,83; IC 95%:0,71-0,97), presión arterial diastólica < 60 mmHg (ORa = 1,57; IC 95% 1,25-1,98), temperatura axilar > 37°C (ORa = 2,29; IC 95% 1,91-2,74), frecuencia cardíaca > 100 latidos/minuto (ORa 1,65; IC 95% 1,40-1,96) y saturación basal de oxígeno < 93% (ORa = 2,66; IC 95% 1,86-3,81) y 93-95% (ORa = 1,70; IC 95% 1,42-2,05). El área bajo la curva COR fue de 0,82 (IC 95% 0,80-0,83).

**Conclusiones.** Este modelo predictivo permitiría identificar desde el triaje a aquellos pacientes que, siendo poco urgentes o no urgentes, tienen mayor probabilidad de ingreso y darles una atención diferencial dentro del mismo nivel de prioridad.

**Palabras clave:** Urgencias. Triaje. Prioridad. Ingreso.

#### *Predicting hospital admission of patients with emergencies considered low priority according to assigned triage level*

**Objective.** To develop a model to predict hospital admission of patients in cases assessed as nonurgent or semi-urgent on emergency department triage.

**Methods.** Single-center observational study of a retrospective cohort. We included cases of patients older than 15 years whose emergency was classified as level IV-V according to the Andorran-Spanish triage model (MAT-SET, the Spanish acronym). Fourteen independent variables included demographic and care process items as well as vital signs. The dependent variable was hospital admission. The regression models were based on generalized estimating equations.

**Results.** A total of 53 860 episodes were included; 3430 patients (6.4%) were admitted. The median (interquartile range) age was 44.5 (31.1–63.9) years, and 54.1% were female. Vital signs were recorded in 19.3% of the episodes. The model that best predicted admission included the following variables: age > 84 years (adjusted odds ratio [aOR], 6.72; 95% CI, 5.26–8.60); male sex (aOR, 1.46; 95% CI, 1.28–1.66); referral from a primary care center (aOR, 1.94; 95% CI, 1.64–2.29); referral from another acute-care hospital (aOR, 11.22; 95% CI, 4.42–28.51); arrival by ambulance (aOR, 3.72; 95% CI, 3.16–4.40); revisit < 72 hours (aOR, 2.15; 95% CI, 1.60–2.87); systolic blood pressure  $\geq$  150 mmHg (aOR, 0.83; 95% CI, 0.71–0.97); diastolic blood pressure < 60 mmHg (aOR, 1.57; 95% CI, 1.25–1.98); axillary temperature > 37°C (aOR, 2.29; 95% CI, 1.91–2.74); heart rate > 100 beats/min (aOR, 1.65; 95% CI, 1.40–1.96); baseline oxygen saturation in arterial blood (SaO<sub>2</sub>) < 93% (aOR, 2.66; 95% CI, 1.86–3.81); and SaO<sub>2</sub> 93%–95% (aOR, 1.70; 95% CI, 1.42–2.05). The area under the receiver operating characteristic curve for the model was 0.82 (95% CI, 0.80–0.83).

**Conclusion.** The model predicts which patients are more likely to be admitted after their cases were initially considered nonurgent or semi-urgent on triage. Patients found to be at risk can then be given greater attention than others in the same triage level.

**Keywords:** Emergency department. Triage. Priority. Hospitalization.

#### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias y Emergencias, Althaia Xarxa Assistencial Universitària, Manresa, España.  
<sup>2</sup>Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, Universidad Internacional de Catalunya, Barcelona, España.  
<sup>3</sup>Departamento de Medicina, Universitat Internacional de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, Barcelona, España.  
<sup>4</sup>Grupo de Investigación en Cronicidad de la Cataluña Central (C3RC), Unitat de Recerca i Innovació, Althaia Xarxa Assistencial Universitària, Manresa, España.  
<sup>5</sup>Centre d'Estudis Sanitaris i Socials (CESS), Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya (UVIC-UCC), Vic, España.  
<sup>6</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitari Parc Taulí, Institut d'Investigació i Innovació Parc Taulí I3PT, Sabadell, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España.

#### Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

#### Autor para correspondencia:

José Zorrilla Riveiro  
 Servicio de Urgencias y Emergencias  
 Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa  
 Dr. Joan Soler, 1-3  
 08243 Manresa  
 Barcelona, España.

#### Correo electrónico:

jzorrilla@althaia.cat

#### Información del artículo:

Recibido: 19-12-2019

Aceptado: 26-2-2020

Online: 17-7-2020

#### Editor responsable:

Francisco Javier Martín-Sánchez

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el término "urgencia sanitaria" como "la aparición fortuita, imprevista o inesperada, en cualquier lugar o actividad, de un problema de salud de causa diversa y gravedad variable, que genera conciencia de una necesidad inminente de atención por parte del sujeto que lo sufre o de su familia"<sup>1</sup>. Esta percepción de necesidad de atención urgente, por parte del usuario, junto con la accesibilidad de los servicios de urgencias hospitalarios (SUH), hace que estos den cobertura a un amplio espectro de pacientes de gravedad variable<sup>1,2</sup>. Además, la demanda asistencial ha aumentado en las últimas décadas y esto es debido, principalmente, al envejecimiento de la población, al aumento de prevalencia de patologías crónicas<sup>3</sup> y, en gran medida, a la utilización del SUH como fuente alternativa de cuidados ambulatorios para patología poco urgente o no urgente<sup>4,7</sup>. Finalmente, la demanda de asistencia en los SUH por personas con problemas de salud poco o nada urgentes puede superar un 70%<sup>6</sup>.

Los SUH han establecido diversas herramientas de gestión para afrontar estas situaciones, como las salas de visita rápida, las unidades de observación o los sistemas de triaje, entre otros<sup>8</sup>. En situaciones de exceso de demanda asistencial, se hace indispensable una clasificación precisa de los pacientes a la llegada al SUH<sup>9-11</sup>. En la mayor parte de los hospitales públicos españoles<sup>6</sup> se utiliza el Modelo Andorrano de Triage-Sistema Español de Triage (MAT-SET) o el Sistema Manchester de Triage (MTS) que clasifican a los pacientes en 5 niveles de prioridad<sup>12</sup>.

En Cataluña, un 77,2% de los SUH dispone de un sistema estructurado de triaje, mayoritariamente el MAT-SET<sup>6,12</sup>. El estudio SUHCAT<sup>2</sup> de la Sociedad Catalana de Urgencias y Emergencias (SoCMUE)<sup>13</sup> concluyó que los 47 (59,5%) SUH catalanes que usan el MAT-SET atendieron a 2.851.209 urgencias en el año 2012, de las cuales un 65,7% se clasificaron como poco o nada urgentes (47,9% poco urgente o prioridad IV y 17,8% no urgente o prioridad V). Según los estándares de calidad, los porcentajes de ingreso esperados para el adulto con niveles de prioridad IV y V oscilan entre un 5-20% y un 0-5% respectivamente<sup>11,15</sup>. El porcentaje de ingreso en función de la prioridad asignada desde el triaje es un indicador indirecto de la validez y utilidad del MAT-SET<sup>6,14</sup>.

Estos sistemas de triaje parten de un concepto básico: "lo urgente no siempre es grave y lo grave no siempre es urgente"<sup>6,8,15</sup>. En este sentido, el sistema MAT-SET mide la prioridad de una visita en el SUH, pero no la gravedad ni la complejidad. Por lo tanto, puede haber pacientes con una baja prioridad de visita, pero sin embargo con gravedad o alta complejidad<sup>11,15</sup>.

Teniendo en cuenta lo anteriormente escrito, el triaje clasifica a los pacientes según el nivel de prioridad de la visita, pero también regula el flujo de entrada de los pacientes. La existencia de un modelo de riesgo de ingreso podría permitir identificar aquellos pacientes que requerirán hospitalización y esto, a su vez, podría ayu-

dar a gestionar mejor los recursos disponibles y ofrecer la posibilidad de realizar una derivación inversa a los pacientes de baja complejidad que no sea previsible su ingreso hospitalario. En la actualidad existe un único estudio publicado en España sobre la predicción de ingreso desde el SUH, pero se basa en un modelo predictivo de diseño posterior a la primera visita médica e incluye, entre otras variables, la solicitud de pruebas complementarias<sup>16</sup>. Por tanto, el presente estudio tuvo el objetivo de derivar un modelo predictivo de ingreso hospitalario, previo a la atención médica, de los pacientes con bajo nivel de prioridad de visita (MAT-SET IV y V) de triaje en el SUH.

## Método

Estudio observacional de cohortes retrospectivo llevado a cabo en un SUH de un hospital público catalán entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2015. El centro da cobertura sanitaria a 258.000 habitantes y el SUH tuvo 109.960 visitas urgentes en 2015<sup>17</sup>. El estudio fue aprobado por el comité ético de investigación clínica de referencia (CEI 17/48).

Para el presente estudio, se incluyeron todos los episodios de los pacientes mayores de 15 años clasificados como niveles IV y V de prioridad según el MAT-SET en el SUH durante el periodo de estudio. Se excluyeron aquellos episodios en los que no se realizó triaje. Se consultó el registro del Conjunto Mínimo Básico de Datos de Urgencias (CMBD-UR) del centro para la identificación de los episodios.

El programa utilizado para el triaje fue el Web Epat versión 4.2. El triaje se realizó por dos enfermeros de 7:30 a 23:30 (turno estándar: 7:30 a 14:30 y de 14:30 a 21:30; turno largo: de 9:30 a 16:30 y de 16:30 a 23:30) y por un enfermero de 23:30 a 7:30. Los enfermeros que realizaron el triaje tenían como mínimo 2 años de experiencia en urgencias y habían superado un curso específico formativo de 1 mes de duración.

Se recogieron variables demográficas (edad y sexo, país de origen) y del proceso (día y hora de la demanda de atención urgente, procedencia, medio de transporte de llegada, consulta 72 horas previa al SUH de nuestro centro estén o no relacionadas con el episodio índice y el destino del paciente al alta) del CMBD-UR. Además, se recogieron las constantes vitales del triaje (o antes de la consulta médica) a través de la historia clínica. Se categorizaron las constantes vitales: presión arterial sistólica (PAS)  $\geq$  150 mmHg y presión arterial diastólica (PAD)  $<$  60 mmHg, temperatura axilar  $>$  37°C, frecuencia cardíaca (FC)  $>$  100 latidos/minuto (lpm), frecuencia respiratoria (FR)  $>$  24 respiraciones/minuto (rpm) y saturación basal arterial de oxígeno (SpO<sub>2</sub>)  $<$  93%.

La variable dependiente principal fue el ingreso hospitalario. Se consideró hospitalización el realizado tanto en el propio centro como en hospitalización domiciliaria o traslado a otro hospital, centro socio-sanitario o centro de salud mental.

Las variables cuantitativas se resumen con la mediana y el rango intercuartil (RIC) y las variables cualitativas se muestran en valores absolutos y frecuencias relativas. Se analizó la normalidad de las variables continuas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis univariante, se utilizó el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney para la comparación de variables cuantitativas y el test de la  $\chi^2$  al cuadrado para las variables cualitativas. Para la identificación de los factores predictivos de ingreso hospitalario, se utilizó los modelos multivariantes basados en ecuaciones de estimación generalizadas (EEG) con una estructura de matriz de correlaciones intercambiable, con el fin de tener en cuenta todos los posibles episodios de urgencias de un mismo paciente. Todos los episodios de urgencias de un mismo paciente se consideraron diferentes independientemente que el motivo de consulta estuviera o no relacionado. Para el análisis multivariante, se introdujeron las variables demográficas, de proceso y las constantes vitales con un valor de  $p \leq 0,20$  en el análisis univariante o con significado clínico. Se derivaron tres modelos. En el modelo 1, se incluyeron todos los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas, de proceso y las constantes vitales (PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO<sub>2</sub>). Se excluyó la FR por el elevado número de valores perdidos. En el modelo 2, se incluyeron las variables demográficas y de proceso. En el modelo 3, se añadieron los valores de las constantes vitales al modelo 2. En cada modelo, se empleó el método de selección de variables hacia delante controlada por el investigador. Se consideraron como factores predictivos independientes los que lograron un valor de  $p < 0,05$  en el análisis multivariante. Se calcularon las *odds ratio* cruzadas (OR) y ajustadas (ORa) con los intervalos de confianza del 95% (IC 95%). Para evaluar cada uno de los modelos predictivos y la escala propuesta para cada uno de ellos se utilizó el área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR) junto a su IC 95%. Se comparó la capacidad predictiva de los modelos con el test de homogeneidad de áreas mediante el estadístico  $\chi^2$  al cuadrado. Se evaluó la calibración con el test de Hosmer-Lemeshow. Se realizó una validación interna de cada uno de los modelos predictivos utilizando un procedimiento de validación cruzada de 10 submuestras. El tamaño de las 10 submuestras fue el mismo para cada uno de los modelos predictivos (5.043 episodios de urgencias para el modelo 1 y 1.041 para los modelos 2 y 3). La selección de episodios de cada submuestra se realizó de forma aleatoria. El modelo se reajustó en cada paso de la validación utilizando los datos de entrenamiento (9 submuestras) y evaluando su capacidad predictiva en la submuestra aislada. Este procedimiento se repitió 10 veces siendo la submuestra aislada en cada proceso. Como medida global de rendimiento del modelo se tomó la media de ABC obtenida de las 10 submuestras con su IC 95%<sup>18</sup>. Para cada uno de los modelos predictivos, utilizamos los coeficientes de regresión para calcular la puntuación de predicción de ingreso. Se estableció como punto de corte

para la probabilidad de ingreso, el punto en el que se maximizaba la especificidad con el fin de reducir al máximo el número de falsos positivos. Con este punto de corte, se estimaron los parámetros de validez diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo) junto a los IC 95% para cada uno de los modelos. Se utilizó un nivel de significación estadística bilateral del 5% ( $p < 0,05$ ). Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics v.22 (IBM Corporation, Armonk, Nueva York, Estados Unidos) y el programa STATA v.14 (StataCorp LP, College Station, Texas, Estados Unidos).

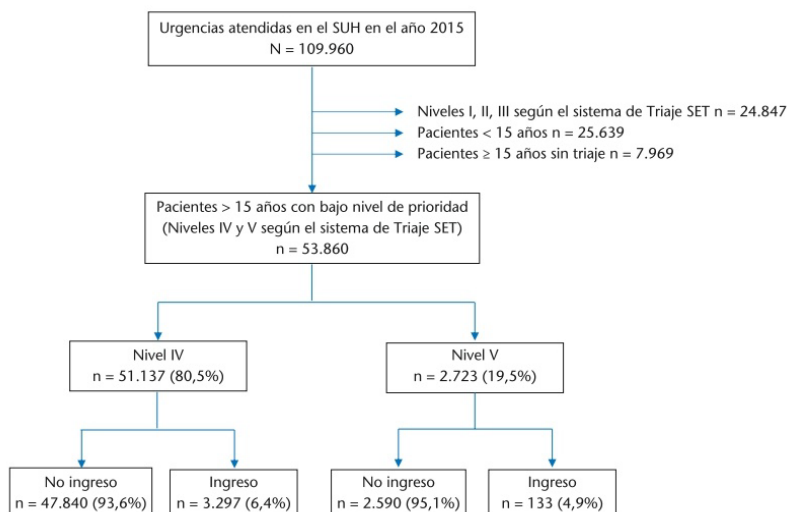
## Resultados

Se incluyeron 53.860 episodios clasificados con un nivel de prioridad IV y V, correspondientes a 37.185 pacientes, de los cuales 51.137 (80,5%) casos fueron de prioridad IV y 2.723 (19,5%) casos fueron de prioridad V. Se obtuvo información de las constantes vitales en 10.412 (19,3%) episodios (Figura 1). La edad media fue de 47,8 años (DE 20,9) con un 54,1% de mujeres. Un 14,2% de los pacientes atendidos tenían 75 o más años. La mayor afluencia de visitas fue los días laborales con predominio de los lunes (16,2%) y en horario de tarde (45,4%). En cuanto a la procedencia, un 90,8% de los casos vinieron por iniciativa propia. En referencia al medio físico con el que llegaron al SUH, un 91,9% de los casos acudieron por sus propios medios. Un 3,9% de los episodios tenían una consulta previa a urgencias en las últimas 72 horas (Tablas 1 y 2).

Tres mil cuatrocientos treinta episodios (6,4%) requirieron ingreso hospitalario (6,4% y 4,9% de prioridad IV y V, respectivamente), lo que representó un 29,2% del total de ingresos desde urgencias. En aquellos episodios donde existía recogida de constantes vitales, el porcentaje de ingreso de los episodios de nivel IV fue de un 13,5% y para los episodios de nivel V fue de un 9,4%.

Los factores que se asociaron con el ingreso fueron el nivel IV de triaje, la edad, el sexo masculino, el país de origen España, las franjas horarias de 22:01-07:00 y 07:01-14:00 horas, el día y franja de la semana, la procedencia y la derivación de otro dispositivo de urgencias, la llegada con ambulancia y la consulta previa a urgencias las 72 horas previas (Tabla 1). Respecto a las constantes vitales, las variables que obtuvieron diferencias estadísticamente significativas fueron la PAS  $\geq 150$  mmHg, la PAD  $< 60$  mmHg, la temperatura axilar  $> 37^\circ\text{C}$ , la FC  $> 100$  lpm, la SpO<sub>2</sub> basal entre 93-95% y  $< 93\%$  (Tabla 2).

