

PROGRAMA DE DOCTORADO EN BIOMEDICINA

**EQUIPO DE INVESTIGACION MULTIDISCIPLINAR EN ATENCION
PRIMARIA Y COMUNITARIA, Y EN CUIDADOS INTEGRALES**



TESIS DOCTORAL

VALIDACIÓN DE LA ESCALA “NATIONAL EARLY WARNING SCORE 2” (NEWS
2) AL ENTORNO ESPAÑOL, PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE PACIENTES EN
RIESGO DE DETERIORO EN SERVICIOS DE URGENCIAS

NATIONAL EARLY WARNING SCORE 2 (NEWS 2) VALIDATION TO THE
SPANISH SETTING FOR THE EARLY DETECTION OF PATIENTS AT RISK OF
DETERIORATION IN EMERGENCY DEPARTEMENTS

DIRECTORES:

DR. PABLO JESÚS LÓPEZ SOTO

DR. IGNACIO MORALES CANÉ

PEDRO ARÉVALO BUITRAGO

Fecha de depósito: 09 NOVIEMBRE 2021

TITULO: *Validación de la escala "National Early Warning Score 2" (NEWS2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en servicios de urgencias*

AUTOR: *Pedro Arévalo Buitrago*

© Edita: UCOPress. 2021
Campus de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km. 396 A
14071 Córdoba

<https://www.uco.es/ucopress/index.php/es/>
ucopress@uco.es

PROGRAMA DE DOCTORADO: BIOMEDICINA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EQUIPO DE INVESTIGACIÓN
MULTIDISCIPLINAR EN ATENCIÓN PRIMARIA Y COMUNITARIA,
Y EN CUIDADOS INTEGRALES**



TESIS DOCTORAL

VALIDACIÓN DE LA ESCALA “NATIONAL EARLY WARNING SCORE 2”
(NEWS 2) AL ENTORNO ESPAÑOL, PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE
PACIENTES EN RIESGO DE DETERIORO EN SERVICIOS DE URGENCIAS

NATIONAL EARLY WARNING SCORE 2 (NEWS 2) VALIDATION TO
THE SPANISH SETTING FOR THE EARLY DETECTION OF PATIENTS AT
RISK OF DETERIORATION AT THE EMERGENCY DEPARTEMENTS

PEDRO ARÉVALO BUITRAGO

2021

VALIDACIÓN DE LA ESCALA “NATIONAL EARLY WARNING SCORE 2”
(NEWS 2) AL ENTORNO ESPAÑOL, PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE
PACIENTES EN RIESGO DE DETERIORO EN SERVICIOS DE URGENCIAS

NATIONAL EARLY WARNING SCORE 2 (NEWS 2) VALIDATION TO
THE SPANISH SETTING FOR THE EARLY DETECTION OF PATIENTS
AT RISK OF DETERIORATION IN EMERGENCY DEPARTEMENT

Tesis doctoral presentada en la Universidad de Córdoba
para la obtención del Título de Doctor

Directores: Prof. Dr. Pablo Jesús López Soto

Dr. Ignacio Morales Cané

Córdoba, España, 2021



INFORME DE LOS DIRECTORES

El estudio *Validación de la escala “National Early Warning Score 2” (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en servicios de urgencias*; es pionero en el estado español al estudiar la aplicación de una escala de alerta temprana en el ámbito hospitalario, concretamente en el servicio de urgencias. Inicialmente se ha llevado a cabo en un hospital comarcal, sin embargo, los resultados obtenidos permiten continuar trabajando en la adaptación y validación de dicha escala en diferentes ámbitos, como son el prehospitalario o con los pacientes ingresados en unidades de hospitalización.

El estudio no solo ha permitido validar al español la escala de alerta temprana NEWS2 (Royal College of Physicians of London, 2017) para su aplicación en la consulta de triaje de los servicios de urgencias hospitalarias, sino que además, con la línea de investigación iniciada se pretende conseguir un lenguaje estandarizado y simple que aporte gran cantidad de información sobre los pacientes y que facilite el rápido reconocimiento de los pacientes en riesgo de deterioro, pudiendo así, el personal sanitario, prevenir la aparición de eventos adversos.

Por otro lado, el doctorando, enfermero de profesión, ha trasladado su conocimiento profesional sobre cuidados críticos e intensivos a la presente tesis doctoral, lo que indudablemente ha enriquecido el trabajo.

Finalmente, se ha llevado a cabo un período de formación fructífero, alcanzando diversos hitos que se mencionan a continuación:

A) RELACIONADOS CON LA TEMÁTICA DE TESIS

Comunicaciones a congresos:

- XXXVIII Reunión anual SEE y XV Reunión Científica APE, XV Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE) y XVIII Congreso de la Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS), 2020. Comunicación póster: Validación de la escala de alerta temprana NEWS2 al español y en la consulta de triaje de los servicios de urgencias (primer autor).

- XI Jornadas de Jóvenes investigadores IMIBIC, 2020. Poster: *Predictive value of early warning scales on admitted patients: a systematic review.*

- XXXIX Reunión Anual de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE), XVI Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE) y XIX Congreso de la Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS), 2021. Comunicación a congreso: Comparativa de tres modelos de análisis de la escala NEWS2: Análisis secundario de un estudio longitudinal.

Publicaciones en revistas indexadas en JCR:

- Arévalo-Buitrago P, Morales-Cané I, Olivares Luque E, Guler I, Rodríguez-Borrego MA, López-Soto PJ. Capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias hospitalarias: Revisión sistemática y metanálisis. *Emergencias* 2021;33:374-81. Factor de impacto: 3,881, primer cuartil (5 de 32).

B) PARTICIPACIÓN EN OTROS PROYECTOS REALIZADOS DURANTE EL PERÍODO DE ELABORACIÓN DE LA TESIS

Comunicaciones a congresos:

- X Jornadas de Jóvenes investigadores del IMIBIC, 2019. Poster: *Nursing overload and critical care patient safety relationship*.

Publicaciones en revistas indexadas en SJR:

- López-Soto PJ e investigadores y colaboradores del grupo IMIBIC-GE08. Grupo Emergente IMIBIC-GE08 “Cuidados Enfermeros Integrales Perspectiva Multidisciplinar”. Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba. *Metas Enferm* 2020;23(2):63-70

C) OTRAS ACTIVIDADES EN EL ENTORNO UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.

-Campeón del “Trofeo Rector” universidad de Córdoba 21/22 (IV media maratón BTT Batalla de Ategua), modalidad bicicleta de montaña. 10/10/2021.

Por todo lo expuesto los directores de la Tesis refrendan que la misma cumple los requisitos formales de calidad y originalidad, mantiene el rigor científico y académico exigible, y viene respaldada por comunicaciones científicas en congresos y publicaciones, por lo que se autoriza la presentación de la Tesis doctoral.

Córdoba, ____ de _____ de _____

Firma de los directores

Fdo.: Pablo Jesús López Soto

Fdo.: Ignacio Morales Cané

A la esperanza

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis doctoral ha sido posible gracias al apoyo recibido, tanto académico como emocional, durante estos años, de un grupo maravilloso de personas que forman parte tanto de mi esfera personal como profesional, así como de diversas instituciones. A todas ellas quiero dedicar este agradecimiento:

En primer lugar a mi mujer Estefanía, por su apoyo incondicional, su comprensión y por estar siempre ahí para ayudarme a levantarme y continuar en los momentos más difíciles.

A mi hija Carmen, que llegó en medio de este proyecto y que trajo ese rayito de luz, esa alegría y esa esperanza necesaria en medio de la pandemia de COVID-19.

A mis padres y hermano por su apoyo y entendimiento.

A mis compañeros de urgencias, especialmente a Lola G., Lola J., Isabel, Manuela, María, M^a José, José Antonio, Pablo, Beatriz L., Beatriz R. y a mi supervisora M^a Ángeles por su ayuda y colaboración en este proyecto, sin ellos no habría sido posible.

Especial agradecimiento a mis compañeros del turno 3 de la Unidad Especial del Hospital de Montilla, donde juntos hemos luchado en la gran pandemia de la COVID-19 y que tanto me han aportado como profesional.

A mis directores de tesis, los doctores Pablo J. López Soto e Ignacio Morales Cané por su constante apoyo, dedicación y sabiduría. Todo mi camino recorrido durante estos años ha sido mucho más fácil gracias a ellos. Agradecimiento que hago

extensible a la Dra. María Aurora Rodríguez Borrego quién también ha participado en el planteamiento y desarrollo de la presente tesis doctoral.

A la Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir y, en especial, al Hospital de Montilla por permitir la ejecución del proyecto de tesis en el Servicio de Urgencias.

A la Universidad de Córdoba y en especial al Programa de Doctorado en Biomedicina por la formación recibida, sin olvidar al Máster en Investigación Biomédica Traslacional, en el que adquirí varias competencias esenciales para el desarrollo de la presente tesis doctoral.

A todos, MUCHAS GRACIAS

ÍNDICE

Abreviaturas	25
Índice de tablas	29
Índice de figuras	31
Presentación de la tesis	35
RESUMEN	41
ABSTRACT	45
I. INTRODUCCIÓN	49
1. Orígenes, antecedentes históricos y marco conceptual: Herramientas de alerta temprana y triaje	51
1.1 Orígenes y antecedentes históricos de las escalas de alerta temprana ...	51
1.2 Escalas de alerta temprana	52
1.2.1 Sistemas de seguimiento de pacientes ingresados -	53
1.2.2 Tipos de escala de alerta temprana	54
1.2.3 Escalas “ <i>National Early Warning score</i> ” (NEWS) y “ <i>National Early Warning score 2</i> ” (NEWS2).....	55
1.2.4 Capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana	60
1.2.5 Uso de escalas de alerta en servicios de urgencias hospitalarias ...	61
1.3 Orígenes y antecedentes históricos del triaje.....	61
1.4 Triaje estructurado	63
1.4.1 Sistema de triaje como indicador de calidad	64

1.4.2	Principales sistemas de triaje	66
1.4.3	Sistema Español de Triaje (SET) a partir del <i>Model Andorrà de Triatge</i> (MAT)	69
1.4.4	Papel de Enfermería en el proceso del triaje	71
1.5	Eventos adversos en urgencias	73
1.5.1	Definición.....	73
1.5.2	Epidemiología	74
2.	Marco socio-sanitario	75
2.1	Sistema sanitario español	75
2.1.1	Organización	77
2.2	Sistema Sanitario de Andalucía	78
2.3	Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir (ASAG) - Hospital de Montilla	80
3.	Estado actual del tema	81
3.1	Situación actual del triaje y las escalas de alerta temprana en el Sistema Nacional de Salud Español	81
3.2	Revisión sistemática y meta-análisis	82

II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS 83

1.	Hipótesis	85
2.	Objetivos.....	85
2.1	Objetivo general.....	85
2.2	Objetivos específicos	85

III. MATERIAL Y MÉTODO

87

1. Objeto de estudio: Escala NEWS2 en su adaptación al español	89
2. Diseño de la investigación: Validación NEWS al español	89
2.1 Fase I. Traducción – retrotraducción de la escala NEWS2 Inglés – Español..	89
2.2 Fase II. Formación de los profesionales en el uso de la escala NEWS2 adaptada al español	89
2.3 Fase III. Valoración, Adecuación /Aplicación de la escala NEWS2, adaptada al español en el entorno clínico de un servicio de urgencias hospitalarias.	90
2.3.1 Población de estudio	91
2.3.2 Ámbito de la investigación	91
2.3.3 Muestra.....	91
2.3.3.1 Parte 1. Estudio piloto	91
2.3.3.2 Parte 2. Estudio observacional prospectivo	92
2.3.3.3 Criterios de inclusión	92
2.3.3.4 Criterios de exclusión.....	93
2.3.4 Variables de estudio	93
2.3.4.1 Variables sociodemográficas de los pacientes	93
2.3.4.2 Variables independientes de los pacientes	94
2.3.4.3 Variables dependientes de los pacientes	94
2.3.4.4 Variables independientes de los profesionales	95
2.3.4.5 Notas de aclaración sobre algunas variables relacionadas con el paciente	95

2.3.5	Periodo de recogida de datos.....	97
2.3.6	Instrumentos de recogida de datos	97
2.3.7	Procedimiento de recogida de datos	98
2.3.8	Análisis de los datos	99
2.3.8.1	Estadística descriptiva	100
2.3.8.2	Estadística inferencial	100
2.3.8.2.1	Análisis bivariante de asociación	100
2.3.8.2.2	Análisis multivariante de asociación	100
2.3.8.3	Propiedades psicométricas de la escala	101
2.3.8.3.1	Viabilidad	101
2.3.8.3.2	Validez	101
2.3.8.3.3	Fiabilidad	101
2.3.8.3.4	Sensibilidad al cambio	102
2.3.8.4	Puntos de corte en la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español para diferenciar entre pacientes de alto riesgo y pacientes de bajo riesgo.....	102
2.4	Fase IV. Desarrollo y comparación de modelos alternativos a la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español	102
3.	Cronograma	103
4.	Difusión de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la tesis	104
4.1	Comunicaciones a congresos	104
4.2	Publicaciones	104
5.	Consideraciones éticas	105

IV. RESULTADOS

107

Fase I: Traducción - retrotraducción de la escala NEWS2: Inglés – español – inglés109

Fase II: Formación de los profesionales en el uso de la escala NEWS2, adaptada al español 110

Fase III: Valoración, Adecuación / Aplicación de la escala NEWS2 adaptada al español en el entorno clínico de un servicio de urgencias hospitalarias 111

Parte 1: Estudio piloto111

Parte 2: Estudio observacional prospectivo 115

2.1 Descripción sociodemográfica 115

2.2 Propiedades psicométricas de la escala117

2.2.1 Fiabilidad de la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español117

2.2.2 Validez de la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español 118

2.2.3 Viabilidad de la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español121

2.3 Punto de corte en la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español para diferenciar entre pacientes de alto riesgo y pacientes de bajo riesgo122

2.4 Capacidad predictiva de la segunda versión de la escala de alerta temprana NEWS2 adaptada al español 122

2.4.1 Eventos adversos122

2.4.2 Ingreso hospitalario 125

2.4.3	Duración de ingreso hospitalario	127
2.4.4	Ingreso en UCI	128
2.4.5	Mortalidad hospitalaria	129

Fase IV. Desarrollo y comparación de modelos alternativos a la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español	130
1. Modelo 1 (M1).....	130
2. Modelo 2 (M2).....	133
3. Modelo 3 (M3).....	136

V. DISCUSIÓN **143**

1. Propiedad psicométricas de la escala NEWS 2 adaptada al español	147
1.1 Fiabilidad	147
1.2 Validez	148
1.3 Viabilidad	149
2. Capacidad predictiva de la escala NEWS 2 adaptada al español	150
2.1 Ingreso hospitalario	150
2.2 Aparición de eventos adversos	151
2.3 Ingreso en UCI	151
2.4 Mortalidad hospitalaria	152
2.5 Duración del ingreso hospitalario	153
3. Punto de corte óptimo de la escala NEWS 2 adaptada al español	153
4. Comparativa de los tres modelos desarrollados: M1, M2 y M3	154
5. Limitaciones del estudio	155

VI. CONCLUSIONES 157

1. Conclusión general159
2. Conclusiones específicas159
3. Implicaciones para la práctica clínica 160

VII. BIBLIOGRAFIA 163

VIII. ANEXOS 181

- ANEXO 1. Plantilla autoelaborada para facilitar la recogida de datos en el momento del triaje183
- ANEXO 2. Plantilla autoelaborada para recoger datos de la historia clínica de los pacientes incluidos en el estudio.....185
- ANEXO 3. Versión 1ª de la escala de alerta temprana del riesgo de deterioro del estado de salud de los pacientes admitidos en servicios de Urgencias, NEWS2 adaptada al español, obtenida tras el proceso de traducción – retrotraducción, empleada en el estudio piloto..... 187
- ANEXO 4. Versión 2ª de la escala de alerta temprana del riesgo de deterioro del estado de salud de los pacientes admitidos en servicios de Urgencias NEWS 2 adaptada al español, utilizada en el estudio observacional ...189
- ANEXO 5. Comunicación a congreso: “*Nursing overload and critical care patient safety relationship*”. X Jornadas de Jóvenes investigadores del IMIBIC. Córdoba. 16-17 Mayo, 2019191

ANEXO 6. Comunicación a congreso: <i>“Validación de la escala de alerta temprana NEWS2 al español en la consulta de triaje de los servicios de urgencias”</i> . XXXVIII Reunión Anual de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE) y XV Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE). Virtual, 21-23 y 29-30 Octubre, 2020	193
ANEXO 7. Comunicación a congreso: <i>“Predictive value of early warning scales on admitted patients: a systematic review”</i> . 11th IMIBIC Young <i>Investigators Meeting Day</i> . Córdoba, 29-30 Octubre 2020.....	195
ANEXO 8. Artículo científico: Arévalo-Buitrago P., Morales-Cané I., Olivares-Luque E., Guler I., Rodríguez-Borrego M.A., López-Soto P.J. <i>“Capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias hospitalarias: revisión sistemática y metanálisis”</i> . Emergencias 2021; 33:374-381. Factor de impacto: 3,881, primer cuartil (5 de 32).	199
ANEXO 9. Informe favorable del Comité de ética de la investigación de la provincia de Córdoba para el estudio <i>“Validación de la Escala National Early Warning Score 2 (NEWS2) al entorno español para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en servicios de urgencias”</i> . Acta Nº 287, ref.4295	207
ANEXO 10. Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado	209
ANEXO 11. Hoja de Información a profesionales y Consentimiento Informado ...	213

ABREVIATURAS

AE	Atención especializada
A&E	<i>Accident and emergency</i>
AP	Atención primaria
APA	<i>American Psychological Association</i>
APE	<i>Associação Portuguesa de Epidemiologia</i>
ASAG	Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir
ATS	<i>Australasian Triage Scale</i>
AUROC	<i>Area under the curve</i>
AVPU	<i>System: Alert, Verbal, Pain, Unresponsive</i>
AVDN	Sistema: Alerta, respuesta a estímulo verbal, doloroso, No respuesta
C/	Cada
CAEP	<i>Canadian Association of Emergency Physicians</i>
CART	<i>Cardiac Arrest Risk Triage</i>
CC.AA.	Comunidades autónomas
CCEE	Consultas externas
CCI	Coefficiente de correlación intraclase
CIE-10	Clasificación Internacional de las enfermedades. 10ª Edición
CISNS	Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud
CTAS	<i>Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale</i>
DE	Desviación estándar
EA	Evento adverso
EEUU	Estados Unidos
ENEAS	Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
ESI	<i>Emergency Severity Index</i>

Ej.	Ejemplo
Etc.	Etcétera
EVADUR	Estudio de Eventos Adversos en los Servicios de Urgencias
FC	Frecuencia cardiaca
g.l.	Grado de libertad
IC95%	Índice de confianza 95%
IL	<i>Illinois</i>
IMIBIC	Instituto Maimonides de investigación Biomédica de Córdoba
IS	Índice de shock
ISM	Índice de shock modificado
KMO	<i>Test Kaiser-Meyer Olkin</i>
LET	Limitación del esfuerzo terapéutico
M	Modelo
MAT	Modelo andorrano de triaje
MEOWS	<i>Modified Early Obstetric Warning System</i>
MEWS	<i>Modified Early Warning Score</i>
Min	Minutos
mmHg.	Milímetros de mercurio
MTS	<i>Manchester Triage System</i>
Nº ID	Número de identificación
NEWS	<i>National Early Warning Score</i>
NEWS2	<i>National Early Warning Score 2</i>
NEWS-L	<i>National Early Warning Score with lactic acid</i>
NTS	<i>National Triage Scale for Australasian Emergency Departments</i>
OCD	Oxígeno continuo domiciliario
O₂	Oxígeno

p	Valor de significancia
PCR	Parada cardiorrespiratoria
PEWS	<i>Paediatric Early Warning Score</i>
RCP	Reanimación cardiopulmonar
Resp.	Respiraciones
RGPD	Reglamento general de protección de datos
RIQ	Rango intercuartílico
SAAS	Servicio andorrano de atención sanitaria
SAS	Servicio Andaluz de Salud
SE	<i>Standard error</i>
SEE	Sociedad Española de Epidemiología
SEMES	Sociedad española de medicina de Urgencias y Emergencias
SESPAS	Sociedad española de salud pública y administración sanitaria
SET	Sistema Español de Triage
SEWS	<i>Standardized Early Warning Score</i>
SINASP	Sistema de Notificación y Aprendizaje para la Seguridad del Paciente
SNS	Sistema Nacional de Salud
SpO2	Saturación de oxígeno
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUH	Servicio de urgencias hospitalarias
TAM	Tensión arterial media
TAS	Tensión arterial sistólica
TREWS	Triage Emergency Department Early Warning Score
UCI	Unidad de cuidados intensivos
UE	<i>Unión europea</i>
ViEWS	<i>VitalPacs Early Warning Score</i>

VPN	Valor predictivo negativo
VPP	Valor predictivo positivo
Vs	Versus
χ^2	Chi cuadrado
%	Tanto por ciento
>	Mayor que
≤	Menor o igual que
≥	Mayor o igual que
°C	Grados centígrados

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Australasian Triage Scale (ATS)</i>	66
Tabla 2.	<i>Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale (CTAS)</i>	68
Tabla 3.	<i>Manchester Triage System (MTS)</i>	68
Tabla 4.	Sistema Español de Triage (SET)	70
Tabla 5.	Tiempos de espera y percentiles de cumplimiento SET	71
Tabla 6.	Datos sociodemográficos de los pacientes incluidos en el estudio piloto.	112
Tabla 7.	Datos sociodemográficos de los pacientes incluidos en el estudio observacional prospectivo.....	116
Tabla 8.	Análisis factorial exploratorio. Varianza total explicada	119
Tabla 9.	Matriz de componente rotado	120
Tabla 10.	Características sociodemográficas de los pacientes con Evento Adverso	124
Tabla 11.	Comparativa de pacientes que ingresan vs no ingresados	127
Tabla 12.	Diferencias tiempo de estancia hospitalaria	128
Tabla 13.	Descripción de pacientes UCI vs no UCI	128
Tabla 14.	Varianza total explicada del modelo M1	131
Tabla 15.	Matriz de componente del modelo M1	131
Tabla 16.	Varianza total explicada del modelo M2	134
Tabla 17.	Matriz de componente del modelo M2	134
Tabla 18.	Varianza total explicada del modelo M3	136
Tabla 19.	Matriz de componente del modelo M3.....	137
Tabla 20.	Propiedades predictivas de los modelos teóricos M1, M2, M3	139
Tabla 21.	Puntuación de las variables de los modelos teóricos M1, M2, M3	141

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Escala <i>National Early Warning Score 2</i> (NEWS2)	55
Figura 2.	Hoja de recogida de datos de la escala NEWS2	57
Figura 3.	Sistema <i>Alert, Verbal, pain, Unresponsive</i> (AVPU)	58
Figura 4.	Recomendaciones NEWS2	59
Figura 5.	Primera versión de la escala NEWS2 adaptada al español.....	109
Figura 6.	Área bajo la curva (AUROC) para ingreso hospitalario en el momento de triaje y a los 15 minutos	113
Figura 7.	Segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español: Escala de valoración del riesgo de deterioro del estado de salud de los pacientes ingresados en servicios de Urgencias	114
Figura 8.	Área bajo la curva (AUROC) para Eventos Adversos	121
Figura 9.	Diagrama de cajas de pacientes que ingresan vs no ingresados	126
Figura 10.	Diagrama de valor de NEWS2 en pacientes que ingresan vs no ingresados	126
Figura 11.	Curva ROC para ingresos hospitalarios de M1	132
Figura 12.	Curva ROC para aparición de EA de M1	132
Figura 13.	Curva ROC para ingresos hospitalarios de M2	135
Figura 14.	Curva ROC para aparición de EA de M2	135
Figura 15.	Curva ROC para ingresos hospitalarios de M3	137
Figura 16.	Curva ROC para aparición de EA de M3	138
Figura 17.	Comparativa área bajo la curva para ingreso hospitalario	139
Figura 18.	Comparativa área bajo la curva para aparición de EA	140

“Toda referencia contenida en el presente documento a personas del sexo masculino, se entenderá dicho igualmente a personas del sexo femenino y a la inversa, salvo que el texto indique claramente lo contrario”

PRESENTACIÓN DE LA TESIS

En España, dentro del Plan Nacional de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) y, específicamente, en los distintos planes asistenciales hospitalarios sobre la parada cardiorrespiratoria (PCR) y emergencias vitales, se detalla la prevención de la parada como un objetivo principal. Para llevarla a cabo, se recomienda instaurar unos sistemas de monitorización y alarma con el fin de poder detectar a los pacientes con alto riesgo de sufrirla.

Sin embargo, a nuestro conocimiento, no existe en España una herramienta validada para el reconocimiento de pacientes con alto riesgo de sufrir una PCR o evento adverso durante su estancia hospitalaria. Cada centro ha adaptado herramientas existentes en otros idiomas, desarrollado herramientas nuevas no validadas que poseen una validez y fiabilidad desconocida contribuyendo todo esto además a una alta variabilidad en la práctica clínica.

En los servicios de urgencias hospitalarias (SUH), por sus características específicas y por la existencia de picos de demanda asistencial con un alto flujo de pacientes, las herramientas de reconocimiento de pacientes de alto riesgo son especialmente útiles, por lo que se recomienda el desarrollo e implantación de las mismas, lo que permitiría una mayor eficiencia en la atención a los pacientes más vulnerables en circunstancias de mayor saturación de los SUH.

En la última década, además, se está haciendo más hincapié en la humanización de la asistencia en los SUH, individualizando los cuidados y creando una cultura de prevención.

Los capítulos que conforman la actual tesis son:

I. INTRODUCCIÓN

El apartado se divide en 3 bloques diferenciados:

1. Orígenes, antecedentes históricos y marco conceptual: herramientas de alerta temprana y triaje

En este bloque temático se han definido los 3 principales conceptos de la presente tesis: sistemas de triaje, escalas de alerta temprana y eventos adversos.

A su vez, se pone de manifiesto el impacto y la revolución que supuso la introducción de los sistemas de triaje en los SUH, así como la implementación de los sistemas de detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro. Se realiza una descripción histórica de la evolución del triaje hospitalario desde sus inicios hasta la actualidad, de igual modo, se realiza un repaso histórico de los sistemas y herramientas de alerta temprana.

2. Marco socio-sanitario

Se desarrolla la situación sanitaria actual en España y en Andalucía, describiendo la estructura del sistema sanitario español y más concretamente de la atención sanitaria en Andalucía y en la Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir (ASAG), ámbito de estudio de la presente tesis, centrándose en los SUH.

3. Estado actual del tema

Por último, se presenta la evidencia científica disponible relacionada con el triaje y el uso de escalas de alerta temprana.

II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

En este capítulo se describe en primer lugar la hipótesis de estudio, seguidamente se exponen los objetivos generales y específicos.

III. MATERIAL Y MÉTODO

En este bloque temático se menciona el objeto de estudio, posteriormente se realiza una descripción detallada de la metodología empleada en el proceso de validación de la escala propuesta, así como las consideraciones éticas.

IV. RESULTADOS

En este capítulo se muestran los resultados de forma estructurada según las distintas fases del estudio:

Fase 1: Traducción - Retrotraducción

Apartado que muestra los resultados obtenidos tras el proceso de traducción de la escala y el pilotaje de la misma en el SUH.

Fase 2: Formación de los profesionales

Los profesionales tras ser formados mostraron un correcto conocimiento y manejo de la escala NEWS2 adaptada al español.

Fase 3: Valoración, Adecuación / Aplicación de la escala NEWS2 adaptada al español en el entorno clínico de un servicio de urgencias hospitalarias

Se exponen los resultados obtenidos tras el estudio llevado a cabo empleando la escala definitiva: Se describen los resultados de validación y capacidad predictiva en términos de ingresos hospitalarios, aparición de eventos adversos, mortalidad e ingreso inesperado en UCI de la escala NEWS2 adaptada al español y se determinan los puntos de corte óptimos.

Fase 4: Desarrollo y comparación de modelos alternativos a la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español

Se realiza una comparativa metodológica de tres modelos teóricos desarrollados con las puntuaciones de la escala NEWS2 adaptada al español.

V. DISCUSIÓN

El contraste con la literatura científica se ha estructurado en 4 grandes apartados, de acuerdo con el orden de los resultados obtenidos. Además en este apartado se comentan las limitaciones del estudio.

VI. CONCLUSIONES

Se detallan las conclusiones generales del estudio, así como las referentes a los objetivos específicos marcados. Se incluye un apartado sobre las implicaciones en la práctica clínica de los hallazgos obtenidos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Las citas y referencias siguen las normas Vancouver.

VIII. ANEXOS

Se adjuntan documentos referidos.

RESUMEN

Objetivos:

El objetivo general fue validar al español la escala de alerta temprana NEWS2 para su aplicación en la consulta de triaje de los servicios de urgencias hospitalarias.

Específicamente se abordaron los siguientes objetivos:

1. Conocer las principales propiedades psicométricas de la escala: Fiabilidad, validez, viabilidad y utilidad.
2. Establecer un punto de corte óptimo para discriminar pacientes de riesgo.
3. Conocer la capacidad predictiva de la escala en términos de ingresos hospitalarios y aparición de eventos.
4. Desarrollar modelos alternativos de la escala que puedan contribuir a aumentar las propiedades psicométricas de la escala NEWS2 adaptada al español.

Metodología:

Diseño: Primeramente se llevo a cabo un proceso de traducción-retrotraducción (inglés – Español – Inglés), seguidamente se formó al personal de Enfermería de la consulta de triaje en el manejo de la escala NEWS2 adaptada al español, para posteriormente proceder a un estudio observacional prospectivo dividido en dos partes: 1ª estudio piloto y 2ª estudio de aplicación de la escala. Finalmente se desarrollaron 3 modelos teóricos alternativos a la escala NEWS2 adaptada al español.

Sujetos, ámbito de estudio, muestra y periodo de recogida de datos: En las dos partes del estudio observacional los sujetos de estudio fueron pacientes y los profesionales de Enfermería que les atendían en la consulta de triaje. La población de pacientes, la constituyeron todos los adultos del área de salud que acudieron al servicio de urgencias (consulta de triaje) de un hospital de segundo nivel del sur de España, en días aleatorios de los meses de Octubre y Noviembre de 2019 para el estudio piloto y, para el estudio de aplicación de la escala, entre Enero y Febrero de 2020. Se excluyeron gestantes y menores de edad. En el estudio piloto, se estudiaron 81 pacientes, mientras que en el estudio de aplicación de la escala el número de pacientes fue de 442. Con relación al personal de Enfermería el criterio de inclusión fue de al menos un año de experiencia en la consulta de triaje del servicio de urgencias.

En el estudio piloto se utilizó la primera versión de la escala NEWS2 adaptada al español, mientras que en el estudio de aplicación de la escala, se empleo la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español obtenida a partir del estudio piloto.

En los pacientes se estudiaron variables sociodemográficas (Edad, sexo, estación del año), variables independientes (Motivo de consulta, diagnóstico médico, categoría diagnóstica, Nivel de prioridad), variables dependientes (Puntuación en la escala de alerta temprana a la llegada a urgencias, puntuación en la escala de alerta temprana a los 15 minutos de la llegada a urgencias, duración de la estancia en urgencias, destino del paciente al alta de urgencias, mortalidad a las 24, 48 horas y 30 días, traslado a UCI, aparición de evento adverso, ingreso hospitalario, duración del ingreso, servicio a cargo del ingreso, destino al alta hospitalaria). En cuanto a los

profesionales de Enfermería se analizaron las variables independientes (edad, sexo, época del año y turno de trabajo).

Análisis de datos: Para el análisis de datos se emplearon los paquetes estadísticos SPSS (versión 23, SPSS Inc., Chicago, IL) y R. Para conocer consistencia interna de la escala se empleó el coeficiente alfa de Cronbach, para estudiar la validez se llevó a cabo un análisis factorial. Las comparaciones de las puntuaciones obtenidas se realizaron con las pruebas chi-cuadrado de Pearson y test de Wilcoxon. La capacidad predictiva de la escala se determinó mediante el área bajo la curva ROC e intervalos de confianza al 95%. La asociación entre tiempo de estancia hospitalaria y la escala de alerta temprana se determinó con el coeficiente de correlación de Spearman. Se plantearon tres modelos teóricos (M1, M2, M3) para los que se calculó su fiabilidad mediante el coeficiente de alfa de Cronbach, se analizó su consistencia, mediante un análisis factorial y se determinó su capacidad predictiva en términos de ingreso hospitalario y aparición de eventos adversos.

Resultados:

Se obtuvo una primera versión de la escala NEWS2 en español tras el proceso de traducción-retrotraducción.

Con relación a las propiedades psicométricas de la escala, en la primera parte del estudio observacional prospectivo (estudio piloto), se obtuvo un alfa Cronbach de 0,56 (IC 95%: 0,43-0,69). El coeficiente de correlación intraclase para la fiabilidad intra e interobservador fue de 0,998 (IC 95%: 0,998-0,999) y 0,998 (IC 95%: 0,998-0,999) respectivamente.

Los datos obtenidos en la segunda parte del estudio observacional prospectivo mostraron un valor de alfa Cronbach de 0,7. El coeficiente de correlación intraclase para la fiabilidad intra e interobservador fue de 0,996 (IC95%: 0,995 – 0,997) y 1 (IC95%: 0,999-1) respectivamente.

El área bajo la curva ROC fue de 0,969 (IC95% 0,938-1) para eventos adversos y de 0,881 (IC95%: 0,819-0,943) en el caso de ingreso hospitalario. El punto de corte para detectar ingresos hospitalarios se estableció en 3, en el caso de los eventos adversos el valor fue de 5.

Finalmente, de los tres modelos teóricos planteados, el modelo M3 fue el que mejores propiedades presentaba, con un alfa Cronbach de 0,717.