Tras el análisis multivariante, en el modelo 1 ( $n = 53.860$ ), la edad (ORa 6,79; IC 95%: 5,93-7,77 para los pacientes  $\geq 85$  años), ser hombre (ORa 1,40; IC 95%: 1,30-1,52), las urgencias procedentes de atención primaria (ORa 1,99; IC95%: 1,80-2,20), de otro hospital general de agudos (ORa 10,82; IC 95% 7,64-15,32) o de un recurso de la red sociosanitaria (ORa 2,23; IC 95%: 1,34-3,69), la llegada en ambulancia (ORa 4,80; IC 95%: 4,38-5,26) y la reconsulta las 72



**Figura 1.** Diagrama de flujo de pacientes.  
SUH: servicio de urgencias hospitalarias. SET: Sistema Español de Triage.

horas previas (ORa 2,32; IC 95%: 1,99-2,71) se mantuvieron como factores predictivos independientes de ingreso hospitalario (Tabla 3).

En el modelo 2 ( $n = 10.412$ ), se mantuvieron los mismos factores pronóstico independientes de ingreso hospitalario excepto las urgencias procedentes de un recurso de la red sociosanitaria. En el modelo 3, la PAS  $\geq 150$  mmHg (ORa 0,83; IC 95%: 0,71-0,97), la PAD  $< 60$  mmHg (ORa 1,57; IC 95%: 1,25-1,98), la temperatura axilar  $> 37^{\circ}\text{C}$  (ORa 2,29; IC 95%: 1,91-2,74), la FC  $> 100$  lpm (ORa 1,65; IC 95%: 1,40-1,96) y el SpO2 basal entre 93-95% (ORa 1,70; IC 95%: 1,42-2,05) y  $< 93\%$  (ORa 2,66; IC 95%: 1,86-3,81) se mantuvieron como factores predictivos independientes de ingreso hospitalario junto a las variables descritas en el modelo 2 (Tabla 3).

El ABC COR media que se obtuvo de la validación cruzada para los modelos 1 y 2, ambos sin introducir las constantes vitales, fue de 0,79 (IC 95%: 0,78-0,80) y 0,80 (IC 95%: 0,78-0,81), respectivamente (Figura 2). El modelo 3, mejoró la capacidad predictiva (ABC 0,82; IC 95%: 0,80-0,83), siendo la diferencia estadísticamente significativa respecto el modelo 2 ( $p < 0,001$ ).

La Tabla 3 muestra el área bajo la curva COR, la calibración del modelo según el test de Hosmer-Lemeshow, la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de cada uno de los modelos con un punto de corte que proporciona una especificidad del 95%.

## Discusión

El presente estudio permite identificar una serie de variables demográficas y de proceso que podrían ser de utili-

dad a la hora predecir un ingreso hospitalario de los pacientes con bajo nivel de prioridad de visita atendidos en un SUH. A destacar que algunas de ellas no se contemplan en el actual modelo de triaje MAT-SET. Esto permitió derivar un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje previo a la visita médica. Además, se halló que la capacidad de discriminación del modelo derivado mejoró al tener en cuenta las constantes vitales del triaje.

En cuanto a las variables demográficas predictivas de ingreso hospitalario se documentó que ser hombre comporta un riesgo mayor de ingreso que ser mujer. Esto sea probablemente debido a una mayor comorbilidad relacionada con el sexo masculino<sup>19,20</sup>. Como es previsible, al aumentar la edad del paciente, se incrementó el riesgo de ingreso, lo que también pueda deberse a la relación entre el incremento de edad y de comorbilidad y complejidad del paciente. Los pacientes derivados al SUH desde otro nivel asistencial ingresaron más que los que vinieron por su propia iniciativa. Esto pudo ser debido a que ya vienen valorados desde la atención prehospitalaria y, por lo tanto, con una orientación diagnóstica y un criterio de derivación al SUH. Oterino *et al.*<sup>21</sup>, en su estudio sobre los factores asociados a la utilización inadecuada de un SUH, documentaron que las consultas de los pacientes remitidos por el médico de atención primaria tenían una mayor adecuación y una tasa de ingreso 1,60 veces superior al que viene de forma espontánea<sup>21</sup>. Por lo tanto, la valoración previa a la consulta en los SUH disminuye el riesgo de inadecuación de la demanda asistencial, además de ser una herramienta de educación sanitaria hacia la población. Este punto es concordante con la literatura, y refuerza la idea de que los pacientes antes de acudir a un SUH deberían ser valorados en un nivel asistencial de menor complejidad<sup>20</sup>. Algo parecido ocurrió con el medio de transporte. Los episodios traslada-

**Tabla 1.** Características los episodios incluidos en el estudio y análisis univariable en función del ingreso hospitalario

	Total N = 53.860 n (%)	No ingreso N = 50.430 n (%)	Ingreso N = 3.430 n (%)	Valor de p	OR cruda (IC 95%)
<b>Nivel de triaje</b>				0,001 <sup>a</sup>	
V	2.723 (5,1)	2.590 (95,1)	133 (4,9)		1
IV	51.137 (94,9)	47.840 (93,6)	3.297 (6,4)		1,31 (1,10-1,56)
<b>Edad (mediana [RIC])</b>	44,5 [31,1-63,9]	43,2 [30,5-61,5]	71,5 [51,2-83,5]	< 0,001 <sup>b</sup>	
15 a 44	27.392 (50,9)	26.732 (97,6)	660 (2,4)	< 0,001 <sup>a</sup>	1
45 a 64	13.660 (25,4)	12.910 (94,5)	750 (5,5)		2,35 (2,11-2,63)
65 a 74	5.171 (9,6)	4.702 (90,9)	469 (9,1)		4,06 (3,58-4,60)
75 a 84	5.062 (9,4)	4.205 (83,1)	857 (17)		8,26 (7,39-9,22)
> 84	2.575 (4,8)	1.881 (73,0)	694 (27)		15,00 (13,30-16,92)
<b>Sexo</b>				< 0,001 <sup>a</sup>	
Mujer	29.125 (54,1)	27.422 (94,2)	1.703 (5,8)		1
Hombre	24.735 (45,9)	23.008 (93,2)	1.727 (6,8)		1,20 (1,12-1,30)
<b>País de origen</b>				< 0,001 <sup>a</sup>	
Fuera de España	7.574 (17,7)	7.357 (97,1)	217 (2,9)		1
España	35.177 (82,3)	32.904 (93,5)	2.273 (6,5)		2,32 (1,99-2,70)
<b>Franja Horaria</b>				< 0,001 <sup>a</sup>	
14:01-22:00	24.451 (45,4)	23.052 (94,3)	1.399 (5,7)		1
22:01-07:00	7.191 (13,4)	6.733 (93,3)	458 (6,4)		1,15 (1,03-1,27)
07:01-14:00	22.218(41,3)	20.645 (92,2)	1.573 (7,1)		1,22 (1,13-1,31)
<b>Día de la semana</b>				0,005 <sup>a</sup>	
Domingo	7.588 (14,1)	7.146 (94,2)	442 (5,8)		1
Lunes	8.747 (16,2)	8.220 (94,0)	527 (6,0)		1,02 (0,89-1,16)
Martes	7.845 (14,6)	7.332 (93,5)	513 (6,5)		1,12 (0,99-1,28)
Miércoles	7.661 (14,2)	7.152 (93,4)	509 (6,6)		1,14 (1,00-1,30)
Jueves	7.425 (13,8)	6.903 (93,0)	522 (7,0)		1,20 (1,06-1,37)
Viernes	7.375 (13,7)	6.888 (93,4)	487 (6,6)		1,13 (0,99-1,29)
Sábado	7.219 (13,4)	6.789 (94,0)	430 (6,0)		1,02 (0,89-1,17)
<b>Franja de la semana</b>				0,005 <sup>a</sup>	
Laborables (lunes a viernes)	39.053 (72,5)	36.495 (93,4)	2.558 (6,6)		1
Fines de semana	14.807 (27,5)	13.935 (94,1)	872 (5,9)		0,90 (0,83-0,98)
<b>Procedencia<sup>1</sup></b>				< 0,001 <sup>a</sup>	
Domicilio	48.879 (90,8)	46.209 (94,4)	2.670 (5,6)		1
Recurso de atención primaria	4.731 (8,8)	4.115 (87,0)	616 (13,0)		2,44 (2,22-2,68)
Recurso de la red socio-sanitaria	66 (0,1)	33 (50,0)	33 (50,0)		12,55 (7,65-20,57)
Hospital general de agudos	184 (0,3)	73 (39,7)	111 (60,3)		23,50 (17,50-31,55)
<b>Procedencia de otro dispositivo de urgencias</b>				< 0,001 <sup>a</sup>	
No	49.059 (99,6)	46.334 (94,4)	2.725 (5,6)		1
SUH	183 (0,4)	72 (39,3)	111 (60,7)		23,52 (17,49-31,62)
SEM	22 (0,04)	15 (68,2)	7 (31,8)		7,89 (3,24-19,20)
<b>Medio de llegada a urgencias</b>				< 0,001 <sup>a</sup>	
Medios propios	49.524 (91,9)	47.419 (95,7)	2.105 (4,3)		1
Mediante ambulancia (TSC + SEM)	4.336 (8,1)	3.011 (69,4)	1.325 (30,6)		9,52 (8,79-10,31)
<b>Consulta previa urgencias (72 horas)</b>				< 0,001 <sup>a</sup>	
No	51.736 (96,1)	48.537 (93,8)	3.199 (6,2)		1
Sí	2.124 (3,9)	1.893 (89,1)	231 (10,9)		1,98 (1,73-2,27)

<sup>a</sup>ji cuadrado de Pearson; <sup>b</sup>U de Mann-Whitney.

<sup>1</sup>Procedencia: (1) Domicilio, residencia social, centro educativo, lugar de trabajo, vía pública; (2) Recurso de atención primaria (público o privado), consulta externa del mismo hospital; (3) Recurso de la red socio-sanitaria; (4) Hospital general de agudos o desde monográfico de psiquiátricos, hospitalización domiciliaria.

RIC: Rango intercuartil; SUH: servicio de urgencias hospitalario; SEM: Sistema de Emergencias Médicas (no incluye el paciente derivado de un dispositivo a otro en el cual el SEM interviene para hacer el traslado); TSC: Transporte Sanitario de Cataluña; OR: *odds ratio*.

dos mediante ambulancia a urgencias tuvieron una frecuencia de ingreso mayor. Esto pudo ser debido a que el paciente hubiese consultado antes a un nivel asistencial previo como atención primaria o llamada al 112/061. En nuestro estudio, la reconsulta dentro de las siguientes 72 horas tras un alta previa del SUH fue un factor predictivo de ingreso. Esto lo podría justificar el hecho que en la mayor parte de las ocasiones la reconsulta se asocia a una mala evolución clínica. La reconsulta por sí misma

ha sido definida como un indicador de calidad<sup>15,22</sup>. La frecuencia de reconsulta en las 72 horas previas estuvo por debajo de los estándares de calidad recomendados (< 6%)<sup>15</sup>. En este sentido, consideramos que la variable reconsulta debería ser un factor añadido en el triaje<sup>22-25</sup>.

La predicción de ingreso hospitalario resultó más precisa cuando se tuvo en cuenta las constantes vitales. El modelo multivariante, en el cual se pudo testar la capacidad predictiva de cada una de las constantes vitales, se

**Tabla 2.** Características los episodios incluidos en el estudio y análisis univariable en función del ingreso hospitalario

	n válido	Total	No ingreso	Ingreso	Valor de p	OR cruda (IC95%)
<b>PAS (mmHg)</b>	21.699	130 [117-145]	130 [117-145]	132 [118-149]	< 0,001 <sup>b</sup>	
< 90		50 (0,2)	44 (88,0)	6 (12,0)	< 0,001 <sup>a</sup>	1,08 (0,45-2,56)
90-149		17.334 (79,9)	15.507 (89,5)	1.827 (10,5)		1
≥ 150		4.315 (19,9)	3.727 (86,3)	588 (13,6)		1,29 (1,17-1,43)
<b>PAD (mmHg)</b>	21.621	76 [69-84]	77 [69-84]	75 [67-84]	< 0,001 <sup>b</sup>	
≥ 60		20.085 (7,1)	17.904 (89,1)	2.181 (10,8)	< 0,001 <sup>a</sup>	1
< 60		1.536 (92,9)	1.302 (84,8)	234 (15,2)		1,42 (1,22-1,64)
<b>T axilar (°C)</b>	16.583	36,3 [36,0- 36,7]	36,3 [36-36,7]	36,4 [36-37]	< 0,001 <sup>b</sup>	
≤ 37		14.641 (88,3)	13.175 (90,0)	1.466 (10,0)	< 0,001 <sup>a</sup>	1
> 37		1.942 (11,7)	1.549 (79,8)	393 (20,2)		2,27 (2,01-2,57)
<b>FC (latidos/min)</b>	22.552	82 [72-93]	81 [72-93]	86 [74-98]	< 0,001 <sup>b</sup>	
≤ 100		19.567 (86,8)	17.601 (90,0)	1.966 (10,0)	< 0,001 <sup>a</sup>	1
> 100		2.985 (13,2)	2.512 (84,2)	473 (15,8)		1,67 (1,50-1,86)
<b>FR (respiraciones/minuto)</b>	2.181	16 [14-20]	16 [14-20]	19 [14-20]	< 0,001 <sup>b</sup>	
≤ 24		2.103 (96,4)	1.839 (87,4)	264 (12,6)	< 0,001 <sup>a</sup>	1
> 24		78 (3,6)	49 (62,8)	29 (37,2)		4,08 (2,54-6,55)
<b>SpO<sub>2</sub> basal</b>	16.605	99 [97-100]	99 [97-100]	97 [95-99]	< 0,001 <sup>b</sup>	
> 95%		15.024 (90,5)	13.666 (91,0)	1.358 (9,0)	< 0,001 <sup>a</sup>	1
93-95%		1.316 (7,9)	855 (65,0)	461 (35,0)		5,13 (4,52-5,83)
< 93%		265 (1,6)	116 (43,8)	149 (56,2)		12,06 (9,41-15,46)

<sup>a</sup>ji cuadrado de Pearson; <sup>b</sup>U de Mann-Whitney.

RIC: rango intercuartil; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; T: temperatura; FC: frecuencia cardíaca; FR: frecuencia respiratoria; SpO<sub>2</sub>: saturación arterial de O<sub>2</sub>; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*.

derivó a partir de una muestra de 10.412 episodios, siendo la frecuencia de ingreso mayor (13,5%) en esta cohorte. Maximizando la especificidad para minimizar los falsos positivos debido a la baja incidencia de ingreso en los pacientes con bajo nivel de prioridad, se obtuvo una sensibilidad del 30,9% y del 39,7% para los modelos sin o con constantes vitales, respectivamente. En lo que respecta a los falsos negativos, no serían especialmente problemáticos, ya que seguirían las recomendaciones establecidas en el sistema de triaje SET-MAT.

Se realizó un estudio similar en el Hospital Clínico San Carlos en 2013 que tuvo el objetivo derivar un modelo de predicción de ingreso hospitalario tras la visita del paciente en el SUH teniendo en cuenta variables como edad, sexo, gravedad, ubicación inicial, diagnóstico de entrada, solicitud de pruebas complementarias y prescripción de medicación<sup>16</sup>. Otro estudio reflejó que el uso sistemático de las constantes vitales en el sistema de ayuda al Triage 3M-TAS tiene una mayor capacidad predictiva de ingreso hospitalario que el SET-MAT, pero menor capacidad en cuanto a la predicción de consumo recursos de urgencias. No obstante, este estudio tuvo en cuenta pruebas de laboratorio, radiológicas, consultas a especialistas, el tiempo de estancia en el SUH y el destino final del paciente<sup>26</sup>.

Los resultados obtenidos abren una línea de investigación que podría permitir la validación prospectiva del modelo y evaluar su validez externa en un estudio multicéntrico. Creemos que este modelo podría complementar y mejorar el actual MAT-SET en pacientes de baja prioridad, mediante la creación de una aplicación integrada en el triaje para calcular la probabilidad de ingreso en las prioridades IV y V. La validación externa del modelo permitiría discriminar a aquellos pacientes de estos grupos de prioridad de visita que serían candidatos para ser atendidos en un recurso de atención ur-

gente de menos complejidad. Actualmente uno de los grandes problemas de los SUH, y del sistema sanitario en general, es el incremento acumulado año tras año de la actividad urgente a expensas de los usuarios poco graves y poco complejos<sup>27</sup>. Cada vez más, la derivación inversa se muestra como una necesidad en la gestión de los SUH y del sistema sanitario.

La principal fortaleza es que se trata del primer estudio que busca crear un modelo predictivo de ingreso de paciente con patología poco o nada urgente. Como nos dice la bibliografía, este grupo de pacientes es el más numeroso y pueden llegar a tener un porcentaje de ingreso de hasta un 20%<sup>11</sup>. La principal limitación del estudio fue que solo un 19,3% de las urgencias atendidas tenían todas las constantes vitales registradas en la historia clínica. Este infrarregistro de las constantes vitales podría explicarse por el hecho de que no se recogen de manera sistemática en los episodios de bajo nivel de prioridad, especialmente en las visitas por motivos osteoarticulares o de salud mental. A pesar de ello, y con el fin de paliar esta limitación, se derivaron tres modelos diferentes con inclusión o no de las constantes vitales. La no inclusión de la frecuencia respiratoria en el modelo predictivo, debido que solo se registró en 2.181 episodios de los 10.412 episodios incluidos en el modelo 3, pudo ser otra limitación. Por último, el diseño del estudio hace que los resultados pudieran no ser generalizables.