Conclusión:

La escala NEWS2, tras el proceso de traducción y validación al español, ha demostrado ser una escala válida para su uso en la consulta de triaje de los servicios de urgencias hospitalarias. En el ámbito de estudio, las propiedades psicométricas de la escala NEWS2 adaptada al español son adecuadas y presentan una elevada capacidad predictiva para detectar eventos adversos e ingresos hospitalarios.

La escala NEWS2 adaptada al español se presenta como una herramienta útil de apoyo al triaje que puede aumentar o mejorar la seguridad de los pacientes en el servicio de urgencias y, por consiguiente, la calidad de los cuidados.

ABSTRACT

Objectives:

The main outcome of this thesis was to validate the NEWS2 score to the Spanish at the triage room of an emergency department

Secondary outcomes were:

1. To know the psychometric properties of the NEWS2 score validate to the Spanish setting: Reliability, validity, viability and utility.
2. To find the optimal cutpoint to discriminate patients at risk.
3. To study the predictive value of the score in terms of adverse events and hospital admissions.
4. To create alternative models of the Spanish version of the NEWS 2 score in order to enhance the psychometric properties of the score.

Methodology:

Design: Language and cultural translation of the NEWS2 score was performed by a translation – retrotranslation procedure, after that, nursing staff were trained in the use of the score. Once the staff were familiarized with the score, we conducted a prospective observational study, divided in two parts: 1st part pilot study and 2nd part score application study. Finally three novel models were developed from the Spanish version of the NEWS2 score.

Subjects, field of study, sample and data collection period: Study subjects in the two parts of the observational study, were patients attending the emergency floor and triage room nursing staff. Patients population were adults from the hospital district

attending the emergency floor. Data were collected between October and November 2019 for the pilot study and between January and February 2020 for the score application study. Patients under 18 years old and pregnant women were excluded. 81 patients were included for the pilot study, and 442 for the score application study. Eligibility criteria were: Inclusion: Adults presenting at the emergency floor of Montilla hospital and nursing staff with at least one year of experience.

The first version of the NEWS2 score adapted to the Spanish was used in the pilot study, as in the score validation study was used the second version of the NEWS2 score adapted to the Spanish.

Included variables were as follow: Patients sociodemographical variables (Age, Sex and season), Independent patients variables (reason for Accident and Emergency (A&E) floor attendance, medical diagnosis, kind of diagnosis, priority level), patient dependent variables (Early warning score at A&E arrival, Early warning score 15min after A&E arrival, mortality at 24, 48 hours and 30 days, ICU admission, adverse events, hospital admission, length of hospital stay, speciality of admission, destination when discharged) and nursing staff independent variables (age, sex and duty).

Data analysis: Data analysis was performed using the SPSS (version 23, SPSS Inc., Chicago, IL) and R Statistic programs. Chronbach's alpha coefficient was used to determine the internal consistency. To know the score validity a factorial analysis was performed. For comparison of percentages between groups, the chi-square statistic and Wilcoxon test were used. Predictive value was calculated using the AUROC and associations were obtain with Spearman correlation coefficient. For the three alternative models, internal consistency was calculated by the Chronbach's alpha

coefficient, Factorial analysis was performed to study their validity and predictive value of hospital admission and adverse event apparition was obtained

Results:

A first version of the NEWS2 score adapted the Spanish at the triage room setting was obtained after the translation – retrotranslation prodedure.

In relation with the psychometric properties of the score, the pilot study showed a Chronbach’s alpha coefficient of 0.56 (95%CI: 0.43-0.69). The intraclass coefficient for the intra and inter-observer reliability was 0.998 (95%CI: 0.998-0.999) and 0.998 (95%CI: 0.998-0.999) respectively.

The second part of the study showed a Chronbach’s alpha coefficient of 0.7 and the correlation intraclass coefficient to determine the intra and inter-observer reliability were 0.996 (95%CI: 0.995 – 0.997) and 1 (95%CI: 0.999-1) respectively.

Predictive value calculated by the AUROC was 0.969 (95%CI: 0.938-1) for adverse event and 0.881 (95%CI: 0.819-0.943) for hospital admissions. The optimal cutpoint to detect hospital admissions was 3 and 5 for adverse events.

At the same time 3 novel models were created, model M3 presented the best psychometric and predictive properties with a Chronbach’s alpha coefficient of 0.717.

Conclusion:

Results obtained show that the NEWS2 score after the translation and validation process to the Spanish is a valid score to use at the triage room of an emergency floor. The validated score has an adequate psychometric properties and an

excellent predictive value to detect hospital admission and apparition of adverse events.

The NEWS 2 score would be a good tool to help at the triage room, increasing the care quality and therefore the patient safety at the emergency department.

I. INTRODUCCIÓN

1. Orígenes, antecedentes históricos y marco conceptual: Herramientas de alerta temprana y triaje.

1.1 Orígenes y antecedentes históricos de las escalas de alerta temprana

A finales del siglo XX se produjo un aumento de la evidencia que identificaba una gran variedad de eventos adversos (EA), potencialmente evitables, que tenían lugar en los pacientes hospitalizados¹. Los principales eventos adversos que causaban el deterioro clínico de los pacientes hospitalizados fueron: deterioro precoz del estado basal, ingreso no previsto en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), parada cardiorrespiratoria (PCR) o incluso muerte¹⁻³.

Son varios los estudios que ponen de manifiesto que el deterioro precoz de los pacientes está precedido por signos de alarma^{4,5}. En un estudio multicéntrico realizado en 90 hospitales de Australia, Nueva Zelanda y Reino Unido, Kause et al. (2004) concluyeron que el 79,4% de las PCR y el 54,5% de los ingresos no planeados en UCI están precedidos por una alteración de los signos vitales en las 24 horas anteriores a su aparición; identificando la hipotensión y la disminución del estado de consciencia, objetivado por una caída en la escala de Glasgow, como los síntomas más comunes predecesores a eventos adversos⁴. Por su parte, Hillman et al. (2002) identificaron la hipotensión, taquicardia, taquipnea y disminución del estado de consciencia como signos precursores de ingreso en UCI, además indicaban que la aparición de la sintomatología ocurría en las 8 horas previas al traslado a UCI⁵.

Una vez puesto de manifiesto que los eventos adversos eran precedidos por una serie de síntomas, varios autores investigaron el seguimiento rutinario de los principales síntomas. Fuhrmann et al. (2008), mostraron como el seguimiento de las

constantes vitales en los servicios de hospitalización a veces es esporádico y en numerosas ocasiones, el personal no está al corriente del deterioro progresivo de los pacientes⁶. De igual modo, se ha identificado una falta de seguimiento de las constantes vitales, así como una incorrecta toma por parte de los profesionales sanitarios; circunstancia que fue definida por McQuillan et al. (1998) como Cuidados subóptimos, siendo los principales factores identificados: (i) mala organización de los servicios; (ii) falta de conocimientos; (iii) fracaso a la hora de identificar una urgencia clínica y buscar ayuda especializada; y (iv) la falta de supervisión⁷.

En consecuencia, por la aparición de los EA descritos anteriormente y, por ende, el deterioro clínico de los pacientes, la estancia hospitalaria se ve incrementada^{7,8}. Un dato significativo es que la mortalidad registrada en los hospitales españoles en 2014 fue de 4,24 por cada 100 altas⁸.

En respuesta a la demanda de gestión hospitalaria más eficaz, se crearon los conocidos sistemas de alerta temprana o de detección precoz de signos de deterioro; herramientas sencillas capaces de predecir la aparición de eventos adversos. Herramientas que se basan en las constantes vitales de los pacientes para determinar la probabilidad de deterioro del estado del paciente y la aparición de posibles EA como pueden ser un traslado inesperado a UCI, PCR o muerte⁹.

1.2 Escalas de alerta temprana

Las escalas de alerta temprana aportan información sobre el estado clínico del paciente y su posibilidad de deterioro precoz, igualmente facilitan el seguimiento de los pacientes hospitalizados¹⁰.

Dichas escalas, están formadas por un conjunto de ítems, que recogen las constantes vitales. Existe una gran variabilidad de ítems según la escala elegida, si bien, generalmente son: frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, temperatura, respiraciones por minuto, saturación de oxígeno y nivel de consciencia. Escalas más específicas suelen añadir otros valores como diuresis, ácido láctico, aporte de oxígeno, glucemia capilar, etc.^{11,12}.

A cada uno de los ítems se les otorga una puntuación determinada según la desviación del valor sobre aquellos estándares previamente establecidos. El valor 0 indica que no hay desviación mientras que cuanto más elevado sea el valor (normalmente 3 es el máximo) mayor será la desviación. La puntuación final de la escala será el sumatorio de las puntuaciones obtenidas para cada uno de los ítems.

La primera escala de alerta temprana fue desarrollada por Morgan et al. (1997)¹⁰; Se basaba en la rapidez de evaluación y estaba compuesta por constantes vitales (Presión arterial sistólica, pulso, respiraciones, saturación de oxígeno, temperatura y nivel de consciencia) que ya eran registradas de manera rutinaria por el personal de Enfermería en servicios de hospitalización. Además de un seguimiento más estrecho de los pacientes, esta escala supuso un hito clínico al mejorar la comunicación entre profesionales, disminuir la carga de trabajo y aumentar la calidad en la atención proporcionada a los pacientes¹⁰.

1.2.1 Sistemas de seguimiento de pacientes ingresados

Las escalas de alerta temprana llevan asociadas unas recomendaciones de seguimiento y valoración del paciente en función de la puntuación otorgada. Se establecen puntos de corte o ‘trigger’ para determinar: Frecuencia de toma de

constantes y reevaluación del paciente. Igualmente, se indica cuándo y a quién se ha de solicitar ayuda: desde avisar a una enfermera más experimentada hasta solicitar la valoración por parte del equipo de críticos¹³.

1.2.2 Tipos de escala de alerta temprana

Actualmente, el número de escalas de alerta temprana es muy amplio, más de cien según indican Hernandez et al. (2019)¹⁴. Por su extendido uso, se destacan las siguientes escalas: MEWS¹⁵, *VitalPacs Early Warning Score (ViEWS)*¹⁶ y *Cardiac Arrest Risk Triage (CART)*¹⁷.

Las escalas se están empleando en diferentes países con sus consiguientes adaptaciones lingüísticas y culturales; un ejemplo de ello es la adaptación sueca de la escala NEWS¹⁸. El uso de la escala NEWS también se ha extendido fuera del contexto hospitalario, validándose en el ámbito extrahospitalario¹⁹.

Originariamente, las escalas de alerta temprana fueron diseñadas para el seguimiento de pacientes adultos hospitalizados, no indicando su uso en pacientes menores de 16 años ni en mujeres embarazadas; circunstancia motivada por la mayor desviación de las constantes vitales que presentan. Sin embargo, para dar cobertura a los grupos específicos de población mencionados han surgido escalas como la *Modified Early Obstetric Warning System (MEOWS)*²⁰ o la *Paediatric Early Warning System Score (PEWS)*²¹.

1.2.3 Escalas “National Early Warning score” (NEWS) y “National Early Warning score 2” (NEWS2)

El número amplio de escalas disponibles, mas de cien a nivel mundial según describen Hernández et al. (2019)¹⁴, implica una importante variabilidad en la práctica clínica y una falta de estandarización. De hecho, en 2007 la *Acute Medicine Task Force* publicó en Reino Unido un informe indicando que no hay justificación para el uso de múltiples escalas a nivel nacional en la evaluación de la severidad de los pacientes y recomendó la creación de una escala unificada común en todos los hospitales¹³. Es por ello que en Reino Unido, el *Royal College of Physicians* de Londres desarrolló la *National Early Warning Score (NEWS)*²², la cual fue posteriormente revisada y actualizada dando lugar a la escala *National Early Warning Score 2 (NEWS2)*²³ (Figura 1).

Physiological parameter	Score						
	3	2	1	0	1	2	3
Respiration rate (per minute)	≤8		9–11	12–20		21–24	≥25
SpO ₂ Scale 1 (%)	≤91	92–93	94–95	≥96			
SpO ₂ Scale 2 (%)	≤83	84–85	86–87	88–92 ≥93 on air	93–94 on oxygen	95–96 on oxygen	≥97 on oxygen
Air or oxygen?		Oxygen		Air			
Systolic blood pressure (mmHg)	≤90	91–100	101–110	111–219			≥220
Pulse (per minute)	≤40		41–50	51–90	91–110	111–130	≥131
Consciousness				Alert			CVPU
Temperature (°C)	≤35.0		35.1–36.0	36.1–38.0	38.1–39.0	≥39.1	

Figura 1. Escala *National Early Warning Score 2 (NEWS2)*²³.

La escala NEWS²² es una herramienta, desarrollada en Reino Unido en 2012, con la intención de estandarizar la práctica clínica en todo el país. Tiene tres objetivos principales: (i) evaluar a los pacientes hospitalizados en busca de criterios de severidad; (ii) la detección de deterioro clínico; y (iii) la rápida activación de una respuesta clínica adecuada. El hecho de poseer una escala y unas recomendaciones de actuación comunes, supuso una mejora en la seguridad de los pacientes hospitalizados gracias a la estandarización de los cuidados a nivel nacional²².

La escala NEWS2 está formada por seis constantes vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, temperatura, saturación de oxígeno, respiraciones y nivel de consciencia) y también tiene en cuenta si el paciente está recibiendo soporte de oxígeno²³.

Las constantes vitales son evaluadas y registradas en una gráfica que facilita la lectura de los datos (Figura 2), en base a la desviación del valor obtenido con respecto al estándar, se da una puntuación a cada constante oscilando entre 0 cuando el valor es normal y 3 cuando el valor es el más extremo. El resultado final de la escala se obtiene de la suma de todas las puntuaciones²³.

VALIDACIÓN DE LA ESCALA “NATIONAL EARLY WARNING SCORE 2” (NEWS 2) AL ENTORNO ESPAÑOL, PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE PACIENTES EN RIESGO DE DETERIORO EN SERVICIOS DE URGENCIAS

NEWS key		FULL NAME												
0 1 2 3		DATE OF BIRTH						DATE OF ADMISSION						
		DATE						DATE						
		TIME						TIME						
A+B Respirations Breaths/min	≥25													≥25
	21-24													21-24
	18-20													18-20
	15-17													15-17
	12-14													12-14
	9-11													9-11
≤8													≤8	
A+B SpO ₂ Scale 1 Oxygen saturation (%)	≥96													≥96
	94-95													94-95
	92-93													92-93
	≤91													≤91
SpO₂ Scale 2† Oxygen saturation (%) Use Scale 2 if target range is 88-92%, eg in hypercapnic respiratory failure †ONLY use Scale 2 under the direction of a qualified clinician	≥97 on O ₂													≥97 on O ₂
	95-96 on O ₂													95-96 on O ₂
	93-94 on O ₂													93-94 on O ₂
	≥93 on air													≥93 on air
	88-92													88-92
	86-87													86-87
	84-85													84-85
≤83%													≤83%	
Air or oxygen?	A=Air													A=Air
	O ₂ L/min													O ₂ L/min
	Device													Device
C Blood pressure mmHg Score uses systolic BP only	≥220													≥220
	201-219													201-219
	181-200													181-200
	161-180													161-180
	141-160													141-160
	121-140													121-140
	111-120													111-120
	101-110													101-110
	91-100													91-100
	81-90													81-90
	71-80													71-80
	61-70													61-70
	51-60													51-60
≤50													≤50	
C Pulse Beats/min	≥131													≥131
	121-130													121-130
	111-120													111-120
	101-110													101-110
	91-100													91-100
	81-90													81-90
	71-80													71-80
	61-70													61-70
	51-60													51-60
	41-50													41-50
31-40													31-40	
≤30													≤30	
D Consciousness Score for NEWS based on confusion (No score if drowsy)	Alert													Alert
	Confusion													Confusion
	V													V
	P													P
	U													U
E Temperature °C	≥39.1*													≥39.1*
	38.1-39.0*													38.1-39.0*
	37.1-38.0*													37.1-38.0*
	36.1-37.0*													36.1-37.0*
	35.1-36.0*													35.1-36.0*
≤35.0*													≤35.0*	
NEWS TOTAL														TOTAL
Monitoring frequency														Monitoring
Escalation of care Y/N														Escalation
Initials														Initials

National Early Warning Score 2 (NEWS2) © Royal College of Physicians 2017

Figura 2. Hoja de recogida de datos de la escala NEWS²³

El nivel de consciencia se evalúa mediante el sistema AVPU (*alert, verbal, pain or unresponsive*; por sus siglas en inglés)²³ (Figura 3).

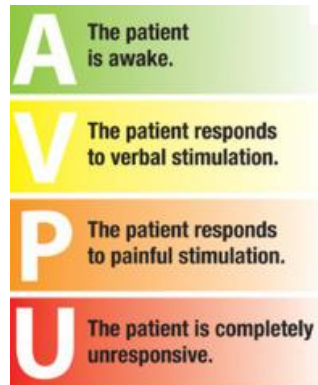


Figura 3. Sistema *Alert, verbal, pain, unresponsive* (AVPU)

Este sistema da una puntuación 0 a los pacientes que presentan un nivel de consciencia alerta. A aquellos pacientes que tienen una desviación se les da una puntuación de hasta 3. Las circunstancias que pueden ocasionar dicha desviación, son las siguientes:

- Respuesta a estímulo verbal. El paciente responde ante un estímulo verbal en forma de algún sonido o quejido, abriendo los ojos o realizando un movimiento.
- Respuesta ante un estímulo doloroso
- No respuesta
- Si el paciente está recibiendo oxigenoterapia para mantener una saturación de oxígeno adecuada, se debe reflejar en la puntuación obtenida, puesto que el hecho de estar recibiendo oxígeno manifiesta un aumento del riesgo clínico. Motivo por el que se asignará una puntuación de 2.

La escala NEWS2 tiene asociadas una serie de recomendaciones en función de la puntuación obtenida. Recomendaciones que están orientadas al seguimiento y constante evaluación del paciente, determinando la frecuencia de toma de constantes y la necesidad de requerir la valoración del paciente por parte del médico responsable²³ (Figura 4).

NEW score	Clinical risk	Response
Aggregate score 0–4	Low	Ward-based response
Red score Score of 3 in any individual parameter	Low–medium	Urgent ward-based response*
Aggregate score 5–6	Medium	Key threshold for urgent response*
Aggregate score 7 or more	High	Urgent or emergency response**

* Response by a clinician or team with competence in the assessment and treatment of acutely ill patients and in recognising when the escalation of care to a critical care team is appropriate.

**The response team must also include staff with critical care skills, including airway management.

Figura 4. Recomendaciones NEWS2

Tal y como se indicó anteriormente, la escala NEWS2²³ es la actualización, publicada en 2017 por el *Royal College of Physicians* de Londres, de la escala original NEWS, en la cual se introducen principalmente los cambios o mejoras referidos a continuación:

- Se diferencia entre pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y no EPOC a la hora de evaluar la saturación de oxígeno.
- Se introduce el término confusión o desorientación de nueva aparición en la evaluación del nivel de consciencia.
- Se da más énfasis a la detección de pacientes con sepsis.

1.2.4 Capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana

En relación con la capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana, existe evidencia científica que muestra que son buenas herramientas predictivas de eventos adversos y mortalidad hospitalaria^{24,25}. La introducción de las escalas de alerta temprana y de su protocolo de actuación en los hospitales supuso una mejora en la calidad de los cuidados ofrecidos a los pacientes, manifestada por una reducción de la aparición de PCR, de la mortalidad hospitalaria y de los ingresos inesperados en UCI²⁶⁻³⁰.

La implementación de las escalas en unidades de hospitalización ha sido estudiada y descrita por Patel et al. (2009)³¹. Estos autores concluían que el impacto de la introducción de la escala MEWS en una unidad de hospitalización de traumatología se traduce en una tendencia a la baja de la mortalidad. Así mismo se ha descrito que el aumento de la puntuación obtenida en la escala NEWS es directamente proporcional a un aumento en la mortalidad intrahospitalaria de los pacientes^{32,33}.

Las escalas de alerta temprana también poseen capacidad para predecir traslados inesperados a UCI de pacientes hospitalizados [AUROC (IC 95%): 0,86 (0,82-0,90)]³⁴. Además, se ha descrito que un valor elevado en la escala de alerta temprana al ingreso se correlaciona positivamente con un desenlace combinado de muerte o traslado a una unidad de nivel de cuidados superior ($X^2:105,762$; $p < 0,001$)³⁵.

1.2.5 Uso de escalas de alerta en los servicios de urgencias hospitalarias

Las escalas de alerta temprana son elementos validados y fiables, además, como se ha descrito anteriormente, poseen una adecuada capacidad predictiva de eventos adversos y/o mortalidad. No obstante, se ha de considerar que las escalas han sido diseñadas para el seguimiento de los pacientes ingresados en unidades de hospitalización.

En los últimos años varios autores han sugerido su uso en el servicio de urgencias hospitalarias³⁶⁻³⁸, se ha estudiado su uso como herramienta de apoyo al triaje y se ha evidenciado que, aunque la escala no puede sustituir a un sistema estructurado de triaje, es una herramienta útil para la detección de eventos adversos durante la estancia del paciente en el servicio de urgencias³⁶. De hecho, en Corea se ha validado una escala para su uso en triaje, la *Triage Emergency Department Early Warning Score* (TREWS)³⁹.

Si bien, a pesar de lo descrito anteriormente, a nuestro conocimiento, no existe evidencia de la validación y/o adaptación cultural de una herramienta de detección precoz de signos de deterioro al contexto español, ni de su uso como herramienta de ayuda al triaje en los hospitales españoles.

1.3 Orígenes y antecedentes históricos del triaje

La palabra triaje es un neologismo proveniente del francés, concretamente de la palabra francesa *trier* que significa escoger, separar o clasificar⁴⁰. Término que fue usado por primera vez por el barón Dominique-Jean Larrey (1766-1842)⁴⁰ durante las guerras napoleónicas como concepto de clasificación o priorización de la atención

urgente de pacientes. El barón Larrey fue el primer profesional de la salud en priorizar la asistencia en el campo de batalla y utilizar el término triar. Sin embargo, la primera descripción sistemática de triaje en los servicios de urgencias, fue la realizada en 1964 por E. Richard Weinerman en Baltimore⁴¹.

En la década de los 60, surgió un sistema de triaje en Estados Unidos (EEUU) con tres niveles de categorización; sistema que fue sustituido por otro modelo más moderno en la década de los 90 con cuatro niveles. Sin embargo, su uso no se extendió y la evidencia no ha podido definirlos como estándares del triaje⁴².

En el año 1993 surge la *National Triage Scale for Australasian Emergency Departments* (NTS), considerado como el primer sistema universal de triaje de 5 niveles y que fue desarrollado en Australia por el Colegio Australiano de Medicina de Emergencias a partir de la Escala de Ipswich⁴³. En el año 2000, fue revisada y renombrada como *Australasian Triage Scale* (ATS)⁴⁴.

A partir de la implantación del NTS, varios países desarrollaron sistemas de triaje, basados o influenciados por este modelo teniendo como objetivo la implantación de un modelo universal de triaje en sus servicios de salud. Así pues, actualmente se pueden identificar 5 principales sistemas de triaje, siendo estos los que mayor aceptación e implantación a nivel internacional poseen⁴⁵:

- La Escala canadiense de triaje, *Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale* (CTAS), fue desarrollada basándose en la NTS por la Asociación canadiense de médicos de urgencias (CAEP) en 1995⁴⁶.
- El Sistema de triaje de Manchester, *Manchester Triage System* (MTS), fue creado en 1996 por el Grupo de triaje de Manchester⁴⁷.

- El índice *Emergency Severity Index* (ESI) se creó en EEUU en 1999 por el grupo de trabajo del ESI⁴⁸.
- El Modelo Andorrano de Triage (MAT) fue aprobado por el Servicio andorrano de atención sanitaria (SAAS) en el año 2004⁴⁹.
- En 2003, la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) adopta el Sistema Español de Triage (SET), una adaptación del MAT, como estándar español de triaje⁵⁰.

1.4 Triage estructurado

El triaje es un proceso que permite una gestión del riesgo clínico para poder manejar adecuadamente y con seguridad los flujos de pacientes cuando la demanda y las necesidades clínicas superan a los recursos⁵¹. Se basa en la evidencia científica y aporta beneficios en términos de gestión sanitaria. Desde un punto de vista asistencial, la disponibilidad de un sistema de triaje, redundante en un mejor control del riesgo de los pacientes cuando existe una saturación de los servicios y los recursos disponibles disminuyen⁵².

El triaje estructurado garantiza la categorización de los pacientes según el grado de urgencia de los signos y síntomas que presentan, priorizando de este modo la atención y garantizando que aquellos valorados como más urgentes sean atendidos prioritariamente cuando la situación del servicio origina una espera prolongada para la atención y el tratamiento⁵². Este sistema de triaje aumenta la seguridad del paciente, mejorando la accesibilidad y la disponibilidad de los profesionales que proporcionan cuidados. Con relación a los profesionales, se ofrece un nuevo sistema de gestión

universal con un lenguaje estandarizado y común, permitiendo una mejora continua en la calidad asistencial.

Por tanto, la finalidad del triaje no es la disminución de los tiempos de espera, sino la mejora asistencial en urgencias, atendiendo a los pacientes según la urgencia que presentan y no por orden de llegada, mejorando así su seguridad clínica. La disponibilidad de un sistema de triaje estructurado se encuentra dentro de los estándares y recomendaciones realizados a los servicios de urgencias⁵³. Igualmente, es un requisito propuesto por la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) para la acreditación de los servicios de urgencias⁵⁴.

1.4.1 Sistema de triaje como indicador de calidad

La disponibilidad de un sistema de triaje estructurado en los servicios de urgencias se considera un índice de calidad básico. Se deben evaluar los niveles de urgencia de acuerdo con los indicadores de calidad, de este modo se garantiza la mejora en la eficiencia que aporta el sistema. Los cuatro principales indicadores de calidad descritos son⁵⁴:

1. Índice de pacientes perdidos sin ser atendidos por el médico. El estándar establecido se sitúa en $\leq 2\%$ del total de pacientes que acuden a urgencias. Este índice se subdivide en dos: (i) aquellos pacientes que se pierden sin ser clasificados; y (ii) aquellos que se trían pero se van antes de ser atendidos.
2. Tiempo desde la llegada a urgencias hasta que se inicia la clasificación (recomendación: <10 minutos).

3. Tiempo de duración del triaje: Se recomienda que el tiempo de duración de la clasificación sea ≤ 5 minutos en más del 95% de los pacientes clasificados.
4. Tiempo de espera para ser atendido, según cada uno de los niveles de prioridad establecidos por el sistema de triaje y que varía entre la atención inmediata del nivel I de prioridad hasta los 240 minutos (tiempo máximo de espera para la prioridad menos urgente). Indicador de calidad que establece niveles de priorización en la asistencia para determinar el tiempo óptimo entre la llegada y la atención. Los principales modelos de triaje (previamente citados) establecen los tiempos ideales, existiendo poca variación entre modelos^{44,46-50}. Los niveles y tiempos de asistencia se clasifican en:
 - Nivel I: Prioridad absoluta. Atención inmediata.
 - Nivel II: Situaciones muy urgentes de riesgo vital, inestabilidad o dolor muy intenso. Demora de asistencia médica hasta 15 minutos.
 - Nivel III: Urgente, aunque hemodinámicamente estable, pero con potencial riesgo vital que requiere de pruebas diagnósticas y/o terapéuticas. Demora máxima de 60 minutos.
 - Nivel IV: Urgencia menor, sin riesgo potencialmente vital para el paciente. Demora máxima de 120 minutos.
 - Nivel V: No urgencia. Poca complejidad en la patología o cuestiones administrativas, citaciones, etc. Demora de hasta 240 minutos.

1.4.2 Principales sistemas de triaje

Australasian Triage Scale (ATS)

La ATS⁴⁴ es una escala implementada en Australia y Nueva Zelanda en el año 2000. Se desarrolló a partir de la escala nacional de triaje (NTS). Posteriormente, ha servido de base para el desarrollado de otros sistemas de triaje como el CTAS o el MTS⁵⁵.

Es un sistema de triaje estructurado ideado con el objetivo de ofrecer a la población un acceso equitativo al servicio de urgencias, independientemente de las características demográficas y basado en la urgencia de la patología. Posee 5 niveles de priorización de ATS1 (representa el más urgente) a ATS5 (el menos urgente), que están relacionados con un tiempo máximo de espera para ser vistos. Posee un sistema de colores asignados a los diferentes niveles: Rojo – ATS1; Naranja - ATS2; Verde – ATS3; Azul – ATS4 y blanco – ATS5⁵⁶⁻⁵⁷ (Tabla 1)

Tabla 1. *Australasian Triage Scale (ATS)*

Categoría	Tiempo de espera máximo	Porcentaje de cumplimiento	Descripción
ATS 1	Inmediato	100%	Riesgo vital inmediato
2	10 minutos	80%	Riesgo vital inminente/dolor muy severo/ patología tratamiento tiempo-dependiente
3	30 minutos	75%	Riesgo vital potencial / situación urgente
4	60 minutos	70%	Potencialmente serio/situación urgente/ complejidad significativa o de gravedad
5	120 minutos	70%	Problemas clínico-administrativos

La persona encargada de llevar a cabo el proceso de triaje es profesional de Enfermería. Este modelo de triaje ha demostrado ser válido y fiable para su uso en urgencias, aunque se ha cuestionado su empleo en grupos específicos de población: salud mental, pediatría u obstetricia⁵⁸.

Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale (CTAS)

El sistema canadiense de triaje (*Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale - CTAS*)⁴⁶ fue introducido y promovido por primera vez en Canadá en 1999 por el grupo de trabajo CTAS. Sistema desarrollado a partir de la NTS australiana y del que se han publicado varias actualizaciones centradas en: (i) las causas de consulta y su agrupación (2004, 2008, 2012), y (ii) la mejora y ampliación de los documentos de formación del personal (2016)⁵⁹⁻⁶¹.

El procedimiento de triaje es llevado a cabo por Enfermería. En este sentido, se aconseja el desarrollo de un módulo formativo, que describa minuciosamente las aptitudes, actitudes y cualidades que debe poseer el profesional de Enfermería⁶¹.

Las guías CTAS marcan como objetivo que el triaje se realice en un máximo de 10-15 minutos desde la llegada del paciente al hospital y que, mientras el paciente espera ser atendido, se haga una reevaluación periódica, que dependerá del nivel que se le haya asignado. El CTAS clasifica a los pacientes en cinco niveles según su severidad, siendo el nivel 1 el más urgente y el nivel 5 el menos urgente⁵⁹⁻⁶¹ (Tabla 2).

Tabla 2. *Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale (CTAS)*

CTAS	1 Resucitación	2 Emergente	3 Urgente	4 Menos urgente	5 No urgente
Tiempo para ser visto por el médico	Inmediato	≤15 min	≤30 min	≤60 min	≤120 min
Reevaluación por Enfermería de triaje	Continuo	C/ 15 min	C/ 15 min	C/ 30 min	C/ 60 min

Manchester Triage System (MTS)

Sistema de triaje que fue creado por el *Manchester Triage Group* en 1996 y actualizado en 2006 con todas las aportaciones recibidas por parte de asociaciones científicas y profesionales. Es el sistema más usado en Europa y hasta hace poco, el más utilizado en España^{51,62}.

La escala de clasificación MTS, contiene 52 motivos posibles de consulta, que pueden ser agrupados en 5 categorías principales: Enfermedad, Lesión, Niños, Conducta anormal e inusual y Catástrofes. En cada una se despliega un árbol de flujo de decisiones/preguntas. Después de un máximo de 4-5 preguntas, clasifica al paciente en una de las 5 categorías que se traducen en un código de color y en un tiempo máximo de atención. Utiliza signos y síntomas y discriminadores dispuestos en forma de diagramas para asignar a los pacientes a una de las 5 prioridades⁶³⁻⁶⁴ (Tabla 3).

Tabla 3. *Manchester Triage System (MTS)*

MTS	1 Resucitación	2 Emergencia	3 Urgencia	4 Urgencia menor	5 Sin urgencia
Tiempo de espera	Inmediato	10- 15 min	60 min	2horas	4 horas

Emergency Severity Index (ESI)

ESI es un sistema de triaje estructurado con cinco niveles de prioridad. Desarrollado por los médicos de urgencias estadounidenses Richard Wuerz y David Eitel. Se implantó por primera vez en 1999⁶⁵⁻⁶⁶.

La enfermera de triaje, mediante el algoritmo ESI, establece la prioridad de tratamiento a través de una serie de preguntas específicas. Primeramente, se identifican los pacientes con condiciones inestables que amenazan (nivel 1) o están en riesgo de amenazar (nivel 2) la vida, lo que condiciona, respectivamente, una respuesta asistencial inmediata o no demorable. Si no es así, el paciente pasa a los restantes niveles (ESI 3 a 5) que se definen por la estimación de recursos que el paciente va a precisar en su asistencia. La principal diferencia con otros sistemas de triaje descritos anteriormente, es que este sistema no solo clasifica a los pacientes según su agudeza, sino que también tiene en cuenta los recursos que van a ser necesarios a la hora de tratar a los pacientes⁶⁵⁻⁶⁶.

1.4.3 Sistema Español de Triage (SET) a partir del *Model Andorrà de Triage* (MAT)

El *Model Andorrà de triatge* (MAT)⁴⁹ fue desarrollado en el año 2000 en Andorra, nace como una adaptación conceptual de la CTAS, convirtiendo una escala basada en síntomas y diagnósticos centinela en una escala de categorías diagnósticas con discriminantes clave y algoritmos clínicos en un formato electrónico^{51,68}. Este modelo fue aceptado como estándar español en 2003 por la SEMES y pasó a denominarse Sistema Español de Triage (SET)^{50,67}. Se basa en cinco niveles de

priorización, y se ha normalizado y dotado de un programa informático de gestión del triaje; clasificando del I al V los niveles de urgencia⁶⁸⁻⁷¹ (Tabla 4).

Tabla 4. Sistema Español de Triage (SET)

Nivel	I	II	III	IV	V
Color	Azul	Rojo	Naranja	Verde	Negro
Categoría	Reanimación	Emergencia	Urgencia	Menos urgente	No urgente
Tiempo de atención	Inmediato	Inmediato: Enfermería/ Medicina 7 min	30 min	45 min	60 min

El SET reconoce 32 categorías sintomáticas y 14 sub-categorías que agrupan 578 motivos clínicos de consulta, todos vinculados a las diferentes categorías y subcategorías sintomáticas. El SET utiliza discriminantes; factores que permiten diferenciar el grado de urgencia entre niveles de triaje. Se utilizan tres discriminantes: Constantes vitales, signos vitales anormales y dolor⁵⁰.

Una de las peculiaridades del SET es su sistema de calidad y de monitorización. El modelo tiene indicadores de calidad que han de ser entendidos como estándares y su grado de cumplimiento estará condicionado por múltiples factores al margen del profesional, por lo que ha de ser contemplado como un objetivo de calidad. Con la monitorización continua de estos indicadores se pueden poner en marcha mecanismos de mejora⁵⁴. Los cuatro indicadores de calidad son:

- Índice de pacientes perdidos sin ser atendidos por el médico.

- Tiempo desde la llegada a urgencias hasta que se inicia la clasificación (<10 min).
- Tiempo de duración del triaje (Recomendación: Duración en clasificación ≤5 min en más del 95% de los pacientes atendidos).
- Tiempo de espera para ser atendido y percentil de cumplimiento de dicho tiempo (Tabla 5).

Tabla 5. Tiempos de espera y percentiles de cumplimiento SET

Percentiles de cumplimiento SET		
Nivel	Percentil de cumplimiento	Tiempo de asistencia
I	98%	Inmediato
II	85%	Inmediato enfermería/ 7min médico
III	80%	15min
IV	75%	30 min
V	70%	40 min

1.4.4 Papel de Enfermería en el proceso del triaje

En sus inicios, el proceso del triaje en los servicios de urgencias era llevado a cabo por personal médico. Sin embargo, en el momento en que comenzaron a surgir los modelos actuales de triaje estructurado, esta función fue transferida al personal de Enfermería. Actualmente, los principales modelos de triaje recomiendan que la encargada de la realización del triaje sea la enfermera^{44, 46-50}.

El personal encargado del proceso de triaje debe realizar el proceso en un periodo de tiempo efectivo, breve y con agilidad, asegurando un funcionamiento ordenado de las actividades con el equipo multidisciplinar^{51, 72-74}.

La Enfermería, de acuerdo con la formación recibida, está capacitada para detectar situaciones vitales críticas, que desencadenan en una actuación enfermera basada en la toma de decisiones. Igualmente, Enfermería posee la capacidad de liderar

y gestionar las situaciones críticas, asegurando la seguridad del paciente en todo el proceso de triaje. Las enfermeras deben formarse continuamente acerca del sistema de triaje empleado con el objetivo de realizar el proceso de la forma más eficiente posible⁷²⁻⁷⁴. La evidencia demuestra una mejora en los tiempos y en la clasificación de los pacientes como consecuencia de la labor enfermera en el triaje⁷³.

Las enfermeras que participan en el proceso de triaje son profesionales que suelen establecer un vínculo con la familia y el paciente, basado en la empatía, el trato y el respeto, para así abordar la situación del paciente. Por ello, se ha demostrado que Enfermería incrementa la satisfacción percibida por el paciente y la familia, reduce significativamente las reclamaciones, agiliza la atención que se da al paciente y favorece la comunicación interpersonal reduciendo situaciones negativas como estrés o nerviosismo⁷⁵.

Por lo expuesto, se podría afirmar que la enfermera es el profesional más apto para la realización del proceso de triaje. Si bien, ha de cumplir una serie de requisitos para poder realizar de manera adecuada el proceso de triaje⁷⁵:

- Ser especialista en Urgencias, Emergencias y Cuidados del paciente crítico.
- Haber trabajado en el servicio de urgencias hospitalarias (SUH) al menos un año de su carrera profesional y como mínimo 6 meses en el SUH en el que se va a desarrollar el triaje.
- Haber recibido formación sobre el sistema de triaje estructurado implantado en el SUH en el que va a realizarlo.

En relación a los requisitos anteriormente mencionados, un reciente estudio demuestra que existe una relación entre la edad, la experiencia acumulada, el turno de trabajo y el número total de triajes que efectúa una enfermera con el nivel de triaje asignado⁷⁶. La formación periódica de las enfermeras se ha mostrado también como un punto importante a la hora de asegurar un correcto triaje y mejorar la actuación de Enfermería⁷⁷.

1.5 Eventos adversos en urgencias

1.5.1 Definición

Se define evento adverso (EA) en salud como “aquellas lesiones o complicaciones involuntarias que aparecen durante el proceso de atención en salud”. Dichas complicaciones son más atribuibles al mismo proceso de atención que a la enfermedad. Como consecuencia de la aparición de eventos adversos, puede resultar en demora al alta y/o prolongación de la estancia hospitalaria, de igual modo puede provocar un deterioro de la salud del paciente así como la muerte. En definitiva, la aparición de eventos adversos está relacionada con una disminución de la calidad de los cuidados y un aumento del coste de los mismos⁷⁸.

Los errores en la atención sanitaria más descritos en la evidencia científica se agrupan en cuatro categorías: Diagnóstico, tratamiento, prevención y otros.

Existen una serie de factores facilitadores de la aparición de EA descritos en la literatura, principalmente relacionados con tipo de paciente y gravedad, experiencia de los profesionales, errores en la comunicación y condiciones de trabajo⁷⁸.

1.5.2 Epidemiología

El primer estudio en contabilizar y describir los eventos adversos ocurridos en hospitales fue desarrollado por la Universidad de Harvard en 1991. Se evidenció que el 3,7% de los pacientes hospitalizados sufría un EA y que el 3% tenía su origen en la actuación de urgencias. No obstante, se ha de destacar que los datos fueron recogidos de las historias clínicas por lo que se estima que los porcentajes podrían ser mayores, ya que no todos los EA pudieron ser registrados^{79,80}.

Posteriormente al estudio de Harvard, se publicaron varios estudios multicéntricos en diferentes países⁸¹⁻⁸³. En 2008, una revisión sistemática evidenciaba que el porcentaje de EA sufrido por pacientes hospitalizados era del 9,2% (IC95%: 4,6 – 12,4%) de los cuales el 43,5% (IC95%: 39,4 – 49,6%) podría haberse evitado. Aunque el dato más llamativo fue que el 7,4% de los EA se relacionaban con la muerte del paciente⁸¹.

En la Unión Europea, la frecuencia de aparición de EA se encuentra entre el 8% y 12%, con una tasa de mortalidad de 1 por cada 100.000 habitantes al año⁸³. Sin embargo, estas cifras podrían estar infravaloradas debido a que se basa en un sistema de registro de los profesionales⁸⁴. En la encuesta publicada en 2006 por el Eurobarómetro, el 23% de los pacientes decía haber sufrido algún error médico y el 18% afirmaba haber sufrido algún EA en el hospital⁸³.

España cuenta con un sistema de notificación y registro de incidentes y eventos (SINASP), aunque los datos derivados no pueden tenerse en cuenta para conocer la frecuencia de EA, ya que es un sistema voluntario de registro. En España, el primer estudio de EA en hospitales fue el conocido como ENEAS 2005, en el se describe que

los 523 pacientes con EA, 13 de ellos (2,4%) tienen como causa la atención en urgencias⁸⁴. Si bien, estos datos no representan al total de la población atendida en los servicios de urgencias hospitalarias, si no solo a los pacientes atendidos en urgencias que ingresan en el hospital⁸⁵. Otro estudio realizado en el año 2010 (EVADUR), exclusivo de servicios de urgencias, concluye que el 12% de los pacientes atendidos en los SUH tienen un incidente relacionado con la seguridad, independientemente de su destino al alta⁸⁶.

2. Marco socio-sanitario

2.1 Sistema sanitario español

El derecho a la protección de la salud y a la atención sanitaria de todos los ciudadanos, está recogido por la Constitución española de 1978 en el artículo 43: *“1. Se reconoce el derecho a la protección de la salud. 2. Compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios. La ley establecerá los derechos y deberes de todos al respecto. 3. Los poderes públicos fomentarán la educación sanitaria, la educación física y el deporte. Asimismo facilitarán la adecuada utilización del ocio.”*⁸⁷.

Los principios y criterios sustantivos que permiten el ejercicio en España de este derecho se regulan por la Ley 14/1986, General de Sanidad⁸⁸.

Además, para regular las acciones que permiten hacer efectivo el citado artículo de la Constitución Española, se han desarrollado varias leyes:

- Ley de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud (2003)⁸⁹.
- Ley de garantías y uso racional del medicamento (2006)⁹⁰.

- Ley General de Salud Pública (2011)⁹¹.
- Real Decreto-Ley de medidas urgentes para la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejora de la calidad y la seguridad (2012)⁹².

El Sistema Nacional de Salud (SNS) es un sistema basado en los principios de universalidad, libre acceso, equidad y solidaridad financiera, y financiado principalmente mediante impuestos. El SNS está conformado por el conjunto coordinado de los Servicios de Salud de la Administración del Estado y los Servicios de Salud de las Comunidades Autónomas (CC.AA.), integrando todas las funciones y prestaciones sanitarias que, de acuerdo con la ley, son responsabilidad de los poderes públicos⁸⁸.

Desde que se culminara por completo el proceso de transferencia sanitaria en 2002, las Comunidades Autónomas ejercen sus competencias en las materias de planificación sanitaria, salud pública y asistencia sanitaria. La asunción de competencias por las Comunidades Autónomas constituye un medio para aproximar la gestión de la asistencia sanitaria al ciudadano y facilitarle así garantías en cuanto a la equidad, la calidad y la participación⁸⁹.

Cada Comunidad Autónoma cuenta con un Servicio de Salud, que es la estructura administrativa y de gestión que integra todos los centros, servicios y establecimientos de la propia Comunidad, Diputaciones, Ayuntamientos y cualesquiera otras Administraciones territoriales intracomunitarias⁸⁹.

La Ley 14/1986 de 25 de abril, General de Sanidad⁸⁸, crea como órgano de coordinación el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS). Posteriormente, la Ley 16/ 2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud⁸⁹ mantiene el Consejo Interterritorial como órgano de coordinación,

y profundiza en materia de coordinación y cooperación dentro del SNS. El CISNS está constituido por el Ministro de Sanidad y Consumo, y por los respectivos Consejeros competentes en materia de sanidad de las Comunidades Autónomas y Ciudades con Estatuto de Autonomía. El CISNS conocerá, debatirá y, en su caso, emitirá recomendaciones en relación con funciones esenciales en la configuración del Sistema Nacional de Salud, asesoramiento, planificación, evaluación y coordinación del Sistema⁸⁸⁻⁸⁹.

2.1.1 Organización

Asistencialmente, el SNS se organiza en dos niveles: Un primer nivel de atención primaria (AP) y un segundo nivel centrado en la atención especializada (AE).

La AP se caracteriza por tener una gran accesibilidad y por la suficiente capacidad de resolución técnica como para abordar íntegramente los problemas de salud de presentación frecuente. Los dispositivos asistenciales principales son los Centros de Salud, donde trabajan equipos multidisciplinares integrados por médicos de familia, pediatras, personal de Enfermería, y personal administrativo, pudiendo disponer también de trabajadores sociales, matronas y fisioterapeutas. A este nivel, se han asignado las tareas de promoción de la salud y de prevención de la enfermedad. Como máxima expresión de accesibilidad y equidad en el acceso, la Atención Primaria llega físicamente hasta el domicilio del ciudadano cuando es necesario⁸⁸⁻⁸⁹.

La AE cuenta con los medios diagnósticos y/o terapéuticos de mayor complejidad y coste dentro del sistema; nivel asistencial al que se accede en primera instancia por indicación de los facultativos de Atención Primaria. La Atención

Especializada se presta en Centros de Especialidades y Hospitales, de manera ambulatoria o en régimen de ingreso⁸⁹.

En cuanto a la organización territorial, se establecen dos delimitaciones básicas: Área de Salud y Zona Básica de Salud.

Las Áreas de Salud, son establecidas por cada Comunidad Autónoma, teniendo en cuenta factores de diversa índole pero, sobre todo, respondiendo a la idea de proximidad de los servicios a los usuarios. Las Áreas de Salud se subdividen, a su vez, en Zonas Básicas de Salud que son el marco territorial de la Atención Primaria, donde los centros de salud desarrollan las actividades sanitarias. Cada Área dispone de un hospital general como referente para la Atención Especializada⁸⁹.

2.2 Sistema Sanitario de Andalucía

El Servicio Andaluz de Salud (SAS) fue creado en 1986 mediante la Ley 8/1986, de 6 de mayo, del Servicio Andaluz de Salud⁹³ y está regido por la Ley 2/1998 de Salud de Andalucía⁹⁴ y el IV Plan Andaluz de Salud. El SAS está adscrito a la Consejería de Salud y Familias y desarrolla las funciones que le están atribuidas bajo la supervisión y control de la misma⁹³⁻⁹⁴.

Su misión es prestar atención sanitaria a las ciudadanas y ciudadanos andaluces, ofreciendo servicios sanitarios públicos de calidad, asegurando la accesibilidad, equidad y satisfacción de los usuarios, buscando la eficiencia y el aprovechamiento óptimo de los recursos. Posee una carta de servicios en la que se describen con carácter genérico, aquellos servicios asistenciales que recibe directamente la ciudadanía⁹⁴.

Al igual que el SNS su estructura básica está dividida en dos niveles asistenciales: Atención Primaria y Atención Especializada.

Como se ha indicado previamente, el primer nivel de atención es la atención primaria de salud, que integra la asistencia preventiva, curativa, rehabilitadora y la promoción de la salud de los ciudadanos. Los servicios de atención primaria de salud están organizados en Andalucía en distritos de atención primaria, estructuras organizativas para la planificación operativa, dirección, gestión y administración en ese ámbito. Dentro de los distritos existen demarcaciones territoriales denominadas zona básica de salud, en las cuales se encuentran los centros de salud, actualmente existen 1517 centros en Andalucía⁹⁴.

El segundo nivel, denominado Atención Especializada, atiende a los pacientes que precisan de hospitalización. Dispone de consultas externas ambulatorias en hospitales y en centros periféricos. El SAS cuenta con 49 hospitales, incluyendo los centros pertenecientes a Agencias Públicas Empresariales Sanitarias y del Consorcio Sanitario Público del Aljarafe⁹⁴.

En términos de gestión sanitaria, en Andalucía se crearon las Áreas de Gestión Sanitaria, las cuales son responsables de la gestión unitaria de los dispositivos asistenciales tanto de atención primaria como especializada, así como la salud pública en una demarcación territorial específica, y de las prestaciones y programas sanitarios a desarrollar. Su objetivo es impulsar la coordinación entre unidades asistenciales y mejorar la continuidad en la atención sanitaria. Actualmente existen 16 Áreas de Gestión Sanitaria⁹⁴.

2.3 Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir (ASAG) - Hospital de Montilla

La Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir, antigua Empresa Pública Hospital Alto Guadalquivir, es una organización sanitaria pública que pertenece a la Junta de Andalucía y depende de la Consejería de Salud. Forma parte del Sistema Sanitario Público de Andalucía junto con el SAS, el resto de agencias públicas sanitarias y otras instituciones responsables de la formación, la calidad y la innovación⁹⁵⁻⁹⁷.

El funcionamiento de la anterior Empresa Pública Hospital Alto Guadalquivir está regulado en la Ley de Creación y sus Estatutos (Ley 11/1999 de 30 de noviembre y Decreto 48/2000 de 7 de febrero, respectivamente)⁹⁵⁻⁹⁶. En 2011, y en cumplimiento de la Ley 1/2011, de 17 de febrero⁹⁷, las antiguas Empresas Públicas andaluzas se configuran como Agencias Públicas Empresariales, momento en el cual pasan a denominarse Agencia Sanitaria Alto Guadalquivir.

Esta organización es la encargada de asumir en las provincias de Jaén y Córdoba (área de acción) la creación de una Red de Hospitales de Alta Resolución. El principal objetivo es que ningún andaluz se encuentre a más de 30 minutos de un centro hospitalario, así como contribuir a consolidar las garantías de plazos máximos de respuesta establecidas en Andalucía para consultas externas, pruebas diagnósticas e intervenciones quirúrgicas gracias a la elevada capacidad resolutoria de este tipo de hospitales⁹⁷.

Actualmente la ASAG cuenta con 2 hospitales comarcales (Montilla y Andújar) y 6 hospitales de alta resolución (Puente Genil, Valle del Guadiato, Sierra de Segura, Sierra de Cazorla, Alcaudete y Alcalá la Real) cubriendo así un total de 47 municipios con una población de 264.733 habitantes. El hospital comarcal de Montilla, ubicado en la ciudad de Montilla (Córdoba), abarca una población de 61.687 habitantes. Según los

últimos datos publicados (Memoria 2017) el centro atendió un total de 47.812 urgencias⁹⁸.

3. Estado actual del tema

3.1 Situación actual del triaje y las escalas de alerta temprana en el Sistema Nacional de Salud Español.

En España se implanta el SET en 2003, aunque aún se mantienen otros sistemas de triaje estructurados resultando así en una falta de homogeneidad entre comunidades autónomas en cuanto al sistema de triaje se refiere. Los sistemas más extendidos son el SET y el de Manchester. A día de la fecha, el SET está implantado en 9 CCAA, entre ellas Andalucía.

En Andalucía se decide implantar el SET en los servicios de urgencias hospitalarias en 2014, iniciándose el proceso de implantación en 2015 mediante la formación de los profesionales de Enfermería y la implementación de la aplicación informática de ayuda al triaje del SET en la historia clínica digital⁹⁹.

A pesar de la implementación de los sistemas de triaje estructurado en los servicios de urgencias y de la capacidad que tienen para clasificar a los pacientes, a nuestro conocimiento, aún no se dispone de una herramienta en España capaz de detectar de forma precoz la aparición de eventos adversos de los pacientes que acuden a urgencias. Igualmente a nuestro conocimiento, el uso de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias como herramienta de apoyo al triaje y facilitador del reconocimiento de pacientes con riesgo de deterioro no se ha estudiado

en el entorno español, por lo que no se dispone de una herramienta validada con tales características en España.

3.2 Revisión sistemática y meta-análisis

Arévalo Buitrago P., Morales Cané I., Olivares Luque E., Guler I., Rodriguez Borrego M.A., López Soto P.J. *“Capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias hospitalarias. Revisión sistemática y meta-análisis”* Emergencias 2021; 33:374-81 (ANEXO 8).

En el proceso de elaboración de la tesis, una parte fundamental fue la realización de una revisión sistemática y meta-análisis (Arévalo et al 2021) con el objetivo de que, además de evidenciar la falta de herramientas específicas en el territorio español, pone de manifiesto la capacidad de predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias, circunstancias que justifican el desarrollo de estudios, como el expuesto en la presente tesis doctoral, para así conocer si una escala de alerta temprana puede ser de ayuda en un servicio de urgencias hospitalarias español.

II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1. Hipótesis

La aplicación de una escala de alerta temprana, validada y adaptada al español en la consulta de triaje es eficaz para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en los Servicios de Urgencias y sirve para dotar a Enfermería de una herramienta de apoyo para la prevención de eventos adversos.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Validar al español la escala de alerta temprana NEWS2 para su aplicación en la consulta de triaje de los servicios de urgencias hospitalarias.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Conocer el criterio de fiabilidad de la escala NEWS2 adaptada al español mediante las propiedades:
 - Consistencia interna
 - Fiabilidad intraobservador
 - Fiabilidad interobservador

- ✓ Estudiar el criterio de validez de la escala NEWS2 adaptada al español en la consulta de triaje de un SUH mediante las propiedades:
 - Validez de apariencia (lógica)
 - Validez de contenido
 - Validez de constructo

- Validez de criterio
- ✓ Determinar la viabilidad, así como la utilidad de la escala NEWS2 en su versión adaptada al español en la consulta de triaje de un SUH.
- ✓ Establecer un punto de corte en la escala NEWS2 adaptada al español para diferenciar entre pacientes de alto riesgo y pacientes de bajo riesgo en la consulta de triaje de un SUH.
- ✓ Valorar la capacidad predictiva de la escala de alerta temprana NEWS2 adaptada al español en la consulta de triaje de un SUH en términos de:
 - Mortalidad a las 24, 48 horas y a los 30 días
 - Ingreso hospitalario
 - Ingreso en UCI
 - Parada cardiorrespiratoria (PCR).
- ✓ Estudiar modelos alternativos que aumenten las propiedades psicométricas y predictivas de la escala NEWS2 adaptada al español en el contexto de estudio.

III. MATERIAL Y MÉTODO

1. Objeto de estudio: Escala NEWS2 en su adaptación al español

Escala de alerta temprana del riesgo de deterioro del estado de salud de los pacientes admitidos en servicios de Urgencias (Adaptación de NEWS2 al español).

2. Diseño de la investigación: Validación NEWS2 al español

El proceso de validación se ha desarrollado en 4 fases:

2.1 Fase I. Traducción – retrotraducción de la escala NEWS2 Inglés – Español.

En el proceso de traducción retrotraducción Inglés – Español – Inglés, participaron cuatro profesionales de Enfermería bilingües y con experiencia en el manejo de la herramienta NEWS2. Del proceso se obtuvo la primera versión de la escala NEWS2 adaptada al español.

2.2 Fase II. Formación de los profesionales en el uso de la escala NEWS2 adaptada al español.

Previo a la Fase III (Estudio observacional), tanto en la parte 1 (estudio piloto) como en la parte 2, se procedió a formar en el manejo de la escala obtenida a los profesionales de Enfermería del servicio de Urgencias Hospitalarias del hospital donde se iba a desarrollar el estudio observacional

Todos aquellos profesionales que libremente quisieron participar otorgaron su consentimiento por escrito.

2.3 Fase III. Valoración, Adecuación / Aplicación de la escala NEWS2 adaptada al español en el entorno clínico de un servicio de urgencias hospitalarias.

Estudio observacional prospectivo desarrollado en dos partes:

- 1ª parte: Estudio piloto
- 2ª parte: Estudio observacional prospectivo

1ª Parte: Se llevó a cabo un estudio piloto o pretest cognitivo con a primera versión de la escala NEWS2 adaptada al español a fin de valorar la comprensión por parte de los investigadores de la redacción de los ítems, así como para estudiar si alguno de los ítems debía ser eliminado o modificado.

En concreto, con esta prueba se pretendió comprobar que:

- Las preguntas tienen sentido, se comprenden y provocan las respuestas esperadas.
- La disposición conjunta del cuestionario (su secuencia lógica) sea adecuada y que su duración no fatigue al cuestionado.
- Las instrucciones que figuran en el cuestionario se entienden.
- Se determinó la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español.

2ª Parte: Se desarrolló un estudio observacional prospectivo con la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español, a través del cual se pretendió conocer las propiedades psicométricas de la escala así como su potencia predictiva tanto de eventos adversos como de ingreso hospitalario, traslado a UCI parada cardiorrespiratoria o muerte.

2.3.1 Población de estudio

La población de estudio está constituida por todos los adultos (mayores de 18años) del área de salud del Hospital de Montilla (Córdoba), que acudieron al servicio de urgencias y por los profesionales de Enfermería que prestaban sus servicios en el centro y servicio referido.

2.3.2 Ámbito de la investigación

Hospital público comarcal, perteneciente a la Empresa Pública Hospitalaria Alto Guadalquivir dependiente de la Junta de Andalucía. El hospital está situado en la población de Montilla (Córdoba) y presta asistencia a los municipios de Aguilar de la Frontera, Fernán Núñez, La Rambla, Montalbán de Córdoba, Montemayor y Montilla dando asistencia a un total de 61687 personas (según la memoria de 2017). Desde el punto de vista asistencial en las urgencias del hospital de Montilla se atendieron 47812 pacientes durante el año 2017.

La selección de este centro hospitalario se realizó por conveniencia del investigador principal y por la predisposición por parte de la dirección del centro, así como de los profesionales del servicio de urgencias a colaborar en la investigación.

2.3.3 Muestra

2.3.3.1 Parte 1. Estudio piloto

Siguiendo las recomendaciones de Cea D’Ancona (2001)¹²¹, para la prueba piloto del cuestionario, se escoge una pequeña muestra de individuos de iguales características que la población estudio. El tamaño muestral requerido para el pretest cognitivo o prueba piloto, es más por cuestión de conveniencia y disponibilidad que

por resultado según describe Iraossi (2006)¹⁰⁰, de igual modo indica que la selección de la muestra en caso de los pilotajes, posee un carácter más intencional que aleatorio.

En nuestro caso, el muestreo fue de carácter no probabilístico y denominado de tipo fortuito o accidental. En total se realizaron 162 escalas en 81 pacientes (2 escalas por paciente) de forma aleatoria. La realización de la escala fue llevada a cabo por 8 profesionales distintos.

2.3.3.2 Parte 2. Estudio observacional prospectivo

El cálculo del tamaño muestral se ha realizado con ayuda de la herramienta Granmo. Aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un potencia estadística de 80% en un contraste bilateral, con una proporción conocida en el estudio piloto de 15,8 de NEWS>5 dentro del grupo de pacientes no ingresados para detectar un Odds ratio mínimo de 1,40, se precisa un total de 442 pacientes (N=442). Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 10%.

2.3.3.3 Criterios de inclusión

Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión para pacientes:

- ✓ Usuarios del servicio de urgencias hospitalarias del hospital de Montilla que libremente accedieran a participar en el estudio.
- ✓ Mayores de edad (Mayores de 18 años)

Para los profesionales de Enfermería los criterios de inclusión fueron:

- ✓ Contar con al menos 1 año de experiencia previa en el servicio de urgencias del hospital de Montilla.

2.3.3.4 Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión para los pacientes fueron los siguientes:

- ✓ Menores de edad (Menores de 18 años)
- ✓ Pacientes gestantes, debido a las modificaciones fisiológicas de las constantes vitales de este grupo y a la existencia de escalas específicas con adaptaciones para el correcto seguimiento de este particular conjunto y que no son objeto de estudio de la presente investigación.

2.3.4 Variables de estudio

2.3.4.1 Variables sociodemográficas de los pacientes

- ✓ Edad (Cuantitativa discreta - años)
- ✓ Sexo (Cualitativa dicotómica – Masculino / Femenino)
- ✓ Estación del año (Cualitativa nominal- Invierno / Primavera / Verano / Otoño)

2.3.4.2 Variables independientes de los pacientes

- ✓ Motivo de consulta (Cualitativa nominal)
- ✓ Diagnóstico médico (Cualitativa nominal)
- ✓ Categoría diagnóstica (Cualitativa nominal – Infecciosa / Cardiológica / Neurológica / Digestiva / Oftalmológica / Psiquiátrica / Traumatológica / Otras)
- ✓ Nivel de prioridad asignado por el programa SET-MAT (Cuantitativa discreta – Prioridad I / Prioridad II / Prioridad III / Prioridad IV / Prioridad V)

2.3.4.3 Variables dependientes de los pacientes

- ✓ Puntuación en la escala de alerta temprana (NEWS2 adaptada al español) a la llegada a urgencias (Cuantitativa discreta - 1-20)
- ✓ Puntuación en la escala de alerta temprana (NEWS2 adaptada al español) a los 15 minutos de la llegada a urgencias (Cuantitativa discreta - 1-20)
- ✓ Duración de la estancia en urgencias (Cuantitativa continua - Horas y minutos)
- ✓ Destino del paciente al alta de urgencias (Cualitativa nominal – Domicilio / Exitus / Planta / UCI / Observación / (Consultas externas) CCEE / Otro hospital)
- ✓ Mortalidad a las 24, 48 horas y 30 días (Cualitativa dicotómica – Si / No)
- ✓ Traslado a UCI (Cualitativa dicotómica - Si / No)
- ✓ Aparición de evento adverso (Cualitativa dicotómica - Si / No)
- ✓ Ingreso hospitalario (Cualitativa dicotómica - Si / No)
- ✓ Duración del ingreso (Cuantitativa discreta - Días)

- ✓ Servicio a cargo del ingreso (Cualitativa nominal – Observación / Medicina Interna / Críticos / Digestivo / Cirugía / Traumatología)
- ✓ Destino al alta hospitalaria (Cualitativa nominal – Domicilio / Exitus / Otro hospital)

2.3.4.4 Variables independientes de los profesionales

- ✓ Edad (Cuantitativa discreta - años)
- ✓ Sexo (Cualitativa dicotómica – Masculino / Femenino)
- ✓ Turno de trabajo (Cualitativa nominal- Mañana / Tarde / Noche)
- ✓ Época del año (Otoño / Invierno / Primavera / Verano)
- ✓ Observaciones de los profesionales

2.3.4.5 Notas de aclaración sobre algunas variables relacionadas con el paciente.

- Motivo de consulta: Debido a la amplia variedad de motivos de consulta, se establecieron los motivos de consulta recogidos en el programa de triaje SET-MAT a fin de estandarizar los mismos. Aunque los motivos de consulta están mecanizados en el programa de triaje, su correcta selección depende de la descripción del problema del paciente y de la experiencia de la enfermera de triaje.
- Diagnóstico: Se tuvieron en cuenta los diagnósticos médicos recogidos en la clasificación internacional de enfermedades, 10ª Edición (CIE-10)¹⁰¹. Para facilitar el estudio y agrupamiento de los diagnósticos, se agruparon en categorías diagnósticas, siguiendo la estructura de la CIE-10.

- Nivel de prioridad: En el hospital de Montilla se usa el Sistema Español de Triage adoptado por la Sociedad Española de Medicina de Urgencia y Emergencias⁵⁰. Está basado en cinco niveles de priorización y dotado de un programa informático de ayuda a la decisión clínica; clasifica del I al V los niveles de urgencia, siendo el nivel I (resucitación): situaciones que requieren resucitación, con riesgo vital inmediato y el nivel V (no urgente): Situaciones no urgentes, que permiten una demora en la atención o pueden ser programadas, sin riesgo para el paciente⁵⁰⁻⁵².
- Puntuación NEWS2: Se empleó la segunda versión de la escala NEWS 2 adaptada al español. El rango de puntuaciones oscila desde 0 (sin riesgo) a 20 (máximo riesgo). Además de considerar esta variable como cuantitativa, se establecieron grupos para facilitar el análisis de los datos y las comparaciones entre dichos grupos. Se consideró como grupo de riesgo a los que presentaron una puntuación igual o mayor a 5 (Royal College of Physicians of London, 2012)²², son varios los autores que establecen este límite, aunque puede variar en algunos estudios (Abbott et al., 2015; Lilhejult y Christensen, 2016)^{32,33}.
- Mortalidad: La mortalidad hospitalaria de los pacientes se evaluó a las 24 horas, 48 horas y 30 días. Para establecer estos puntos de corte se han tenido en cuenta las referencias de estudios previos como los de Spencer et al. (2019)³⁸, Lee et al (2020)³⁹, Brabrand et al. (2017)¹⁰², Faisal et al. (2019)¹⁰³, que establecen los mencionados puntos de corte para evaluar la

mortalidad hospitalaria y establecer comparaciones con la puntuación obtenida en la escala de alerta temprana.

- Aparición de evento adverso: Se han considerado eventos adversos: ingreso en planta, traslado a UCI, PCR y/o muerte. Se consideraron estos tras realizar un profunda revisión de la literatura y observar que entre los estudios de evaluación de las escalas de alerta^{33,35-36,102-104}, los anteriores son los más comunes.

2.3.5 Periodo de recogida de datos

Se establecieron dos periodos de recogida de datos, se propuso una fecha de inicio en base a la planificación del estudio y al cronograma establecido, y se fijaron los tamaños de las muestras de cada parte. La fecha de finalización se estableció en base a la consecución de la muestra consensuada en el caso del estudio piloto y de la muestra calculada en el caso del estudio principal. Los periodos de recogida de datos fueron:

- Estudio piloto: Octubre 2019 – Noviembre 2019
- Estudio observacional: Enero 2020 – Febrero 2020.

2.3.6 Instrumentos de recogida de datos

- ✓ Plantilla autoelaborada para facilitar la recogida de datos en el momento del triaje. (Anexo 1)
- ✓ Plantilla autoelaborada para recoger datos de la historia clínica de los pacientes incluidos. (Anexo 2)

- ✓ Versión 1ª de la escala de alerta temprana del riesgo de deterioro del estado de salud de los pacientes admitidos en servicios de Urgencias, NEWS2 adaptada al español, obtenida tras el proceso de traducción – retrotraducción, empleada en el estudio piloto. (Anexo 3)
- ✓ Versión 2ª de la escala de alerta temprana del riesgo de deterioro del estado de salud de los pacientes admitidos en servicios de Urgencias, NEWS2 adaptada al español, utilizada en el estudio observacional. (Anexo 4)
- ✓ Historias clínicas de los pacientes incluidos en el estudio.
- ✓ Base de datos creada en el programa informático SPSS Statistic versión 23, donde se han ido volcando los datos recogidos en las plantillas autoelaboradas.
- ✓ Base de datos creada en el programa informático Microsoft Office Excel 2007 donde se han agrupado los datos clínicos recogidos en las plantillas autoelaboradas.
- ✓ Tensiómetro OMROM M3 intellisense.
- ✓ Pulsioxímetro PM60 Mindray.
- ✓ Termómetro timpánico Genius 2.