Como conclusión, este modelo predictor de ingreso de los niveles IV y V puede permitir identificar a los pacientes con mayor probabilidad de ingreso antes de la visita médica, para poderles dar una atención diferencial dentro del mismo nivel de prioridad. Además, el modelo es de fácil aplicación, e incluso podría facilitar la derivación inversa a otro recurso asistencial de menor complejidad de aquellos pacientes con baja o ninguna probabilidad de ingreso.

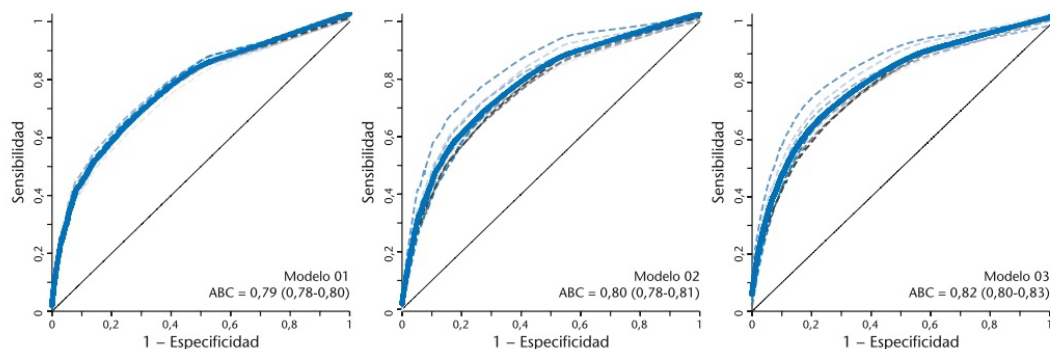
**Tabla 3.** Variantes incluidas en los modelos predictivos de ingreso hospitalario y parámetros de validez diagnóstica para cada uno de los modelos

	Modelo 1 (n = 53.860) OR ajustada (IC 95%)	Modelo 2 (n = 10.412) OR ajustada (IC 95%)	Modelo 3 (n = 10.412) OR ajustada (IC 95%)
<b>Variables</b>			
<b>Nivel de triaje</b>			
V	1	1	1
IV	1,13 (0,93-1,38)	0,98 (0,53-1,85)	0,91 (0,48-1,72)
<b>Sexo</b>			
Mujer	1	1	1
Hombre	1,40 (1,30-1,52)	1,48 (1,30-1,69)	1,46 (1,28-1,66)
<b>Edad</b>			
15 a 44	1	1	1
45 a 64	2,13 (1,91-2,39)	2,25 (1,85-2,73)	2,48 (2,03-3,03)
65 a 74	3,24 (2,85-3,70)	3,19 (2,55-3,98)	3,53 (2,80-4,45)
75 a 84	5,17 (4,59-5,82)	5,00 (4,07-6,15)	5,29 (4,24-6,60)
> 84	6,79 (5,93-7,77)	6,78 (5,40-8,46)	6,72 (5,26-8,60)
<b>Procedencia</b>			
Domicilio	1	1	1
Recurso de atención primaria	1,99 (1,80-2,20)	1,92 (1,63-2,26)	1,94 (1,64-2,29)
Recurso de la red socio-sanitaria	2,23 (1,34-3,69)	2,17 (0,72-6,57)	2,32 (0,75-7,17)
Hospital general de agudos	10,82 (7,64-15,32)	9,39 (3,72-23,66)	11,22 (4,42-28,51)
<b>Medio de llegada a urgencias</b>			
Medios propios	1	1	1
Mediante ambulancia (TSC o SEM)	4,80 (4,38-5,26)	4,37 (3,74-5,11)	3,72 (3,16-4,40)
<b>Consulta previa Urgencias (72 horas)</b>			
No	1	1	1
Sí	2,32 (1,99-2,71)	2,13 (1,60-2,82)	2,15 (1,60-2,87)
<b>PAS (mmHg)</b>			
90-149	-	-	1
< 90	-	-	0,21 (0,37-1,16)
≥ 150	-	-	0,83 (0,71-0,97)
<b>PAD (mmHg)</b>			
≥ 60	-	-	1
< 60	-	-	1,57 (1,25-1,98)
<b>T axilar (°C)</b>			
≤ 37	-	-	1
> 37	-	-	2,29 (1,91-2,74)
<b>FC (latidos/min)</b>			
≤ 100	-	-	1
> 100	-	-	1,65 (1,40-1,96)
<b>SpO<sub>2</sub> basal</b>			
> 95%	-	-	1
93-95%	-	-	1,70 (1,42-2,05)
< 93%	-	-	2,66 (1,86-3,81)
<b>Parámetros de validez diagnóstica</b>			
Área bajo la curva ROC (IC 95%)	0,79 (0,78-0,80)	0,80 (0,78-0,81)	0,82 (0,80-0,83)
Test de Hosmer-Lemeshow (valor de p)	21,58 (< 0,001)	21,38 (< 0,001)	7,87 (0,446)
Puntuación de corte	2,8	3,1	3,1
Sensibilidad	36,5 (34,9-38,2)	30,9 (28,5-33,4)	39,7 (37,1-42,3)
Especificidad	95,4 (95,2-95,6)	95,6 (95,1-96,0)	95,1 (94,7-95,6)
Valor predictivo positivo	35,1 (33,6-36,7)	52,0 (48,6-55,5)	55,8 (52,6-58,9)
Valor predictivo negativo	95,7 (95,5-95,8)	89,9 (89,3-90,5)	91,1 (90,5-91,6)

Algoritmos empleados para el cálculo del score para cada uno de los modelos.

Puntuación modelo 1 = 0,122 x nivel de triaje IV + 0,339 x sexo (hombre) + 0,758 x edad (45 a 44 años) + 1,177 x edad (65 a 74) + 1,643 x edad (74 a 85 años) + 1,915 edad (> 84 años) + 0,689 x procedencia recurso de atención primaria + 0,800 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,381 x procedencia hospital general de agudos + 1,568 x medio de llegada a SU mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,843 x consulta previa SU (72 horas). Puntuación modelo 2 = -0,015 x nivel de triaje IV + 0,394 x sexo (hombre) + 0,810 x edad (45 a 44 años) + 1,159 x edad (65 a 74) + 1,610 x edad (74 a 85 años) + 1,914 edad (> 84 años) + 0,652 x procedencia recurso de atención primaria + 0,776 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,239 x procedencia hospital general de agudos + 1,475 x medio de llegada a SU mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,754 x consulta previa SU (72 horas). Puntuación modelo 3 = -0,093 x nivel de triaje IV + 0,378 x sexo (hombre) + 0,908 x edad (45 a 44 años) + 1,262 x edad (65 a 74) + 1,666 x edad (74 a 85 años) + 1,906 edad (> 84 años) + 0,663 x procedencia recurso de atención primaria + 0,843 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,418 x procedencia hospital general de agudos + 1,316 x medio de llegada a SU mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,764 x consulta previa SU (72 horas) -1,577 x PAS < 90 mmHg -0,186 x PAS ≥ 150 mmHg + 0,451 x PAD < 60 mmHg + 0,829 x T axilar > 37°C + 0,503 x FC > 100 + 0,531 x SpO<sub>2</sub> 93-95% + 0,980 x SpO<sub>2</sub> > 95%. -: variable no introducida en el modelo.

TSC: Transporte Sanitario de Cataluña; SEM: Sistema de Emergencias Médicas; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; FC: frecuencia cardiaca; FR frecuencia respiratoria; SpO<sub>2</sub>: saturación arterial de O<sub>2</sub>. IC 95%: intervalo de confianza del 95%; S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo; OR: odds ratio.



**Figura 2.** Área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR) para cada uno de los modelos predictivos. Para cada uno de los modelos predictivos se estimaron 10 ABC mediante un procedimiento de validación cruzada. Como medida global de rendimiento de cada uno de los modelos se calculó la media de ABC (curva de color azul con trazo grueso) obtenida de las 10 submuestras junto a su intervalo de confianza del 95% (IC 95%).

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación con el presente artículo.

**Financiación:** Los autores declaran la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

**Responsabilidades éticas:** Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de referencia (CEI 17/48).

**Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares**

**Agradecimientos:** Isaac Guerrero, Ramon Gubianas y Narcís Macià del Servei de Documentació i Informació Clínica de la Fundació Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Dra. Dolors Garcia Pérez, jefa Clínica del Servicio de Urgencias Fundació Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa.

## Bibliografía

- Ministerio de Sanidad y Política social. Unidad de Urgencias hospitalaria. Estándares y recomendaciones. Madrid: Informes, estudios e investigación;2010 [Internet]. (Consultado 18 Marzo 2019). Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UUH.pdf>
- Durand AC, Palazzolo S, Tanti-Hardouin N, Gerbeaux P, Sambuc R, Gentile S. Nonurgent patients in emergency departments: rational or irresponsible consumers? Perceptions of professionals and patients. *BMC Res Notes*. 2012;5:1-9.
- Defensor del pueblo [internet] Informe anual y debate en las Cortes Generales 2015. (Consultado 20 Marzo 2018). Disponible en: [www.defensorpueblo.es/infomeanual/infomeanual-2015/](http://www.defensorpueblo.es/infomeanual/infomeanual-2015/)
- Braun T, García L, Krafft T, Díaz-Regañón G. Frecuentación del servicio de urgencias y factores sociodemográficos. *Gac Sanit*. 2002;16:139-44.
- Aranaz Andrés JM, Martínez Noguera R, Gea Velázquez de Castro MT, Rodrigo Bartual V, Antón García P, Pajares FG. ¿Por qué los pacientes utilizan los servicios de urgencias hospitalarios por iniciativa propia? *Gac Sanit*. 2006;20:311-5.
- Soler W, Gómez Muñoz M, Bragulat E, Álvarez A. El triaje herramienta fundamental en urgencias y emergencias. *An Sist Sanit Navar*. 2010;33:55-68.
- Hoot NR, Aronky D. Systematic Review of Emergency Department Crowding: Causes, Effects, and Solutions. *Ann Emerg Med*. 2008;52:126-36.
- Tudela P, Mòdol JM. La saturación en los servicios de urgencias hospitalarios. *Emergencias*. 2015;27:113-20.
- Van de Linden MC, Meester BE, Van der Linden N. Emergency department crowding affects triage processes. *Int Emerg Nurs*. 2016;29:27-31.
- Cubero-Alpizar C. Los sistemas de triaje: respuesta de la saturación en las salas de urgencias. *Rev Enfermería Actual en Costa Rica [Internet]*. 2014. (Consultado 17 Febrero 2020); 27:1-12. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/issue/view/1631>
- Gómez Jiménez J, Ramón-Pardo P, Rua M, Cascada C. Manual para la implementación de un sistema de triaje para los cuartos de Urgencias. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud; 2010. (Consultado 17 Febrero 2020). Disponible en: [https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/HSS\\_IS\\_Manual\\_Sistema\\_Tiraje\\_CuartosUrgencias2011.pdf](https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/HSS_IS_Manual_Sistema_Tiraje_CuartosUrgencias2011.pdf).
- Sánchez Bermejo R, Cortés Fadrique C, Rincón Fraile B, Fernández Centeno E, Peña Cueva S, de Las Heras Castro EM. El triaje en urgencias en los hospitales españoles. *Emergencias*. 2013;25:66-70.
- Miró O, Escalada X, Boqué C, Gené E, Jiménez Fábrega FX, Netto C, et al. Estudio SUHCAT (2): Mapa funcional de los servicios de urgencias hospitalarios de Cataluña. *Emergencias*. 2014;26:35-46.
- SEMES-Insalud. Calidad en los servicios de urgencias. Indicadores de calidad. *Emergencias*. 2001;13:60-5.
- Gómez Jiménez J. Urgencia, gravedad y complejidad: un constructo teórico de la urgencia basado en el triaje estructurado. *Emergencias*. 2006;18:156-64.
- Elvira Martínez CM, Fernández C, González del Castillo J, González Armengol JJ, Villarreal P, Martín Sánchez FJ. Modelo predictor de ingreso Hospitalario a la llegada al servicio de Urgencias hospital Clínico San Carlos. *An Sist Sanit Navar*. 2012;35:207-17.
- Miró O, Escalada X, Gené E, Boqué C, Jiménez Fábrega FX, Netto C, et al. Estudio SUHCAT (1): mapa físico de los servicios de urgencias hospitalarios de Cataluña. *Emergencias*. 2014;26:19-34.
- Luque-Fernández MA, Redondo-Sánchez D. Cross-validated Area Under the Curve. GitHub repository. 2019. (Consultado 17 Febrero 2020). Disponible en: <https://github.com/migariene/cvauroc>.
- Instituto Nacional de Estadística. Estadística de defunciones según la causa de muerte 2013. *Inst Nac Estadística [Internet]* 2015 (Consultado 20 Noviembre 2015). Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np896.pdf>.
- Un nuevo "aliado" para derivar más urgencias a Atención Primaria [Internet] redacción médica 2016 (Consultado 17 Diciembre 2018). Disponible en: <https://www.redaccionmedica.com/autonomias/madrid/un-nuevo-aliado-para-derivar-mas-urgencias-a-atencion-primaria-4986>
- Oterino D, Peiró S, Calvo R, Sutíll P, Fernández O, Pérez G, et al. Utilización inadecuada de un servicio de urgencias hospitalario. Una evaluación con criterios explícitos. *Gac Sanit*. 1999;13:361-70.
- Jiménez-Puente A, Del Río-Mata J, Arjona-Huertas JL, Mora-Ordóñez B, Nieto-de Haro L, Lara-Blanquer A, et al. Causas de los retornos durante las 72 horas siguientes al alta de urgencias. *Emergencias*. 2015;27:287-93.
- Verelst S, Pierfoot S, Desruelles D, Gillet JB, Bergs J. Short-term unscheduled return visits of adult patients to the emergency department. *J Emerg Med*. 2014;47:131-9.
- Chan AHS, Ho SF, Fook-Chong SMC, Lian SWQ, Liu N, Ong MEH. Characteristics of patients who made a return visit within 72 hours to the emergency department of a Singapore tertiary hospital. *Singapore Med J*. 2016;57:301-6.
- Peiró S, Librero J, Ridao M, Bernal-Delgado E. Variabilidad en la utilización de los servicios de urgencias hospitalarios del Sistema Nacional de Salud. *Gac Sanit*. 2010;24:6-12.
- Sánchez Bermejo R, Ramos Miranda N, Sánchez Paniagua AB, Barrios Vicente E, Fernández Centeno E, Díaz-Chaves MA, et al. Comparación de la capacidad de predecir hospitalización y consumo de recursos del programa de ayuda al Triage 3M TAS y el sistema español de triaje - Model andorrà de triaje (SET-MAT). *Emergencias*. 2016;28:21-5.
- Jiménez Moreno FX. ¿Estamos utilizando nuestros servicios de urgencias como si fueran Google? *Emergencias*. 2019;31:225-6



## 4.2 Validación prospectiva de un modelo predictivo de ingreso y orientar la seguridad de la derivación inversa desde el triaje de los servicios de urgencias hospitalario.

Emergencias 2022;34:165-173

ORIGINAL

### Validación prospectiva de un modelo predictivo de ingreso y orientar la seguridad de la derivación inversa desde el triaje de los servicios de urgencias hospitalarios

Connie Leey-Echavarría<sup>1,2</sup>, José Zorrilla-Riveiro<sup>1,3</sup>, Anna Arnau<sup>4,5</sup>, Mireia Fernández-Puigbó<sup>1</sup>, Ester Sala-Barcons<sup>1</sup>, Emili Gené<sup>3,6</sup>

**Objetivo.** Validar prospectivamente un modelo predictivo de ingreso hospitalario para los pacientes atendidos en el servicio de urgencias hospitalario (SUH) con baja prioridad de visita y determinar la capacidad predictiva del modelo para realizar con seguridad la derivación inversa.

**Método.** Estudio observacional unicéntrico de una cohorte prospectiva de validación de un modelo predictivo basado en variables demográficas, de proceso y las constantes vitales (modelo 3). Se incluyeron los episodios de pacientes >15 años con prioridades IV y V MAT-SET atendidos entre octubre 2018 y junio 2019. Se evaluó la discriminación mediante el área bajo la curva de la característica operativa del receptor (ABC). Para determinar la capacidad de discriminación se crearon 3 categorías de riesgo: bajo, intermedio y alto.

**Resultados.** Se incluyeron 2.110 episodios, de los cuales 109 (5,2%) ingresaron. La mediana de edad fue de 43,5 años (RIC 31-60,3) con un 55,5% de mujeres. El ABC fue de 0,71 (IC 95%: 0,64-0,75). Según el modelo predictivo, 357 episodios (16,9%) puntuaron de bajo riesgo de ingreso y 240 (11,4%) de alto riesgo. El porcentaje de ingreso observado de los pacientes clasificados de alto riesgo fue de 15,8% mientras que el de los pacientes de bajo riesgo fue de 2,8%.

**Conclusiones.** El modelo predictivo validado permite estratificar el riesgo de ingreso de los pacientes con baja prioridad de visita. Los pacientes con alto riesgo de ingreso se les podría ofrecer una atención preferente dentro del mismo nivel de prioridad, mientras que los de bajo riesgo podrían ser redirigidos al recurso asistencial más adecuado (derivación inversa).

**Palabras clave:** Urgencias. Triage. Ingreso. Bajo nivel de prioridad de visita.

#### *Model to predict risk for hospital admission and indicate the safety of reverse triage in a hospital emergency department: a prospective validation study*

**Objectives.** To prospectively validate a model to predict hospital admission of patients given a low-priority classification on emergency department triage and to indicate the safety of reverse triage.

**Methods.** Single-center observational study of a prospective cohort to validate a risk model incorporating demographic and emergency care process variables as well as vital signs. The cohort included emergency visits from patients over the age of 15 years with priority level classifications of IV and V according to the Andorran-Spanish triage system (Spanish acronym, MAT-SET) between October 2018 and June 2019. The area under the receiver operating characteristic curve (AUC) of the model was calculated to evaluate discrimination. Based on the model, we identified cut-off points to distinguish patients with low, intermediate, or high risk for hospital admission.

**Results.** A total of 2110 emergencies were included in the validation cohort; 109 patients (5.2%) were hospitalized. The median age was 43.5 years (interquartile range, 31-60.3 years); 55.5% were female. The AUC was 0.71 (95% CI, 0.64-0.75). The model identified 357 patients (16.9%) at low risk of hospitalization and 240 (11.4%) at high risk. A total of 15.8% of the high-risk patients and 2.8% of the low-risk patients were hospitalized.

**Conclusions.** The validated model is able to identify risk for hospitalization among patients classified as low priority on triage. Patients identified as having high risk of hospitalization could be offered preferential treatment within the same level of priority at triage, while those at low risk of admission could be referred to a more appropriate care level on reverse triage.

**Keywords:** Emergency department. Triage, low priority. Hospitalization.

#### Introducción

La organización de los servicios de urgencias hospitalarios (SUH), tanto en estructura física como en recursos humanos, es fundamental para que estos puedan llevar a cabo su misión de forma eficaz y

eficiente<sup>1</sup>. La identificación de forma precoz de aquellos pacientes que requerirán ingreso hospitalario y aquellos en que sea posible realizar desde el triaje la derivación inversa (DI), puede permitir a los SUH una mejor gestión de camas y evitar situaciones de colapso<sup>2</sup>.

#### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias y Emergencias, Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa, Manresa, España.  
<sup>2</sup>Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, Universidad Internacional de Catalunya, Barcelona, España.  
<sup>3</sup>Departamento de Medicina, Universitat Internacional de Catalunya, Sant Cugat del Vallès, España.  
<sup>4</sup>Grupo de Investigación en Cronicidad de la Cataluña Central (C3RC), Unitat de Recerca i Innovació, Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa, Manresa, España.  
<sup>5</sup>Centre d'Estudis Sanitaris i Socials (CESS), Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya (UVIC-UCC), Vic, España.  
<sup>6</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitari Parc Taulí, Institut d'Investigació i Innovació Parc Taulí 13PT, Universitat Autònoma de Barcelona, Sabadell, España.

#### Contribución de los autores:

Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

#### Autor para correspondencia:

José Zorrilla Riveiro  
 Servicio de Urgencias y Emergencias, Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa  
 C/ Dr. Joan Soler, 1-3  
 08243 Manresa, España

#### Correo electrónico:

jzorrilla@althaia.cat

#### Información del artículo:

Recibido: 26-8-2021

Aceptado: 3-1-2022

Online: 8-4-2022

#### Editor responsable:

Guillermo Burillo Putze

El triaje estructurado, realizado por enfermería a la llegada del paciente al SUH, tiene como objetivo priorizar la atención de los pacientes según su grado de urgencia<sup>3,5</sup> y optimizar el tiempo de espera. Actualmente el 100% de los SUH de utilización pública del Sistema Sanitario Catalán (SISCAT) dispone de un sistema estructurado de triaje (Modelo Andorrano de Triage versión 4.5). En 2019 en Cataluña, el 62,1% de las urgencias hospitalarias no presentó riesgo vital o no se consideró como atención urgente<sup>6</sup>. No obstante, se sabe que "lo urgente no siempre es grave y lo grave no siempre es urgente"<sup>5,7,8</sup>, y aquí el triaje juega un papel importante para regular el flujo de entrada de los pacientes.

Entre el 70 y el 80% de los pacientes que consultan a los SUH lo hacen por iniciativa propia<sup>9,10</sup>. Una vez finalizado el triaje, la DI de pacientes desde el SUH a dispositivos de urgencias extrahospitalarios de los casos poco o nada urgentes (prioridades IV y V) que no sean complejos puede ser una medida imprescindible para asignar a estos pacientes al recurso asistencial más adecuado<sup>9,11-13</sup>. El consejo asesor del Pla Nacional d'Urgències de Catalunya (PLANUC), a través de un documento sobre la atención urgente en tiempos de COVID<sup>14</sup>, insta a realizar desde el triaje la DI a centros de menor complejidad. Además, recomienda incorporar en el triaje herramientas de cribaje adaptadas a cada dispositivo asistencial e incorporar la toma de constantes vitales (CV) de forma sistemática a todos los pacientes<sup>14</sup>.

Sin embargo, a pesar de estas recomendaciones, no existen por ahora herramientas en España validadas de soporte a la decisión que ayuden a los profesionales a realizar la DI. Existen estudios internacionales que demuestran que la DI es un procedimiento seguro y aceptado por la mayoría de los pacientes, llegando a tasas de satisfacción del 76%<sup>15,16</sup>. La DI reduce las visitas sin aumentar la mortalidad<sup>17</sup> y por lo tanto no hay un aumento del riesgo para la salud de las personas<sup>18</sup>. Además, Bentley *et al.*<sup>16</sup> indican que puede ser más beneficioso para el paciente que sea atendido en el dispositivo que mejor respuesta puede dar a su problema de salud.

Por otra parte, uno de los objetivos de los SUH debe ser limitar las estancias a menos de 24 horas de los pacientes que requieran ingreso<sup>14</sup>. Los porcentajes de ingreso esperados para las prioridades I, II, III y IV-V de triaje del paciente adulto, oscilan entre el 70-90%, 40-70%, 20-40% y 5-20% respectivamente<sup>19,20</sup>. La predicción de ingreso hospitalario es otro punto clave en la organización de los SUH.

Existen tres estudios en España sobre modelos de predicción de ingreso desde el SUH. El primero de ellos está basado en variables demográficas, solicitud de pruebas complementarias y prescripción de fármacos tras la primera valoración médica del paciente<sup>21</sup>. Los otros dos estudios son retrospectivos y se basan en la información previa a la valoración médica: uno basado en variables demográficas y de proceso recopiladas de forma rutinaria y disponibles justo al finalizar el triaje<sup>22</sup>,

y el otro, desarrollado por nuestro grupo, centrado exclusivamente en las prioridades IV y V y añadiendo las CV<sup>23</sup>. Este último desarrolla tres modelos predictivos, con igual especificidad, pero con una mayor sensibilidad en el modelo 3 que incluía las CV<sup>23</sup>. El objetivo de nuestro estudio fue validar prospectivamente este modelo predictivo de ingreso hospitalario de los pacientes atendidos en el SUH con baja prioridad de visita según el sistema de triaje, y determinar la capacidad predictiva del modelo para realizar con seguridad la DI de estos pacientes.

## Método

Estudio observacional de cohortes prospectivo de validación temporal llevado a cabo en el SUH de un hospital público catalán entre el 10 de octubre de 2018 y el 22 junio de 2019. El centro da cobertura sanitaria a 258.000 habitantes y el SUH atendió 113.512 urgencias en el año 2018, de las que el 68% fueron prioridades IV y V. El estudio fue aprobado por el comité ético de investigación clínica de referencia (CEI 18/63). La participación fue voluntaria y se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes.

Se incluyeron los pacientes mayores de 15 años clasificados como prioridades IV y V según el Modelo Andorrano de Triage/Sistema Español de Triage (MAT-SET) que fueron atendidos de manera consecutiva en el SUH durante el periodo de estudio. Se excluyeron aquellos pacientes en los que no se pudo realizar el triaje o no dieron el consentimiento para participar. El programa utilizado para el triaje fue el Web Epat versión 4.5 (MAT/SET). El triaje fue realizado por 2 enfermeros de 7:30 a 23:30 y por un enfermero de 23:30 a 7:30. Los enfermeros que realizaron el triaje tenían como mínimo 2 años de experiencia en urgencias y habían superado un curso específico de 1 mes de duración.

Se recogieron variables demográficas (edad y sexo, país de origen) y del proceso (día y hora de la demanda de atención urgente, procedencia, medio de transporte de llegada, consulta las 72 horas previas al SUH de nuestro centro, estuviesen o no relacionadas con el episodio índice, y el destino del paciente al alta). Además, se registraron las CV tomadas en el triaje o antes de la consulta médica. Se categorizaron las constantes vitales: presión arterial sistólica (PAS) < 90 mmHg, 90-149 mmHg y  $\geq$  150 mmHg; y presión arterial diastólica (PAD) < 60 mmHg, temperatura axilar > 37°C, frecuencia cardiaca (FC) > 100 latidos/min (lpm), frecuencia respiratoria (FR) > 24 respiraciones/minuto (rpm) y saturación basal arterial de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) < 93%, 93-95% y > 95%. La variable dependiente principal fue el ingreso hospitalario. Se consideró hospitalización la realizada tanto en el propio centro como en hospitalización domiciliaria o traslado a otro hospital, centro sociosanitario o centro de salud mental.

El tamaño de la muestra para el estudio de validación se calculó según el principio de modelización

máxima. Para ello se estableció poder disponer de al menos 10 eventos (ingresos hospitalarios) para cada una de las variables explicativas de los distintos modelos de derivación. Teniendo en cuenta que el modelo predictivo máximo a validar contenía 11 variables explicativas (nivel de triaje, sexo, edad, procedencia, medio de llegada al SUH, consulta previa SUH 72 horas, PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO<sub>2</sub>) era necesario incluir 110 episodios de urgencias cuyo destino al alta fuese el ingreso. Asumiendo una tasa de ingreso del 6,4%<sup>23</sup>, fue necesario incluir 1.719 episodios de urgencias con prioridad IV y V.

Las variables cuantitativas se presentan con la mediana y el rango intercuartil (RIC) y las variables cualitativas se muestran en valores absolutos y frecuencias relativas. Se evaluó la normalidad de las variables continuas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se validaron los modelos 1 y 3 desarrollados previamente de forma retrospectiva por Leey-Echavarría *et al.*<sup>23</sup>. Para el desarrollo de los modelos predictivos de ingreso hospitalario se utilizaron modelos multivariantes basados en ecuaciones de estimación generalizadas (EEG) con una estructura de matriz de correlaciones intercambiable<sup>23</sup>. Para las muestras de desarrollo se incluyeron todos los episodios de los pacientes mayores de 15 años clasificados como niveles IV y V de prioridad según el MAT-SET en el SHU entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2015. En el modelo 1, se incluyeron todos los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas y de proceso (n = 53.860). En el modelo 3 (n = 10.412), se incluyeron los episodios de urgencias con valores válidos en las variables demográficas, de proceso y las constantes vitales (PAS, PAD, temperatura axilar, FC y SpO<sub>2</sub>). Para cada uno de los modelos predictivos, se utilizaron los coeficientes beta de cada una de las variables independientes para calcular la puntuación de predicción de ingreso (Tabla 1).

En el estudio prospectivo, según la capacidad de discriminación del modelo 3, se crearon 3 categorías de riesgo: bajo, intermedio y alto riesgo. El punto de corte para la categoría de alto riesgo de ingreso se estableció en aquel valor en el que se maximizaba la especificidad con el fin de reducir al máximo el número de falsos positivos. El punto de corte para la categoría de bajo riesgo de ingreso se estableció en aquel valor en el que se maximizaba la sensibilidad con el fin de reducir al máximo el número de falsos negativos.

Tanto para los modelos de desarrollo como para los de validación, se evaluó la capacidad de discriminación de cada modelo mediante el área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR) junto a su IC del 95%. Para evaluar el grado de acuerdo entre las probabilidades predichas por los modelos y las observadas se emplearon curvas de calibración<sup>24</sup> junto a los parámetros *calibration-in-the-large* y *calibration slope* obtenidos mediante el comando *pncalplot* de STATA<sup>25</sup>. Para cada punto de corte se estimaron los parámetros de validez diagnóstica: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predicti-

**Tabla 1.** Coeficientes  $\beta$  empleados para el cálculo de las puntuaciones de cada uno de los modelos obtenidos en el estudio de desarrollo (estudio retrospectivo)<sup>23</sup>

	Muestra de desarrollo Modelo 1 (N = 53.860) Coef. Beta ( $\alpha$ )	Muestra de desarrollo Modelo 3 (N = 10.412) Coef. Beta ( $\beta$ )
Nivel de triaje (IV)	0,122	-0,093
Sexo (hombre)	0,339	0,378
Edad (años)		
45 a 64	0,758	0,908
65 a 74	1,177	1,262
75 a 84	1,643	1,666
> 84	1,915	1,906
Procedencia		
Recurso de atención primaria	0,689	0,663
Recurso de la red socio-sanitaria	0,800	0,843
Hospital general de agudos	2,381	2,418
Medio de llegada a urgencias (TSC/SEM)	1,568	1,316
Consulta previa urgencias (72 horas) (SI)	0,843	0,764
PAS (mmHg)	-	
< 90	-	-1,577
$\geq$ 150	-	-0,186
PAD (< 60 mmHg)	-	0,451
Temperatura axilar (> 37°C)	-	0,829
FC (> 100 latidos/min)	-	0,503
SpO <sub>2</sub> basal		
93-95%	-	0,531
< 93%	-	0,980
Intercepto ( $\beta_0$ )	-4,547	-4,034

Para cada uno de los modelos, el cálculo de la puntuación total se obtiene del sumatorio de los coeficientes betas correspondientes a la combinación de variables independientes que presente el paciente: Puntuación modelo 1 = 0,122 x nivel de triaje IV + 0,339 x sexo hombre + 0,758 x edad 45 a 44 años + 1,177 x edad 65 a 74 + 1,643 x edad 74 a 85 años + 1,915 x edad > 84 años + 0,689 x procedencia recurso de atención primaria + 0,800 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,381 x procedencia hospital general de agudos + 1,568 x medio de llegada a urgencias mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,843 x consulta previa SU (72 horas).

Puntuación modelo 3 = -0,093 x nivel de triaje IV + 0,378 x sexo hombre + 0,908 x edad 45 a 44 años + 1,262 x edad 65 a 74 + 1,666 x edad 74 a 85 años + 1,906 x edad > 84 años + 0,663 x procedencia recurso de atención primaria + 0,843 x procedencia recurso de la red socio-sanitaria + 2,418 x procedencia hospital general de agudos + 1,316 x medio de llegada a urgencias mediante ambulancia (TSC o SEM) + 0,764 x consulta previa SU (72 horas) -1,577 x PAS < 90 mmHg -0,186 x PAS  $\geq$  150 mmHg + 0,451 x PAD < 60 mmHg + 0,829 x T axilar > 37°C + 0,503 x FC > 100 + 0,531 x SpO<sub>2</sub> 93-95% + 0,980 x SpO<sub>2</sub> < 93%.

Probabilidad de ingreso según modelo 1 = 1/(1 + exp[-(-4,547 + puntuación modelo 1)]).

Probabilidad de ingreso según modelo 3 = 1/(1 + exp[-(-4,034 + puntuación modelo 3)]).

SEM: sistema de emergencias médicas. No incluye el paciente derivado de un dispositivo a otro en el cual el SEM interviene para hacer el traslado; TSC: transporte Sanitario de Cataluña; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; FC: frecuencia cardiaca; SpO<sub>2</sub>.

vo negativo (VPN) junto a los IC del 95%. Se utilizó un nivel de significación estadística bilateral del 5% (p < 0,05). Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics v.26 (IBM Corporation, Armonk, Nueva York, Estados Unidos) y el programa STATA v.14 (StataCorp LP, College Station, Texas, Estados Unidos).

## Resultados

Durante el periodo de estudio se atendieron 7.699 episodios de urgencias. De estas, se incluyeron 2.479 episodios de urgencias con baja prioridad, 369 (14,9%) episodios fueron excluidos del análisis estadístico por presentar valores perdidos en las CV. De los 2.110 episodios de la muestra de validación, 96,8% fueron de prioridad IV y 3,2% fueron de prioridad V (Figura 1).

Las características de los pacientes incluidos en las muestras de desarrollo y validación se muestran en la Tabla 2. En la muestra de validación, la mediana de edad fue de 43,5 años (rango intercuartil: 31-60,3) con un 55,5% de mujeres. Un 19,8% de los pacientes aten-

didos tenían  $\geq 65$  años. La mayor afluencia de visitas fue por la tarde (62,3%), un 91,5% vino por iniciativa propia. Un 96,8% acudieron por sus propios medios y un 2,4% de los episodios tenía una consulta previa a urgencias en las últimas 72 horas. Ciento nueve episodios (5,2%) requirieron ingreso hospitalario (5,2% y 2,9% de prioridad IV y V, respectivamente).