2.3.7 Procedimiento de recogida de datos

El reclutamiento de los sujetos de estudio, se realizó de forma aleatoria entre los pacientes que acudían al SUH, estratificándolos por prioridad según el programa de clasificación SET-MAT. La recogida de datos se desarrolló en la consulta de triaje, donde se encontraban el investigador principal y un profesional del servicio de

urgencias a cargo del triaje. Cuando el usuario accedía a la sala, se le explicaba el estudio y se le solicitaba su consentimiento, una vez aceptado se procedía al triaje y a la toma de constantes vitales (Respiración, saturación de oxígeno, aporte de oxígeno, pulso, presión arterial sistólica, nivel de consciencia y temperatura).

Además de las constantes vitales necesarias para el cálculo de la escala objeto de estudio, se recogieron datos derivados de la atención hospitalaria y de urgencias en las hojas elaboradas previamente para ello. También se recogieron datos socio-demográficos de los pacientes. En cuanto a los profesionales de enfermería, se obtuvieron datos socio-demográficos, turno de trabajo y época del año en el momento de la recogida de datos.

El cálculo de la escala de alerta temprana se realizó de forma independiente por el investigador y por el profesional a cargo del triaje, seguidamente en los próximos 15 minutos se realizaba, por parte del investigador, una nueva toma de constantes vitales y se procedía a calcular de nuevo el valor, de la escala NEWS2 adaptada al español, del paciente.

2.3.8 Análisis de los datos

Para el análisis de datos se emplearon los paquetes estadísticos SPSS (versión 23, SPSS Inc., Chicago, IL) y R (versión 3.5.1; <http://www.R-project.org>; the R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

2.3.8.1 Estadística descriptiva

El análisis descriptivo de las variables se realizó mediante frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y con medidas de tendencia central, dispersión y percentiles para las variables cuantitativas. Se elaboraron tablas para facilitar la visualización y manejo de los datos.

2.3.8.2 Estadística inferencial

2.3.8.2.1 Análisis bivariante de asociación

Se han comparado las puntuaciones obtenidas (media, mediana y máxima) en la escala en los pacientes que sufrieron algún evento adverso con aquellos que no (mediante las pruebas de chi-cuadrado de Pearson y el test de Wilcoxon). Igualmente se estudió la diferencia entre el tiempo de estancia en urgencias, ingreso hospitalario y nivel de prioridad en urgencias de pacientes con una puntuación igual o mayor a 5 con aquellos con una puntuación inferior a 5 (empleando la prueba chi-cuadrado de Pearson, test de Fisher y de Kruskal-Wallis). La capacidad predictiva de la escala se ha obtenido mediante el área bajo la curva ROC e intervalos de confianza al 95%. La asociación entre tiempo de estancia hospitalaria y la escala de alerta temprana se determinó con el coeficiente de correlación de Spearman.

2.3.8.2.2 Análisis multivariante de asociación

Análisis de regresión logística para determinar si la media y puntuación máxima de la escala de alerta temprana en el triaje está asociada con la admisión hospitalaria y con la mortalidad intrahospitalaria (ajustando a las variables sociodemográficas y de gestión clínica).

2.3.8.3 Propiedades psicométricas de la escala

2.3.8.3.1 Viabilidad

En la prueba piloto se tuvieron en cuenta aspectos relacionados con el tiempo empleado, facilidad de uso de la escala, claridad de los ítems o la interpretación de los resultados.

2.3.8.3.2 Validez

- Validez de apariencia: Se obtuvo la opinión de los profesionales que participaron en el estudio para conocer la validez de apariencia y su utilidad.
- Validez de contenido: Se analizó mediante un análisis factorial exploratorio a fin de conocer si los ítems representaban el constructo que se quería medir
- Validez de constructo: Se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio para estudiar si la escala reflejaba la teoría que subyace al fenómeno que se pretendía medir.
- Validez de criterio: Se calculó la sensibilidad y especificidad de la escala.

2.3.8.3.3 Fiabilidad

- Consistencia interna: Se determinó el alfa de Cronbach, para conocer el nivel en que los ítems se correlacionan entre sí.
- Fiabilidad intraobservador: Usada para estudiar la repetibilidad de un cuestionario, se calculó mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI), Correlación de Pearson, Correlación de Spearman e Índice Kappa.

- **Fiabilidad interobservador:** Su cálculo determina la concordancia entre distintos observadores. Se estudió mediante el CCI, Correlación de Pearson, Correlación de Spearman e Índice Kappa.

2.3.8.3.4 Sensibilidad al cambio

Para conocer la sensibilidad de la escala para detectar posibles ingresos hospitalarios, se analizó la capacidad predictiva de la escala en términos de aparición de EA e ingreso hospitalario.

2.3.8.4 Puntos de corte en la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español para diferenciar entre pacientes de alto riesgo y pacientes de bajo riesgo.

Se calculó el punto de corte óptimo para determinar el riesgo de ingreso hospitalario o de aparición de un EA. Para ello se empleó el paquete “*optimal cutpoint de R*”. Se obtuvo el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN).

2.4 Fase IV. Desarrollo de modelos alternativos

Alternativamente a la escala NEWS2 adaptada al español se han desarrollado tres modelos teóricos introduciendo cambios en las variables de la escala. Se estudiaron las propiedades psicométricas y la capacidad predictiva de eventos adversos y de ingreso hospitalario, comparándolas con la escala NEWS2 adaptada al español. Los tres modelos quedan configurados de la siguiente forma:

M1: TAS, FC, temperatura, respiraciones, SpO2, aporte de oxígeno, nivel de consciencia y edad

M2: Tensión arterial media (TAM), FC, temperatura, respiraciones, SpO2, aporte de oxígeno, nivel de consciencia

M3: Índice de shock modificado (ISM), temperatura, respiraciones, SpO2, aporte de oxígeno, nivel de consciencia y edad.

3. Cronograma

- Revisión bibliográfica (Marzo 2018-Septiembre 2021)
- Diseño proyecto investigación (Noviembre 2018 - Marzo 2019)
- Redacción marco teórico (Marzo 2019)
- Petición de permiso al hospital y presentación del proyecto al comité de ética de la investigación (Abril – Mayo 2019)
- Traducción - retrotraducción de la escala NEWS2 (Abril – Mayo 2019)
- Diseño de las hojas de recogida de datos y bases de datos (Mayo - Junio 2019)
- Formación de los profesionales (Junio – Julio 2019)
- Estudio piloto (Octubre – Noviembre 2019)
- Elaboración de la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español (Noviembre – Diciembre 2019)
- Estudio observacional (Enero – Febrero 2020)
- Análisis de datos y obtención de resultados (Octubre - Noviembre 2020)
- Redacción de la discusión y conclusiones (Diciembre 2020, Enero - Mayo 2021)
- Preparación del informe final (Junio - Octubre 2021)
- Depósito de la tesis (Octubre 2021)

4. Difusión de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la tesis

4.1 Comunicaciones a congresos

- ✓ *“Nursing overload and critical care patient safety relationship”*. X Jornadas de Jóvenes investigadores del IMIBIC. Córdoba. 16-17 Mayo, 2019. (Anexo 5)
- ✓ *“Validación de la escala de alerta temprana NEWS2 al español en la consulta de triaje de los servicios de urgencias”*. XXXVIII Reunión Anual de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE) y XV Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE). Virtual, 21-23 y 29-30 Octubre, 2020. (Anexo 6)
- ✓ *“Predictive value of early warning scales on admitted patients: a systematic review”*. 11th IMIBIC Young Investigators Meeting Day. Córdoba, 29-30 Octubre 2020. (Anexo 7)

4.2 Publicaciones

- ✓ Arévalo-Buitrago P., Morales-Cané I., Olivares-Luque E., Guler I., Rodríguez-Borrego M.A., López-Soto P.J. *“Capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias hospitalarias: revisión sistemática y metanálisis”*. Emergencias 2021; 33:374-81. (Factor de impacto 2020: 3,881; 1^{er} cuartil [5 de 32]) (Anexo VIII)

5. Consideraciones éticas

Con fecha 24 de abril de 2019 se obtuvo informe favorable del Comité de ética de la investigación de la provincia de Córdoba para el estudio “*Validación de la Escala National Early Warning Score 2 (NEWS2) al entorno español para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en servicios de urgencias*”. Acta Nº 287, ref.4295. (ANEXO IX).

La investigación propuesta respeta los principios fundamentales de la declaración de Helsinki, del Consejo de Europa relativo a los Derechos Humanos y la Biomedicina¹⁰⁵, de la declaración Universal de la UNESCO sobre el genoma humano y los derechos humanos¹⁰⁶ y el Consejo de Oviedo relativo a los Derechos Humanos y a la Biomedicina.

Los datos obtenidos en este estudio han sido confidenciales y tratados conforme establece la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales¹⁰⁷, guardando su estricta confidencialidad y su no acceso a terceros no autorizados, y el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de datos (RGPD)¹⁰⁸. Los miembros del equipo de investigación firmaron un documento de confidencialidad. Se entregó Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado (Anexo X); en el caso de pacientes que por su condición clínica no pudieron dar el consentimiento, este se solicitó a la familia. De igual modo se entregó Hoja de Información a los profesionales que participaron en el estudio y Consentimiento Informado (Anexo XI).

IV. RESULTADOS

Fase I: Traducción – retrotraducción de la escala NEWS2: Inglés – español

- inglés

Tras el proceso de traducción retrotraducción, se obtuvo la primera versión de la escala de alerta temprana NEWS2 adaptada al español. (Figura 5)

Parámetros fisiológicos	Puntuación						
	3	2	1	0	1	2	3
Frecuencia respiratoria (por minuto)	≤8		9–11	12–20		21–24	≥25
Escala SpO ₂ 1 (%)	≤91	92–93	94–95	≥96			
Escala SpO ₂ 2 (%)	≤83	84–85	86–87	88–92 ≥93 sin O ₂	93–94 con Aporte de O ₂	95–96 con Aporte de O ₂	≥97 con Aporte de O ₂
¿Aporte exógeno de O ₂ ?		Oxígeno		Sin O ₂			
Tensión Arterial sistólica (mmHg)	≤90	91–100	101–110	111–219			≥220
Frecuencia cardiaca (por minuto)	≤40		41–50	51–90	91–110	111–130	≥131
Nivel de consciencia				Alerta			VDN*
Temperatura (°C)	≤35,0		35,1–36,0	36,1–38,0	38,1–39,0	≥39,1	

Figura 5. Primera versión de la escala NEWS2 adaptada al español. Leyenda: V:Respuesta a estímulo verbal, D:Respuesta al dolor, N:No respuesta.

Fase II: Formación de los profesionales en el uso de la escala NEWS2 adaptada al español

Participaron un total de 13 profesionales de Enfermería 4 hombres y 9 mujeres con una edad media de 41,38 años. Todos los profesionales de Enfermería poseían al menos un año de experiencia en la consulta de triaje de urgencias hospitalarias. La época del año de la recogida de datos fue Invierno y los turnos de trabajo se repartieron de la siguiente forma: 59.5% Mañana, 40.5% Tarde. A efectos de turno, edad y/o sexo no se constataron diferencias significativas en la puntuación NEWS2 obtenida.

Todos los profesionales que participaron, recibieron la pertinente formación en el uso y aplicación de la escala NEWS2 adaptada al español.

Fase III: Valoración, Adecuación / Aplicación de la escala NEWS2 adaptada al español en el entorno clínico de un servicio de urgencias hospitalarias

Parte 1: Estudio piloto

La primera versión de la escala NEWS2 adaptada al español fue testada mediante un estudio piloto. Se incluyeron 81 pacientes en el estudio piloto, el 54,3% (44) eran mujeres, la edad media fue de 58,88 (DE: 20,39). El tiempo medio de estancia de los pacientes en el servicio de urgencias fue de 1:46 horas (DE: 1:24; 0:12-6:58). La distribución de la prioridad asignada por el programa de triaje SET-MAT fue: 16% P2; 53% P3; 29% P4; 2% P5. En la Tabla 6 se muestran los principales datos sociodemográficos recogidos, así como las diferencias existentes entre los pacientes que ingresan en el hospital y aquellos que no.

El análisis de la consistencia interna se ha realizado sobre el conjunto de observaciones disponibles utilizando el coeficiente alfa de Cronbach. El coeficiente para la escala fue de 0,56 (IC 95%: 0,43-0,69). No se observó que incrementara de forma significativa la consistencia interna de la escala al retirar alguna de las subescalas.

Tabla 6. Datos sociodemográficos de los pacientes incluidos en el estudio piloto

		Total (N=81)	Ingreso (n=8)	NO Ingreso (n=73)
Sexo	Femenino	44 (54,3%)	3 (37,5%)	41 (56,2%)
	Masculino	37 (45,7%)	5 (62,5%)	32 (43,8%)
Edad [media (DE)]		58,88 (20,39)	68,25 (12,87)	57,85 (20,86)
Prioridad	P1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	P2	13 (16%)	3 (37,5%)	10 (13,7%)
	P3	43 (53%)	5 (62,5%)	38 (52,1%)
	P4	24 (29%)	0 (0%)	24 (29%)
	P5	1 (2%)	0 (0%)	1 (2%)
Tiempo urgencias		1:46 (1:24)	2:24 (2:00)	1:41 (1:20)
NEWS2 (Mediana)		1	5	1
Categorías diagnósticas	Infecciosa	15 (18,5%)	1 (12,5%)	14 (19,2%)
	Cardiología	11 (13,6%)	2 (25%)	9 (12,3%)
	Digestivo	12 (14,8%)	0 (0%)	12 (16,4%)
	Neurología	4 (4,9%)	2 (25%)	2 (2,7%)
	Oftalmología	6 (7,4%)	1 (12,5%)	5 (6,8%)
	Psiquiatría	4 (4,9%)	0 (0%)	4 (5,5%)
	Traumatología	14 (17,3%)	0 (0%)	14 (19,2%)
	Otras	15 (18,5%)	2 (25%)	13 (17,8%)

La fiabilidad inter-observador se obtuvo analizando la concordancia entre las puntuaciones finales de la escala utilizando el coeficiente de correlación intraclass (CCI) que fue 0,998 (IC 95%: 0,998-0,999). De igual modo el CCI para la fiabilidad intraobservador fue de 0,998 (IC 95%: 0,998-0,999).

En cuanto a la sensibilidad de la escala para detectar ingresos hospitalarios, esta mostró un área bajo la curva (AUROC) para ingreso hospitalario de 0,802 (IC 95%: 0,618-0,986) tanto para el investigador como para los profesionales sanitarios en el momento de triaje y 0,801 (IC 95%: 0,619-0,982) a los 15 minutos (Figura 6).

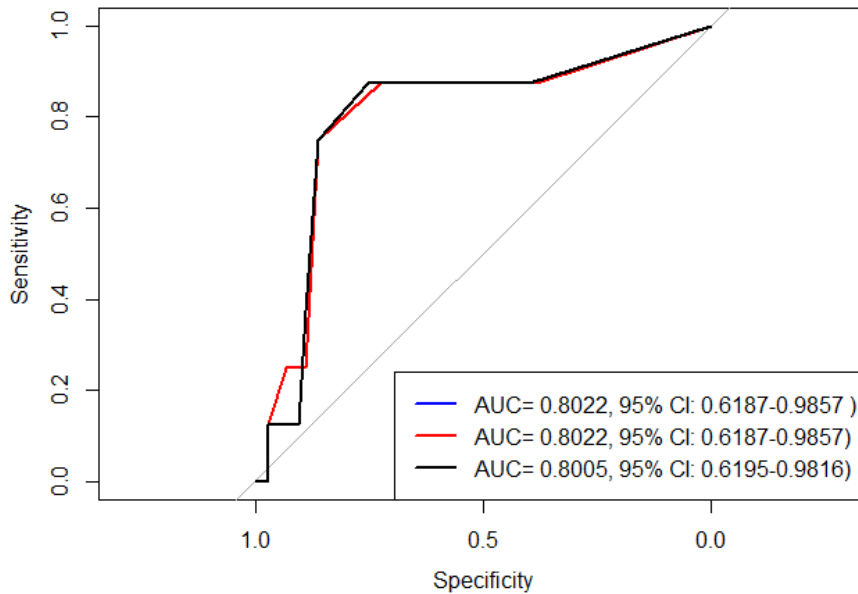


Figura 6. Área bajo la curva (AUROC) para ingreso hospitalario en el momento de triaje y a los 15 minutos

Con relación a la opinión de los profesionales sanitarios que participaron en el estudio y que trabajaron con la escala, se les encuestó para conocer su opinión y sensaciones sobre aspectos de formato y redacción y aspectos de compresión. Tras poner en común todas las aportaciones, se concluyó que la escala era sencilla de entender y de usar y que se presentaba de una forma estructurada y bien definida.

Así mismo, tras recabar todas las opiniones se consideró alterar la redacción de los valores de los ítems, reduciendo dentro de cada ítem el número de franjas de igual valor, lo cual podría dar a la escala una mayor rapidez de uso y facilitar su aplicación. En la figura 7 se muestra la escala final resultante.

A+B Frecuencia Respiratoria <i>Resp/min</i>	≥25	3	
	21-24	2	
	12-20	0	
	9-11	1	
	≤8	3	
A+B Saturación O ₂ (Escala1) %	≥96	0	
	94-95	1	
	92-93	2	
	≤91	3	
Saturación O₂ (Escala2) %	≥97 con O₂	3	
	95-96 con O₂	2	
	93-94 con O₂	1	
	≥93 sin O₂	0	
	Pacientes Con SpO₂ Rango 88%-92%	88-92 con O₂	0
	86-87 con O₂	1	
	84-85 con O₂	2	
	≤83 con O₂	3	
¿Aporte de Oxígeno?	NO	0	
	SI	2	
	Dispositivo*		
C Tensión arterial sistólica <i>mmHg</i>	≥220	3	
	111-219	0	
	101-110	1	
	91-100	2	
	≤50-90	3	
C Pulso <i>Latidos/min</i>	≥ 131	3	
	111-130	2	
	91-110	1	
	51-90	0	
	41-50	1	
	≤30-40	3	
D Nivel de consciencia	Alerta	0	
	Confusión**	3	
	Verbal	3	
	Dolor	3	
	Sin respuesta	3	
E Temperatura <i>°C</i>	≥39,1	2	
	38,1-39,0	1	
	36,1-38,0	0	
	35,1-36,0	1	
	≤35,0	3	
PUNTUACIÓN TOTAL			

*Registrar tipo de dispositivo de aporte de oxigenoterapia (Ej.: Gafas nasales, Reservorio...)

**Seleccionar confusión, solo cuando esta sea de nueva aparición.

Figura 7. Segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español: Escala de valoración del riesgo de deterioro del estado de salud de los pacientes ingresados en servicios de Urgencias

Parte 2: Estudio Observacional prospectivo

2.1 Descripción sociodemográfica

Se incluyeron 442 pacientes en el estudio, de los cuales el 50,7% (224) eran mujeres, la edad media fue de 56,82 años (DE: 21,06) (IC95%: 54,85-58,79). El tiempo medio de estancia de los pacientes en el servicio de urgencias fue de 1:32 horas (DE: 1:09) (IC95%: 1:26 – 1:39). La distribución de la prioridad asignada por el programa de triaje SET-MAT fue: 1% P1; 7,7% P2; 41,4% P3; 48,6% P4; 2% P5. La mediana de NEWS2 obtenida del total de pacientes fue de 1 (RIQ: 2,25). En la Tabla 7 se muestran los principales datos sociodemográficos recogidos, así como las diferencias existentes entre los pacientes que ingresan en el hospital y aquellos que no.

Tabla 7. Datos sociodemográficos de los pacientes incluidos en el estudio observacional prospectivo

Total(N=442)		
Sexo	Femenino	224 (50,7%)
	Masculino	218 (49,3%)
Edad (media (DE) (IC95%))		56,82 (21,06) (IC95%: 54,85-58,79)
Prioridad	P1	1 (0,2%)
	P2	34 (7,7%)
	P3	183 (41,4%)
	P4	215 (48,6%)
	P5	9 (2%)
Tiempo urgencias [media (DE) (IC95%)]		1:32 (1:09) (IC95%: 1:26 – 1:39)
NEWS2 (Mediana) (RIQ)		1 (2,25)
Categorías diagnósticas	Infeciosa	15 (18,5%)
	Cardiología	11 (13,6%)
	Digestivo	12 (14,8%)
	Neurología	4 (4,9%)
	Oftalmología	6 (7,4%)
	Psiquiatría	4 (4,9%)
	Traumatología	14 (17,3%)
	Otras	15 (18,5%)
Destino al alta de urgencia	Domicilio	399 (90,3%)
	Ingreso planta	22 (5%)
	UCI	3 (0,7%)
	Observación	17 (3,8%)
	CCEE	1 (0,2%)
Evento adverso	Si	6 (1,4%)
	No	436(98,6%)

2.2 Propiedades psicométricas de la escala

2.2.1 Fiabilidad de la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español:

La fiabilidad, entendida como el grado en que un instrumento es capaz de medir sin error, mide la proporción de variación en las mediciones que se debe a la variedad de valores que toma una variable y que no es producto del error sistemático (sesgo) o aleatorio (azar).

- Consistencia interna

Para evaluar la consistencia interna de la escala se ha empleado el coeficiente alfa de Chronbach, obteniéndose un valor de 0,7.

- Fiabilidad intraobservador

Se refiere a la repetibilidad del instrumento, es decir, si cuando es aplicado por los mismos evaluadores, con el mismo método, a la misma población y en dos momentos diferentes se obtienen puntajes similares. En nuestro caso para evaluar este factor, al ser variables cuantitativas, se emplearon el coeficiente de correlación intraclass (CCI), el coeficiente de Pearson y el de Spearman; 0,996 (IC95%: 0,995 – 0,997); 0,996 y 0,989 respectivamente.

- Fiabilidad interobservador

Hace referencia al grado de acuerdo que hay entre evaluadores diferentes que valoran a los mismos sujetos, con el mismo instrumento y en la misma ocasión. En nuestro estudio para valorar la fiabilidad interobservador se utilizó el coeficiente de

correlación intraclass (CCI), el coeficiente de Pearson y el de Spearman; 1 (IC95%: 0,999-1), 1 y 1 respectivamente.

2.2.2 Validez de la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español

La validez en un instrumento de medida es el grado en que mide aquello para lo que ha sido construido. Dentro de las teorías de construcción de cuestionarios, una de las clasificaciones más utilizadas es la propuesta por la American Psychological Association (APA) que estableció tres categorías para el estudio de la validez: la validez de contenido, en relación a un criterio y de constructo.

- Validez de apariencia (lógica)

Se refiere al grado en que los ítems de una escala miden de forma aparente o lógica el constructo que se pretende medir. La validez de apariencia no es un concepto estadístico, sino que depende totalmente del juicio que hagan los expertos. Para evaluar esta propiedad, un grupo de expertos analizó la escala y decidieron que efectivamente los ítems de la escala realmente median lo que se quería medir.

- Validez de constructo

Alude a la “pureza” del instrumento, al grado en que un instrumento refleja fidedignamente la teoría subyacente o constructo teórico del fenómeno a medir.

Se empleó la medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación de muestreo que fue de 0,661 y la prueba de esfericidad de Bartlett que resultó ser significativa ($p=0,000$).

- Validez de contenido

Hace referencia a garantizar que el cuestionario representa adecuadamente los contenidos que se pretenden evaluar con él.

Se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio, por extracción de componentes principales y rotación de varimax. Tras el análisis se extrajeron tres componentes con un valor superior a 1, que explicaron aproximadamente el 57,95% de la varianza.

(Tabla 8)(Tabla 9).

Tabla 8. Análisis factorial exploratorio. Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	1,912	27,311	27,311	1,912	27,311	27,311	1,627	23,247	23,247
2	1,130	16,146	43,457	1,130	16,146	43,457	1,333	19,043	42,291
3	1,014	14,490	57,947	1,014	14,490	57,947	1,096	15,657	57,947
4	,914	13,063	71,010						
5	,744	10,633	81,644						
6	,672	9,600	91,244						
7	,613	8,756	100,000						

Tabla 9. Matriz de componente rotado

	Componente		
	1	2	3
Respiraciones	,583	,260	,413
SpO2	,676	,115	,131
OCD	,752	-,091	-,095
TAS	,145	,589	,028
FC	,046	-,023	,933
AVDN	,424	,614	-,142
Temperatura	-,248	,721	,092

SpO2: Saturación de oxígeno, OCD: Oxígeno continuo domiciliario, TAS: Tensión arterial sistólica, FC: Frecuencia cardiaca, AVDN: Nivel de consciencia

Los pesos de cada ítem fueron todos superiores a 0,4 y se repartieron en cada factor:

- Factor 1: Resp, SpO2 y OCD
- Factor 2: TA, AVPU, Tª
- Factor 3: FC

Como el mínimo de ítems necesario para cada factor es de tres, se desestimó el factor 3 que solo tenía un ítem.

- Validez de criterio

Hace referencia al grado en que un instrumento que estamos utilizando se aproxima a un criterio que se supone bueno y adecuado para lo que queremos evaluar. Es decir, se compara el instrumento objeto de estudio con otro indicador paralelo que se considera “*gold estándar*” o patrón estándar.

Se calculó la sensibilidad y especificidad de la escala para detectar eventos adversos, obteniéndose un área bajo la curva de 0,969 (IC95%: 0,938-1,000) (Figura 8).

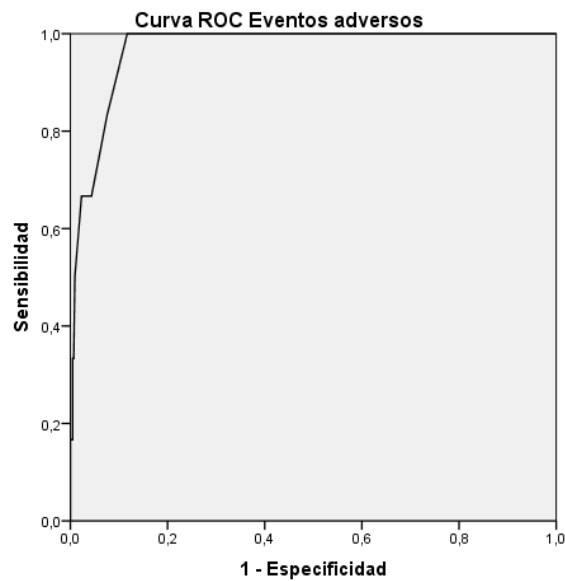


Figura 8. Área bajo la curva (AUROC) para Eventos Adversos

2.2.3 Viabilidad de la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español

Tras recabar la opinión de los expertos y de los profesionales que emplearon la escala durante el estudio observacional prospectivo, se concluyó que la escala era útil ya que su aplicación resultaba sencilla, de baja complejidad y con un bajo costo. Ello avalado por un tiempo reducido de aplicación de la escala, un formato sencillo y unos ítems muy sencillos. El entrenamiento que precisaron los profesionales previo al uso, tanto de la primera versión de la escala NEWS2 adaptada al español, como de la segunda versión, fue una charla de 15 minutos.

2.3 Punto de corte en la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español para diferenciar entre pacientes de alto riesgo y pacientes de bajo riesgo.

El punto de corte óptimo para determinar el riesgo de ingreso, calculado mediante el paquete “*optimal cutpoint de R*” en base a nuestra muestra se ha establecido en un valor de 3, para dicho valor, el Valor predictivo positivo (VPP) es de 32% mientras que el Valor predictivo negativo (VPN) es de 98%.

Por otro lado, el punto de corte para predecir un evento adverso se ha calculado en 6, sin embargo para este valor el Valor predictivo positivo (VPP) es de 14% mientras que el Valor predictivo negativo (VPN) es de 99,7%.

2.4 Capacidad predictiva de la segunda versión de la escala de alerta temprana NEWS2 adaptada al español

2.4.1 Eventos adversos

Durante el periodo de estudio se detectaron un total de 6 eventos adversos, lo que representó el 1,3% de los pacientes que acudieron al SUH. Las características sociodemográficas y clínicas de estos pacientes comparadas con las de los pacientes que no sufrieron un EA, están representadas en la tabla 10.

Los pacientes que sufrieron un EA, permanecieron en el SUH por un tiempo superior a aquellos que no sufrieron EA (2:33 vs 1:31 p:0,033). La mediana de NEWS2 del grupo de EA fue de 6 (RIQ: 5), mientras que la del grupo de no EA fue de 1 (RIQ:2).

En lo referente al ingreso hospitalario de los pacientes que sufrieron un EA, ingresaron el 100%, mientras que del grupo de no EA, ingresó el 8,3%, siendo la

duración media del ingreso hospitalario en días de 6,67 (DE: 7,17; IC95%: 0,9 - 14,2) en los pacientes que presentaron un EA y de 3,11 (DE: 2,54; IC95%: 2,25 – 3,97) en los pacientes que ingresaron y no sufrieron un EA.

La escala presentó un área bajo la curva para detectar eventos adversos de 0,969 (SE: 0,016; IC95%: 0,938-1,000).

Tabla 10. Características sociodemográficas de los pacientes con Evento Adverso

		Total (n= 6)	Total (n= 436)
Sexo	Femenino	5 (83,3%)	219 (50,2%)
	Masculino	1 (16,7%)	217 (49,8)
Edad [media (DE) (IC95%)]		75 (19,54) (IC95%:54,49-95,51)	56,57 (20,99) (IC95%:54,59-58,55)
Prioridad	P1	1 (16,7%)	0 (0%)
	P2	3 (50%)	31 (7,1%)
	P3	2 (33,3%)	181 (41,5%)
	P4	0 (0%)	215 (49,3%)
	P5	0 (0%)	9 (2,1%)
Tiempo urgencias [media (DE) (IC95%)]		2:33 (1:17) (IC95%: 1:11 – 3:54)	1:31 (1:09) (IC95%: 1:25 – 1:38)
NEWS2 (Mediana) (RIQ)		6 (5)	1 (2)
Grupo NEWS2	NEWS2 ≥5	6 (100%)	51 (11,7%)
	NEWS2 <5	0 (0%)	385 (88,3%)
Destino tras urgencias	Observación	1 (16,7%)	16 (3,7%)
	Planta	2 (33,3%)	20 (4,6%)
	UCI	3 (50%)	0(0%)
	CCEE	0(0%)	1 (0,2%)
	Domicilio	0(0%)	399 (91,5%)
Ingreso hospitalario	SI	6 (100%)	36 (8,3%)
	NO	0 (0%)	400 (91,7%)
Especialidad ingreso	Observación	2 (33,3%)	15 (41,6%)
	Críticos	3 (50%)	0 (0%)
	Medicina interna	1 (16,7%)	15 (41,6%)
	Digestivo	0 (0%)	2 (5,5%)
	Cirugía	0 (0%)	3 (8,3%)
	Traumatología	0 (0%)	1(2,8%)
Duración de ingreso (días) (media [DE](IC95%)]		6,67 (7,17) (IC95%: 0,9 - 14,2)	3,11 (2,54) (IC95%: 2,25 – 3,97)
Destino al alta hospitalaria	Domicilio	2 (33,3%)	36 (100%)
	Otro hospital	1 (16,7%)	0 (0%)
	Exitus	3 (50%)	0 (0%)

2.4.2 Ingreso hospitalario

Durante el periodo de estudio, se produjeron un total de 42 ingresos hospitalarios. El 45,2% fueron mujeres, la edad media fue de 75,05 (DE: 15,34; IC95%:70,27 – 79,83) y el tiempo medio de estancia en urgencias fue de 2:46 horas (DE: 1:25; IC95%: 2:20 – 3:13).

Los pacientes que ingresaron, presentaron una NEWS2 mediana de 6 (RIQ: 4,25). La distribución de la prioridad asignada, así como la categoría diagnóstica están descritas en la tabla 10.

No se apreciaron diferencias significativas de género entre el grupo de pacientes que ingresó y de pacientes que no ingresaron, sin embargo, si se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad media de los grupos 75,05 años vs 54,91 años (p: 0,000) y al tiempo de estancia en el SUH 2:46 horas vs 1:24 horas (p: 0,000). (Tabla 11)

El grupo de pacientes que ingresó presentó una NEWS2 mediana de 6 (RIQ: 4,25), significativamente superior a la presentada por los pacientes que no ingresaron, que fue de 1 (RIQ: 2) (p: 0,000). Figuras 9 y 10.

La capacidad de la escala para detectar pacientes susceptibles de ingresar, se calculó mediante la curva de ROC, obteniéndose un valor de 0,881 (SE: 0,032; IC95%: 0,819 – 0,943).

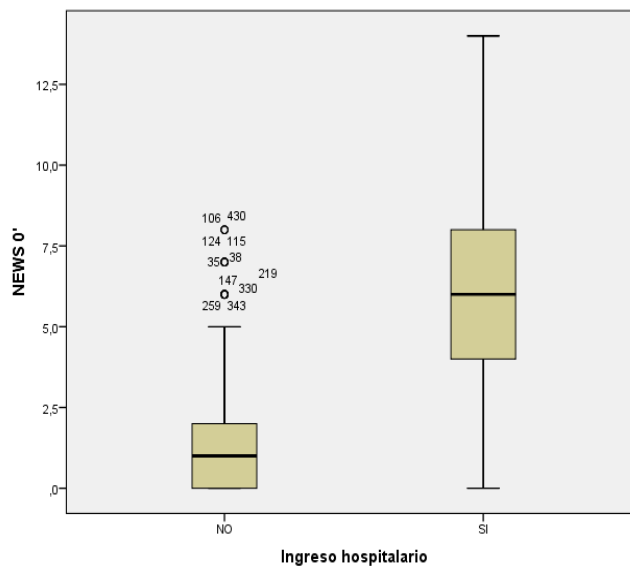


Figura 9. Diagrama de cajas de pacientes que ingresan vs no ingresados

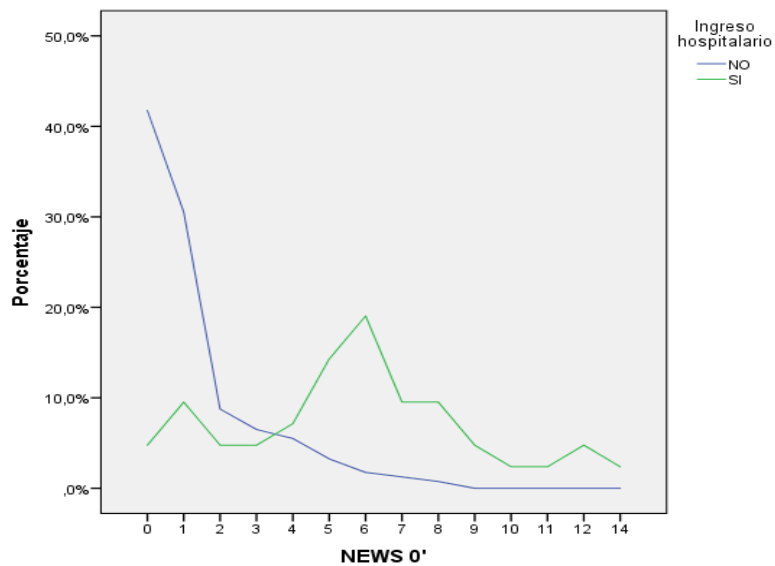


Figura 10. Diagrama de valor de NEWS2 en pacientes que ingresan vs no ingresados

Tabla 11. Comparativa de pacientes que ingresan vs no ingresados.

		Ingreso (n=42)	NO Ingreso (n=400)
Sexo	Femenino	19 (45,2%)	205 (51,2%)
	Masculino	23 (54,8%)	195 (48,8%)
Edad [media (DE) (IC95%)]		75,05 (15,34) (IC95%: 70,27 – 79,83)	54,91 (20,68) (IC95%: 52,87 – 56,94)
Prioridad	P1	1 (2,4%)	0 (0%)
	P2	17 (40,5%)	17 (4,3%)
	P3	22 (52,4%)	161 (40,2%)
	P4	2 (4,8%)	213 (53,2%)
	P5	0 (0%)	9 (2,2%)
Tiempo urgencias [media (DE) (IC95%)]		2:46 (1:25) (IC95%: 2:20 – 3:13)	1:24 (1:03) (IC95%: 1:18 – 1:31)
NEWS2 (Mediana) (RIQ)		6 (4,25)	1 (2)
Categorías diagnósticas	Infecciosa	1 (12,5%)	14 (19,2%)
	Cardiología	2 (25%)	9 (12,3%)
	Digestivo	0 (0%)	12 (16,4%)
	Neurología	2 (25%)	2 (2,7%)
	Oftalmología	1 (12,5%)	5 (6,8%)
	Psiquiatría	0 (0%)	4 (5,5%)
	Traumatología	0 (0%)	14 (19,2%)
	Otras	2 (25%)	13 (17,8%)

2.4.3 Duración de ingreso hospitalario

El grupo de pacientes que ingresó y presentó un NEWS2 igual o superior a 5 en la consulta de triaje presentó una estancia hospitalaria media en días de 4,14; mediana de 4 (RIQ: 4), mientras que en aquellos pacientes que presentaron un NEWS inferior a 5, su estancia hospitalaria media fue de 2,46 días, mediana 1 (RIQ:3). Sin embargo, esta diferencia no resultó ser estadísticamente significativa ($p=0,073$) (Tabla 12).

Tabla 12. Diferencias tiempo de estancia hospitalaria

	NEWS2 < 5	NEWS2 ≥ 5	
Media (DE)	2,46 (1,71)	4,14 (4,17)	p= 0,073
Mediana (RIQ)	1 (3)	4 (4)	
Mínimo	1	0	
Máximo	5	21	

DE: Desviación estándar, RIQ: Rango intercuartílico

2.4.4 Ingreso en UCI

En el periodo que duró la recogida de datos, se produjeron 3 ingresos en UCI (tabla 13), la NEWS2 mediana que presentaron estos pacientes fue de 11 (RIQ: 5).

Tabla 13. Descripción de pacientes UCI vs no UCI.

		UCI (n=3)	NO UCI (n=439)
Sexo	Femenino	2 (66%)	222 (50,6%)
	Masculino	1 (33%)	217 (49,4%)
Edad [media (DE)]		62,67 (21,36)	56,78 (21,08)
Prioridad	P1	1 (33%)	0 (0%)
	P2	1 (33%)	33 (7,5%)
	P3	1 (33%)	182 (41,5%)
	P4	0 (0%)	215 (49,0%)
	P5	0 (0%)	9 (2,1%)
Tiempo urgencias [media (DE)]		1:40 (0:23)	1:32 (1:09)
NEWS2 (Mediana) (RIQ)		11 (5)	1 (2)

DE: Desviación estándar, RIQ: Rango intercuartílico

2.4.5 Mortalidad hospitalaria

Durante el periodo de estudio, del total de la muestra, 3 pacientes fallecieron durante su estancia en el hospital. La NEWS2 mediana de estos pacientes en triaje fue de 8 (RIQ: 3).

Fase IV: Desarrollo y comparación de modelos alternativos a la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español

Tras realizar la validación de la escala y cálculo de sus propiedades psicométricas, se construyeron 3 modelos teóricos realizando variaciones de la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español.

1. Modelo 1 (M1)

El primer modelo, añade a la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español, la variable edad, quedando por tanto formada por las variables: TAS, FC, temperatura, respiraciones, SpO2, aporte de oxígeno, nivel de consciencia y edad, los valores atribuidos a cada variable en función de su valor se muestran en la tabla 21

Tras analizar este modelo se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,703. La medida de adecuación muestral KMO:0,692 así como la prueba de esfericidad de Bartlett: significativa ($p:0,000$), mostraron que era pertinente realizar el análisis factorial y que existiría correlación significativa entre las variables. Tras realizar el análisis factorial, se obtuvieron 3 factores que explicaban el 54,16% de la varianza. El factor 1 incluía los ítems: Respiraciones, SpO2, aporte de oxígeno, nivel de consciencia y edad, el factor 2: TAS y temperatura, mientras que el factor 3 solo incluía el ítem FC (Tablas 14 y 15).

Tabla 14. Varianza total explicada del modelo M1

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,146	26,821	26,821	2,146	26,821	26,821
2	1,135	14,181	41,003	1,135	14,181	41,003
3	1,053	13,166	54,169	1,053	13,166	54,169
4	,986	12,326	66,495			
5	,816	10,203	76,698			
6	,683	8,544	85,242			
7	,614	7,680	92,922			
8	,566	7,078	100,000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Tabla 15. Matriz de componente del modelo M1

	Componente		
	1	2	3
Respiraciones	,704	-,091	,261
SpO2	,683	-,255	-,168
OCD	,497	-,352	-,033
TAS	,334	,530	,391
FC	,238	-,185	,766
AVDN	,597	,386	-,135
Temperatura	,196	,675	-,149
Edad	,611	-,135	-,418

Leyenda: SpO2: Saturación de oxígeno, OCD: Aporte de oxígeno, TAS: Tensión arterial sistólica, FC: Frecuencia cardiaca, AVDN: Nivel de consciencia.

El modelo presentaba un AUROC para ingreso hospitalario de 0,900 (SE:0,025; IC95%:0,850-0,949) (Figura 11), así mismo el AUROC para EA fue de 0,963 (SE:0,019; IC95%:0,927-1) (Figura12).

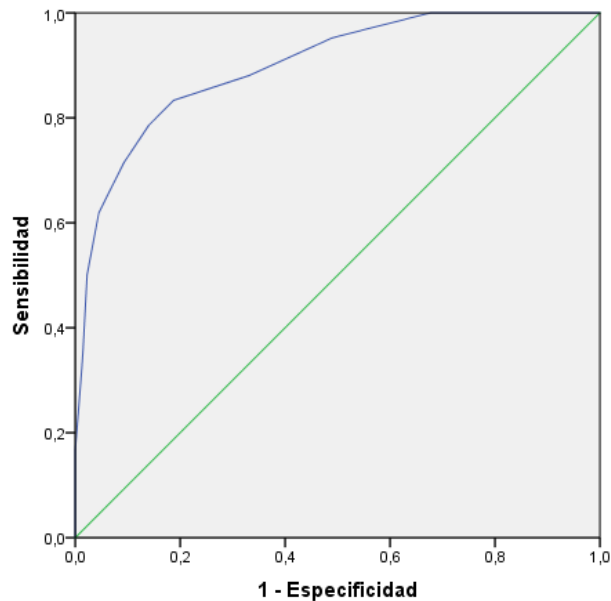


Figura 11. Curva ROC para ingresos hospitalarios de M1

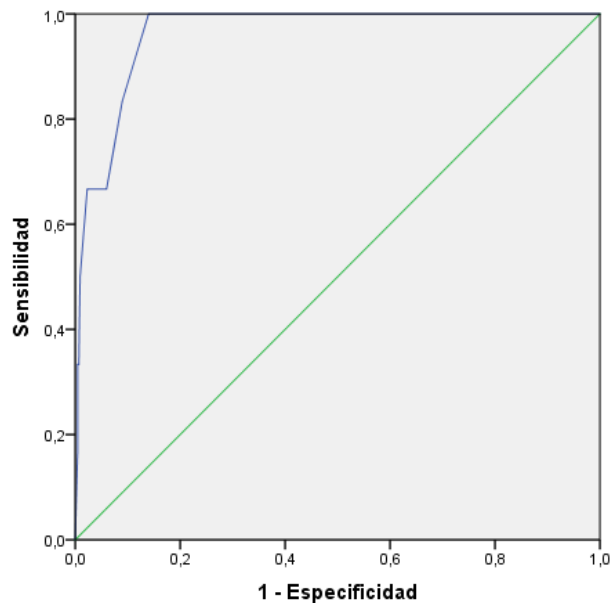


Figura 12. Curva ROC para aparición de EA de M1

El punto de corte óptimo para detectar o descartar pacientes que pudieran sufrir un ingreso hospitalario fue de 4 con un VPP del 31,8% y un VPN del 97,8%. En cuanto a la aparición de eventos adversos, el punto de corte óptimo se sitúa en 7 con un VPP del 11,3% y un VPN de 99,7%.

2. Modelo 2 (M2)

El segundo modelo propuesto sustituye la variable TAS, de la segunda versión de la escala NEWS2 adaptada al español, por la variable tensión arterial media (TAM), y elimina el ítem aporte de oxígeno. Dicho modelo queda formado por las variables: TAM, FC, temperatura, respiraciones, SpO2, y nivel de consciencia. En la tabla 21 quedan representados las puntuaciones atribuidas a cada variable en función de su valor.

Este modelo presentó un Alfa de Cronbach de 0,700; La medida de adecuación muestral KMO:0,610 así como la prueba de esfericidad de Bartlett: significativa ($p:0,000$), mostraron que era pertinente realizar el análisis factorial y que existiría correlación significativa entre las variables. Tras realizar el análisis factorial, se obtuvieron 3 factores que explicaban el 63,31% de la varianza. El factor 1 incluía los ítems: Respiraciones, SpO2, aporte de oxígeno y nivel de consciencia, el factor 2: Temperatura, y el factor 3 los ítem FC y TAM (Tablas 16 y 17).

Tabla 16. Varianza total explicada del modelo M2

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	1,711	28,513	28,513	1,711	28,513	28,513
2	1,071	17,842	46,355	1,071	17,842	46,355
3	1,018	16,964	63,319	1,018	16,964	63,319
4	,880	14,672	77,991			
5	,698	11,640	89,631			
6	,622	10,369	100,000			

Tabla 17. Matriz de componente del modelo M2

	Componente		
	1	2	3
Respiraciones	,731	-,260	,065
SpO2	,660	-,130	-,057
FC	,337	-,651	,372
AVDN	,634	,449	-,055
Temperatura	,240	,575	,676
TAM	,409	,175	-,642

Leyenda: SpO2: Saturación de oxígeno, FC: Frecuencia cardiaca, AVDN: Nivel de consciencia, TAM: Tensión arterial media

En cuanto a su capacidad predictiva, mostró un AUROC de ingreso hospitalario de 0,868 (SE:0,032; IC95%:0,806-0,930) (Figura 13) y un AUROC de aparición de EA de 0,940 (SE:0,042; IC95%:0,859-1) (Figura 14).

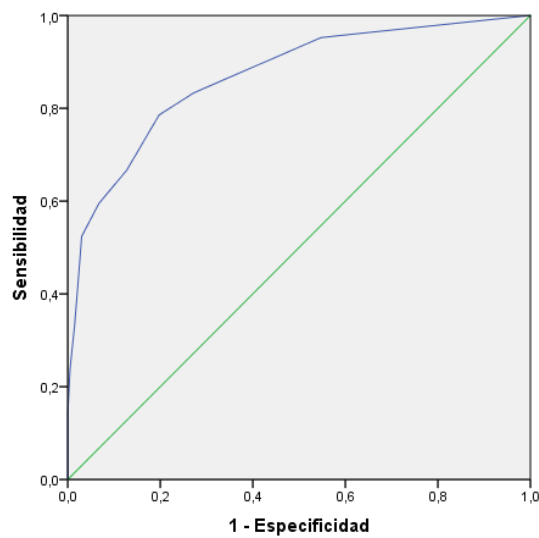


Figura 13. Curva ROC para ingresos hospitalarios de M2

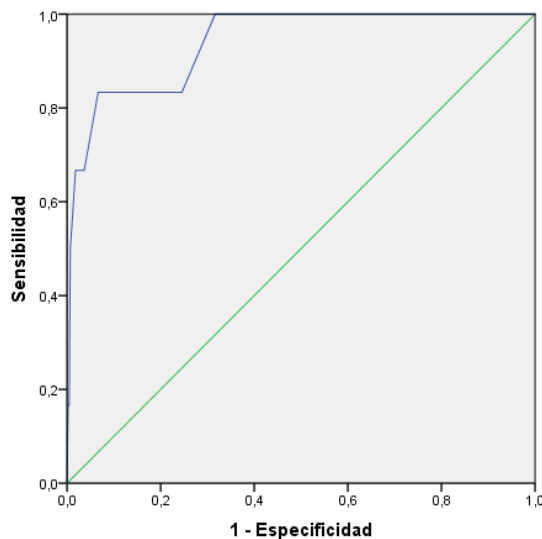


Figura 14. Curva ROC para aparición de EA de M2

El punto de corte óptimo para detectar o descartar pacientes que pudieran sufrir un ingreso hospitalario fue de 3 con un VPP del 29,4% y un VPN del 97,8%. En cuanto a la aparición de eventos adversos, el punto de corte óptimo se sitúa en 4 con un VPP del 6,3% y un VPN de 99,7%

3. Modelo 3 (M3)

El tercer y último modelo propuesto incorpora la variable edad y sustituye la variables FC y TAS por el Índice de shock (IS), este índice se obtiene del cociente de la FC entre la TAS. Por tanto este modelo quedaría formado por las variables: ISM, temperatura, respiraciones, SpO2, aporte de oxígeno, nivel de consciencia y edad. Los valores asignados a cada variable se muestran en la tabla 21.

Tras realizar un análisis del modelo, se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,717; Tanto la medida de adecuación muestral KMO:0,674; como la prueba de esfericidad de Bartlett: significativa (p:0,000), mostraron que era pertinente realizar el análisis factorial y que existía correlación significativa entre las variables. Una vez realizado el análisis factorial, se obtuvieron 3 factores que explicaban el 65,95% de la varianza. El factor 1 incluía los ítems: Respiraciones, SpO2, nivel de consciencia y edad, el factor 2: el IS y el factor 3 el ítem Temperatura (Tablas 18 y 19).

Tabla 18. Varianza total explicada del modelo M3

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	1,895	31,587	31,587	1,895	31,587	31,587
2	1,050	17,506	49,093	1,050	17,506	49,093
3	1,012	16,859	65,952	1,012	16,859	65,952
4	,735	12,245	78,197			
5	,698	11,629	89,826			
6	,610	10,174	100,000			

Tabla 19. Matriz de componente del modelo M3

	Componente		
	1	2	3
Respiraciones	,688	,000	-,262
SpO2	,691	-,374	-,046
AVDN	,617	,295	,160
IS	,258	,679	-,584
Edad	,659	-,339	,119
Temperatura	,249	,498	,748

Leyenda: SpO2: Saturación de oxígeno; AVPU: Nivel de consciencia;
IS: Índice de shock.

Este modelo, en cuanto a capacidad predictiva, presentó un área bajo la curva para ingresos hospitalarios de 0,897 (SE:0,023; IC95%:0,852-0,942) (Figura 15), y para detección de EA de 0,939 (SE:0,033; IC95%:0,876-1) (Figura 16).

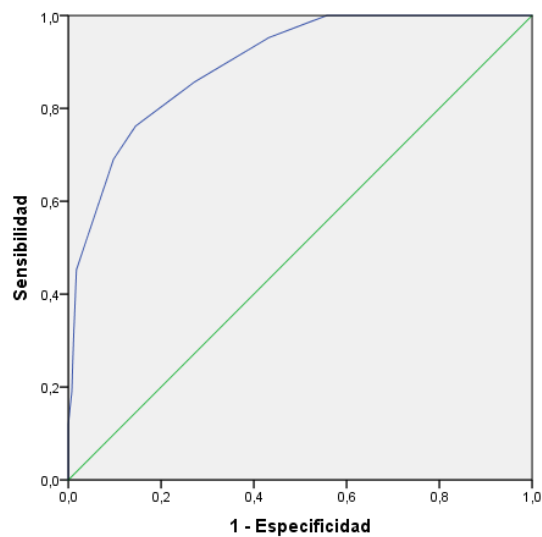


Figura 15. Curva ROC para ingresos hospitalarios de M3

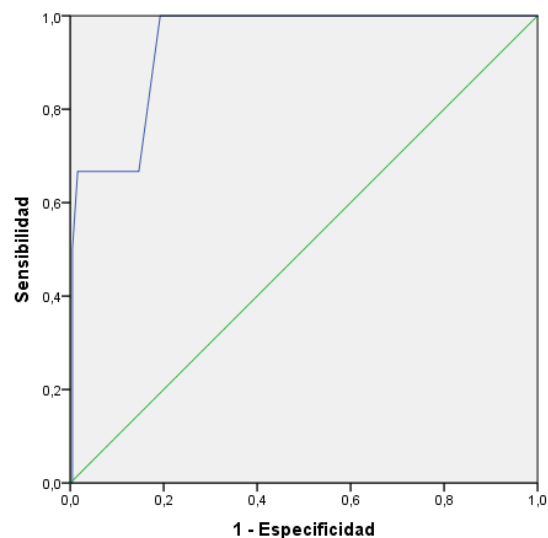


Figura 16. Curva ROC para aparición de EA de M3

El punto de corte óptimo para detectar o descartar pacientes que pudieran sufrir un ingreso hospitalario fue de 4 con un VPP del 35,5% y un VPN del 97,1%. En cuanto a la aparición de eventos adversos, el punto de corte óptimo se sitúa en 5 con un VPP del 5,8% y un VPN de 99,4%.

En la tabla 20 así como en las figuras 17 y 18 quedan representadas gráficamente las propiedades predictivas de los modelos teóricos propuestos M1, M2 y M3

Tabla 20. Propiedades predictivas de los modelos teóricos propuestos M1 ,M2, M3

	AUROC ingreso	Punto corte Ingreso	VPP Ingreso	VPN Ingreso	AUROC EA	Punto corte EA	VPP EA	VPN EA
Original	0,881	3	32%	98%	0,969	6	14%	99,7%
M1	0,900	4	31,8%	97,8%	0,963	7	11,3%	99,7%
M2	0,868	3	29,4%	97,8%	0,940	4	6,3%	99,7%
M3	0,897	4	35,5%	97,1%	0,939	5	5,8%	99,4%

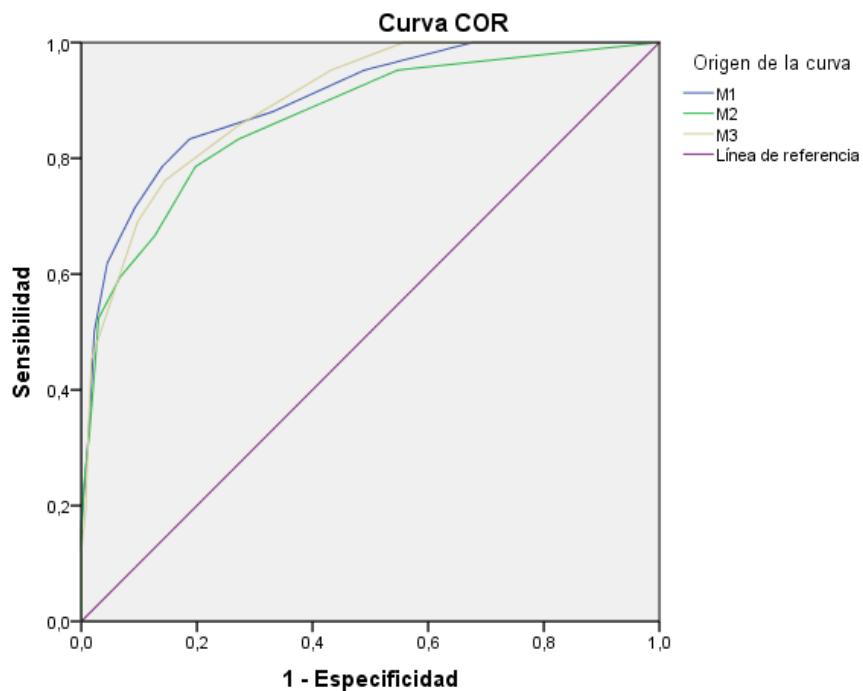


Figura 17. Comparativa área bajo la curva para ingreso hospitalario

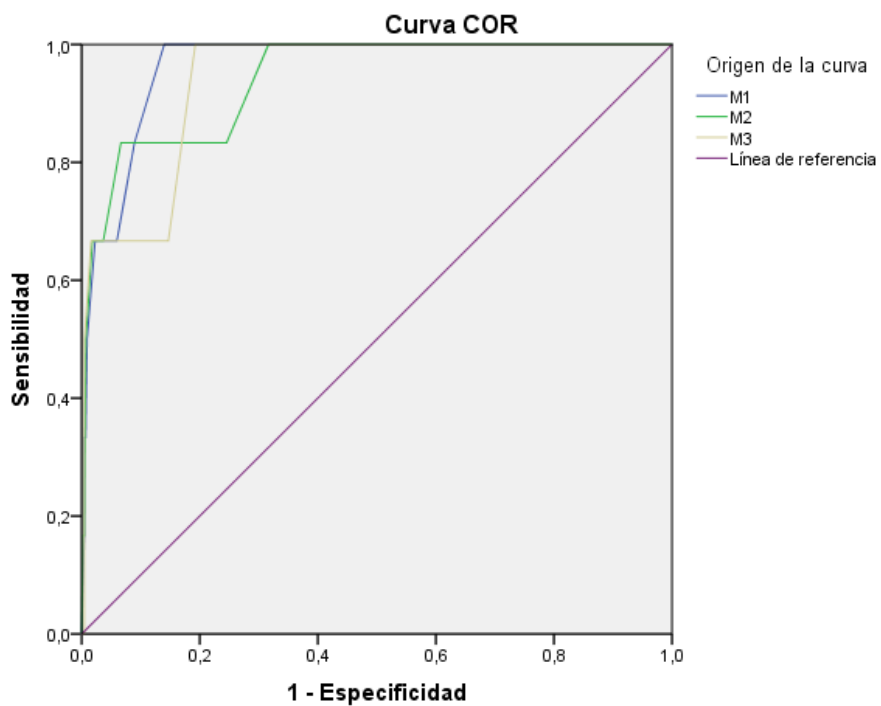


Figura 18. Comparativa área bajo la curva para aparición de EA

Tabla 21. Puntuación de las variables de los modelos teóricos M1, M2, M3

	M1	M2	M3
TAS	111-219: 0 101-110: 1 91-100: 2 ≤90 / ≥220: 3		
FC	51-90: 0 41-50 / 91-110: 1 111-130: 2 ≤40 / ≥130: 3	51-90: 0 41-50 / 91-110: 1 111-130: 2 ≤40 / ≥130: 3	
TAM		70-129:0 65-69: 1 ≤65/≥130:3	
ISM			≥1,11:3
Temperatura	36,1-38: 0 35,1-36 / 38,1 -39: 1 ≥39,1: 2 ≤35:3	36,1-38: 0 35,1-36 / 38,1 -39: 1 ≥39,1: 2 ≤35:3	36,1-38: 0 35,1-36 / 38,1 -39: 1 ≥39,1: 2 ≤35:3
Respiraciones	12-20: 0 9-11: 1 21-24: 2 ≤8 / ≥25: 3	12-20: 0 9-11: 1 21-24: 2 ≤8 / ≥25: 3	12-20: 0 9-11: 1 21-24: 2 ≤8 / ≥25: 3
SpO2	≥96: 0 94-95: 1 92-93 : 2 ≤91: 3	≥96: 0 94-95: 1 92-93 : 2 ≤91: 3	≥96: 0 94-95: 1 92-93 : 2 ≤91: 3
OCD	SI:0 NO:2		
AVDN	A: 0 VDN: 3	A: 0 VDN: 3	A: 0 VDN: 3
Edad	≥65:2 <65:0		≥65:2 <65:0

Leyenda: OCD: Oxígeno continuo domiciliario, AVDN: Nivel de consciencia, A: Alerta, V: Respuesta a estímulo verbal, D: Respuesta a estímulo doloroso, N: no respuesta

V. DISCUSION

La discusión de los resultados obtenidos tras la realización de los diferentes análisis, se ha estructurado en cuatro bloques diferenciados para facilitar su desarrollo y comprensión:

1. Propiedades psicométricas de la escala NEWS 2 adaptada al español:

- Fiabilidad
- Validez
- Viabilidad

2. Capacidad predictiva de la escala NEWS 2 adaptada al español:

- Ingreso hospitalario
- Aparición de eventos adversos
- Ingreso en UCI
- Mortalidad hospitalaria
- Duración del ingreso hospitalario

3. Punto de corte optimo de la escala NEWS 2 adaptada al español

4. Comparativa de los tres modelos desarrollados: M1, M2, M3

5. Limitaciones de la investigación

1. Propiedades psicométricas de la escala NEWS2 adaptada al español

1.1 Fiabilidad

Para analizar la fiabilidad de la escala, se llevó a cabo un análisis de consistencia interna, así como de fiabilidad intra e interobservador.

La consistencia interna se analizó mediante el método alfa de Cronbach¹⁰⁹ ya que la escala cumple las premisas básicas para emplear este coeficiente: estar formado por un conjunto de ítems que se combinan aditivamente para hallar una puntuación global y medir la característica deseada en la misma dirección, es decir, los ítems de cada una de las escalas tienen el mismo sentido de respuesta¹¹⁰.

Los valores de alfa de Cronbach oscilan entre 0 y 1 siendo los valores más altos, lo más deseados. En nuestro estudio el resultado obtenido fue de 0,7, este valor es interpretado como aceptable¹¹¹⁻¹¹² para considerar que la escala posee consistencia interna, es decir, que los ítems que forman la escala, presenten homogeneidad entre ellos.

En cuanto a la fiabilidad intra e interobservador, se empleó el coeficiente de correlación intraclass (CCI) y el coeficiente de Pearson al tratarse de variables cuantitativas¹¹³.

La fiabilidad intraobservador hace referencia a la repetitividad del instrumento, es decir, si cuando es aplicado por los mismos evaluadores, con el mismo método, a la misma población y en dos momentos diferentes se obtienen puntajes similares. Por su parte, la fiabilidad interobservador mide el grado de acuerdo que hay entre evaluadores diferentes que valoran a los mismos sujetos, con el mismo instrumento y en la misma ocasión¹¹⁴.

Para evaluar esta propiedad se decidió realizar la escala con una diferencia de tiempo de 15 minutos, este tiempo se consensó por el equipo teniendo en cuenta dos factores: evitar variaciones excesivamente amplias en el fenómeno a medir, en nuestro caso de las constantes vitales y también evitar el fenómeno aprendizaje.

En cualquier caso, los valores obtenidos en nuestro estudio oscilaron en el margen entre 0,9 y 1 lo cual indica un excelente grado de repetibilidad del instrumento¹¹⁵.

1.2 Validez

La validez indica el grado en que el instrumento mide el fenómeno para el que ha sido desarrollado, es un parámetro clave a la hora de validar un instrumento¹¹⁶. En nuestro caso la validez se abordó de cuatro maneras diferentes: apariencia, contenido, constructo y criterio

La validez de apariencia o aparente hace referencia al grado en que los ítems de una escala miden de forma aparente o lógica el constructo que se pretende medir. La validez de apariencia no es un concepto estadístico, sino que depende totalmente del juicio que hagan los expertos¹¹⁷. La escala NEWS2 adaptada al español fue evaluada por un grupo de 6 personas, todos ellos relacionados con el ámbito de aplicación de la escala. Se estimó oportuno el contar con la opinión de 6 expertos ya que no hemos podido encontrar evidencia sobre el número óptimo de expertos que deben de evaluar el instrumento.

Para conocer la validez de contenido se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio, por extracción de componentes principales y rotación de varimax. Esta

propiedad busca evaluar si los diferentes ítems incluidos en la escala representan adecuadamente los dominios del constructo que se pretende medir^{118, 119}.

La medida de adecuación muestral $KMO=0,661$ fue superior al valor recomendado $0,6$ ¹²⁰ y la prueba de esfericidad de Bartlett resultó significativa (chi al cuadrado= 213,25 g.l.=21, $p < 0,001$), lo cual indicó la adecuación de los datos para realizar un análisis de componentes principales. Tras realizar el análisis factorial exploratorio se obtuvieron 3 factores que explicaban el 57,94% de la varianza total, si bien es cierto que aunque uno de los factores no alcanzaba el 15%, según recomienda Cea D’Ancona (2001)¹²¹, si se consideró por unanimidad de los investigadores.

Para conocer la validez de criterio es necesario comparar la escala con su *gold estándar*¹¹⁵, en nuestro caso, no hemos podido encontrar un instrumento similar validado al español en el contexto de la consulta de triaje. Se procedió a obtener la capacidad predictiva de la escala para detectar eventos adversos, obteniéndose una AUROC: 0,969 (IC95%: 0,938-1,000). Sin embargo, al no poderla comparar con un instrumento similar, de forma alternativa se comparó con una escala similar en idioma inglés, en concreto se comparó con la escala NEWS, cuya AUROC para predecir EA es de 0,873 (IC95%: 0,866–0,879)²².

1.3 Viabilidad

Tras realizar el estudio piloto con 81 pacientes y 13 profesionales entrenados en el uso de la herramienta, se concluyó que la escala era un instrumento útil debido a varios factores, estos factores varían en la literatura según varios autores, en nuestro caso se procedió a realizar una síntesis y se eligieron varios factores, basados en la literatura existente¹¹⁴⁻¹¹⁵. Los factores tenidos en cuenta serían:

- Su cumplimentación rápida, si bien, no hemos podido encontrar literatura que evalúe de forma objetiva el tiempo de aplicación de una escala, la sensación de los profesionales que participaron en el estudio piloto fue que la escala se cumplimentaba rápidamente y no restaba excesivo tiempo en la consulta de triaje.
- Una fácil interpretación y evaluación de los resultados, representada por un resultado numérico único que se relaciona directamente con la probabilidad de deterioro del paciente.
- En cuanto al formato se acordó, entre profesionales e investigadores, modificar la disposición visual de los ítems para así darle a la escala mayor claridad y sencillez en su uso.

2. Capacidad predictiva de la escala NEWS2 adaptada al español

2.1 Ingreso hospitalario

En nuestro estudio se observó que el grupo de pacientes ingresados presentó un valor de NEWS2 superior al de pacientes no ingresados (mediana 6 y 1 respectivamente). Estos resultados van en consonancia con los de otros autores como Alam et al.²⁸ que correlacionan los valores altos de NEWS2 en el momento de triaje con la posibilidad de ingreso, sin embargo, no refieren datos en cuanto al NEWS2 promedio de cada grupo.

La AUROC para ingreso hospitalario en nuestro caso fue de 0,881 (IC95%: 0,819-0,943), resultados superiores a los obtenidos por el grupo de Alam et al.²⁸ que fue de 0,664 (IC95%: 0,599–0,728). Sin embargo, si comparamos nuestro modelo, con

otros modelos diferentes de predicción de ingreso hospitalario como el desarrollado por Parker et al.¹²², los resultados son similares, ya que su modelo presenta un AUROC de 0,825 (IC95%: 0,824–0,827).

2.2 Aparición de eventos adversos

En esta variable se encontró una diferencia significativa en la puntuación obtenida en la escala entre el grupo de pacientes que sufrió un EA y el grupo que no lo sufrió. Más concretamente la NEWS2 media del grupo que sufrió un EA fue de 8,83 frente a 1,64 del grupo que no sufrió un EA, esta diferencia resulto ser estadísticamente significativa ($p= 0,003$). Si bien es cierto que el tamaño del grupo de pacientes que sufrió un EA es reducido ($n=6$) frente al grupo que no sufrió EA ($n=436$), por ello, para corroborar nuestros resultados, sería conveniente ampliar la muestra en futuros estudios.

Por su parte, la capacidad predictiva de la escala para detectar EA fue satisfactoria como indica el área bajo la curva calculada, AUROC 0,969 (IC95% 0,938-1), estos resultados van en consonancia con los publicados por Smith et al.²⁷ cuyo AUROC es de 0,873 (IC95% 0,866–0,879), aunque en su estudio no incluye en el grupo de EA a la parada respiratoria

2.3 Ingreso en UCI

Durante el periodo de nuestro estudio, del total de la muestra, se produjeron 3 ingresos en UCI, la NEWS2 media que presentaron estos pacientes fue de 10,33 (DE: 4,04); sin embargo, la NEWS2 media presentada por aquellos pacientes cuyo destino tras urgencia fue su domicilio, fue de 1,32 (DE: 1,72); esta diferencia resultó ser

estadísticamente significativa ($p < 0,001$) asumiendo varianzas iguales ($F = 5,826$; $p = 0,016$). De nuevo, a pesar de encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, es importante resaltar que el grupo de pacientes que ingresó en UCI fue sustancialmente menor ($n = 3$) al de los pacientes que se fueron a domicilio ($n = 399$). En línea con nuestros resultados, Alam et al.²⁸ publican en su estudio que de los pacientes que ingresaron en UCI, el 50% presentó un $NEWS2 \geq 7$ en triaje.