Los parámetros de validez diagnóstica (sensibilidad, especificidad, VPP y VPN) de las muestras de desarrollo (estudio retrospectivo) y validación (estudio prospectivo) para la priorización de pacientes con un mayor riesgo de ingreso antes de la visita médica se muestra en la Tabla 3. Para el modelo 1, se obtuvo una ABC de 0,79 (IC95%: 0,78-0,80) y de 0,70 (IC 95%: 0,62-0,73) para

**Tabla 2.** Características de los episodios de urgencias incluidos en las muestras de desarrollo (estudio retrospectivo)<sup>23</sup> y validación (estudio prospectivo)

	Muestra de desarrollo Modelo 1 N = 53.860 n (%)	Muestra de desarrollo Modelo 3 N = 10.412 n (%)	Muestra de validación N = 2.110 n (%)
<b>Nivel de triaje</b>			
V	2.723 (5,1)	139 (1,3)	68 (3,2)
IV	51.137 (94,9)	10.273 (98,7)	2.042 (96,8)
<b>Edad (años) (mediana [RIC])</b>	44,5 [31,1-63,9]	49,0 [33,6-70,3]	43,5 [31,0-60,3]
15 a 44	27.392 (50,9)	4.633 (44,5)	1.112 (52,7)
45 a 64	13.660 (25,4)	2.529 (24,3)	579 (27,4)
65 a 74	5.171 (9,6)	1.141 (11,0)	205 (9,7)
75 a 84	5.062 (9,4)	1.265 (12,1)	156 (7,4)
> 84	2.575 (4,8)	844 (8,1)	58 (2,7)
<b>Sexo</b>			
Mujer	29.125 (54,1)	5.825 (55,9)	1.172 (55,5)
Hombre	24.735 (45,9)	4.587 (44,1)	938 (44,5)
<b>País de origen</b>			
Fuera de España	7.574 (17,7)	1450 (17,9)	10 (0,5)
España	35.177 (82,3)	6.645 (82,1)	2098 (99,5)
<b>Franja horaria</b>			
14:01-22:00	24.451 (45,4)	4.931 (47,4)	1314 (62,3)
22:01-07:00	7.191 (13,4)	1.550 (14,9)	204 (9,7%)
07:01-14:00	22.218 (41,3)	3.931 (37,8)	5928 (28,1)
<b>Día de la semana</b>			
Domingo	7.588 (14,1)	1.528 (14,7)	314 (14,9)
Lunes	8.747 (16,2)	1.628 (15,6)	313 (14,8)
Martes	7.845 (14,6)	1.433 (13,8)	218 (10,3)
Miércoles	7.661 (14,2)	1.524 (14,6)	258 (12,2)
Jueves	7.425 (13,8)	1.493 (14,3)	369 (17,5)
Viernes	7.375 (13,7)	1.385 (13,3)	337 (16,0)
Sábado	7.219 (13,4)	1.421 (13,6)	301 (14,3)
<b>Franja de la semana</b>			
Laborables (lunes a viernes)	39.053 (72,5)	7.463 (71,7)	1.495 (70,9)
Fines de semana	14.807 (27,5)	2.949 (28,3)	615 (29,1)
<b>Procedencia<sup>1</sup></b>			
Domicilio	48.879 (90,8)	9.167 (88,0)	1.934 (91,7)
Recurso de atención primaria	4.731 (8,8)	1199 (11,5)	168 (8,0)
Recurso de la red socio-sanitaria	66 (0,1)	15 (0,1)	3 (0,1)
Hospital general de agudos	184 (0,3)	31 (0,3)	5 (0,2)
<b>Procedencia de otro dispositivo de urgencias</b>			
No	49.059 (99,6)	9.189 (99,6)	2.104 (99,7)
SUH	183 (0,4)	30 (0,3)	6 (0,3)
SEM	22 (0,04)	5 (0,1)	-
<b>Medio de llegada a urgencias</b>			
Medios propios	49.524 (91,9)	9.090 (87,3)	2.043 (96,8)
Mediante ambulancia (TSC o SEM)	4.336 (8,1)	1.322 (12,7)	67 (3,2)

(Continúa)

**Tabla 2.** Características de los episodios de urgencias incluidos en las muestras de desarrollo (estudio retrospectivo)<sup>23</sup> y validación (estudio prospectivo) (Continuación)

	Muestra de desarrollo Modelo 1 N = 53.860 n (%)	Muestra de desarrollo Modelo 3 N = 10.412 n (%)	Muestra de validación N = 2.110 n (%)
<b>Consulta previa urgencias (72 horas)</b>			
No	51.736 (96,1)	1.006 (96,1)	2.060 (97,6)
Sí	2.124 (3,9)	406 (3,9)	50 (2,4)
<b>PAS (mmHg) [mediana (RIC)]</b>	130 [117-145]	130 [117-145]	133 [120-145]
< 90	50 (0,2)	23 (0,2)	4 (0,2)
90-149	17.334 (79,9)	8423 (80,9)	1.731 (82,0)
≥ 150	4.315 (19,9)	1.966 (18,9)	375 (17,8)
<b>PAD (mmHg) [mediana (RIC)]</b>	76 [69-84]	76 [69-84]	77 [69-86]
≥ 60	20.085 (92,9)	9.671 (98,9)	1946 (92,2)
< 60	1.536 (7,2)	741 (7,1)	164 (7,8)
<b>Temperatura axilar (°C) [mediana (RIC)]</b>	36,3 [36,0-36,7]	36,3 [36,0-36,7]	36 [36-36]
≤ 37	14.641 (88,3)	9.136 (87,7)	1.959 (92,8)
> 37	1.942 (11,7)	1.276 (12,3)	151 (7,2)
<b>FC (latidos/min) [mediana (RIC)]</b>	82 [72-93]	82 [72-93]	83 [72-96]
≤ 100	19.567 (86,8)	8.796 (84,5)	1.768 (83,8)
> 100	2.985 (13,2)	1.616 (15,5)	342 (16,2)
<b>FR (respiraciones/minuto) [mediana (RIC)]</b>	16 [14-20]	20 [16-20]	14 [12-14]
≤ 24	2.103 (96,4)	1.201 (95,2)	2.107 (99,9)
> 24	78 (3,6)	60 (4,8)	3 (0,1)
<b>SpO<sub>2</sub> basal (%) [mediana (RIC)]</b>	99 [97-100]	99 [97-100]	100 [99-100]
> 95	15.024 (90,5)	9.387 (90,2)	2.070 (98,1)
93-95	1.316 (7,9)	851 (8,2)	36 (1,7)
< 93	265 (1,6)	174 (1,7)	4 (0,2)

<sup>1</sup>Procedencia: (1) Domicilio, residencia social, centro educativo, lugar de trabajo, vía pública; (2) Recurso de atención primaria (público o privado), consulta externa del mismo hospital; (3) Recurso de la red socio-sanitaria; (4) Hospital general de agudos o desde monográfico de psiquiátricos, hospitalización domiciliaria.

SUH: servicio de urgencias hospitalario; TSC: Transporte Sanitario de Cataluña; SEM: Sistema de Emergencias Médicas (no incluye el paciente derivado de un dispositivo a otro en el cual el SEM interviene para hacer el traslado); PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; FC: frecuencia cardíaca; FR: frecuencia respiratoria; SpO<sub>2</sub>: saturación arterial de O<sub>2</sub>; RIC: rango intercuartil.

las muestras de desarrollo y validación respectivamente. Para el modelo 3 se obtuvo una ABC de 0,82 (IC 95%: 0,80-0,83) y de 0,71 (IC 95%: 0,64-0,75) para las muestras de desarrollo y validación respectivamente. La calibración obtenida en los modelos de derivación fue menor que la de los modelos de desarrollo. Para el modelo 1 se obtuvo un intercepto de -1,297 y una pendiente de 0,636 y para el modelo 3, el intercepto fue de -1,651 y la pendiente de 0,791, indicativo de una sobreestimación del riesgo por parte de los modelos.

En la muestra de desarrollo, se estableció el punto de corte del score del modelo 3 en 3,1 para obtener una especificidad del 95%. En la muestra de desarrollo se obtuvo una sensibilidad del 39,7% y una especificidad del 95,1% mientras que en la muestra de validación la sensibilidad fue del 14,7% y el VPN del 95,5%. Para mejorar la sensibilidad establecimos un nuevo punto de corte del score en 1,9. Para este punto de corte se obtuvo una sensibilidad del 67,6% y una especificidad del 81,7% en la muestra de desarrollo siendo la sensibilidad del 34,9% y la especificidad del 89,9% para la muestra de validación.

Los parámetros de validez diagnóstica de las muestras de desarrollo y validación para la DI de pacientes con una baja probabilidad de ingreso hospitalario se muestran en la Tabla 4. Se estableció el punto de corte para la puntuación del modelo 3 en -0,093 en la mues-

tra de desarrollo. En la muestra de desarrollo se obtuvo una sensibilidad del 97,7% y un VPN del 97,9. En la muestra de validación la sensibilidad fue de 90,8% y el VPN del 97,2%.

La distribución de los pacientes según la estratificación del riesgo en base a la puntuación del modelo 3 se muestra en la Figura 2. Un 11,4% de las urgencias puntuaron de alto riesgo de ingreso y un 16,9% de bajo riesgo. El porcentaje observado de ingreso de los pacientes clasificados de alto riesgo fue de 15,8%, mientras que el de los pacientes de bajo riesgo fue de 2,8%.

## Discusión

El presente estudio ha permitido validar prospectivamente un modelo predictivo de ingreso hospitalario de los pacientes atendidos en un SUH con baja prioridad de visita. El modelo 3, se basa en 11 variables demográficas, de proceso y en las CV que pueden obtenerse en el triaje. Este modelo presenta una capacidad predictiva aceptable y permite clasificar los pacientes en tres grupos de riesgo de ingreso. Los de bajo riesgo serían candidatos a realizar DI, mientras que los de alto riesgo se les podría ofrecer una atención diferencial dentro de la misma prioridad de visita.

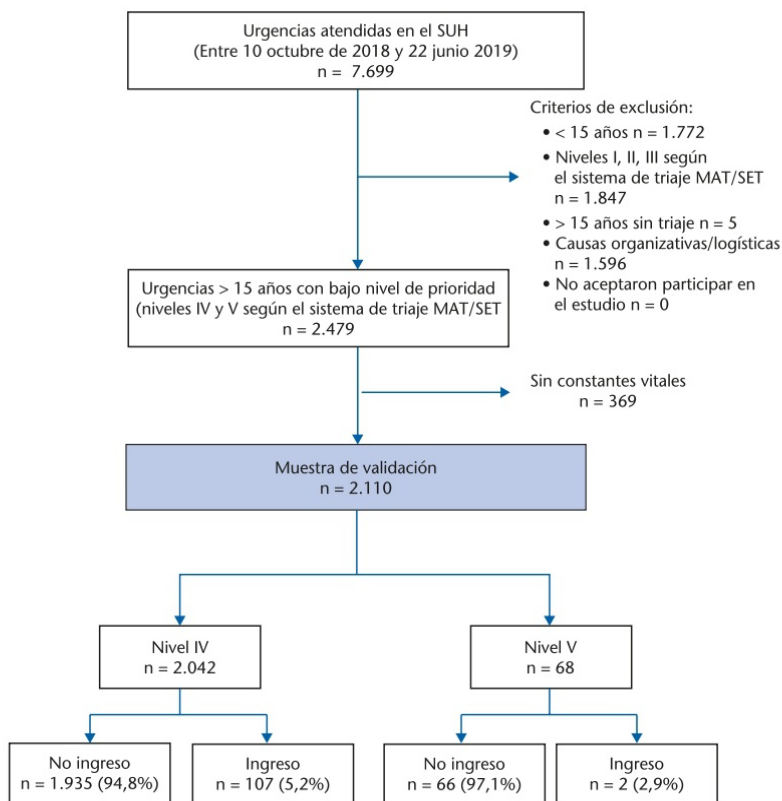


Figura 1. Diagrama de flujo de pacientes.

SUH: servicio de urgencias hospitalarias. MAT/SET: Model Andorrà de Triatge/Sistema Español de Triaje.

La mayor parte de modelos predictivos existentes en la literatura han sido desarrollados basándose en diferentes modelos/escalas de triaje junto a variables administrativas o clínicas<sup>22,26,27</sup>, para la predicción de ingreso de cualquier prioridad de urgencias<sup>22,26-28</sup>. El riesgo de ingreso de las urgencias con prioridades I-II-III es muy superior al de las IV-V, lo que posiblemente explicaría el mejor rendimiento diagnóstico de estos modelos con ABC superiores a 0,8. Parker *et al.*<sup>28</sup> recomiendan usar variables objetivas, como la inclusión de CV, para favorecer la replicabilidad del modelo.

La mayor parte de los estudios<sup>22,26-28</sup> se centran en la predicción de ingreso, pero no analizan la posibilidad de DI como una herramienta más de gestión de los SUH. Gilbert *et al.*<sup>29</sup> realizan DI de forma segura utilizando herramientas basadas en escalas de triaje (algoritmo PERSEE) para mejorar la gestión y disminuir la carga de trabajo en los SUH.

Por otro lado, no hay ningún estudio realizado con el sistema estructurado de triaje basado MAT-SET para la predicción de ingreso. Este hecho, junto con el bajo

nivel de prioridad de triaje de los pacientes de este estudio dificulta la comparación con otros modelos predictivos.

En nuestro estudio, el ingreso hospitalario supuso un 5,2% en los pacientes con prioridad IV-V. Este porcentaje es similar al de otros estudios ya publicados<sup>1,30</sup> que, además, sugieren que los pacientes que acuden por propia iniciativa presentan procesos menos urgentes. De las características de los pacientes incluidos en la muestra de validación, hay que destacar que un 80,1% fueron menores de 65 años, un 95,1% acudió por iniciativa propia y el 62,3% por la tarde. Estos resultados son congruentes con estudios previos realizados en España, donde el usuario mayoritariamente joven acude a SUH por la accesibilidad permanente las 24 horas<sup>31</sup>, tener mayor confianza en los especialistas del hospital<sup>32</sup>, por una menor accesibilidad en atención primaria<sup>33</sup> y con la expectativa de tener una atención más rápida o por desconocer la existencia de otro nivel asistencial<sup>34</sup>. El inadecuado uso de los SUH por parte de los pacientes jóvenes y con procesos menos graves re-

**Tabla 3.** Modelos predictivos de ingreso hospitalario. Parámetros de validez diagnóstica de las muestras de desarrollo (estudio retrospectivo)<sup>23</sup> y validación (estudio prospectivo) para la priorización de pacientes con una mayor probabilidad de ingreso antes de la visita médica

	Parámetros de validez diagnóstica			
	Muestra de desarrollo Modelo 1 (n = 53.860)	Muestra de validación Modelo 1 (n = 2.110)	Muestra de desarrollo Modelo 3 (n = 10.412)	Muestra de validación Modelo 3 (n = 2.110)
Área bajo la curva COR (IC 95%)	0,79 (0,78-0,80)	0,70 (0,62-0,73)	0,82 (0,80-0,83)	0,71 (0,64-0,75)
Punto de corte	2,8	2,8	3,1	1,9
Sensibilidad	36,5 (34,9-38,2)	17,4 (10,8-25,9)	39,7 (37,1-42,3)	67,6 (65,0-70,0)
Especificidad	95,4 (95,2-95,6)	98,0 (97,2-98,5)	95,1 (94,7-95,6)	81,7 (80,9-82,5)
Valor predictivo positivo	35,1 (33,6-36,7)	31,7 (20,3-45,0)	55,8 (52,6-58,9)	36,4 (34,5-38,3)
Valor predictivo negativo	95,7 (95,5-95,8)	95,6 (94,6-96,5)	91,1 (90,5-91,6)	94,2 (93,7-94,7)

COR: característica operativa del receptor.

fuerza la necesidad de tener circuitos de redirección del flujo de pacientes como puede ser la DI<sup>35</sup>.

En la DI, los usuarios, tras ser valorados por el enfermero de triaje, se redirigen a otro nivel asistencial donde serán evaluados por otros profesionales sanitarios, manteniendo la continuidad asistencial. Salmeron *et al.*<sup>9</sup> investigaron la efectividad y seguridad de la DI desde el triaje y concluyeron que la derivación realizada por enfermería acreditada utilizando el Programa de ayuda al triaje (PAT) sin visita médica es segura y efectiva. Nuestro modelo predictivo permitiría hacer DI con seguridad, con tan solo un 2,8% de falsos negativos. Este porcentaje supone que 10 pacientes que puntuaron en la categoría de bajo riesgo acabaron ingresando. Todos ellos eran mujeres jóvenes, con una edad media de 34,8 años y ninguna presentaba riesgo vital en el diagnóstico al alta médica. El principal motivo de consulta de estos 10 pacientes fue el dolor abdominal y en una paciente el diagnóstico final fue de apendicitis. El dolor es un síntoma frecuente, pero a la vez muy inespecífico de cara a la DI. Por ello, cuando el motivo de consulta sea "dolor abdominal" podría valorarse no realizar DI.

Este estudio presenta dos fortalezas. La primera es que se trata del único estudio que valida prospectivamente un modelo de predicción de ingreso hospitalario de pacientes con prioridades IV-V del MAT/SET que representan el 65% de las visitas<sup>1</sup>. La segunda fortaleza es que este modelo predictivo permite de manera simultánea hacer DI y priorizar los pacientes con alto riesgo de ingreso.

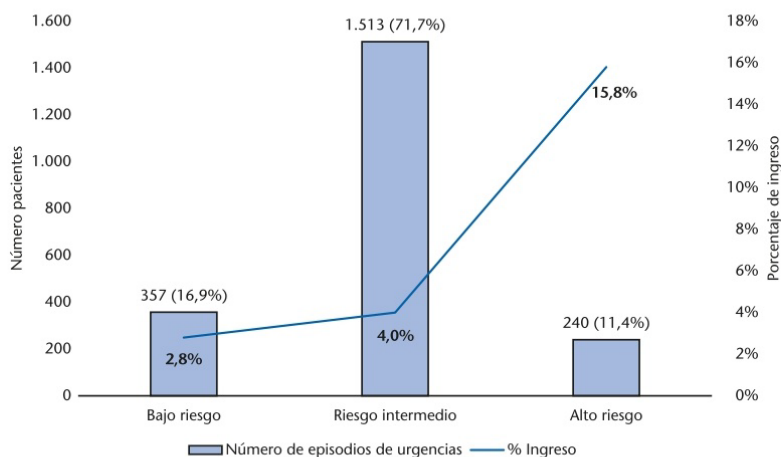
El estudio presenta a su vez varias limitaciones. La primera es que en el estudio un 20,7% de los pacientes no fueron evaluados para su elegibilidad por causas organizativas. La alta presión asistencial en el triaje en momentos determinados, que exige cumplir los estándares de calidad del triaje (10 minutos)<sup>20</sup>, fue el motivo que no permitió evaluar este porcentaje de pacientes. No obstante, consideramos que no hubo un sesgo de selección dado que en estos picos de actividad asistencial no se pudo incluir ningún paciente, por lo que creemos que el estudio sería reproducible en cualquier SUH. Creemos que en futuros estudios el tiempo de respuesta del triaje debería tenerse en cuenta como criterio de exclusión.