La capacidad de la escala para discriminar pacientes con alto riesgo de ingreso en UCI fue AUROC 0,977 (IC95% 0,942-1), de esta forma se pone de manifiesto la capacidad discriminadora de la escala para detectar pacientes con alto riesgo de deterioro. Sion et al.¹²² por su parte, muestran un AUROC más reducido en predicción de ingresos en UCI para la escala NEWS2, 0,78 (IC95% 0,76-0,80), el cual consiguen aumentar al añadir a la escala el ítem lactato sérico, sin embargo, en la investigación no se menciona un proceso de validación reglado para esta nueva escala (NEWS-L).

2.4 Mortalidad hospitalaria

Nuestro estudio mostró un AUROC para mortalidad hospitalaria de 0,955 (IC95% 0,905-1), resultados en consonancia por los obtenidos por Smith et al.²⁷, AUROC para mortalidad hospitalaria de 0,894 (IC95% 0,887–0,902) y superiores, aunque en la misma línea que los obtenidos por Brabrand M et al.¹⁰², los cuales muestran un AUROC de 0,79 (IC95% 0,73–0,86).

2.5 Duración del ingreso hospitalario

Los resultados muestran una diferencia entre la duración del ingreso hospitalario de los pacientes que presentaron un NEWS2 ≥ 5 en la consulta de triaje frente a los que presentaron un NEWS2 < 5 ; 4,14 días y 2,46 días respectivamente, sin embargo, esta diferencia no resultó ser estadísticamente significativa ($p = 0,073$). En otros estudios como el de Alam et al.²⁸, se encontró una diferencia significativa en la duración del ingreso hospitalario, si bien es cierto que en su estudio compara el grupo de pacientes que presentó un NEWS ≥ 7 frente al grupo que presentó un NEWS de 0-4 en la consulta de triaje.

3. Punto de corte óptimo de la escala NEWS2 adaptada al español

Los resultados obtenidos en nuestro estudio indican que el punto de corte para considerar que los pacientes presentan mayor probabilidad de ingresar se ha de establecer en un valor NEWS2 de 3. Sin embargo, tras analizar este resultado hemos obtenido un valor predictivo positivo (VPP) muy bajo, del 32%, en contraposición al valor predictivo negativo (VPN) del 98%.

En la misma dirección se encuentran los resultados obtenidos de los datos que relacionan el valor de NEWS2 en triaje y la probabilidad de ingreso hospitalario, en este sentido se halló un punto de corte óptimo de 6, con un VPP de 14% y un VPN de 99,7%.

Tras lo expuesto anteriormente se hace evidente que la escala NEWS2 adaptada al español es un instrumento aceptable para predecir que pacientes potencialmente no sufrirán un EA o no ingresarán en el hospital tan solo con conocer su valor en triaje.

No hemos podido encontrar en la literatura artículos que establezcan un punto de corte óptimo para detectar que pacientes tendrían más probabilidad de ingreso hospitalario o de sufrir un evento adverso, tan solo conociendo el valor de NEWS en el momento del triaje. En el trabajo publicado por Lee et al.³⁹, se relaciona un valor de $NEWS \geq 2$ en el triaje con un aumento de la mortalidad hospitalaria, aunque en su caso, no refieren nada sobre el VPP y VPN de la escala. Por otro lado Abbot et al.³² describen que un $NEWS \geq 3$ está relacionado con un aumento de la mortalidad y de los traslados inesperados a UCI, sin embargo, este estudio solo tiene en cuenta a los pacientes ingresados ya en el hospital.

4. Comparativa de los tres modelos desarrollados: M1, M2, M3

Tras todo el proceso de validación de la escala NEWS2 al español en el contexto de la consulta de triaje y conocer su potencia predictiva, se desarrollaron tres modelos alternativos a la escala NEWS2 adaptada al español con el objetivo de optimizar las propiedades psicométricas de la escala, así como de mejorar la capacidad predictiva de la misma en el contexto de la consulta de triaje, con el fin de obtener un instrumento más fiable y con mayor capacidad predictiva.

El modelo M3, que se obtuvo sustituyendo los ítems TAS y FC de la escala original por el ítem ISM, presentó una mayor validez, representada por un valor alfa de Chronbach superior al original y una AUROC para ingreso hospitalario mayor.

La implantación en la práctica de este modelo presenta la dificultad del cálculo del ISM, que si bien es cierto que es un cálculo a priori simple, conlleva tiempo y conocimientos, hecho que resta utilidad y rapidez a la herramienta, esta situación se

podría solucionar con el desarrollo de una aplicación informática de cálculo automático de la puntuación general de la escala.

5. Limitaciones del estudio

El presente estudio presenta una serie de limitaciones que son descritas a continuación.

Cabe citar en primer lugar las dificultades en cuanto a la consecución de la muestra, debido a la presión asistencial propia del servicio de urgencias, la cual en alguna ocasión pudo dificultar la cumplimentación de la escala. Para intentar agilizar la recogida de datos se elaboró una hoja específica de recogida de datos para el triaje que facilitó la recogida de datos en la actividad clínica diaria.

En segundo lugar el ámbito y la extensión del estudio, ya que se desarrolló en el ámbito de un hospital comarcal. La población de estudio que se atiende en el servicio de urgencias, a priori tiene un menor riesgo vital que otras poblaciones atendidas en hospitales de referencia o de tercer nivel.

VI. CONCLUSIONES

1. Conclusión general

- Tras el proceso de validación la escala NEWS2 adaptada al español, ha mostrado ser una herramienta válida para su uso en la consulta de triaje de los servicios de urgencias hospitalarias.

2. Conclusiones específicas

- La escala NEWS2 adaptada al español, ha demostrado en términos de fiabilidad una reducida pero aceptable consistencia interna, si bien, se ha observado un alto grado de fiabilidad tanto interobservador como intraobservador.
- Los ítems que componen la escala poseen consistencia entre sí como muestra el estudio de validez llevado a cabo. Los ítems se agruparon en tres factores presentando todos ellos un peso adecuado.
- Los profesionales que han participado en el estudio, han descrito la escala como una herramienta sencilla, rápida y útil. Todo ello pone de manifiesto la viabilidad y aplicabilidad de la escala en el ámbito clínico.
- Los puntos de corte establecidos para predecir tanto eventos adversos como ingresos hospitalarios, presentan un reducido valor predictivo positivo, si bien es cierto que muestran un alto valor predictivo negativo.
- La escala mostró una excelente capacidad predictiva de aparición de eventos adversos tales como ingreso en UCI, mortalidad y/o PCR en los servicios de urgencias hospitalarias, así como de ingreso hospitalario. Todo ello demostrado por una elevada área bajo la curva.

- El grupo de pacientes que ingresó en hospitalización post urgencias, presentó un valor de NEWS2 más elevado que el grupo de pacientes que no ingresaron.
- Los modelos alternativos desarrollados (M1, M2, M3) obtuvieron mejores resultados en cuanto a propiedades psicométricas, siendo el modelo M3 el que mayor fiabilidad resultó tener. Igualmente este modelo presentó una alta capacidad predictiva de ingreso hospitalario y de aparición de evento adverso.

3. Implicaciones para la práctica clínica

El proyecto presentado es pionero en el estado Español en aplicar una escala de alerta temprana en el ámbito hospitalario y más concretamente en las urgencias hospitalarias. Inicialmente ha sido llevado a cabo en un hospital comarcal, sin embargo, en el futuro se continuará trabajando para la adaptación y validación de dicha escala en diferentes ámbitos, como son el prehospitalario o en pacientes ya hospitalizados. Con esta escala lo que se pretende es conseguir un lenguaje estandarizado y simple que aporte información sobre los pacientes y que facilite el rápido reconocimiento de los pacientes en riesgo de deterioro, pudiendo así, el personal sanitario, prevenir la aparición de eventos adversos.

La mejora propuesta es aplicable a toda la población adulta que acuda a los servicios de urgencias hospitalarias, aunque inicialmente el proyecto se ha desarrollado en el área de atención del hospital de Montilla, posteriormente sería posible extrapolar su uso a todos los hospitales del SSPA. Igualmente se considera que

la escala NEWS2 adaptada al español se puede utilizar en los diferentes ámbitos de lengua española. Por lo que la escala NEWS2 adaptada al español, puede tener alcance Local, Nacional e Internacional.

Los datos obtenidos en el proceso de validación de la escala NEWS2 al español, indican el alto valor predictivo de dicha herramienta para detectar tanto eventos adversos (EA) como muerte, PCR e ingreso en UCI.

Así mismo los resultados obtenidos no solo se pueden aplicar en el entorno del SSPA sino que van a redundar en una mejora de los resultados en salud y en la eficiencia de la asistencia sanitaria y de su organización. En concreto, la población que acude a urgencias se beneficiaría en términos de calidad asistencial y seguridad. A su vez con la aplicación de la escala NEWS2 adaptada al español en la consulta de triaje, se pretende evitar la aparición de eventos adversos durante la estancia hospitalaria.

Otro aspecto importante es que los resultados son susceptibles de incluirse en las guías nacionales de RCP, aportando la escala científicamente validada a sus algoritmos (apartado de prevención de RCP).

Por último, la escala NEWS 2 adaptada al español está a disposición de la comunidad científica y clínica para su utilización.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. *N Engl J Med* 1991;324:370–6.
2. Kohn, L.T., Corrigan, J.M., Donaldson, M.S. (Institute of Medicine Committee on Quality of Health Care in America). *To Err is human: building a safer health system*. Washington DC: National Academies Press (US); 2000.
3. Vincent C, Neale G, Woloshynowych M. Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review. *BMJ*. 2001; 322: 517–9.
4. Kaue J, Smith G, Prytherch D, Parr M, Flabouris A, Hillman K. A comparison of antecedents to cardiac arrests, deaths and emergency intensive care admissions in Australia and New Zealand, and the United Kingdom—the ACADEMIA study. *Resuscitation*. 2004; 62:275–82.
5. Hillman KM, Bristow PJ, Chey T, Daffurn K, Jacques T, Norman SL, et al. Duration of life-threatening antecedents prior to intensive care admission. *Intensive Care Med* 2002; 28(11):1629-34.
6. Fuhrmann L, Lipperta A, Pernerc A, Østergaarda D. Incidence, staff awareness and mortality of patients at risk on general wards. *Resuscitation*. 2008; 77:325-30.
7. McQuillan P, Pilkington S, Allan A, Taylor B, Short A, Morgan G, et al. Confidential inquiry into quality of care before admission to intensive care. *BMJ* 1998; 316(7148):1853-1858.
8. Corduras Martinez A, Del Llano Señarís JE. *Libro de la sanidad en cifras*. Madrid: Círculo de la sanidad; 2017.

9. National Institute for Health and Clinical Excellence. Acutely ill patients in hospital. Recognition of and response to acute illness in adults in hospital. NICE clinical guideline 50. London: NICE; 2007.
10. Morgan RJM, Williams F, Wright MM. An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Clin Intensive Car.* 1997;8:100.
11. Martín Rodríguez, F, López Izquierdo R, Delgado Benito JF, Sanz García A, Del Pozo Vegas C, Castro Villamor MÁ, et al. Prehospital Point-Of-Care Lactate Increases the Prognostic Accuracy of National Early Warning Score 2 for Early Risk Stratification of Mortality: Results of a Multicenter, Observational Study. *J Clin Med.* 2020; 9(4):1156.
12. Jo S, Yoon J, Lee JB, Jin Y, Jeong T, Park B. Predictive value of the National Early Warning Score-Lactate for mortality and the need for critical care among general emergency department patients. *J Crit Care.* 2016;36:60-8.
13. Acute Medicine Taskforce. Acute medical care. The right person, in the right setting – first time. Report of the Acute Medicine Task Force. Londres: RCP; 2007.
14. Hernández AJF, Villanueva SE, Cortés RJP, Cabrera JR, Martínez LAC, Castillo GFA, et al. Sistemas de advertencia temprana por puntaje. *Acta Médica Grupo Ángeles* 2019;17(3):252-8.
15. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM.* 2001;94(10):521-6.
16. Prytherch DR, Smith GB, Schmidt PE, Featherstone PI. ViEWS – towards a national early warning score for detecting adult inpatient deterioration. *Resuscitation.* 2010;81:932–7.

17. Churpek MM, Yuen TC, Park SY, Meltzer DO, Hall JB, Edelson DP. Derivation of a cardiac arrest prediction model using ward vital signs. *Crit Care Med*. 2012;40(7):2102-8.
18. Spångfors M, Arvidsson L, Karlsson V, Samuelson K. The National Early Warning Score: Translation, testing and prediction in a Swedish setting. *Intensive Crit Care Nurs*. 2016;37:62-7.
19. Silcock DJ, Corfield AR, Gowens PA, Rooney KD. Validation of the National Early Warning Score in the prehospital setting. *Resuscitation*. 2015;89:31-5.
20. Singh S, McGlennan A, England A, Simons R. A. A validation study of the CEMACH recommended modified early obstetric warning system (MEOWS). *Anaesthesia*. 2012;67:12-8.
21. Parshuram CS, Hutchinson J, Middaugh K. Development and initial validation of the Bedside Paediatric Early Warning System score. *Crit Care*. 2009;13(4):R135.
22. Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS): Standardising the assessment of acute illness severity in the NHS. Report of a working party. Londres: RCP; 2012.
23. Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS) 2: Standardizing the assessment of acute-illness severity in the NHS. Updated report of a working party. Londres: RCP; 2017.
24. Durusu Tanrıöver M, Halaçlı B, Sait B, Öcal S, Topeli A. Daily surveillance with early warning scores help predict hospital mortality in medical wards. *Turk J Med Sci*. 2016;46(6):1786-91.

25. Correia N, Rodrigues RP, Sá MC, Dias P, Lopes L, Paiva A. Improving recognition of patients at risk in a Portuguese general hospital: results from a preliminary study on the early warning score. *Int J Emerg Med.* 2014;10:7-22.
26. Buist MD, Moore GE, Bernard SA, Waxman BP, Anderson JN, Nguyen TV. Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary study. *BMJ (Clinical research ed.)* 2002;324(7334):387–90.
27. Smith GB, Prytherch DR, Meredith P, Schmidt PE, Featherstone PI. The ability of the National Early Warning Score (NEWS) to discriminate patients at risk of early cardiac arrest, unanticipated intensive care unit admission, and death. *Resuscitation.* 2013;84(4):465-70.
28. Alam N, Hobbelenk EL, Van Tienhoven AJ, Van de Ven PM, Jansma EP, Nanayakkara PW. The impact of the use of the Early Warning Score (EWS) on patient outcomes: a systematic review. *Resuscitation.* 2014;85(5):587-94.
29. Lee YS, Choi JW, Park YH, Chung C, Park DI, Lee JE, et al. Evaluation of the efficacy of the National Early Warning Score in predicting in-hospital mortality via the risk stratification. *J Crit Care.* 2018;47:222-6.
30. Smith ME, Chiovaro JC, O'Neil M, Kansagara D, Quinones A, Freeman M, et al. Early warning system scores for clinical deterioration in hospitalized patients: a systematic review. *Ann Am Thorac Soc.* 2014;11:1454–65.
31. Patel MS, Jones MA, Jiggins M, Williams SC. Does the use of a track and trigger warning system reduce mortality in trauma patients? *Injury.* 2011;42:1455–9.

32. Abbott TE, Vaid N, Ip D, Cron N, Wells M, Torrance HD et al. A single-centre observational cohort study of admission National Early Warning Score (NEWS). *Resuscitation*. 2015;92:89-93.
33. Liljehult L, Christensen T. Early warning score predicts acute mortality in stroke patients. *Acta Neurologica Scandinavica*. 2016;133(4):261-7.
34. Douw G, Waal GH, Van Zanten ARH, Van der Hoeven JG, Schoonhoven L. "Nurses' 'worry' as predictor of deteriorating surgical ward patients; a prospective cohort study of the Dutch-Early-Nurse-Worry-Indicator-Score", *International Journal of Nursing Studies*. 2016;59:134-40.
35. Cei M, Bartolomei C, Mumoli N. In-hospital mortality and morbidity of elderly medical patients can be predicted at admission by the Modified Early Warning Score: a prospective study. *Int J Clin Pract*. 2009;63(4):591-5.
36. Alam N, Vegting IL, Houben E, Van Berkel B, Vaughan L, Kramer MHH, et al. Exploring the performance of the National Early Warning Score (NEWS) in a European emergency department. *Resuscitation*. 2015;90:111-5.
37. Bingisser R, Dietrich M, Nieves Ortega R, Malinowska A, Bosia T, Nickel CH. Systematically assessed symptoms as outcome predictors in emergency patients. *Eur J Intern Med*. 2017;45:8-12.
38. Spencer W, Smith J, Date P, Tonerre E, McDonald Taylor D. Determination of the best early warning scores to predict clinical outcomes of patients in the emergency department. *Emergency Medicine Journal*. 2019;36:716-21.
39. Lee SB, Kim DH, Kim T, Kang C, Lee SH, Jeong JH, et al. Emergency Department Triage Early Warning Score (TREWS) predicts in-hospital mortality in the emergency department. *Am J Emerg Med*. 2020;38(2),203-10.

40. Puigblanqué E, Noheras M, Nogueras M, Perapoch N. El triaje en el servicio de urgencias. *Enferm Clin.* 2008;18(1):3-4.
41. Weirnerman ER, Ruzen SR, Person DA. Effects of Medical “Triage” in Hospital Emergency Service. *Pub Health Rep.* 1965;80:389-99.
42. Beveridge B, Kelly AM, Richardson D, Wuerz R. (22-25 de Mayo, 2000) [Comunicación en congreso]. The Science of Triage. San Francisco SAEM Conference. [Acceso 12 de febrero de 2019] Disponible en: <http://www.saem.org/download/kelly.pdf>.
43. Commonwealth Department of Health and Family Services and the Australasian College for Emergency Medicine. The Australian National Triage Scale: a user manual. Canberra: Commonwealth of Australia;1997
44. Australasian College for Emergency Medicine. (2000). Policy Document - The Australasian Triage Scale in Emergency Departments. [Acceso 12 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.medeserv.com.au/acem/open/documents/triageguide.htm>.
45. Gomez Jimenez J, Ramón Pardo P, Rua Moncada C. Manual para la implementación de un sistema de triaje en los cuartos de urgencias. Washington DC: OPS; 2011.
46. Beveridge R, Clarke B, Janes L, Savage N, Thompson J, Dood G, et al. Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale Implementation Guidelines. *Can J Emerg Med.* 1999;1(3):S1-S24.
47. Mackway-Jones K. Emergency Triage: Manchester Triage Group. First Edition. Londres: BMJ Publishing Group; 1997.

48. Wuerz RC, Travers D, Gilboy N, Eitel DR, Rosenau A, Yazhari R. Implementation and refinement of the Emergency Severity Index. Acad Emerg Med. 2001;8:170-6.
49. Gómez Jiménez J, Ferrando Garrigos JB, Vega García JL, Tomas Vecina S, Roqueta Egea F, Chanovas Borrás M. Model Andorra de Triage: Bases conceptuales i manual de formacio. Principado de Andorra: Servei Andorra d'Atencio Sanitaria; 2004.
50. Gómez Jiménez J, Torres Trillo M, López Pérez J, Jiménez Murillo L.. Sistema Español de Triage (SET). Madrid: Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES); 2004.
51. 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.
52. Gómez Jiménez, J. Sistema Estructurado de Triage - SET: Manual de implementación. Andorra: Esbarzer S.L., TreelogicS.L.; 2015.
53. Sánchez Bermejo R, Cortés Fadrique C, Rincón Fraile B, Fernández Centeno E, Peña Cueva S, De Las Heras Castro EV. El triaje en urgencias en los hospitales españoles. Emergencias.2013;25:66-70.
54. Aljama Alcántara M, López-Andújar Aguiriano L, Fernández-Valderrama Benavides J, Jiménez Murillo L, Tejedor Fernández M, Torres Roldán R. Estándares de acreditación de Centros y Servicios. Urgencias hospitalarias. Madrid: Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias; 2004.
55. ACEM. Guidelines on the implementation of the Australasian Triage Scale in emergency departments. Canberra: Australasian College for Emergency Medicine; 2000.

56. McCallum Pardey TG. The clinical practice of emergency department triage: application of the Australasian Triage Scale – An extended literature review Part 1: evolution of the ATS. *Australasian Emergency Nursing Journal*. 2006;9:155-62.
57. FitzGerald G, Jelinek G, Scott D, Gerdtz MF. Emergency department triage revisited. *Emergency Medicine Journal*. 2010;27:86-92.
58. Forero, R., Nugus, P. Literature review on the Australasian Triage Scale (ATS). Melbourne: Australasian College for Emergency Medicine (ACEM); 2012.
59. Beveridge R, Clark B, Janes, L. Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale: implementation guidelines. *CJEM*. 1999;1(suppl):S2-28.
60. Bullard MJ, Musgrave E, Warren D, Unger B, Skeldon T, Grierson R et al. Revisions to the Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale (CTAS) Guidelines 2016. *CJEM*. 2017;19(S2):S18-S27.
61. Canadian Association of Emergency Physicians (CAEP). The Canadian Triage and Acuity Scale. Combine adult/paediatric educational program. CTAS National Working Group (NWG); 2013.
62. Triage de urgencias hospitalarias editado por Kevin Mackway-Jones Editores de la version en castellano Blanco Ramos M, Caeiro Rey J, Pascual Clemente F. *BMJ Publishing*; 2004.
63. Mackway-Jones K, Marsden J, Windle J. Emergency triage/ Manchester triage Group. Manchester: *BMJ Blackwel*; 1994.
64. Gilbois N, Travers D A, Wuerz RC. Re-evaluating triage in the new millennium: A comprehensive look at the need for standardization and quality. *Journal of Emergency Nursing*. 1999;25(6):468 –73.

65. Wuerz R, Milne LW, Eitel DR, Travers D, Gilboy N. Reliability and validity of a new five-level triage instrument. *Academic Emergency Medicine*. 2000;7(3): 236–42.
66. Emergency Severity Index (ESI): A Triage Tool for Emergency Departments. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality; 2020.
67. Gómez Jiménez J, Boneu F, Becerra O, Albert Cortés E, Ferrando Garrigós JB, Medina Prats M. Validación clínica de la nueva versión del Programa de Ayuda al Triage (web_e-PAT v3) del Modelo Andorrano de Triage (MAT) y Sistema Español de Triage (SET). Fiabilidad, utilidad y validez en la población pediátrica y adulta. *Emergencias*. 2006;18:207–14.
68. Kuriyama A, Urushidani S, Nakayama T. Five-level emergency triage systems: variation in assessment of validity. *Emerg Med J*. 2017;34:703–10.
69. Sánchez Bermejo R, Cortés Fadrique C, Rincón Fraile B, Fernández Centeno E, Peña Cueva S, De Las Heras Castro EV. El triaje en urgencias en los hospitales españoles. *Emergencias*. 2013;25:66-70.
70. Gómez J. Clasificación de pacientes en los servicios de urgencias y emergencias: hacia un modelo de triaje estructurado de urgencias y emergencias. *Emergencias*. 2003;15:165-174.
71. Molina Álvarez RA, Zavala Suárez E. Conocimiento de la Guía de Práctica Clínica de triaje por personal de Enfermería. *Rev Conamed [Internet]*. 2014 [acceso 21 mar 2020];19(1):11-16. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4730738>.
72. Martín García M. Estudio del triaje en un servicio de urgencias hospitalario. *Revista Enfermería CyL [Internet]*. 2013 [acceso 11 feb 2021];5(1):55-68.

- Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-662720100020000891
73. Olvera Arreola, SS, Cadena Estrada JC. El triaje hospitalario. *Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica* [Internet]. 2011 [acceso 11 feb 2021]. 19(3):119-21. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-2011/en113g.pdf>
74. Calero Mercado N. Comparativa de los modelos de triaje existentes. *Ciber revista* [Internet]. 2018 [acceso 11 feb 2021];59:1-3. Disponible en: <http://ciberfebrero2018.enfermeriadeurgencias.com/originales/p%C3%A1gina-3.html>
75. Semes.org, Recomendaciones sobre el triaje [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias. 2016 noviembre [acceso 11 feb 2021]. Disponible en: http://semes.org/sites/default/files/Recomendaciones_sobre_el_triaje.pdf
76. Gómez Angelats E, Miró Ò, Bragulat Baur E, Antolín Santaliestra A, Sánchez Sánchez M. Triage level assignment and nurse characteristics and experience. *Emergencias*. 2018;30(3):163-8.
77. Tam HL, Chung SF, Lou CK. A review of triage accuracy and future direction. *BMC emergency medicine*. 2018;18(1):58.
78. Chanovas Borràs M, Campodarve I, Tomás Vecina S. Eventos adversos en los servicios de urgencias: ¿El servicio de urgencias como sinónimo de inseguridad clínica para el paciente? *Monografías Emergencias*. 2007;3:7-13.
79. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med*. 1991;324:370-6.

80. Leape LL, Brennan TA, Laird NM, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, et al. The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med.* 1991;324:377-84.
81. De Vries EN, Ramrattan MA, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boermeester MA. The incidence and nature of in-hospital adverse events: a systematic review. *Qual Saf Health Care.* 2008;17:216-23.
82. World Health Organization (WHO) Europe. A brief synopsis on patient safety. WHO Regional Office for Europe; 2010.
83. Estrategia de Seguridad del Paciente del Sistema Nacional de Salud. Periodo 2015-2020. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2015.
84. Aranaz Andrés, JM, Aibar Remón C, Vitaller Burillo J, Ruis López P. Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización ENEAS 2005. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2006.
85. Jimenez Murillo L, Hermoso Gadeo F, Tomás Vecina S, Algarra Paredes J, Parrilla Herranz P, Burillo Putze G y Equipo de trabajo SEMES-EASP. Urgencias Sanitarias en España: Situación actual y propuestas de mejora. Escuela Andaluza de Salud Pública Editores; 2003.
86. Tomás S, Chanovas M, Roqueta F, Alcaraz J, Toranzo T y grupo de trabajo EVADUR – SEMES. EVADUR: Eventos adversos ligados a la asistencia en los servicios de urgencias de hospitales españoles. *Emergencias.* 2010;22:415-28.
87. Constitución Española. Boletín Oficial del Estado, 29 de diciembre de 1978, núm. 311, pp. 29313 a 29424.
88. Ley 14/1986, de 25 de Abril, General de Sanidad. Boletín Oficial del Estado, 102 (25-4-1986). Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid, 1986

89. Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. Boletín Oficial del Estado, 128 (29 de mayo). BOE-A-2003-10715. Jefatura del Estado, 2003
90. Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios. Boletín Oficial del Estado, 27/07/2006.
91. Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública. Boletín Oficial del Estado, 240 (5 de octubre), 104593-104626. BOEA-2011-15623. Jefatura del Estado, 2011
92. Real Decreto-ley 16/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejorar la calidad y seguridad de sus prestaciones. Boletín Oficial del Estado, 98(24 de abril), 31278-31312. BOE-A-2012-5403. Jefatura del Estado, 2012.
93. Ley 8/1986, de 6 de mayo, del Servicio Andaluz de Salud. Boletín Oficial del Estado, 124 de 24 de mayo de 1986, 18655-18658. 1986
94. Ley 2/1998, de 15 de junio, de Salud de Andalucía. Boletín Oficial de Andalucía, 74, de 4 de julio de 1998; Boletín Oficial del Estado, 185, de 4 de agosto de 1998.
95. Ley 11/1999, de 30 de noviembre, de creación de la empresa pública Hospital Alto Guadalquivir en Andújar (Jaén). Boletín Oficial de Andalucía, 144, de 11 de Diciembre de 1999; Boletín Oficial del Estado, 9, de 11 de Enero de 2000.
96. Decreto 48/2000, de 7 de febrero, por el que se constituye la Empresa Pública Alto Guadalquivir en Andujar (Jaén), y se aprueban sus estatutos. Boletín Oficial de Andalucía 18, de 12 de Febrero de 2000.

97. Ley 1/2011, de 17 de febrero, de reordenación del sector público de Andalucía.
Boletín Oficial de Andalucía, 36, de 21 de febrero de 2011. Boletín Oficial del Estado, 53, de 03 de marzo de 2011.
98. Agencia Pública Hospitalaria Alto Guadalquivir. Memoria ASAG 2017; 2018
99. Montero Pérez J, Lucena Aguilera C, González Jurado MC, Gracia Sadaba MJ, Calderón de la Barca Gázquez, JM, Jiménez Murillo LM. Implantación del Sistema Español de Triage (SET) en los servicios de urgencias generales de los hospitales públicos de Andalucía (España). *Emergencias*. 2020;32:314-9.
100. Iarossi G. *The Power of Survey design*. Washington DC: The World Bank; 2006.
101. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Clasificación internacional de enfermedades 10ª Revisión Modificación clínica. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Secretaria general técnica; 2018
102. Brabrand, M, Hallas P, Hansen SN, Jensen KM, Bo Madsen JL, Posth S. Using scores to identify patients at risk of short term mortality at arrival to the acute medical unit: A validation study of six existing scores. *European Journal of Internal Medicine*. 2017;45:32-6.
103. Faisal M, Richardson D, Scally A, Howes R, Beatson K, Mohammed M. Performance of externally validated enhanced computer-aided versions of the National Early Warning Score in predicting mortality following an emergency admission to hospital in England: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2019;9:e031596.
104. Paterson R, MacLeod DC, Thetford D, Beattie A, Graham C, Lam S, et al. Prediction of in-hospital mortality and length of stay using an early warning scoring system: clinical audit. *Clinical medicine*. 2006;6(3):281–4.

105. Manzini JL. Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioethica*. 2000;6(2):321-34.
106. UNESCO. Informe Explicativo de la Declaración Universal sobre el Genoma y Derechos Humanos. 2004.
107. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales
108. Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, DOUE de 27 de abril de 2016.
109. Cronbach L. Coefficient alpha and internal structure of test. *Psychometrika*. 1951;16:297-333.
110. Soler S. Coeficientes de confiabilidad de instrumentos escritos en el marco de la teoría clásica de los tests. *Educ Med Super*. 2008;22:1-14.
111. Cho E, Kim S. Cronbach's Coefficient Alpha: Well Known but Poorly Understood. *Organizational Research Methods*. 2015;18(2):207-30.
112. George D, y Mallery P. *SPSS/PC+ step by step: A simple guide and reference*. Belmont CA: Wadsworth Publishing Company; 1995.
113. Fortin M, Nadeau M. *La medida de investigación. El proceso de investigación de la concepción a la realización*. México: McGraw-Hill Interamericana; 1999.
114. Luján Tangarife JA, Cardona Arias JA. Construcción y validación de escalas de medición en salud: revisión de propiedades psicométricas. *Arch Med*. 2015;11(3):11.

115. Ramada Rodilla JM, Serra Pujadas C, Delclós Clanchet GL. Adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud: revisión y recomendaciones metodológicas. *Salud Publica Mex.* 2013;55(1):57-66.
116. Lamprea J, Gómez C. Validez en la evaluación de escalas. *Rev.Colomb. Psiquiat.* 2007;36:340-8.
117. Escobar Pérez, J. Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición.* 2008;6:27–36.
118. Polit D, Hungler B. *Nursing research: principles and methods.* Philadelphia: JB Lippincott and Co.; 1999.
119. Sánchez R, Echeverry J. Validación de escalas de medición en salud. *Rev Salud Pública.* 2004;6:302-18.
120. Ferrer-Peña R, Gil-Martínez A, Pardo-Montero J, Jiménez-Penick V, Gallego-Izquierdo T, La Touche R. Adaptation and validation of the Spanish version of the graded chronic pain scale. *Reumatol Clin.* 2016;12(3):130-8.
121. Cea D’Ancona MA. *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social.* Madrid: Editorial síntesis; 2001.
122. 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):1498-504.
123. Jo S, Yoon J, Lee JB, Jin Y, Jeong T, Park B. Predictive value of the National Early Warning Score-Lactate for mortality and the need for critical care among general emergency department patients. *J Crit Care.* 2016;36:60-8.

VIII. ANEXOS

**Anexo 2. Plantilla autoelaborada para recoger datos de la historia clínica de los
pacientes incluidos en el estudio.**

Nº ID	
Sexo	
Edad	
LET	
Prioridad	
Motivo de consulta	
Diagnóstico médico	
NEWS2 0´	
NEWS2 15´	
Ingreso hospitalario (si/no)	
Servicio / especialidad	
Duración del ingreso	
Destino al alta	
Turno de recogida de datos	
Estación del año	

ID:	Hora:					
A+B Frecuencia Respiratoria <i>Resp/min</i>	≥25					3
	21-24					2
	18-20					
	15-17					
	12-14					
	9-11					1
	≤8					3
A+B Saturación O ₂ (Escala1) %	≥96					
	94-95					1
	92-93					2
	≤91					3
Saturación O ₂ (Escala2) %	≥97 con O ₂					3
	95-96 con O ₂					2
	93-94 con O ₂					1
Pacientes Con SpO ₂ Rango 88%-92%	≥93					
	88-92					
	86-87					1
	84-85					2
	≤83					3
¿Aporte de Oxígeno?	NO					
	SI					2
	Dispositivo					
C Tensión arterial sistólica <i>mmHg</i>	≥220					3
	201-219					
	181-200					
	161-180					
	141-160					
	121-140					
	111-120					
	101-110					1
	91-100					2
	81-90					3
71-80						
61-70						
51-60						
	≤50					
C Pulso <i>Latidos/min</i>	≥ 131					3
	121-130					2
	111-120					
	101-110					1
	91-100					
	81-90					
	71-80					
	61-70					
	51-60					
	41-50					1
	31-40					3
	≤30					

ANEXO 3. Versión 1ª de la escala de alerta temprana del riesgo de deterioro del estado de salud de los pacientes admitidos en servicios de Urgencias, NEWS2 adaptada al español, obtenida tras el proceso de traducción –retrotraducción, empleada en el estudio piloto

D Nivel de conciencia	Alerta					
	Confusión*					3
	Verbal					
	Dolor					
Sin respuesta						
E Temperatura °C	≥39,1					2
	38,1-39,0					1
	37,1-38,0					
	36,1-37,0					
	35,1-36,0					1
	≤35,0					3
NEWS TOTAL						

*Puntuar confusión solo si es de nueva aparición

Anexo 4. Versión 2ª de la escala de alerta temprana del riesgo de deterioro del estado de salud de los pacientes admitidos en servicios de Urgencias NEWS 2 adaptada al español, utilizada en el estudio observacional.