La segunda limitación es que este modelo presenta una disminución de la capacidad de discriminación de ingreso respecto al estudio de desarrollo. Uno de los motivos que lo explicaría sería el muy probable sobreajuste de los modelos de desarrollo. Los algoritmos obtenidos en las muestras de desarrollo estarían considerando como válidos solo los datos idénticos a los de los conjuntos de datos de entrenamiento. En este sentido, todo y tratarse de una validación temporal, mismo centro y mismos pacientes, los pacientes de la muestra de validación serían más similares a los pacientes de la muestra de desarrollo del modelo 1 (n = 53.860) que a los del modelo 3 (n = 10.412). El modelo predictivo que contenía las CV fue el que presentó una mayor capacidad de discriminación. Sin embargo, una de las limitaciones de la muestra de desarrollo fue que solo un

**Tabla 4.** Modelos predictivos de derivación inversa. Parámetros de validez diagnóstica de las muestras de desarrollo (estudio retrospectivo)<sup>23</sup> y validación (estudio prospectivo) para la derivación inversa de pacientes con una baja probabilidad de ingreso antes de la visita médica

	Parámetros de validez diagnóstica			
	Muestra de desarrollo Modelo 1 (n = 53.860)	Muestra de validación Modelo 1 (n = 2.110)	Muestra de desarrollo Modelo 3 (n = 10.412)	Muestra de validación Modelo 3 (n = 2.110)
Área bajo la curva COR (IC 95%)	0,79 (0,78-0,80)	0,70 (0,62-0,73)	0,82 (0,80-0,83)	0,71 (0,64-0,75)
Punto de corte	0,122	0,122	-0,093	-0,093
Sensibilidad (IC 95%)	93,8 (93,0-94,6)	86,2 (78,3-92,1)	97,7 (96,8-98,4)	90,8 (83,8-95,5)
Especificidad (IC 95%)	24,4 (24,3-25,0)	28,0 (26,1-30,1)	16,7 (15,9-17,5)	17,3 (15,7-19,1)
Valor predictivo positivo (IC 95%)	7,8 (7,5-8,1)	6,1 (5,0-7,4)	15,4 (14,6-16,1)	5,6 (4,6-6,8)
Valor predictivo negativo (IC 95%)	98,3 (98,1-98,5)	97,4 (95,7-98,5)	97,9 (97,1-98,6)	97,2 (94,9-98,6)

COR: característica operativa del receptor.



**Figura 2.** Distribución de pacientes según estratificación de riesgo en base al modelo 3 y porcentaje de ingreso hospitalario observado.

19,3% de las urgencias atendidas tenía todas las CV registradas en la historia clínica. En la muestra de desarrollo del modelo 1, un 6,4% de los pacientes requirieron de ingreso hospitalario (6,4% y 4,9% de prioridad IV y V, respectivamente) mientras que en la muestra de desarrollo del modelo 3, el porcentaje de ingreso fue del 13,4% (13,5% y 9,45 para los de prioridad IV y V, respectivamente). En la muestra de derivación, un 5,2% de los pacientes requirió ingreso hospitalario (5,2% y 2,9% de prioridad IV y V, respectivamente). Esta disminución de la discriminación podría explicarse por una menor gravedad de los pacientes en la muestra de validación. No obstante, para mantener la sensibilidad obtenida en el estudio de desarrollo disminuimos el punto de corte previsto inicialmente para la priorización de ingreso. La tercera limitación es que se trata de un modelo de predicción validado en un único centro asistencial. Finalmente, la última limitación hace referencia a la reproducibilidad del modelo condicionado por el sistema de triaje en el SUH. No obstante, el MAT-SET está presente en el 37,3% de los SUH en España<sup>36</sup> y en el 100% en Cataluña.

La aplicabilidad práctica de este modelo es relevante, ya que puede ayudar a mejorar la adecuación del proceso asistencial tanto en la entrada como en el destino del paciente. La identificación de pacientes de alto riesgo no implica la realización de pruebas diagnósticas adicionales, sino simplemente reducir el tiempo de espera en el SUH. Los tiempos de atención recomendados para las urgencias de prioridad IV y V según el MAT-SET son de 45 y 60 minutos respectivamente. A un falso positivo (paciente a riesgo según el score que no ingresará) no se le va a ocasionar ningún acontecimiento adverso. Y, por otro lado, un falso negativo deberá permanecer en la sala de espera del SUH el tiempo que le correspondería según la práctica habitual del centro. Así mismo, la escala puede ser

una buena herramienta para descongestionar los SUH mediante la identificación de aquellos pacientes de muy bajo riesgo de ingreso en que sea posible realizar la DI desde el triaje la DI. En este caso, un falso negativo de puede ocasionar un reconsulta al SUH en menos de 72 horas.

En un hospital de las características del estudiado que atiende alrededor de 113.000 urgencias al año, de las cuales el 68% son prioridades IV y V, con la ayuda de este modelo predictivo se podrían identificar 61 pacientes cada día (25 de predicción de ingreso -9.100 pacientes cada año- y 36 de DI -13.100 pacientes al año-) que representan el 29% del total de pacientes de baja prioridad de un día. Creemos que este modelo podría complementar y mejorar el actual MAT/SET en pacientes de baja prioridad de visita mediante la creación de una aplicación integrada en el triaje para determinar el riesgo de ingreso en los pacientes con prioridad IV-V. Los resultados obtenidos abren una nueva línea de investigación para evaluar la validez externa en un estudio multicéntrico. No obstante, si el rendimiento obtenido en una validación externa se asemeja al obtenido en nuestra muestra de validación, quizás sería recomendable plantearse la recalibración del modelo o incluso estimar de nuevo el modelo reduciendo el número de covariables o incluyendo nuevos predictores en función de los resultados obtenidos.

Como conclusión, creemos que es posible disponer de un modelo predictivo desde el triaje, antes de la visita médica, que permita priorizar y redirigir los flujos de los pacientes de baja prioridad que acuden al SUH. Este modelo facilitaría la toma de decisiones desde el triaje, mejoraría la gestión de recursos y reduciría los tiempos de espera.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación al presente artículo.



**Financiación:** Los autores declaran no tener financiación en relación al presente artículo.

**Responsabilidades éticas:** Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS. El estudio fue aprobado por el comité ético de investigación clínica de referencia (CEI 18/63).

**Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.**

**Agradecimientos:** Isaac Guerrero y Ramon Gubianas del Servei de Documentació i Informació Clínica de la Fundació Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa. Dra. Dolors García Pérez, jefa Clínica del Servicio de Urgencias de la Fundació Althaia Xarxa Assistencial Universitària de Manresa.

## Bibliografía

- Miró Ò, Escalada X, Boqué C, Gené E, Jiménez Fábrega FX, Netto C, et al. Estudio SUHCAT (2): Mapa funcional de los servicios de urgencias hospitalarios de Cataluña. *Emergencias*. 2014;26:35-46.
- Leegon J, Aronsky D. Impact of different training strategies on the accuracy of a Bayesian network for predicting hospital admission. *AMIA Annu Symp Proc*. 2006:474-8.
- Flores RC. La saturación de los servicios de urgencias: una llamada a la unidad. *Emergencias*. 2011;23:59-64.
- Ovens H. Saturación de los servicios de urgencias. Una propuesta desde el sistema para el problema del sistema. *Emergencias*. 2010;22:244-6.
- Soler W, Gómez Muñoz M, Braugat E, Álvarez A. El triaje: herramienta fundamental en urgencias y emergencias. *An Sist Sanit Navar*. 2010;33:55-68.
- Informe breu núm. 41, sobre l'activitat d'urgències a Catalunya 2019. *CatSalut. Servei Català de la Salut*. 2021. (Consultado 18 Junio 2021). Disponible en: <https://catsalut.gencat.cat/ca/detalls/noticies/2020-11-12-informe-breui-41-activitat-urgencies-2019>
- Tudela P, Mòdol JM. Urgencias hospitalarias. *Med Clin (Barc)*. 2003;120:711-6.
- Gómez Jiménez J. Urgencia, gravedad y complejidad: un constructo teórico de la urgencia basado en el triaje estructurado. *Emergencias*. 2006;18:156-64.
- Salmerón JM, Jiménez L, Miró Ò, Sánchez M. Análisis de la efectividad y seguridad de la derivación sin visita médica desde el triaje del servicio de urgencias hospitalario por personal de enfermería acreditado utilizando el Programa de Ayuda al Triage del Sistema Español de Triage. *Emergencias*. 2011;23:346-55.
- Zaragoza Fernández M, Calvo Fernández C, Saad Saad T, Morán Portero FJ, San José Pizarro S, Hernández Arenillas P. Evolución de la frecuentación en un servicio de urgencias hospitalario. *Emergencias*. 2009;21:339-45.
- Álvarez Rodríguez C, Vázquez Lima MJ. Relación entre el volumen de urgencias y el de transportes interhospitalarios desde los hospitales comarcales. *Emergencias*. 2010;22:28-32.
- Guil J, Rodríguez-Martín M, Ollé M, Blanco C, Rodellar M, Pedrol E. Gestión del transporte sanitario desde un servicio de urgencias. *Emergencias*. 2009;21:183-5.
- Cardenete Reyes C, Polo Portes CE, Téllez Galán G. Escala de valoración del riesgo del transporte interhospitalario de pacientes críticos: Su aplicación en el servicio de Urgencias Médicas de Madrid (SUMMA 112). *Emergencias*. 2011;23:35-8.
- Document sobre l'Atenció Urgent en temps de la COVID-19. 2020. Consell assessor del Pla Nacional d'urgències (PLANUC). (Consultado 18 Junio 2021). Disponible en: [https://canalsalut.gencat.cat/web/.content/\\_A-Z/C/coronavirus-2019-ncov/material-divulgatiu/document-sobre-atencio-urgent-temps-covid-19.pdf](https://canalsalut.gencat.cat/web/.content/_A-Z/C/coronavirus-2019-ncov/material-divulgatiu/document-sobre-atencio-urgent-temps-covid-19.pdf)
- Morin C, Choukroun J, Callahan JC. Safety and efficiency of a redirection procedure toward an out of hours general practice before admission to an emergency department, an observational study. *BMC Emerg Med*. 2018;18:26.
- Bentley JA, Thakore S, Morrison W, Wang W. Emergency Department redirection to primary care: A prospective evaluation of practice. *Scott Med J*. 2017;62:2-10.
- Kaupilla T, Seppänen K, Mattila J, Kaartinen J. The effect on the patient flow in a local health care after implementing reverse triage in a primary care emergency department: a longitudinal follow-up study. *Scand J Prim Health Care*. 2017;35:214-20.
- Kirkland SW, Soleimani A, Rowe BH, Newton AS. A systematic review examining the impact of redirecting low-acuity patients seeking emergency department care: Is the juice worth the squeeze?. *Emerg Med J*. 2019;36:97-106.
- Gómez Jiménez J, Ramón-Pardo P, Rúa Moncada C. Manual Para la Implementación de un sistema de triaje para los cuartos de urgencias. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2011. (Consultado 17 Junio 2021) Disponible en: [https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/HSS\\_IS\\_Manual\\_Sistema\\_Traje\\_CuartosUrgencias2011.pdf](https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/HSS_IS_Manual_Sistema_Traje_CuartosUrgencias2011.pdf)
- Jiménez JG. Clasificación de pacientes en los servicios de urgencias y emergencias: Hacia un modelo de triaje estructurado de urgencias y emergencias. *Emergencias*. 2003;15:165-74.
- Elvira Martínez CM, Fernández C, González del Castillo J, González-Armengol JJ, Villarreal P, Martín-Sánchez FJ. Modelo predictor de ingreso hospitalario a la llegada al servicio de Urgencias hospital clínico San Carlos. *An Sist Sanit Navar*. 2012;35:207-17.
- Zlotnik A, Alfaro MC, Pérez MC, Gallardo-Antolín A, Martínez JM. Building a Decision Support System for Inpatient Admission Prediction With the Manchester Triage System and Administrative Check-in Variables. *Comput Inform Nurs*. 2016;34:224-30.
- Leey-Echavarría C, Zorrilla-Riveiro J, Arnau A, Jaén-Martínez L, Lladó-Ortiz D, Gené E. Predicción de ingreso hospitalario en los pacientes con bajo nivel de prioridad de triaje atendidos en un servicio de urgencias. *Emergencias*. 2020;82:395-402.
- Van Calster B, McLernon DJ, Van Smeden M, Riley RD, Heinze G, Schuit E, et al. Calibration: The Achilles heel of predictive analytics. *BMC Med*. 2019;17:1-7.
- Ensor J, Snell KI, Martin EC, Ensor J, Snell KI, Martin EC. PMCALPLOT: Stata module to produce calibration plot of prediction model performance. January 2020. (Consultado 19 Noviembre 2021) Disponible en: <https://econpapers.repec.org/RePEc:boc:bocode:s458486>.
- Kraaijvanger N, Rijpsma D, Roovers L, van Leeuwen H, Kaasjager K, Lillian van den Brand L, et al. Development and validation of an admission prediction tool for emergency departments in the Netherlands. *Emerg Med J*. 2018;35:464-70.
- Hong WS, Haimovich AD, Taylor RA. Predicting hospital admission at emergency department triage using machine learning. *PLoS One*. 2018;91:1-14.
- Parker CA, Liu N, Wu SX, Shen Y, Lam SSW, Ong MEH. Predicting hospital admission at the emergency department triage: A novel prediction model. *Am J Emerg Med*. 2019;37:1498-504.
- Gilbert A, Brasseur E, Petit M, Donneau AF, D'Orío V, Ghuyens A. Advanced triage to redirect non-urgent Emergency Department visits to alternative care centers: the PERSEE algorithm. *Acta Clin Belg*. 2021;15:1-8.
- Vázquez Quiroga B, Pardo Moreno G, Fernández Cantalejo G, Canals Aracil M, Delgado Nicolás MA, Navas Alonso M. ¿Por qué acuden nuestros pacientes a urgencias del hospital?. *Aten Primaria*. 2000;25:172-5.
- Pasarín MI, Fernández de Sanmamed MJ, Calafell J, Borrell C, Rodríguez D, Campasol S, et al. Razones para acudir a los servicios de urgencias hospitalarios. La población opina. *Gac Sanit*. 2006;20:91-9.
- Relinque-Medina F, Pino-Moya E, Gómez-Salgado J, Ruiz-Frutos C. Aproximación cualitativa al incremento de la demanda asistencial por propia iniciativa en un servicio de urgencias hospitalarias. *Rev Esp Salud Publica*. 2019;84:415-20.
- González-Peredo R, Prieto-Salceda MD, Campos-Caubet L, Fernández-Díaz F, García-Lago-Sierra, Incera-Alvarez IM. Perfil del usuario de un servicio de urgencias hospitalarias. *Hiperfrecuentación. Semergen*. 2018;44:537-48.
- Antón P, Gómez F. ¿Por qué los pacientes utilizan los servicios de urgencias hospitalarios por iniciativa propia?. *Gac Sanit*. 2006;20:311-15.
- Santiago I. Áreas organizativas específicas y circuitos preferentes para patologías prevalentes en urgencias. *An Sist Sanit Navar*. 2010;33:89-96.
- Sánchez Bermejo R, Cortés Fadrique C, Rincón Fraile B, Fernández Centeno E, Peña Cueva S, de Las Heras Castro EM. El triaje en urgencias en los hospitales españoles. *Emergencias*. 2013;25:66-70.

## 5. Divulgación de los datos de la producción científica en congresos

### 5.1 Comunicación oral presentada en XXV Congrés Nacional Català 2018



**XXV** Congrés Nacional Català d'Urgències i Emergències

**La força de l'equip** 19 i 20 d'abril de 2018 Palau de Congressos **Girona**

SoCMUE  
 Departament de Salut  
 Departament de Salut

El Comitè Científic certifica que la comunicació oral:

**PREDICCIÓN DE INGRESO HOSPITALARIO DESDE EL TRIAJE DE LOS PACIENTES ATENDIDOS EN UN SERVICIO DE URGENCIAS CON BAJO NIVEL DE PRIORIDAD**

Connie Leey Echavarría<sup>1</sup>; Anna Arnau Bartés<sup>2, 5</sup>; Emilio Gené Tous<sup>3, 5</sup>; José Gregorio Zorrilla Riveiro<sup>4, 5</sup>

<sup>1</sup>Médico residente de Medicina Familiar y Comunitaria. ICS Catalunya Central. Althaia Xarxa Assistencial Universitaria de Manresa. <sup>2</sup>Unidad de Investigación e Innovación, Althaia Xarxa Assistencial Unive

ha estat presentada

**XXV CONGRÉS NACIONAL CATALÀ D'URGÈNCIES I EMERGÈNCIES**

Girona, 19 i 20 d'abril de 2018



Jordi Jiménez  
 President del Comitè Científic  
 (Comitè Local)



Emili Gené  
 President del Comitè Científic  
 (SoCMUE)

## 5.2 Comunicación oral en el 30º Congreso Nacional de SEMES 2018



### CERTIFICADO COMUNICACIÓN

C Leey Echavarria, A Arnau Bartés, J Zorrilla Riveiro, E Gené Tous

Han presentado el trabajo:

**"PREDICCIÓN DE INGRESO HOSPITALARIO DESDE TRIAJE DE PACIENTES ATENDIDOS CON BAJO NIVEL DE PRIORIDAD"**

En la modalidad de Comunicación Oral

Dicha comunicación ha sido publicada en el Libro de Comunicaciones del **30 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias** celebrado en Toledo del 6 al 8 de junio del 2018 con ISBN: **978-84-09-02051-5**

Toledo, 8 de junio de 2018

**Ricardo Juárez**  
Presidente del Comité Organizador

**Agustín Julián**  
Presidente del Comité Científico



Sociedad Española de  
Medicina de Urgencias  
y Emergencias

5.3 Premio a mejor comunicación oral MIR en 30º Congreso Nacional de SEMES 2018



**30º Congreso Nacional SEMES**

Urgencias: Ciencia, Arte y Cultura

Toledo 6, 7 y 8 junio 2018

Ganador

**COMUNICACIONES ORALES M.I.R.**

**Título: Predicción de ingreso hospitalario desde triaje de pacientes atendidos con bajo nivel de prioridad**

*C Leey Echavarría, A Arnau Bartés, J Zorrilla Riveiro, E Gené Tous*

en el 30 Congreso Nacional de la Sociedad Española  
de Medicina de Urgencias y Emergencias  
celebrado en Toledo del 6 al 8 de junio del 2018



**Ricardo Juárez**  
Presidente del Comité Organizador



**Agustín Julián**  
Presidente del Comité Científico



Sociedad Española de  
Medicina de Urgencias  
y Emergencias

## 5.4 Comunicación seleccionada entre las 10 mejores en el 30º Congreso Nacional SEMES 2018.



*Por la presente certificamos que el abstract del trabajo titulado: "Predicción de ingreso hospitalario desde el triaje de los pacientes atendidos en un Servicio de Urgencias con bajo nivel de prioridad" cuyos autores son C. Leey Echavarría, A. Arnau Bartés, E. Gené Tous y J. Zorrilla Riveiro ha sido seleccionado como una de las 10 mejores comunicaciones del XXX Congreso de SEMES, Toledo 6-8 de junio de 2018. Y en tal condición, será publicado en la Revista EMERGENCIAS en el número 5 (Octubre 2018).*

*Atentamente,*



*Madrid, a 15 de junio de 2018*

CAPITÁN HAYA, 60  
28020 MADRID  
TELF: 91 749 95 00  
FAX: 91 749 95 01  
E-MAIL: saned@medynet.com

ADMINISTRACIÓN: 91 749 95 10  
PUBLICIDAD/VENTA: 91 749 95 12  
SUSCRIPCIONES: 91 749 95 15  
PRODUCCIÓN: 91 749 95 11

ANTON FORTUNY, 14-16 EDIFICIO B - 2º - 2ª  
08950 ESPLUGUES DE  
LLOBREGAT BARCELONA  
TEL: 93 320 93 30  
FAX: 93 473 75 41  
E-MAIL: sanedb@medynet.com

## 5.5 Publicación de las 10 mejores comunicaciones de entre 2.684 aceptadas en el 30º Congreso Nacional SEMES 2018

Emergencias 2018;30:354-362



### Las 10 mejores comunicaciones al XXX Congreso Nacional de la SEMES

Estas comunicaciones han sido seleccionadas como las 10 mejores de entre las 2.684 aceptadas por el Comité Científico del XXX Congreso de la SEMES. Toledo, 6-8 junio 2018

#### Utilidad de un panel de biomarcadores para estratificar el riesgo de muerte a 30 días en el paciente anciano atendido por infección aguda en urgencias

*Usefulness of a panel of biomarkers to stratify risk of 30-day mortality in elderly patients attended for acute infection in the emergency department*

Yañez Palma MC<sup>1</sup>, Salido-Mota M<sup>2</sup>, Guardiola JM<sup>3</sup>, Debán Fernández M<sup>4</sup>, López Izquierdo R<sup>5</sup>, González del Castillo J<sup>1,6</sup>, en representación del grupo INFURG-SEMES

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España. <sup>2</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Regional Universitario de Málaga, Málaga, España. <sup>3</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitario Sant Pau, Barcelona, España. <sup>4</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Central de Asturias, Oviedo, España. <sup>5</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitario Río Hortega, Valladolid, España. <sup>6</sup>Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España.

**Introducción:** La infección es uno de los motivos más frecuentes de consulta en los servicios de urgencias (SU) entre los pacientes ancianos. La estratificación del pronóstico de este grupo de enfermos con infección es compleja debido a la atipicidad de las manifestaciones clínicas y su menor reserva fisiológica, que pueden condicionar una pobre respuesta inflamatoria que limite los hallazgos analíticos propios de la infección. Una adecuada estratificación del riesgo a corto plazo es fundamental para establecer las decisiones iniciales en el SU acerca de la estrategia diagnóstica y terapéutica, y sobre la decisión de alta o ingreso hospitalario. Los biomarcadores de respuesta inflamatoria e infección (BMRlel) se han posicionado como herramientas de gran ayuda para el clínico a la hora de mejorar el diagnóstico y el tratamiento de la infección bacteriana grave en el adulto, al facilitar y adelantar la toma de decisiones vitales en el SU. Sin embargo, en el anciano, la inmunosenescencia que conlleva la disfunción celular inmune y humoral, así como su situación proinflamatoria crónica pueden traducirse en diferencias en la sensibilidad y especificidad de algunos BMRlel en este grupo etario en comparación con el paciente adulto.

**Objetivo:** Determinar la capacidad para pronosticar la mortalidad a 30 días de un panel de BMRlel analizados durante la valoración en el SU de pacientes ancianos atendidos por infección. El objetivo principal es identificar qué BMRlel presenta un mejor rendimiento pronóstico para detectar el paciente anciano infectado con riesgo de muerte a corto plazo.

**Método:** Estudio de cohorte analítico, observacional y prospectivo que incluyó de manera consecutiva a pacientes de 75 o más años de edad atendidos por infección aguda en 69 SU españoles durante 2 días en

tres periodos estacionales. Los SU pertenecen a la red de centros del grupo INFURG-SEMES (grupo de estudio de infecciones en Urgencias de SEMES). Se recogieron datos demográficos, clínicos y analíticos (valor de leucocitos, lactato, proteína C reactiva y procalcitonina). Como variable dependiente se consideró la mortalidad durante los primeros 30 días tras el evento índice. La eficacia para la predicción de mortalidad a los 30 días de los distintos BMRlel se analizó mediante el análisis de las curvas de la característica operativa del receptor (COR) con el intervalo de confianza (IC) al 95% del área bajo la curva (ABC) de la curva COR y se comparó frente al valor neutro (0,5). Los errores estándar de las ABC se calcularon por métodos no paramétricos. El procesamiento y el análisis de los datos se realizaron mediante el paquete estadístico SPSS v15.0. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario Clínico San Carlos de Madrid.

**Resultados:** Se incluyeron 1.662 pacientes en el registro general, seleccionándose los 752 en que se disponía de todos los biomarcadores analizados. Los pacientes presentaron una edad media de 84,7 (DE 5,9) años, y 850 (51,1%) fueron mujeres. En relación con el modelo de infección: 958 (57,6%) fueron infecciones respiratorias, 371 (22,3%) infecciones urinarias, 189 (11,3%) infecciones intraabdominales, 114 (6,8%) de piel y partes blandas y 60 (3,6%) tuvieron otros orígenes. De ellos, 169 pacientes (10,2%) murieron dentro de los 30 días de seguimiento. Los valores medios de los BMRlel en supervivientes frente a los fallecidos fueron respectivamente: leucocitos 11,8 mil/mm<sup>3</sup> frente a 14,7 mil/mm<sup>3</sup> (p < 0,001); proteína C reactiva (PCR) 8,44 mg/dL frente a 11,95 mg/dL (p < 0,001); procalcitonina (PCT) 2,49 ng/ml frente a 6,61 ng/ml (p < 0,001); y lactato

2,28 mmol/L frente a 3,85 mmol/L ( $p < 0,001$ ). El ABC-COR para la mortalidad a 30 días fue para lactato de 0,773 (IC 95%: 0,708-0,837;  $p < 0,001$ ); para la PCT de 0,728 (IC del 95%: 0,672-0,785;  $p < 0,001$ ); para la PCR de 0,566 (IC del 95%: 0,499-0,633;  $p < 0,001$ ); y para los leucocitos de 0,611 (IC del 95%: 0,538-0,684;  $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** El lactato, considerado el mejor marcador de hipoperfusión e hipoxia tisular, y la PCT, con mayor capacidad diagnóstica de infección bacteriana y

mejor rendimiento como predictor individual en el adulto, son los BMRle que mejor predicen la mortalidad a corto plazo en los pacientes ancianos atendidos por infección en nuestro estudio, resultados superponibles a otros trabajos. Nuestros datos reflejan que los valores de PCR y de leucocitos consiguen un escaso rendimiento pronóstico, por lo que no son útiles en la estratificación del pronóstico de los pacientes ancianos infectados, dato de especial relevancia dado que son los dos BMRle más utilizados en los SU.

## Predicción de ingreso hospitalario desde el triaje de los pacientes atendidos en un servicio de urgencias con bajo nivel de prioridad

*Predicting hospital admission of patients assigned low-priority triage levels on arrival in the emergency department*

Leey Echavarría C<sup>1</sup>, Arnau Bartés A<sup>2,3</sup>, Gené Tous E<sup>3,5</sup>, Zorrilla Riveiro J<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Medicina Familiar y Comunitaria, UDM AFyC Barcelona-Cataluña Central ICS, Althaia Xarxa Assistencial Universitèria de Manresa, Manresa, España. <sup>2</sup>Unidad de Investigación e Innovación, Althaia Xarxa Assistencial Universitèria de Manresa, Manresa, España. <sup>3</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitari Parc Taulí, Sabadell, España. <sup>4</sup>Servicio de Urgencias y Emergencias, Althaia Xarxa Assistencial Universitèria de Manresa, Manresa, España. <sup>5</sup>Departamento de Medicina, Universitat Internacional de Catalunya (UIC), Sant Cugat del Vallès, Barcelona, España.

**Introducción:** En Cataluña, el 65% de los pacientes que son atendidos en los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) se clasifican con un bajo nivel de prioridad (IV-V del MAT-SET). No obstante, un 10% requerirá ingreso hospitalario. Además, los pacientes con nivel IV-V representan un 25% del total de ingresos de los SUH.

**Objetivo:** Desarrollar un modelo predictivo de ingreso hospitalario desde el triaje de los pacientes atendidos en el SUH con bajo nivel de prioridad de visita.

**Método:** Estudio observacional retrospectivo y unicéntrico. Se incluyeron todos los episodios de urgencias de los pacientes mayores de 15 años que acudieron a nuestro SUH en el año 2015 y que fueron clasificados como niveles IV y V de prioridad del sistema de triaje MAT-SET. Para la identificación de los casos se consultó el registro del conjunto mínimo básico de datos de urgencias (CMBD-UR) de nuestro centro. Se evaluaron 14 variables independientes que pudieran influir en el ingreso (variables demográficas, de proceso y signos vitales -SV-). La información de los pacientes y el control de SV se obtuvo en el momento del triaje o antes de la asistencia médica a través de la historia clínica. La variable dependiente principal fue el ingreso hospitalario. Los factores predictivos de ingreso hospitalario se analizaron mediante modelos de regresión logística bivariante y multivariante. Se calcularon las *odds ratio* crudas (OR) y ajustadas (ORa) a los intervalos de confianza del 95% (IC 95%). Para determinar la exactitud predictiva del modelo se utilizó el área bajo la curva de la característica operativa del receptor (COR) junto a su IC 95%. El estudio fue aprobado por el comité ético de investigación clínica de referencia (CEI 17/48).

**Resultados:** Se incluyeron 53.860 episodios de baja prioridad, de los cuales ingresaron 3.430 (6,4%) que representan el 29,2% del total de ingresos de todos

los niveles de MAT-SET. Ingresaron un 6,4% y 4,9% de las urgencias de prioridad IV y V, respectivamente. La edad media fue 47,8 años (DE 20,9) con un 54,1% de mujeres. De ellos, 10.412 episodios (19,3%) tenían registradas los SV. En el análisis bivariante se asociaron de forma significativa con el ingreso hospitalario las siguientes variables: "edad > 84 años" (OR = 14,94; IC 95%: 13,30-16,78;  $p < 0,001$ ); "sexo masculino" (OR = 1,20; IC 95%: 1,13-1,30;  $p < 0,001$ ); "país de origen España" (OR = 2,24; IC 95%: 2,03-2,69;  $p < 0,001$ ); "franja horaria día laborable" (OR = 0,89; IC 95%: 0,82-0,97;  $p = 0,005$ ); "procedencia hospital general de agudos" (OR = 26,31; IC 95%: 19,54-35,45;  $p < 0,001$ ); "medio de llegada ambulancia" (OR = 9,91; IC 95%: 9,16-10,71;  $p < 0,001$ ); "reconsulta < 72 h" (OR = 1,85; IC 95%: 1,60-2,13;  $p < 0,001$ ); "PAS  $\geq$  150 mmHg" (OR = 1,34; IC 95%: 1,21-1,48;  $p < 0,001$ ); "PAD < 60 mmHg" (OR = 1,48; IC 95%: 1,28-1,71;  $p < 0,001$ ); "temperatura axilar > 37°C" (OR = 2,28; IC 95%: 2,02-2,58;  $p < 0,001$ ); "FC > 100 lpm" (OR = 1,69; IC 95%: 1,51-1,90;  $p < 0,001$ ); "SatO<sub>2</sub> entre 93-95%" (OR = 5,42; IC 95%: 4,78-6,15;  $p < 0,001$ ) y "SatO<sub>2</sub> < 93%" (OR = 12,92; IC 95%: 10,07-16,58;  $p < 0,001$ ). Y en el análisis multivariante: "edad > 84 años" (ORa = 5,72; IC 95%: 4,82-6,80), "sexo masculino" (ORa = 1,34; IC 95%: 1,22-1,47), "procedencia de atención primaria" (ORa = 1,96; IC 95%: 1,66-2,31), "procedencia de otro hospital general de agudos" (ORa = 13,13; IC 95%: 9,01-19,16) o "procedencia de un recurso de la red-sociosanitaria" (ORa = 2,74; IC 95%: 1,56-4,85), "medio de llegada ambulancia" (ORa = 4,64; IC 95%: 4,13-5,21) y "reconsulta < 72 h" (ORa = 2,36; IC 95%: 1,95-2,84) se mantuvieron como factores predictivos independientes

de ingreso hospitalario. Al introducir los SV en el análisis multivariante se obtienen estos resultados: "PAS  $\geq$  150 mmHg" (ORa = 0,82; IC 95%: 0,70-0,97), "PAD < 60 mmHg" (ORa = 1,57; IC 95%: 1,24-1,98), "temperatura axilar > 37°C" (ORa = 2,32; IC 95%: 1,93-2,77), "FC > 100 lpm" (ORa = 1,65; IC 95%: 1,40-1,96) y "SatO<sub>2</sub> entre 93-95%" (ORa = 1,71; IC 95%: 1,42-2,05) y SatO<sub>2</sub> < 93% (ORa = 2,70; IC 95%: 1,89-3,86), que se mantuvieron

como factores predictivos independientes de ingreso hospitalario junto a las variables descritas previamente. El área bajo la curva COR fue de 0,77 (IC 95%: 0,76-0,78) y de 0,82 (IC 95%: 0,81-0,83) para los modelos predictivos sin SV y con SV, respectivamente.

**Conclusiones:** Este modelo predictivo de ingreso podría permitir identificar desde el triaje aquellos pacientes con mayor riesgo de ingreso y darles una atención diferencial dentro del mismo nivel de prioridad.

### El valor de la oximetría cerebral constituye una variable independiente asociada a la recuperación neurológica en la parada cardiaca extrahospitalaria

*Usefulness of cerebral oximetry, an independent variable associated with neurologic recovery in out-of-hospital cardiac arrest*

Ruiz-Hornillos PJ, Corral Torres E, Uceda Palanco B, Suárez Bustamante R, Polo Izquierdo R, Jiménez Montero D

SAMUR-Protección Civil, Ayuntamiento de Madrid, Madrid, España.

**Introducción:** La monitorización de la calidad de las maniobras de reanimación constituye un indicador importante, especialmente en el medio prehospitalario, de cara a la toma de decisiones durante el manejo de estos eventos. La oximetría cerebral transcranial, técnica no invasiva que mide la saturación de oxígeno del parénquima cerebral, está demostrando un valor cada vez más importante en el manejo de estos eventos, no solamente desde el punto de vista terapéutico, sino también de cara al pronóstico neurológico.

**Objetivo:** Analizar la relación entre los valores de oximetría cerebral, monitorizados durante la reanimación cardiopulmonar en el medio prehospitalario, y la supervivencia hemodinámica y neurológica del paciente.