A+B Frecuencia Respiratoria <i>Resp/min</i>	≥25	3
	21-24	2
	12-20	0
	9-11	1
	≤8	3
A+B Saturación O ₂ (Escala1) %	≥96	0
	94-95	1
	92-93	2
	≤91	3
Saturación O ₂ (Escala2) % Pacientes Con SpO2 Rango 88%-92%	≥97 con O2	3
	95-96 con O2	2
	93-94 con O2	1
	≥93 sin O2	0
	88-92 con O2	0
	86-87 con O2	1
	84-85 con O2	2
	≤83 con O2	3
¿Aporte de Oxígeno?	NO	0
	SI	2
	Dispositivo*	
C Tensión arterial sistólica <i>mmHg</i>	≥220	3
	111-219	0
	101-110	1
	91-100	2
	≤50-90	3
C Pulso <i>Latidos/min</i>	≥ 131	3
	111-130	2
	91-110	1
	51-90	0
	41-50	1
D Nivel de consciencia	Alerta	0
	Confusión**	3
	Verbal	3
	Dolor	3
	Sin respuesta	3
E Temperatura <i>°C</i>	≥39,1	2
	38,1-39,0	1
	36,1-38,0	0
	35,1-36,0	1
	≤35,0	3
PUNTUACIÓN TOTAL		

*Registrar tipo de dispositivo de aporte de oxigenoterapia (Ej.: Gafas nasales, Reservorio...)

**Seleccionar confusión, solo cuando esta sea de nueva aparición.

Anexo 5. Comunicación a congreso: “Nursing overload and critical care patient safety relationship”. X Jornadas de Jóvenes investigadores del IMIBIC. Córdoba. 16-17 Mayo, 2019



Nursing overload and critical care patient safety relationship

Authors: Pedro Arévalo Buitrago^{1,2,3,4}, Estefanía Olvera Luque⁵, Pablo Jesús López Soto^{1,2,3,4}, María Aurora Rodríguez Borrego^{1,2,3,4}
 Affiliations: ¹ Malinoides Biomedical Research Institute of Córdoba (IMIBIC); ² University of Córdoba, Spain; ³ IMIBIC – GA – 02 Group: Integral Nursing Care. Multidisciplinary Perspective; ⁴ Hospital of Montilla; ⁵ University Hospital Reina Sofía.

Background:

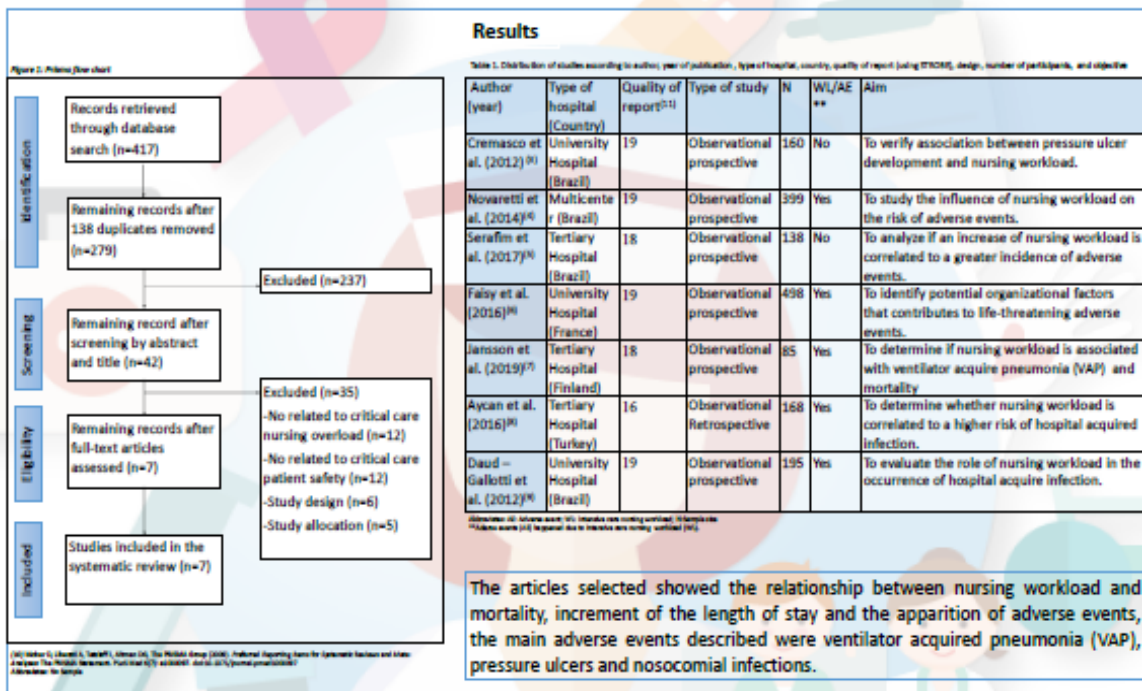
During the last decade, progressively appeared a change within the nursing critical care culture, giving more importance to patient's safety and establishing quality care improvement as the main outcome. Consequently has been necessary to increase nursing interventions and therefore nursing workload. This is a major problem for the healthcare system as for the patients is^(1,2).

Outcome

The main outcome is to determine if nursing overload is related to patients' safety. The secondary outcome is to identify the relationship between nursing workload and mortality or the apparition of adverse events.

Method

Literature review in the following databases: PubMed, Embase and Web of Science. The search strategy was: “intensive care nursing”, workload and “patient safety”. The search was performed between 30/03/2019 and 01/04/2019. We included clinical trials and observational studies published in the period 2009-2019. The review protocol was register at PROSPERO (ID: 130676)



Results

Table 1. Distribution of studies according to author, year of publication, type of hospital, country, quality of report (using STROM), design, number of participants, and objective

Author (year)	Type of hospital (Country)	Quality of report ⁽¹⁾	Type of study	N	WL/AE **	Aim
Cremasco et al. (2012) ⁽⁹⁾	University Hospital (Brazil)	19	Observational prospective	160	No	To verify association between pressure ulcer development and nursing workload.
Novaretti et al. (2014) ⁽⁶⁾	Multicenter (Brazil)	19	Observational prospective	399	Yes	To study the influence of nursing workload on the risk of adverse events.
Serafini et al. (2017) ⁽⁸⁾	Tertiary Hospital (Brazil)	18	Observational prospective	138	No	To analyze if an increase of nursing workload is correlated to a greater incidence of adverse events.
Faisy et al. (2016) ⁽¹⁰⁾	University Hospital (France)	19	Observational prospective	498	Yes	To identify potential organizational factors that contributes to life-threatening adverse events.
Jansson et al. (2019) ⁽⁷⁾	Tertiary Hospital (Finland)	18	Observational prospective	85	Yes	To determine if nursing workload is associated with ventilator acquire pneumonia (VAP) and mortality
Aycan et al. (2016) ⁽¹¹⁾	Tertiary Hospital (Turkey)	16	Observational Retrospective	168	Yes	To determine whether nursing workload is correlated to a higher risk of hospital acquired infection.
Daud – Galotti et al. (2012) ⁽⁵⁾	University Hospital (Brazil)	19	Observational prospective	195	Yes	To evaluate the role of nursing workload in the occurrence of hospital acquire infection.

Abbreviations: WL: nursing workload; AE: morbidity and mortality; STROM: Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement; **WL/AE: workload/adverse events.

The articles selected showed the relationship between nursing workload and mortality, increment of the length of stay and the apparition of adverse events, the main adverse events described were ventilator acquired pneumonia (VAP), pressure ulcers and nosocomial infections.

Conclusion

There is an association between nursing workload and patient safety, evidenced by an increment of mortality and adverse events on hospitalized adults within the critical care environment.

References:

1. Bell, C., Mulligan, M., 2008. Reducing the potential of critical care nurses' an exploratory study of the factors that affect and compromise the nursing workload in the recovery of critically ill patients. *Intensive Crit. Care Nurs.* 18, 328-338.
2. Balakrishnan, M. et al. Factors Affecting Intensive Care Units Nursing Workload. *Iran Red Crescent Med J.* 2014;18(3):402-407
3. Cremasco MF, Wenzel T, Daur D, Witzel M, Pressure ulcers in the intensive care unit: the relationship between workload, stress severity and pressure ulcer. *Int J Clin Nurs.* 2015;12(1-16):208-81.
4. Novaretti MCJ, Tardito FS, Quilico LM, Daud Galotti RM. Subregistro de incidentes adversos em pacientes internados em UTI. *Rev Bras Enferm (Brasília)*. 2014;36(4):523-30. doi: 10.7324/1676-7281.1317-1466-17-28-0812.pdf
5. Daud Galotti RM, Carriqueo MCJ, Novaretti FS, Quilico LM, Daud Galotti RM. Severity and workload related to adverse events in the ICU. *Rev Bras Enferm (Brasília)*. 2017;70(1):42-8. PMID: 28108108
6. Faisy C et al. Nurse workload and hospital-acquired infection: are nurses associated with adverse events in the adult medical intensive care unit? A seven-year prospective study. *International Journal of Nursing Studies* 82(2018): 40-50.
7. Jansson MM et al. Association of nurse staffing and nursing workload with ventilator-associated pneumonia and mortality: a prospective, single-center cohort study. *Journal of Hospital Infection* 101 (2018): 287-293.
8. Aycan H, Çelenk H, Akyüz Y, Nettekorn AS, Yüke O, Çelbi C, et al. Bacterial colonization due to increased nurse workload in an intensive care unit. *Braz J Infect Dis.* 2016;40(3):180-88.
9. Daud Galotti RM, Costa W, Guimarães T, Padilha ES, Inoue FN, Vasconcelos T, et al. Nursing workload as a risk factor for healthcare-associated infections in ICU: a prospective study. *PLoS One* (2019). doi:10.1371/journal.pone.0217123
10. Malinoides B, Olvera E, Rodríguez MA, et al. The IMIBIC Group (2008). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 5(6): e1000062. doi:10.1371/journal.pmed.0050062
11. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for reporting observational studies. *BMC Med.* 2007; 5:13-23.



Anexo 6. Comunicación a congreso: “Validación de la escala de alerta temprana NEWS2 al español y en la consulta de triaje de los servicios de urgencias”. XXXVIII Reunión Anual de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE) y XV Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE). Virtual, 21-23 y 29-30 Octubre, 2020.



CERTIFICADO DE VIDEO

El Comité Científico del I Congreso Virtual de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE) y da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE), celebrado los días 21, 22, 23, 29 y 30 de Octubre de 2020, certifica que ha sido presentado como Video el trabajo titulado

VALIDACIÓN DE LA ESCALA DE ALERTA TEMPRANA NEWS2 AL ESPAÑOL Y EN LA CONSULTA DE TRIAJE DE LOS SERVICIOS DE URGENCIAS

cuyos autores son

P. Arévalo Buitrago, I. Morales Cané, E. Olivares Luque, P. Hidalgo Lopezosa, MA. Rodríguez Borrego, PJ. López Soto

Y para que así conste, se expide el presente certificado en a 30 de octubre de 2020.



Anexo 7. Comunicación a congreso: “Predictive value of early warning scales on admitted patients: a systematic review”. 11th IMIBIC Young Investigators Meeting Day. Córdoba, 29-30 Octubre 2020



PREDICTIVE VALUE OF EARLY WARNING SCALES ON ADMITTED PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

Authors: Pedro Arévalo Buitrago^{1,2,3}, Estefanía Olivares Luque⁴, Ignacio Morales Camá^{1,2,4}, Pablo Jesús López Soto^{1,2,4}

1)Department of Nursing, 2)Ministerial Research Service, 3)Faculty of Medicine, 4)Faculty of Health Sciences, University of Córdoba (Spain), 5)Hospital, Córdoba, Spain, 6)Santa Sofía University Hospital, Córdoba, Spain

First author email: pabuitrago@uco.es

Background
Admitted patients are exposed to a variety of risks such as the possibility of sudden deterioration. Quick recognition of deterioration is duty of the health care professionals, but it is specially nurses' duty. To support a rapid recognition, many scores have been developed; these scores are known as early warning scores.

Methods
Search strategy was conducted in April 2018 and used following databases: PubMed, Scopus, ScVerse and Web of Science. Papers were filtered from 2008 to 2018 with full text in English and Spanish. Quantitative and qualitative research papers that examined the predictive capacity of early warning scores in admitted adults were included. Quality assessment, data extraction, and analysis were carried out by two reviewers on all included studies.

Results
Nine observational studies were included; studies were developed in Europe and Africa and included 38506 participants in total, the number of participants in each study ranged from 65 to 32149. The selected studies showed the predictive effect of early warning scores in in-hospital mortality, transfer to intensive care units and hospital stay. The most frequently used vital signs were: heart rate, systolic blood pressure, temperature, breathing rate, and conscious level!

Purpose
The aim of the study was to know the predictive value of early warning scores in terms of mortality and intensive care unit admission.

Figure 1. PRISMA flow diagram



671 records identified through database (n = 671)
Records after duplicates removed (n = 656)
Records screened (n = 656) | Records excluded (n = 602)
Full-text articles assessed for eligibility (n = 54) | Articles excluded (n = 42): 7 systematic reviews or meta-analysis, 21 No related to in-hospital mortality, 14 No related to admitted patients.
Studies included in this systematic review (n = 19): 6 Prospective observational and 3 Retrospective observational

Miles et al., 2019

Table 1. Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies

Study	Quality Rating (Good, Fair, or Poor)
Alkhatib et al., (2015)	12, Good
Cal et al., (2008)	13, Good
Correia et al., (2014)	13, Good
Deane et al., (2017)	14, Good
Durazo et al., (2014)	11, Good
Kucumbelek et al., (2016)	13, Good
Ljebkult et al., (2014)	14, Good
Peal et al., (2011)	10, Fair
Reid et al., (2012)	11, Good

Source: National Heart, Lung, and Blood Institute, National Institute of Health, U.S. Department of Health and Human Services.

Table 2. Searching strategy

Database	Search terms	Retrieved
PubMed	"Early warning score" AND mortality AND ward	51
Scopus	"Early warning score" AND mortality AND ward	113
Sciverse	"Early warning score" AND mortality AND ward	381
Web of Science	"Early warning score" AND mortality AND ward	126

Table 3. Characteristics of the observational studies included

Author / Year	Type of study / length	Country of origin / Department	Sample	EMS /Vital signs measured	Results	STROBE (New et al., 2017)
Alkhatib et al., (2015)	Prospective cohorts (30 days)	United Kingdom (A&E)	445	NEWS (heart rate, systolic blood pressure, temperature, oxygen saturation, breathing rate, inspired oxygen (FiO ₂) and conscious level)	NEWS-3 is related to mortality and/or ICU admission (p <0.01)	15
Cal et al., (2008)	Retrospective cohorts (7 months)	Italy (Medical ward)	1107	MWWS (heart rate, systolic blood pressure, temperature, breathing rate, and conscious level)	The MWWS scale is able to predict an in-hospital adverse event (p<0.01)	18
Correia et al., (2014)	Retrospective Cohorts (18 months)	Portugal (Ward and ICU)	45	DWS (heart rate, systolic blood pressure, temperature, breathing rate, and conscious level)	DWS score are correlated to patient's deterioration and might predict in-hospital mortality.	17
Deane et al., (2017)	Prospective cohorts (14 months)	Netherlands (Surgical ward)	3552	DWWS (heart rate, systolic blood pressure, temperature, oxygen saturation, breathing rate, inspired oxygen (FiO ₂) and conscious level)	DWS are mortality predictors but can be improved with DEMWWS	20
Durazo et al., (2014)	Prospective cohorts	Turkey (Medical ward)	128	DWS (heart rate, systolic blood pressure, temperature, breathing rate, and conscious level)	High DWS value are related to in-hospital mortality.	18
Kucumbelek et al., (2016)	Prospective cohorts (30 days)	Canada / Uganda (Medical and Surgical Ward)	402	MWWS (heart rate, systolic blood pressure, temperature, breathing rate, and conscious level)	MWWS 4-5 is a 7 days mortality predictor.	21
Ljebkult et al., (2014)	Retrospective cohorts (6 months)	Denmark (Stroke unit)	274	NEWS (heart rate, systolic blood pressure, temperature, oxygen saturation, breathing rate, inspired oxygen (FiO ₂) and conscious level)	DWS is an effective tool to measure the mortality risk on Stroke patients. EMS > 5 is related to a 42% rise of mortality (p <0.001).	21
Peal et al., (2011)	Retrospective cohorts (7 years)	United Kingdom (Orthopaedic Ward)	32149	MWWS (heart rate, systolic blood pressure, temperature, breathing rate, and conscious level)	Raw MWWS implantation mortality was a 0.9% lower; however it was not statistically significant.	15
Reid et al., (2012)	Prospective cohorts (15 months)	Sweden (ICU and ward)	354	MWWS (heart rate, systolic blood pressure, temperature, breathing rate, and conscious level)	MWWS 6 is an independent predictor of 30-day mortality.	21

Note: EMS: "Early Warning Sign", MWWS: "Modified Early Warning Sign", NEWS: "National Early Warning Sign", DEMWWS: "Early Warning Score Early Subscore Score", ICU: Intensive Care Unit, A&E: Accident and emergency Unit.

Conclusions
Findings suggest that early warning scores are powerful tools as mortality predictors as well as for the detection of critical patients. However, the literature is contradictory about the relationship between length of stay and early warning score values, therefore, further research is needed to clarify if there is a relationship.



11th IMBIC Young Investigators Meeting

Córdoba, 29-30 oct. 2020

D. Pedro Arévalo Buitrago

Ha asistido a las XI Jornadas de Jóvenes Investigadores, celebradas en el Instituto de Investigación Biomédica de Córdoba (IMBIC), los días 29 y 30 de octubre de 2020.

Córdoba, 18 de noviembre de 2020

IMBIC INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS DE CORDOBA
Pablo Pérez Martínez
Director Científico del IMBIC

IMBIC INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS DE CORDOBA
Junta de Andalucía
CONTRATA A OBRAS





11th IMIBIC Young Investigators Meeting

Córdoba, 29-30 oct. 2020

D. Pedro Arévalo Buitrago

Ha presentado la comunicación tipo póster titulada "**Predictive value of early warning scales on admitted patients: a systematic review**" en las XI Jornadas de Jóvenes Investigadores, celebradas en el IMIBIC, los días 29 y 30 de octubre de 2020.

Córdoba, 18 de noviembre de 2020

IMIBIC INSTITUTO MADRILEÑO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS Y CLÍNICAS
Junta de Andalucía
CONSEJO REGULADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

IMIBIC INSTITUTO MADRILEÑO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS Y CLÍNICAS
Pablo Pérez Martínez
Director Científico del IMIBIC



Anexo 8. Arévalo-Buitrago P., Morales-Cané I., Olivares-Luque E., Guler I., Rodríguez-Borrego M.A., López-Soto P.J. "Capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias hospitalarias: revisión sistemática y metanálisis". *Emergencias* 2021, 33: 374-81. Factor de impacto: 3,881, primer cuartil (5 de 32).

Emergencias 2021;33:00-00

Avance online de artículo en prensa

REVISIÓN

Capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias hospitalarias: revisión sistemática y metanálisis

Pedro Arévalo-Buitrago^{1,3}, Ignacio Morales-Cané^{1,2,4}, Estefanía Olivares Luque^{1,3}, Ipek Guler⁵, María Aurora Rodríguez-Borrego^{1,2,4}, Pablo Jesús López-Soto^{1,2,4}

Objetivos. Evaluar, en términos de ingreso hospitalario o en unidad de cuidados intensivos (UCI) y muerte, la capacidad predictiva de las escalas de alerta temprana en los servicios de urgencias hospitalarios (SUH).

Método. Revisión sistemática y metanálisis. Se consultaron las bases de datos Medline, Embase, Web of Science y Cochrane Library. Se incluyeron estudios observacionales y ensayos clínicos publicados entre el 1 de enero de 1950 y el 12 de junio de 2020 en los que se empleara una escala de alerta temprana en los SUH. Las variables de resultados principales fueron mortalidad (24 horas, 48 horas y más de 72 horas) e ingreso hospitalario y en UCI.

Resultados. Se seleccionaron 9 estudios en la revisión sistemática, 4 se incluyeron en el metanálisis (165.580 pacientes). Hubo heterogeneidad en las escalas empleadas, siendo la escala NEWS la más utilizada. El uso de la escala NEWS mostró una buena capacidad predictiva para la mortalidad a las 24 horas [AUROC 0,88 (IC 95% 0,87-0,89); $p < 0,001$; $I^2 = 0\%$], a las 48 horas [AUROC 0,86 (IC 95% 0,84-0,88); $p < 0,001$; $I^2 = 49,3\%$] e intrahospitalaria [AUROC: 0,77 (IC 95% 0,74-0,80); $p < 0,001$; $I^2 = 96,2\%$]. Para el ingreso hospitalario y en UCI, NEWS mostró una capacidad predictiva adecuada.

Conclusiones. El uso de las escalas de alerta temprana en los SUH muestra una capacidad predictiva buena en términos de mortalidad temprana e intrahospitalaria.

Palabras clave: Escalas de alerta temprana. Servicios de urgencias hospitalarias. Mortalidad. Morbilidad. Prueba diagnóstica. Metanálisis.

Predictive power of early-warning scores used in hospital emergency departments: a systematic review and meta-analysis

Objective. To assess the predictive power of scores used in hospital emergency departments (EDs) to give early warning of risk for mortality and hospital ward or intensive care unit (ICU) admission.

Methods. Systematic review and meta-analysis. We searched MEDLINE, Embase, the Web of Science, and the Cochrane Library. Observational studies and clinical trials published between January 1, 1950, and June 12, 2020 that used early-warning scores in hospital EDs were included. The main outcomes were mortality (at 24, 48, and more than 72 hours), hospital admission, and ICU admission.

Results. Nine studies entered into the systematic review; 4 of them, with 165 580 patients, were included in the meta-analysis. The studies were heterogeneous with respect to the scores used. The one used most often was the National Early Warning Score (NEWS). The meta-analysis of studies using the NEWS scale showed that it had good predictive power for mortality: the area under the curve (AUC) of the receiver operating characteristic was 0.88 (95% CI, 0.87-0.89; $p < .001$; $I^2 = 0\%$) at 24 hours and 0.86 (0.84-0.88; $p < .001$; $I^2 = 49.3\%$) at 48 hours. The AUC for in-hospital mortality was 0.77 (95% CI, 0.74-0.80; $p < .001$; $I^2 = 96.2\%$). The NEWS score had adequate power for predicting risk of hospital ward and ICU admission.

Conclusion. Early warning scores used in hospital EDs are able to predict risk of early and in-hospital mortality.

Keywords: Early-warning scores. Emergency department, hospital. Mortality. Morbidity. Diagnostic tests. Meta-analysis.

Introducción

Los pacientes que acuden a los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) son inicialmente triados y clasificados por personal experimentado¹, generalmente con ayuda de programas de triaje, como el Sistema Español de Triaje (SET-MAT)². Se consigue con ello una idea inicial de la gravedad del paciente y se proporciona un nivel de prior-

idad¹. Este primer contacto es de máxima importancia para la seguridad del paciente y para la calidad de la atención que va a recibir³ y por ello los SUH destinan un gran esfuerzo a perfeccionar este proceso. Sin embargo, a pesar de esta primera atención de calidad, en ocasiones el seguimiento de los pacientes no es adecuado⁴ durante su estancia en el SUH, pues están expuestos a numerosos riesgos. Entre ellos, el riesgo de deterioro precoz de su es-

Afilación de los autores:
¹Departamento de Enfermería, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), Córdoba, España.
²Universidad de Córdoba, Córdoba, España.
³Hospital de Morilla, Córdoba, España.
⁴Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba, Córdoba, España.
⁵Unidad de Metodología y Bioestadística, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), Córdoba, 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:
Ignacio Morales-Cané
Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC)
Avda. Menéndez Pidal, s/n
14004 Córdoba, España

Correo electrónico:
m2mca@imico.es

Información del artículo:
Recibido: 9-8-2020
Aceptado: 9-9-2020
Online: 18-2-2021

Editor responsable:
Juan González del Castillo

Avance online de artículo en prensa

tado de salud sin que esto sea detectado de forma temprana, lo cual derivar en una situación crítica⁵. Anualmente se atienden en los SUH de España alrededor de 30 millones de usuarios, de los cuales 3 millones son ingresados y 22.785 mueren en el servicio de urgencias⁶. Existen claros signos de alarma que preceden a la situación crítica, como el aumento de la frecuencia respiratoria (FR) o la caída de la presión arterial (PA)⁷. El rápido reconocimiento de estos signos podría ser de gran ayuda para el personal del SUH de cara a disminuir la tasa de mortalidad⁸.

Las escalas de alerta temprana (EAT) son herramientas de medida enfocadas en las constantes vitales del paciente. Están compuestas por un compendio de parámetros fisiológicos a los cuales se les atribuye un valor, y del sumatorio total de estos valores se obtiene un resultado que pone de manifiesto el estado del paciente⁹. Entre otras, destacan escalas como la original “Early Warning Signs Score (EWS)” desarrollada por Morgan *et al.* (1997)¹⁰, la “National Early Warning Signs Score 2 (NEWS2)”¹¹ o la “Modified Early Warning Score (MEWS)”. Entre las constantes vitales que las componen, se encuentran: pulso, PA sistólica, temperatura, respiraciones por minuto, saturación de oxígeno, aporte de oxígeno, nivel de consciencia y diuresis. La evidencia muestra como las EAT, las cuales inicialmente fueron creadas para detectar de forma precoz pacientes con signos de deterioro en salas de hospitalización¹², podrían ser de utilidad para el seguimiento de los pacientes durante su estancia en el SUH¹³.

En base a lo expuesto, surge la pregunta sobre si una EAT, aún siendo utilizada fuera de su contexto habitual, tiene una influencia beneficiosa en relación a la aparición de eventos adversos en los usuarios del SUH durante su estancia. El objetivo de la revisión sistemática y metanálisis fue evaluar la capacidad predictiva de las EAT en términos de Ingreso hospitalario, ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI), y muerte.

Método

Se realizó una revisión sistemática y metanálisis siguiendo las recomendaciones de Cochrane Handbook (versión 5.1.0)¹⁴. La revisión sistemática se elaboró en base a lo establecido por la lista declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA)^{15,16}. El protocolo de la revisión ha sido registrado en PROSPERO (CRD42020191845).

Pregunta PICO

La pregunta de Investigación se formuló siguiendo las recomendaciones del formato PICO (Población/paciente, Intervención, Comparador y Outcomes/desenlaces). Nuestra pregunta fue: “En usuarios de los SUH (P), ¿es más beneficioso el seguimiento de las constantes vitales mediante una EAT (I) frente al método clásico de toma y registro en el sistema de triaje utilizado (C) en términos de predicción de eventos adversos como ingreso hospitalario, ingreso en UCI o muerte (O)?”

Tabla 1. Estrategia de búsqueda

Base de datos	Estrategia de búsqueda
Pubmed	((("Early Warning Score"[MeSH Terms]) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract]) OR ("Early Warning Scores"[Title/Abstract]) OR ("Score, Early Warning"[Title/Abstract]) OR ("Scores, Early Warning"[Title/Abstract]) OR ("Warning Scores, Early"[Title/Abstract])
Embase	"early warning score" /exp OR "early warning score" OR "early warning scoring":ti,ab OR "early warning system score":ti,ab OR "physiological early warning score":ti,ab
Web of Science	TS=("early warning scor*")
Cochrane	"Early Warning Score" OR "Score, Early Warning" OR "Early Warning Scores" OR "Scores, Early Warning" OR "Warning Scores, Early"

Análisis de calidad

Dos investigadores de manera independiente evaluaron la calidad de la evidencia mediante la herramienta “Quality Assessment for Observational Cross-sectional Studies”¹⁷. En caso de disparidad de criterios, un tercer investigador intervino. Esta herramienta determina la calidad de los estudios observacionales. En relación al riesgo de sesgo, se empleó la herramienta de evaluación del riesgo de sesgo de Cochrane¹⁸ para determinar su existencia en la selección de pacientes, en la escala de estudio, en la escala de referencia o en el desarrollo del estudio. Se utilizó el programa MedCalc 12.7.5.0 (Mariakerke, Bélgica) para el desarrollo del gráfico de embudo (Funnel Plot).

Bases de datos

La búsqueda se realizó en las bases de datos Medline (PubMed), Embase, Web of Science y Cochrane Library. La estrategia de búsqueda combinó el término MeSH “Early Warning Score” como palabra clave y términos libres adaptados al lenguaje de cada base de datos. Asimismo, se llevó a cabo una búsqueda simple adaptada a cada base de datos (Tabla 1).

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron estudios con los siguientes criterios: I) estudios observacionales y ensayos clínicos registrados en las bases de datos mencionadas desde el 1 de enero de 1950 hasta el 12 de junio de 2020; II) escritos en español o inglés; III) en los que la población de estudio fuera adulta (mayor de 18 años); IV) que se aplicara una EAT en el SUH; y V) que midieran la mortalidad, ingreso hospitalario o ingreso en UCI. Se excluyeron aquellos estudios cuyos participantes eran pacientes menores de 18 años, embarazadas, pacientes ingresados en otro servicio distinto a urgencias, incluyendo asistencia extrahospitalaria. No se incluyeron los registros en los que entre sus variables de resultado no incluyeran mortalidad, ingreso hospitalario o ingreso en UCI.

Los estudios fueron seleccionados por 2 investigadores de manera independiente (PAB e IMC), quienes hi-

Avance online de artículo en prensa

deron una puesta en común posteriormente. En los artículos que hubo desacuerdo, intervino un tercer investigador (PJS) para la decisión de inclusión o exclusión de dicho artículo. La búsqueda se realizó entre el 1 de mayo de 2020 y el 12 junio de 2020. También se revisó la bibliografía de los estudios incluidos.

Extracción de datos y análisis

Se extrajeron datos sociodemográficos de los pacientes estudiados (edad, sexo), datos del diseño del estudio (año, lugar, tamaño de la muestra), características de la intervención (tipo de escala aplicada) y variables de desenlace (Ingreso hospitalario, Ingreso en UCI y mortalidad).

En relación al análisis cuantitativo (metanálisis), se emplearon los métodos descritos por Zhou et al. (2002)¹⁹ para calcular el área de resumen ponderado bajo la curva ROC bajo el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios. El estadístico I² se utilizó para evaluar la heterogeneidad, considerando de baja heterogeneidad valores menores del 25%. Valores en el estadístico I² de 26-50% y > 75% se consideraron de moderada y alta heterogeneidad estadísticamente significativa, respectivamente¹⁶. Se realizó un análisis de sensibilidad de los metanálisis en los que se incluyeron más de 2 estudios para estudiar la influencia de cada uno de los estudios en la estimación global del efecto. El programa estadístico MedCalc 12.7.5.0 (Mariakerke, Bélgica) se empleó para el análisis.

Resultados

Se identificaron 4.082 artículos en las bases de datos seleccionadas. Tras la eliminación de duplicados, el número se redujo a 2.153 manuscritos. La lectura de título y resumen eliminó 1.951 documentos, quedando 56 artículos para su lectura a texto completo. Tras dicha lectura, 47 estudios fueron excluidos por no cumplir los siguientes criterios de inclusión: 14 por la población de estudio, 26 por no abordar la temática de estudio y 7 por el diseño de estudio (comunicaciones a congresos, editoriales, protocolos, etc.).

Finalmente, 9 fueron los artículos que se analizaron cualitativa y cuantitativamente (Figura 1). Las características de la población de estudio, el diseño de estudio, la EAT empleada, así como la capacidad predictiva para las variables resultado (mortalidad, ingreso en UCI, ingreso hospitalario y duración del ingreso) se muestran en la Tabla 2.

Los estudios seleccionados fueron llevados a cabo entre noviembre de 2003²⁰ y abril de 2018²⁴ y publicados entre 2006²⁰ y 2020²¹. Del total de artículos seleccionados, 6 se desarrollaron en Europa^{17,20,22-24}, 1 en Asia²¹, 1 en América²⁵ y 1 en Oceanía²⁴. En total se han analizado 165.580 pacientes. La mediana de la edad de los participantes varió entre 69 años²⁰ y 56 años²⁵, la proporción de hombres oscila entre 44,9%²⁵ y 59,2%²¹. Las EAT utilizadas fueron NEWS^{1,21,22,26}, MEWS^{21,23-24}, REMS^{21,24}, TREWS²¹, SEWS²⁰ y VIEWS²⁴ (en la Tabla 3 se muestran los parámetros incluidos para cada una de las escalas).

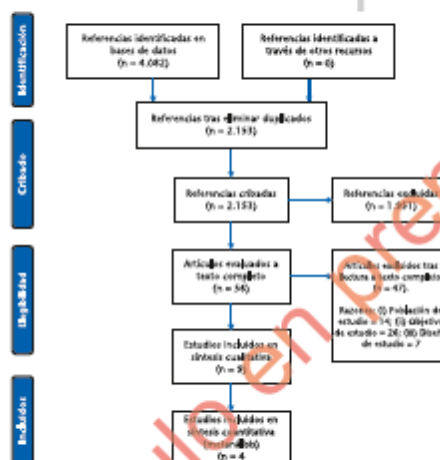


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos.