**Método:** Estudio prospectivo observacional de cohortes. Población diana: pacientes en parada cardiorrespiratoria (PCR) de etiología médica no recuperada a la llegada de un servicio de emergencias médicas (SEM) que porta el oxímetro en el periodo comprendido entre los años 2016-2017. Variables dependientes: *return of spontaneous circulation* (ROSC, retorno a la circulación espontánea) y *Cerebral Performance Category* (CPC, categoría de estado neurológico) a los 30 días de ingreso hospitalario, considerando buena recuperación neurológica los grados I y II. Variable de exposición: valores de oximetría cerebral (OXC) en ambos hemisferios cerebrales durante la reanimación. Se valoran otras variables independientes: demográficas, clínicas y analíticas. Recogida de datos: en la escena, y mediante registros de PCR y programa de seguimiento de preavisos hospitalarios. El análisis estadístico para variables categóricas se realizó mediante el test de ji cuadrado, y para variables cuantitativas mediante regresión lineal con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

**Resultados:** Se incluyó a 49 pacientes, de los cuales 87,8% eran varones, con una mediana de edad de 72 años (RIC: 58-81). El ritmo cardiaco inicial fue fibrila-

ción ventricular en el 49% (24), asistolia en 12,2% (6), y actividad eléctrica sin pulso (AESP) en el 38,8% (19). La media de los parámetros analíticos al inicio de la reanimación fue de pH 6,91 (DE 0,37) y lactato de 5,66 (DE 2,83) mmol/L. Un 53% de los pacientes recuperó el pulso (ROSC) y un 18% de los mismos tuvo una buena recuperación neurológica a los 30 días (CPC I-II). La media de los valores de OXC previos al ROSC fueron: hemisferio derecho (HD) 40,60 (DE 15,21); hemisferio izquierdo (HI) 43,09 (DE 14,83). Existió una relación significativa entre los valores de OXC inicial y el ROSC (HD: p = 0,002, OR 1,11; HI: p = 0,002; OR 1,10). Valores de OXC inicial superiores al 35% se relacionan con una probabilidad más elevada de ROSC (p < 0,001). También se apreció una relación significativa, mediante regresión lineal, entre los valores de OXC previos al ROSC y la buena evolución neurológica (HD: p = 0,004, OR 1,09; HI: p = 0,007, OR 1,09). También existía en el estudio, una relación significativa entre los valores máximos previos al ROSC y la buena evolución neurológica a los 30 días (HD: p = 0,016; HI: p = 0,032). Valores máximos de oximetría cerebral previos al ROSC superiores a 50%, se asocian con una buena recuperación neurológica.

**Conclusiones:** A pesar del reducido número de casos, es posible advertir, de forma significativa desde el punto de vista estadístico, una relación entre los valores de OXC y la supervivencia hemodinámica (valores mayores de 35%) y neurológica (valores mayores de 50%). En este último caso, podría ser particularmente importante en el medio extrahospitalario donde, en el inicio, existen factores tan difíciles de controlar como el tiempo de parada, la causa de la misma, o el estado previo del paciente. Creemos, en definitiva, que este trabajo aporta evidencias sobre el valor de la oximetría cerebral como nueva herramienta para la toma de decisiones durante las maniobras de reanimación cardiopulmonar en el medio prehospitalario.



## 5.6 Comunicació oral en el 27º Congrés Nacional Català 2022

# 7/ 24 URGENTS

XVIIè Congrés Nacional  
Català d'Urgències i  
Emergències

Sitges  
31MARÇ  
1ABRIL  
2022



El Comitè Científic certifica que la comunicació oral:

**VALIDACIÓN DE UN MODELO PREDICTIVO DE INGRESO Y DE DERIVACIÓN  
INVERSA DESDE EL TRIAJE DE LOS SERVICIOS DE URGENCIAS  
HOSPITALARIOS**

Connie Leey Echavarría, José Zorrilla Riveiro, Anna Arnau Bartés, Mireia Fernández Puigbó, Ester Sala  
Barcons, Emili Gené Tou  
*Servicio de Urgencias. Xarxa Assistencial Universitària de Manresa*

ha estat presentada

### XXVIIè CONGRÉS NACIONAL CATALÀ D'URGÈNCIES I EMERGÈNCIES

*Sitges, 31 de març i 1 d'abril de 2022*

---



Javier Jacob  
President del Comitè Científic



Pierre Malchair  
President del Comitè Organitzador

## 6. Tablas Resumen

### 6.1 Estudios de predicción de ingreso hospitalario

Tabla 11. Tabla resumen los diferentes estudios de predicción de ingreso

Autor	Año publicación	Diseño del estudio	Ciudad (País)	N	Sistema de triaje	Variables	% de ingreso	AUC ROC
Elvira Martínez CM, et al. (1)	2013	Observacional de cohortes prospectivo	Madrid (España)	2.476	Manchester 5 niveles	Edad, sexo, ubicación inicial, motivo de consulta, pruebas complementarias, prescripción	1,8% -89%	<b>ABC ROC<sup>a</sup>:</b> 0,85 (IC 95%: 0,81- 0,88) <b>Sensibilidad:</b> 75,5% <b>Especificidad:</b> 81,5%
Cameron A, et al. (2)	2014	Observacional retrospectivo multicéntrico	Glasgow (Inglaterra)	215.231	<i>National Esarly Warning Score (NEWS)</i> y Manchester 5 niveles	Demográficas, administrativas, reconsulta, derivación por otro médico, vivir solo	No consta	<b>ABC ROC:</b> 0,8774 (IC 95%: 0,8752 – 0,8796)
Kim SW, et al. (3)	2014	Observacional retrospectivo	Adelaida (Australia)	100.123	<i>Australasian Triage Scale (ATS)</i> 5 niveles	Edad, sexo, día de la semana, hora de llegada, nivel ATS, llegada en ambulancia, derivación por otro médico, motivo de consulta, pruebas de laboratorio	38,6%	<b>4 modelos:</b> <b>ABC ROC modelo 0:</b> 0,797 (IC 95%: 0,795-0,800) <b>ABC ROC modelo 1:</b> 0,749 (IC 95%: 0,746-0,751) <b>ABC ROC modelo 2:</b> 0,817 (IC 95%: 0,815-0,819) <b>ABC ROC modelo 3:</b> 0,835 (IC 95%: 0,833-0,837) <b>ABC ROC modelo 4:</b> 0,768 (IC 95%: 0,764-0,772)

Autor	Año publicación	Diseño del estudio	Ciudad (País)	N	Sistema de triaje	Variables	% de ingreso	AUC ROC
Lucke JA, et al. (5)	2017	Observacional retrospectivo	Leiden (Holanda)	21.287	Manchester 5 niveles (excluida prioridad I)	Edad, sexo, prioridad triaje, motivo consulta, medio de llegada, tipo especialista, reconsulta 30 días, analítica, constantes vitales	24,1%-44,4%	<b>ABC ROC&lt;70 años:</b> 0,86 (IC 95%: 0,85-0,87). <b>ABC ROC&gt;70 años:</b> 0,77 (IC 95%: 0,75-0,79)
Cameron A, et al. (6)	2018	Observacional de cohortes prospectivo multicéntrico	Glasgow (Inglaterra)	1.424	<i>Glasgow Admission Prediction Score</i> (GAPS). 5 niveles  <i>Ambulatory Score</i> (AMBS). 3 niveles	<b>GAPS:</b> Edad, sexo, llegada en ambulancia, necesidad de tratamiento endovenoso, estado mental (confusión), prioridad de triaje.  <b>AMBS:</b> Edad, derivación por otro médico, llegada en ambulancia, visita previa (12 meses), prioridad de triaje.	39,9%	<b>ABC ROC para GAPS:</b> 0,807 (IC 95%: 0,785-0,830) <b>ABC ROC para AMBS:</b> 0,743 (IC95%: 0,717-0,769)
Vlodaver ZK, et al. (7)	2019	Observacional de cohortes prospectivo	Minnesota (EEUU)	392	<i>Emergency Severity Index</i> (ESI). 5 niveles	Juicio clínico de un médico senior en el triaje	21,4%	<b>ABC ROC:</b> 0,703 (IC95%: 0,647-0,760) <b>Sensibilidad</b> 51,8% <b>Especificidad</b> 88,9%
Hong WS, et al. (8)	2018	Observacional retrospectivo	Wisconsin (EEUU)	560.486	<i>Epic EHR y Emergency Severity Index</i> (ESI). 5 niveles	972 variables	29,7%	<b>ABC ROC:</b> 0,87 (IC95%: 0,86-0,87)
Kraaijvanger N, et al. (9)	2018	Observacional retrospectivo y prospectivo	Arnhem (Países Bajos)	1.261	Manchester. 5 niveles	Sexo, edad, día de la semana síntoma principal, prioridad de triaje, modo de llegada, historial médico, exploraciones complementarias	<b>Muestra de derivación:</b> 28%  <b>Muestra de validación:</b> 40%	<b>Hospital general básico:</b> <b>ABC ROC:</b> 0,87 (IC 95%: 0,85-0,89) <b>Hospital Universitario ABC ROC:</b> 0,76, (IC 95%: 0,72- 0,80)

Autor	Año publicación	Diseño del estudio	Ciudad (País)	N	Sistema de triaje	Variables	% de ingreso	AUC ROC
Parker CA, et al. (10)	2019	Observacional retrospectivo	Singapur	1,232.016	<i>Singaporean Patient Acuity Category Score</i> . 4 niveles	Demográficas, administrativas, clínicas (nivel de prioridad, fiebre, visitas previas en los últimos 12 meses)	Según prioridad de triaje: I: 85,0%. II: 39,4%. III: 16,0%. IV: 1,6%.	<b>ABC ROC:</b> 0,825 (IC 95%: 0,824-0,827)
Zwank MD, et al. (11)	2021	Observacional prospectivo	Minnesota (EEUU)	340	<i>Provider-in-triage (PIT)</i> : médico adjunto o médico residente $\geq 3^{\text{er}}$ año.	Juicio clínico en el triaje	24%	Si la Confianza del médico en la predicción era del 80%: <b>Sensibilidad:</b> 93,2% (IC 95%: 84,7-97,7) <b>Especificidad:</b> 95,9% (IC 95%: 92,8-97,9) <b>ABC ROC:</b> 0,95

Fuente: Elaboración propia

<sup>a</sup> ABC ROC: Área Bajo la Curva de la característica operativa del receptor

## IX. ANEXOS

1. Elvira Martínez CM, Fernández C, González del Castillo J, González-Armengol JJ, Villarroel P, Martín-Sánchez FJ. Modelo predictor de ingreso hospitalario a la llegada al servicio de Urgencias hospital clínico San Carlos. *An Sist Sanit Navar*. 2012;35:207-17.
2. Cameron A, Rodgers K, Ireland A, Jamdar R, McKay GA. A simple tool to predict admission at the time of triage. *Emerg Med J*. 2015;32:174-79.
3. Kim SW, Li JY, Hakendorf P, Teubner DJ, Ben-Tovim DI, Thompson CH. Predicting admission of patients by their presentation to the emergency department. *Emerg Med Australas*. 2014;26:361-67.
4. Zlotnik A, Alfaro MC, Pérez MC, Gallardo-Antolín A, Martínez JM. Building a decision support system for inpatient admission prediction with the Manchester Triage System and administrative check-in variables. *Comput Inform Nurs*. 2016;34:224-30.
5. Lucke JA, de Gelder J, Clarijs F, Heringhaus C, de Craen AJM, Fogteloo AJ, et al. Early prediction of hospital admission for emergency department patients: a comparison between patients younger or older than 70 years. *Emerg Med J*. 2018;35:18-27.
6. Cameron A, Jones D, Logan E, O'Keeffe CA, Mason SM, Lowe DJ. Comparison of Glasgow admission prediction score and Amb score in predicting need for inpatient care. *Emerg Med J*. 2018;35:247-51.
7. Vlodaver ZK, Anderson JP, Brown BE, Zwank MD. Emergency medicine physicians ability to predict hospital admission at the time of triage. *Am J Emerg Med*. 2019;37:478-81.
8. Hong WS, Haimovich AD, Taylor RA. Predicting hospital admission at emergency department triage using machine learning. *PLoS One*. 2018; 2018;91:1-14.
9. Kraaijvanger N, Rijpsma D, Roovers L, et al. Development and validation of an admission prediction tool for emergency departments in the Netherlands. *Emerg Med J*. 2018;35:464-70.
10. Parker CA, Liu N, Wu SX, Shen Y, Lam SSW, Ong MEH. Predicting hospital admission at the emergency department triage: A novel prediction model. *Am J Emerg Med*. 2019;37:1498-504.
11. Zwank MD, Koops JJ, Adams NR. Provider-in-triage prediction of hospital admission after brief patient interaction. *Am J Emerg Med*. 2021;40:60-3.

## 6.2 Estudios de redireccionamiento / derivación inversa

Tabla 12. Tabla resumen con los diferentes estudios de derivación inversa

Autor	Año publicación	Diseño del estudio	Ciudad (País)	N	Sistema de triaje	Características población redireccionada	Seguridad y eficacia de derivación inversa
Chan SS, et al. (1)	2015	Revisión sistemática	Hong Kong	22 artículos	Soluciones clasificadas en las categorías: 2. Estrategias que abordan el hacinamiento en los servicios de urgencias (SUH): -Ubicación de atención primaria dentro de los SUH -Enfermeras en visita rápida 2.Estrategias para bloqueo de acceso: -Unidades de retención -Alta precoz -Acción política: gestión y prioridad de recursos	Las específicas de cada uno de los estudios que incluye la revisión.	Enfoques basados en evidencia son eficaces para superar el problema del bloqueo de acceso y el hacinamiento de los SUH
Bentley JA, et al. (2)	2017	Observacional prospectivo	Escocia (Inglaterra)	6.643	Breve revisión y explicaciones de un médico senior	1.Adulto Joven 2. "Lesión" manifestación más frecuente 3.Patología musculoesquelética	Seguro y eficaz
Kaupila T, et al. (3)	2017	Observacional de cohortes con seguimiento longitudinal	Vantaa (Finlandia)	8.585	Triaje ABCDE	Grupos de edad: 0-19 años 20 a 64 años >64 años	Reducción nº visitas sin aumentar la mortalidad

Autor	Año publicación	Diseño del estudio	Ciudad (País)	N	Sistema de triaje	Características población redireccionada	Seguridad y eficacia de derivación inversa
Morin C, et al (4)	2018	Observacional unicéntrico	Le Mans (Francia)	9.551	Enfermera triaje y escala de triaje estandarizada. Algunos casos tras valoración médica	Patología redirigida: -Hipertermia -Lumbalgia -Odontalgias -Disuria -Tos -Dolor abdominal -Otalgia	Seguro y bien aceptado por la mayoría de los pacientes
Kirkland SW, et al. (5)	2018	Revisión sistemática	Alberta (Canadá)	15 artículos	Evaluación comparativa de: 1. Derivación Pre-hospitalaria 2. Intervenciones en los servicios de urgencias hospitalarios	Derivación pre-Hospitalaria -Emergency call centers -Nurse call centers -Servicios de urgencias	No hay un aumento claro de los riesgos para la salud. Son necesarios más estudios para examinar el "alcance" del redireccionamiento.
Jeyaraman MM, et al. (6)	2021	Revisión sistemática	Canadá	268 estudios	Las intervenciones y estrategias que involucraban Médicos generales, de familia y enfermeras.	1. "Dentro de los servicios de urgencias" 2. "Fuera de los servicios de urgencias"	Intervenciones que involucran médicos de familia tienen un impacto positivo.
Gilbert A, et al. (7)	2021	No intervencionista. Prospectivo.	Liège (Bélgica)	1.991	PERSEE <sup>a</sup> ELISA <sup>b</sup> SALOMON <sup>c</sup>	Los pacientes clasificados como nivel III-IV-V	Subtraje del 1,05%, lo que garantiza la seguridad del paciente. No se observaron resultados adversos para el paciente.

<sup>a</sup> **PERSEE:** Protocoles d'Evaluation pour la Réorientation vers un Service Efficient Extrahospitalier

<sup>b</sup> **ELISA:** (Echelle Liégeoise de l'Indice de Sévérité à l'Admission) y protocolos de gestión de atención primaria.

<sup>c</sup> **SALOMON:** Système Algorithmique Liègeois d'Orientation pour la Médecine Omnipraticienne Nocturne). Triaje telefónico.

1. Chan SS, Cheung NK, Graham CA, Rainer TH. Strategies and solutions to alleviate access block and overcrowding in emergency departments. *Hong Kong Med J.* 2015;21:345-52.
2. Bentley JA, Thakore S, Morrison W, Wang W. Emergency Department redirection to primary care: a prospective evaluation of practice. *Scott Med J.* 2017;62:2-10.
3. Kauppila T, Seppänen K, Mattila J, Kaartinen J. The effect on the patient flow in a local health care after implementing reverse triage in a primary care emergency department: a longitudinal follow-up study. *Scand J Prim Health Care.* 2017;35:214-20.
4. Morin C, Choukroun J, Callahan JC. Safety and efficiency of a redirection procedure toward an out of hours general practice before admission to an emergency department, an observational study. *BMC Emerg Med.* 2018;18:26.
5. Kirkland SW, Soleimani A, Rowe BH, Newton AS. A systematic review examining the impact of redirecting low-acuity patients seeking emergency department care: is the juice worth the squeeze? *Emerg Med J.* 2019;36:97-106.
6. Jeyaraman MM, Copstein L, Al-Yousif N, et al. Interventions and strategies involving primary healthcare professionals to manage emergency department overcrowding: a scoping review. *BMJ Open.* 2021;11:e048613.
7. Gilbert A, Brasseur E, Petit M, Donneau AF, D'Orio V, Ghuysen A. Advanced triage to redirect non-urgent Emergency Department visits to alternative care centers: the PERSEE algorithm. *Acta Clin Belg.* 2021;15:1-8.