Mortalidad

Para la síntesis cuantitativa, se seleccionaron aquellos estudios que incluían datos de mortalidad y usaban la escala NEWS. No se pudo llevar a cabo un análisis cuantitativo con las otras EAT (MEWS, TREWS, REMS, SEWS o VIEWS) porque no había más de 2 artículos que analizaran su capacidad predictiva (Tabla 2). Se tuvieron en cuenta datos sobre mortalidad a las 24 horas, mortalidad a las 48 horas y mortalidad intrahospitalaria.

Mortalidad a las 24 horas

Tres^{21,22} de los 9 estudios incluidos proporcionaban datos sobre la mortalidad a las 24 horas. Fallecieron 2.880 pacientes de un total de 121.738 (2,39%). La escala mostró un área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR): 0,883 (IC 95%: 0,870-0,895) con una heterogeneidad estadística baja (I² = 0%, p = 0,5563) (Figura 2).

Mortalidad a las 48 horas

Tres^{21,24} de los 9 estudios analizados incluían datos sobre la mortalidad hospitalaria a las 48 horas. Fallecieron 4.052 pacientes de un total de 116.644 (3,49%). La escala mostró un ABC COR de 0,867 (IC 95%: 0,849-0,885) con una heterogeneidad estadística moderada (I² = 49,49%, p = 0,1154) (Figura 3).

Mortalidad intrahospitalaria

Tres^{21,22} de los 9 estudios incluidos proporcionaban datos sobre la mortalidad intrahospitalaria. Fallecieron 10.539 pacientes de un total de 121.738 (8,69%). La escala mostró un ABC COR de 0,773 (IC 95%: 0,742-0,804) con una heterogeneidad estadística elevada (I² = 96,2%, p < 0,0001) (Figura 4).

Avance online de artículo en prensa

Tabla 2. Características principales de los estudios seleccionados

Autor (Año) País	Escala	Tamaño de la muestra	Edad	Sexo: hombres	NEWS en triaje	Mortalidad	Ingreso en UCI	Ingreso hospitalario	Duración del ingreso (días)
Alam et al. ²¹ (2015) Países Bajos	NEWS	274	Media: 60	49%	Mediana: 2 RIC: 1-4	- Mortalidad a los 30 días: 4% - ABC COR TO (IC 95%) = 0,768 (0,618-0,919)	N = 10 ingresos - Test exacto de Fisher (NEWS ≥ 7 vs UCI) = 0,003	N = 130 ingresos - ABC COR TO (IC 95%) = 0,664 (0,599-0,728)	NEWS ≥ 7 [10 (6-15)] presentó mediana 2 veces mayor a la de NEWS < 4 [3 (2-4)]
Armagan et al. ²² (2008) Turquía	MEWS	309	Media: 57,1 DE: 15,3	59,2%	- MEWS ≥ 5 (Alto riesgo) = 106 - MEWS < 5 (Bajo riesgo) = 203	N = 33 muertes - OR (IC 95%) mortalidad hospitalaria MEWS ≥ 5 vs < 5 = 14,81 (5,5-39,7)	N = 48 ingresos - OR (IC 95%) ingreso en UCI MEWS ≥ 5 vs < 5 = 1,95 (1,04-3,66)	N = 89 ingresos - OR (IC 95%) ingreso hospitalario MEWS ≥ 5 vs < 5 = 1,56 (0,93-2,98)	
Brabrand et al. ⁴ (2017) Dinamarca	NEWS	5.784	Mediana: 67 RIC: 49-78	50,4%		- ABC COR 24 h (IC 95%) = 0,83 (0,64-1,0) - ABC COR hospitalaria (IC 95%) = 0,79 (0,73-0,86)	N = 138 ingresos		
Bulut et al. ²³ (2013) Turquía	MEWS, REMS	2.000	Media: 61,4 DE: 18,9	51,9%	- Mediana MEWS (RIC) = 1 (0-9) - Mediana REMS (RIC) = 5 (0-17)	N = 153 muertes (7,65%) - Mediana MEWS (RIC) = 2 (0-8) - Mediana REMS (RIC) = 7 (0-17) - ABC COR MEWS (IC 95%) = 0,630 (0,608-0,651) - ABC COR REMS (IC 95%) = 0,707 (0,686-0,727)	- Mediana MEWS (RIC) = 1 (0-9) - Mediana REMS (RIC) = 6 (0-17) - ABC COR MEWS (IC 95%) = 0,538 (0,516-0,560) - ABC COR REMS (IC 95%) = 0,589 (0,567-0,611)	- Mediana MEWS (RIC) = 1 (0-7) - Mediana REMS (RIC) = 6 (0-13) - ABC COR MEWS (IC 95%) = 0,568 (0,546-0,590) - ABC COR REMS (IC 95%) = 0,642 (0,621-0,663)	
Delgado-Hurtado et al. ²⁴ (2016) EE.UU.	MEWS	2.147	Mediana: 56 RIC: 38-73	44,9%		N = 21 muertes - Mediana (muertos/no muertos) = 2,6/0,3 (p < 0,001).		N = 573 ingresos - Asociación de MEWS y duración de ingreso en urgencias e ingreso (ingresados vs no ingresados) Spearman: 0,177 OR (IC 95%): 2,32 (2,08-2,58) p < 0,001	
Spencer et al. ²⁵ (2019) Australia	NEWS, MEWS	1.730	Media: 58,6 DE: 21,3	48%		N (48 horas) = 0 muertes (1,4%) N (28 días) = 32 muertes (4,6%) - ABC COR mortalidad 48 horas: - MEWS: 0,96 (IC 95%: 0,92-0,99) - NEWS: 0,95 (IC 95%: 0,91-0,99) - MEWS: 0,91 (IC 95%: 0,82-0,99) 7 días = 0,848 (0,844-0,853) 30 días = 0,813 (0,808-0,818)	N = 24 (48 horas) (3,5%) ABC COR ingreso en UCI: - NEWS: 0,69 (IC 95%: 0,55-0,82) - MEWS: 0,69 (IC 95%: 0,56-0,82)	ABC COR ingreso hospitalario: - NEWS: 0,68 (IC 95%: 0,65-0,70) - MEWS: 0,65 (IC 95%: 0,62-0,68)	
Paterson et al. ¹⁹ (2006) Escocia	SEWS	848	Pre-SEWS: Mediana: 67 RIC: 44-80 Post-SEWS: Mediana: 69 RIC: 43-79	45%		N = 37 (4,36%) NPre = 24 (5,8%) NPost = 13 (3,0%) - Mortalidad SEWS ≥ 4 vs 0-3 (diferencia de proporciones = 15,3%; IC95% 3,7-26,9)		N = 22 (2,5%)	- Mediana (RIC): 2 (1-6) - Mediana SEWS 0-1 = 2,0 (1,0-5,0) - Mediana grupo ≥ 6 = 7,0 (3,0-13,0) (P = 0,001)

RIC: rango intercuartil; ABC ROC: área bajo la curva (ABC) de la característica operativa del receptor (COR).

Avance online de artículo en prensa

Tabla 3. Parámetros fisiológicos de las escalas de alerta temprana

Escala	Parámetros fisiológicos*
NEWS	Frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, nivel de consciencia y temperatura.
MEWS	Frecuencia respiratoria, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, diuresis, nivel de consciencia y temperatura.
REMS	Frecuencia respiratoria, presión arterial, frecuencia cardíaca, nivel de consciencia, saturación de oxígeno y edad.
TREWS	Frecuencia respiratoria, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, temperatura, nivel de consciencia y presencia de trauma.
SEWS	Frecuencia respiratoria, presión arterial, frecuencia cardíaca, temperatura, nivel de consciencia y saturación de oxígeno.
VEWS	Frecuencia respiratoria, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, temperatura, saturación de oxígeno, oxígeno inspirado y nivel de consciencia.

*El nivel de consciencia algunas escalas lo determinan con el sistema AVPU (Alerta, Respuesta a voz, Respuesta a dolor y No respuesta) y otras con la escala de Glasgow.

Ingreso hospitalario

Cinco^{13,20-26} de los 9 estudios incluidos, estudian la relación entre las EAT y su relación con el ingreso hospitalario. La escala NEWS mostró una adecuada potencia predictiva al ser aplicadas en triaje, si bien, el análisis cuantitativo no pudo realizarse debido al bajo número de estudios encontrados. La evidencia muestra datos similares en cuanto al ABC de la escala NEWS 0,664 (IC 95%: 0,599-0,728)¹³ y 0,68 (IC 95%: 0,65-0,70)²⁴ para los 2 artículos seleccionados. Resultados similares se observaron al analizar la escala VIEWS, la cual mostró un ABC COR: 0,68 (IC 95%: 0,65-0,70)²⁴. Por su parte la escala REMS mostró un ABC COR: 0,642 (IC 95%: 0,621-0,663)²⁴.

Ingreso en UCI

Dada la heterogeneidad de los datos encontrados en relación a las diferentes EAT y al bajo número de artículos con referencias de una misma escala, no procedió realizar la síntesis cuantitativa con respecto al ingreso en UCI.

De los 9 artículos analizados, 2^{24,24} contenían datos sobre la capacidad predictiva de ingreso en UCI de las

EAT, en los cuales se analizaba el ABC de las escalas NEWS²⁴, REMS²⁴, VIEWS²⁴ y MEWS^{24,24}; indicando una baja capacidad predictiva [MEWS; 0,53 (IC 95%: 0,51-0,56)²⁴ y 0,69 (IC 95% 0,56-0,82)²⁴; REMS: 0,58 (IC 95%: 0,56-0,61)²⁴; NEWS: 0,69 (IC 95% 0,55-0,82)²⁴; VIEWS: 0,69 (IC 95% 0,55-0,82)²⁴].

Análisis de la calidad de los estudios

La evaluación de la calidad de los estudios se encuentra resumida en la Tabla 4 y Figura 5. Seis de los 9 artículos incluidos en la presente revisión presentan una buena calidad, mientras los 3 restantes presentan una calidad moderada debido esencialmente a la falta de justificación del tamaño muestral y a la falta de seguimiento en el tiempo de los pacientes. En términos generales, el riesgo de sesgo en los estudios seleccionados es bajo.

Discusión

En la presente revisión sistemática y metanálisis hemos evaluado la capacidad predictiva de eventos adversos de las EAT. Aunque estas escalas son fundamentales en el seguimiento del estado del paciente, se conoce poco acerca de su uso en urgencias y su potencia predictiva. Por ello, se ha estudiado su capacidad predictiva de mortalidad, ingreso hospitalario e ingreso en UCI^{13,20-26}. Los resultados obtenidos sugieren que las EAT son buenas herramientas predictivas de eventos adversos aun siendo empleadas en el triaje de urgencias, fuera de su entorno original⁸.

En términos de mortalidad, la escala NEWS ha mostrado ser un buen predictor de mortalidad intrahospitalaria, especialmente a las 24-48 horas^{8,21,22,24}, resultados que están en consonancia con los obtenidos por otras escalas como la escala MEWS [OR: 14,81 (IC 95%: 5,52-39,73); p < 0,001], donde se observa una mayor mortalidad en pacientes con MEWS > 4 respecto a aquellos con MEWS ≤ 4²³. De igual modo, los resultados de Spencer et al. (2019)²⁴ indican que la escala VIEWS presenta un ABC de 0,96 (IC 95%: 0,92-0,99).

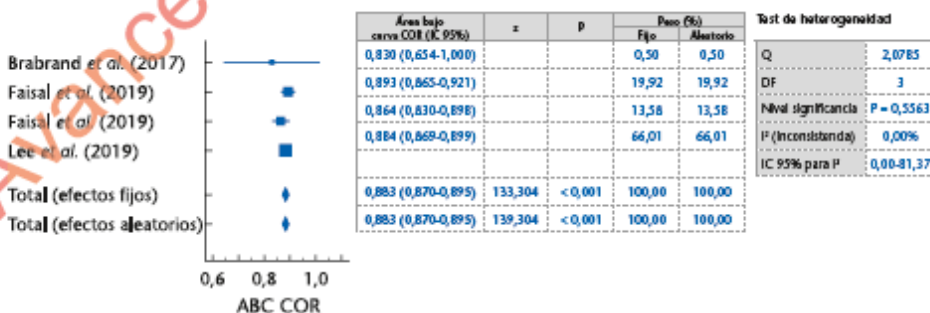


Figura 2. Mortalidad a las 24 horas.

Avance online de artículo en prensa

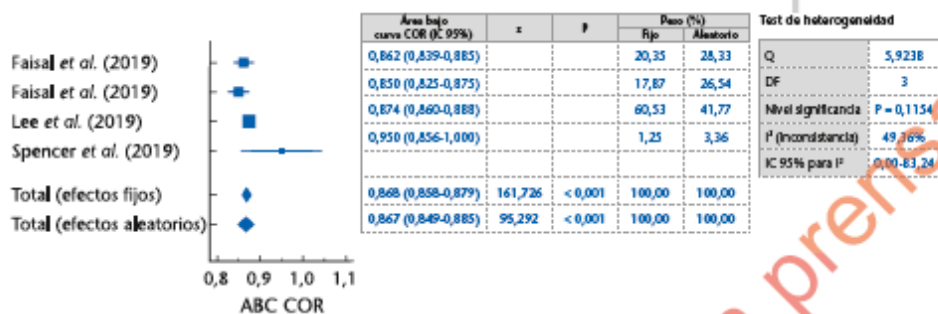


Figura 3. Mortalidad a las 48 horas.

Sin embargo, en la comunidad científica no existe consenso en cuanto al punto de corte para detectar un aumento en la mortalidad. El estudio llevado a cabo por Abbott *et al.* (2015)²⁷ encontró que pacientes con una puntuación en la escala NEWS de 3 o mayor tenían mayor riesgo de mortalidad. Además, añadían que este riesgo se incrementaba en un 55% por cada punto de incremento. Lilhejult y Christensen (2016)²¹ demostraron que pacientes con un NEWS de 5 o superior presentaban una tasa de mortalidad del 63%, que era superior a la tasa de mortalidad general (IC 95%: 41-85%; $p < 0,001$), aunque este estudio está limitado por el tipo y tamaño de la muestra. En referencia a la escala MEWS, Cel *et al.* (2009)²⁹ apuntaban que el riesgo de mortalidad era ascendente según incrementaba la puntuación obtenida ($X^2 = 136,307$; $p < 0,001$). Sin embargo, no fijaron un punto de corte que relacionara mortalidad y un valor concreto de MEWS. En contraposición, Kruijselbrink *et al.* (2016)³⁰ fijaron dicho punto de corte en un valor igual o superior a 4, y este era un predictor de mortalidad a los 7 días estadísticamente significativo (OR: 5,35; IC 95%: 2,35-12,23). No obstante, el estudio se llevó a cabo en un hospital de África con pocos recursos materiales.

La posibilidad de ingreso hospitalario podría ser pre-identificada desde el momento del triaje gracias a las EAT, que han demostrado ser herramientas útiles en la identi-

ficación de este riesgo^{1,21-23}. Los ingresos en UCI también podrían ser predecibles, ya que las EAT ofrecen a los profesionales la oportunidad de conocer el estado de deterioro del paciente desde la sala de triaje, lo que hace más fácil el seguimiento e identificación de este tipo de pacientes críticos^{11,12}. En relación al punto de corte, no existe un consenso generalizado, debido en gran parte a la heterogeneidad de las escalas estudiadas. El Royal College of Physicians (2012)⁹, en su guía de uso e implementación de la escala NEWS, especifica que los pacientes con puntuación de 5 o más deben de ser evaluados por su médico y contemplar la posibilidad de traslado a UCI. Sin embargo, Abbot *et al.* (2015)²⁷ aconsejan disminuir este punto de corte de 3 a 5. De esta forma se experimentaría un descenso de los ingresos inesperados en UCI. En referencia a la escala MEWS, existe más consenso en cuanto al punto de corte: Subbe *et al.* (2001)³¹ y Kruijselbrink *et al.* (2016)³⁰ exponen que los pacientes que obtengan una puntuación igual o superior a 5 serían pacientes potencialmente de UCI.

Por otra parte, el programa de triaje SET-MAT muestra limitaciones en el campo de la sepsis. En base a ello se llevó a cabo una modificación para una mayor detección del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS)²². No obstante, el tercer documento de consenso para la identificación de paciente con sepsis acordó emplear la escala SOFA

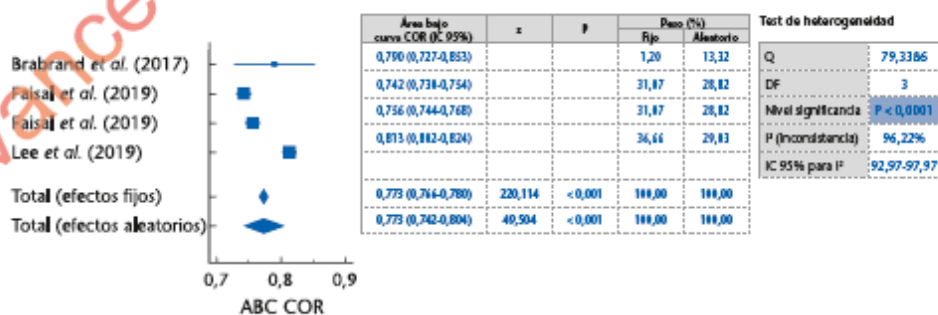


Figura 4. Mortalidad intrahospitalaria (72 horas o superior).

Avance online de artículo en prensa

Tabla 4. Evaluación de la calidad de la evidencia. Enfoque National Heart, Lung, and Blood Institute

	Alam et al.	Amagan et al.	Brabrand et al.	Bulut et al.	DH et al.	Faisal et al.	Lee et al.	Paterson et al.	Spencer et al.
1. ¿Se expresó claramente la pregunta de investigación o el objetivo de este artículo?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
2. ¿Se especificó y definió claramente la población de estudio?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
3. ¿La tasa de participación de las personas elegibles fue al menos del 50%?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
4. ¿Todos los sujetos fueron seleccionados o reclutados de la misma población o de poblaciones similares (incluido el mismo periodo de tiempo)? ¿Los criterios de inclusión y exclusión para participar en el estudio se especificaron previamente y se aplicaron de manera uniforme a todos los participantes?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
5. ¿Se proporcionó una justificación del tamaño de la muestra, una descripción de la potencia o estimaciones de varianza y efecto?	No	No	No	No	No	No	No	No	No
6. Para los análisis de este documento, ¿se midieron las exposiciones de interés antes de que se midieran los resultados?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
7. ¿Fue el plazo suficiente para que uno pudiera esperar razonablemente ver una asociación entre la exposición y el resultado si existiera?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
8. Para exposiciones que pueden variar en cantidad o nivel, ¿examinó el estudio diferentes niveles de exposición en relación con el resultado (por ejemplo, categorías de exposición o exposición medida como variable continua)?	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
9. ¿Las medidas de exposición (variables independientes) estaban claramente definidas, eran válidas, confiables y se implementaron de manera consistente en todos los participantes del estudio?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
10. ¿Se evaluaron las exposiciones más de una vez a lo largo del tiempo?	Sí	No	No	No	No	Si	No	Sí	Sí
11. ¿Las medidas de resultado (variables dependientes) estaban claramente definidas, eran válidas, confiables y se implementaron de manera consistente en todos los participantes del estudio?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
12. ¿Los evaluadores de resultados estaban cegados al estado de exposición de los participantes?	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
13. ¿Las pérdidas durante el seguimiento después del valor inicial fueron del 20% o menos?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
14. ¿Se midieron y ajustaron estadísticamente las posibles variables de confusión clave por su impacto en la relación entre exposición(es) y resultado(s)?	Sí	Sí	Sí	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí

NA: no aplicable.

(Sequential [sepsis-related] Organ Failures Assessment)²³ o la versión rápida QuickSOFA (qSOFA)²⁴. Concretamente, la escala qSOFA es de mayor utilidad en los SUH debido a su facilidad de cálculo. La presencia de 2 de 3 variables (RR > 22 rpm, alteración del nivel de consciencia y PA sistólica ≤ 100 mmHg) más la presencia de infección se asoció con mayor mortalidad o mayor estancia en UCI. Estos resultados son similares al SOFA en pacientes no ingresados en UCI²⁴. A pesar del reciente artículo de Carbó et al. (2020)²⁵, en el que la aplicación de qSOFA muestra una mejora en el manejo terapéutico de los pacientes con sepsis, existe controversia sobre la capacidad predictiva de esta escala en ese tipo de pacientes, y se requieren estudios longitudinales prospectivos con cohortes más numerosas²⁶.

Existen limitaciones en la presente revisión sistemática y metanálisis. En primer lugar, el reducido número de artículos incluidos en la síntesis cuantitativa limita la

posibilidad de generalizar los resultados. En segundo lugar, hemos encontrado una heterogeneidad estadística alta. Por último, aunque se ha llevado a cabo una búsqueda sistemática exhaustiva en 4 bases de datos de relevancia internacional, no podemos descartar que algunos artículos no hayan sido seleccionados.

En base a los resultados obtenidos, podemos concluir que las EAT son una buena herramienta de apoyo para los profesionales sanitarios que realizan el triaje hospitalario, puesto que han mostrado ser un buen predictor de eventos adversos del paciente durante su estancia en urgencias. Es necesario llevar a cabo estudios controlados y prospectivos que evalúen las EAT con el objetivo de esclarecer aspectos clínicos relacionados con estas herramientas. Por otra parte, también son necesarios estudios de fiabilidad y validez en el ámbito de la SUH.

Avance online de artículo en prensa

	Riesgo de sesgo				Preocupaciones de aplicabilidad			
	Selección de pacientes	Pruebas de índice	Intervención estándar	Bajo y discriminación	Selección de pacientes	Pruebas de índice	Intervención estándar	
Alam et al., 2015	+	+	+	+	+	+	+	+
Amagan et al., 2008	+	+	+	+	+	+	+	+
Brabrand et al., 2017	?	+	+	+	+	+	+	+
Bulut et al., 2013	+	+	+	+	+	+	+	+
Delgado-Hurtado et al., 2016	+	+	+	+	+	+	+	+
Faisal et al., 2019	+	+	+	+	+	+	+	+
Lee et al., 2019	+	+	+	+	+	+	+	+
Paterson et al., 2006	+	+	+	+	+	+	+	+
Spencer et al., 2019	+	+	+	+	+	?	+	+

Figura 5. Resumen del riesgo de sesgo de los artículos incluidos en la revisión.

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

Financiación: Los autores declaran no la no existencia de financiación en relación con el 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.

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

Bibliografía

- Soler W, Gómez Muñoz M, Bragatá E, Álvarez A. El triaje: herramienta fundamental en urgencias y emergencias. *An Sist Sanit Navar.* 2010;33(Supl. 1):55-63.
- Gómez Jiménez J. Sistema Estructurado de Triage - SET: Manual de Implementación. Andorra: Elbarzer SL, Trelegic SL; 2015.
- Hinson JS, Martínez DA, Cairal S, George K, Whalen M, Hansoti B, et al. Triage Performance in Emergency Medicine: A Systematic Review. *Ann Emerg Med.* 2019;74:140-52.
- Ludikhuijsen J, Smirneburg SM, de Rooij SE, de Jonge E. Identification of deteriorating patients on general wards: measurement of vital parameters and potential effectiveness of the Modified Early Warning Score. *J Crit Care.* 2012;27:424-513.
- Hogan H, Healey F, Neale G, Thomson R, Vincent C, Black N. Preventable deaths due to problems in care in English acute hospitals: a retrospective case record review study. *BMJ Qual Saf.* 2012;21:737-45.
- Hospitales y Centros sin Internamiento. Año 2017 [Publicación en Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social; 2019.
- Bleyer AJ, Vidya S, Russell GB, Jones CM, Sujata L, Daehigh P. Longitudinal analysis of one million vital signs in patients in an academic medical center. *Resuscitation.* 2011;82:1387-92.
- Brabrand M, Hallas P, Hansen SN, Jensen KM, Bo Madsen JL, Posth S. Using scores to identify patients at risk of short term mortality at arrival to the acute medical unit: A validation study of six existing scores. *Eur J Inter Med.* 2017;45:32-6.
- Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS): Standardising the assessment of acute illness severity in the NHS. Report of a working party. London: RCP; 2012.
- Morgan RJM, Williams F, Wright MM. An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Crit Care.* 1997;1:100.

- Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS) 2: Standardising the assessment of acute illness severity in the NHS. Updated report of a working party. London: RCP; 2017.
- Paterson C, Mackean F, Bell C, Mukherjee E, Bryan L, Woodcock T, et al. Early warning systems in the UK: variation in content and implementation strategy has implications for a NHS early warning system. *Crit Care.* 2011;15:R274.
- Alam N, Wegling IL, Houben E, Van Beralck B, Vaughan L, Kramer MHH, et al. Exploring the performance of the National Early Warning Score (NEWS) in a European emergency department. *Resuscitation.* 2015;90:111-5.
- Higgins J, Green S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions 2019. (Consultado 2 Junio 2019). Disponible en: <https://training.cochrane.org/handbook>.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6:e1000097.
- Prisma-statement.org. PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 2019. (Consultado 2 Junio 2019). Disponible en: <http://www.prisma-statement.org/>
- National Heart, Lung and Blood Institute. Quality assessment tool for observational cohort and cross-sectional studies. 2010 (Consultado 1 Junio 2020). Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tool>
- Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, Juni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2011;343:d592815.
- Zhou XH, Obuchowski NA, McClish DK. Statistical methods in diagnostic medicine. Nueva York: Wiley; 2002.
- Paterson R, Macleod DC, Thetford D, Beattie A, Graham C, Lam S, et al. Prediction of in-hospital mortality and length of stay using an early warning scoring system: clinical audit. *Crit Care.* 2006;10:R281-4.
- Lee SH, Kim GH, Kim T, Kang C, Lee SH, Jeong JH, et al. Emergency Department Triage Early Warning Score (TNEWS) predicts in-hospital mortality in the emergency department. *Am J Emerg Med.* 2020;38:203-10.
- Faisal M, Richardson D, Scally A, Howes R, Beaton K, Mohammed M. Performance of externally validated enhanced computer-aided versions of the National Early Warning Score in predicting mortality following an emergency admission to hospital in England: a cross-sectional study. *BMJ Open.* 2019;9:e031596.
- Amagan E, Yilmaz Y, Olmez OF, Simsek C, Gul CB. Predictive value of the modified Early Warning Score in a Turkish emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2008;15:338-40.
- Bulut M, Cebicci H, Sigitli D, Sak A, Durmus O, Top AA, et al. The comparison of modified early warning score with rapid emergency medicine score: a prospective multicenter observational cohort study on medical and surgical patients presenting to emergency department. *Emerg Med J.* 2014;31:476-81.
- Delgado-Hurtado JJ, Berger A, Bansal AB. Emergency department Modified Early Warning Score association with admission, admission disposition, mortality, and length of stay. *J Community Hosp Intern Med Perspect.* 2016;6:31456.
- Spencer W, Smith J, Date P, Tonerre E, McDonald Taylor D. Determination of the best early warning scores to predict clinical outcomes of patients in the emergency department. *Emerg Med J.* 2019;36:716-21.
- Abbott TE, Vald N, Ip D, Cron N, Welk M, Torrance HD, Emmanuel J. A single-centre observational cohort study of admission National Early Warning Score (NEWS). *Resuscitation.* 2015;92:89-93.
- Lijehuk L, Christensen T. Early warning score predicts acute mortality in stroke patients. *Acta Neurol Scand.* 2016;133:261-7.
- Cil M, Barikolomai C, Mumoli N. In-hospital mortality and morbidity of elderly medical patients can be predicted at admission by the Modified Early Warning Score: a prospective study. *Intar J Clin Pac.* 2009;63:391-5.
- Kruusalinn R, Aitbara A, Crowther M, Fox-Robichaud A, O'Shea T, Nakibuka J, et al. Modified early warning score (MEWS) identifies critical illness among ward patients in a resource restricted setting in Kampala, Uganda: a prospective observational study. *Plos One.* 2016;11:e0151408.30.
- Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM.* 2001;94:521-6.
- Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med.* 2003;29:530-8.
- Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med.* 1996;22:707-10.
- Seymour CW, Liu VX, Washyna TJ, Brunkhorst FM, Rea TD, Scherag A, et al. Assessment of clinical criteria for sepsis for the third International consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315:762-74.
- Carbó M, Fresco L, Osorio C, Moncke E, Ortega M. Factores predictivos de mortalidad en los pacientes con sepsis y un valor del indicador "Quick Sequential Organ Failure Assessment" (qSOFA) de 2 o 3 puntos atendidos en un servicio de urgencias. *Emergencias.* 2020;32:169-76.
- Modul-Dabbal JM, Robert-Baker N. QuickSOFA: una nueva escala en el triaje de pacientes urgentes? *Emergencias.* 2018;30:383-4.

Anexo 9. Informe favorable del Comité de ética de la investigación de la provincia de Córdoba para el estudio "Validación de la Escala National Early Warning Score 2 (NEWS2) al entorno español para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en servicios de urgencias". Acta Nº 287, ref.4295



Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD Y FAMILIAS

Hospital Universitario Reina Sofía

M.^a Mercedes Gil Campos, Secretaria en funciones del Comité de Ética de la Investigación de Córdoba, comité constituido a tenor de lo establecido en el Decreto 439/2010, de 14 de diciembre, por el que se regulan los órganos de ética asistencial y de la investigación biomédica de Andalucía (BOJA núm. 251 de 27 de diciembre) del que es Presidenta Inmaculada Concepción Herrera Arroyo

CERTIFICA

Que en la reunión del Comité de Ética de Investigación de Córdoba celebrada el día 24 de abril de 2019 (Acta nº 287, ref. 4295), se ha estudiado y evaluado el Proyecto de Investigación, titulado: "Validación de la Escala National Early Warning Score 2 (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias", Cód. Protocolo VANEWS 2, Protocolo versión 1 – 05/04/2019 y Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado versión 1.0 – 05/04/2019, en el que figura como Investigador principal D. Pedro Arévalo Buitrago, del servicio/UGC UCI del Hospital de Montilla, habiendo considerado los integrantes de dicho Comité que el citado estudio respeta los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki de 1964, de la Asociación Médica Mundial, y enmiendas posteriores, y en el Convenio del Consejo de Europa de 1996, relativo a los Derechos Humanos y a la Biomedicina, demostrando sus autoras conocer suficientemente los antecedentes y el estado actual del tema que proponen investigar, estando bien definidos sus objetivos y siendo adecuada su metodología, por lo que hacen constar la viabilidad en todos sus términos del proyecto de investigación, estimando que los resultados pueden ser de gran interés.

Se hace constar, de acuerdo con el artículo 16 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, que la presente certificación se emite con anterioridad a la aprobación del acta correspondiente.

En Córdoba, a 7 de mayo de 2019

LA SECRETARIA

LA PRESIDENTA



Fdo.: M.^a Mercedes Gil Campos, Secretaria en funciones

Fdo.: Inmaculada Concepción Herrera Arroyo



Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD Y FAMILIAS

Hospital Universitario Reina Sofía

M.^a Mercedes Gil Campos, Secretaria en funciones del Comité de Ética de la Investigación de Córdoba, comité constituido a tenor de lo establecido en el Decreto 439/2010, de 14 de diciembre, por el que se regulan los órganos de ética asistencial y de la investigación biomédica de Andalucía (BOJA núm. 251 de 27 de diciembre) del que es Presidenta Inmaculada Concepción Herrera Arroyo

CERTIFICA

Que en la reunión del Comité de Ética de Investigación de Córdoba celebrada el día 24 de abril de 2019 (Acta nº 287, ref. 4295), se ha estudiado y evaluado el Proyecto de Investigación, titulado: "Validación de la Escala National Early Warning Score 2 (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias", Cód. Protocolo VANEWS 2, Protocolo versión 1 – 05/04/2019 y Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado versión 1.0 – 05/04/2019, en el que figura como Investigador principal D. Pedro Arévalo Buitrago, del servicio/UGC UCI del Hospital de Montilla.

El Comité de Ética de la Investigación de Córdoba está constituido por los siguientes vocales:

PRESIDENTA

Dña. Inmaculada Concepción Herrera Arroyo. Jefe de Servicio Hematología del HURS

VICEPRESIDENTE

D. José Luis Barranco Quintana. FEA Medicina Preventiva del HURS

SECRETARIA

Dña. María Mercedes Gil Campos. FEA Pediatría del HURS, Secretaria en funciones

VOCALES

D. Gregorio Jurado Cáliz. Técnico de Función Administrativa. Licenciado en Derecho del HURS

D. Juan Manuel Perras Rejano. Médico de Familia EBAP, Área Sanitaria Norte de Córdoba

D. Eduardo Morán Fernández. FEA Medicina Intensiva H. Infanta Margarita de Cabra

D. Javier Caballero Villaraso. FEA Bioquímica Clínica del HURS

D. Eduardo Morán Fernández. FEA Medicina Intensiva H. Infanta Margarita de Cabra

D. Carlos José Pérula de Torres. Enfermero de Familia de Atención Primaria. Distrito Sanitario Córdoba

Dña. Esther Pacheco Rodríguez. FEA Farmacología HURS

D. Pedro José Rodríguez Fernández. FEA Traumatología HURS

Dña. Inés Carmen Rodríguez García. Enfermera del HURS

Dña. Sonia García Cabezas. FEA Oncología Radioterápica del HURS

D. Antonio Díaz Valenzuela. Enfermero de la Agencia Pública Empresarial Sanitaria, Hospital Alto Guadalquivir. CHARE Puente Genil.

Dña. Eva M^a Rojas Calvo. Auxiliar Administrativo HURS. Licenciada en Derecho

D. Miguel Ángel Romero Moreno. FEA Cardiología del HURS

D. Manuel Jesús Cárdenas Aranzana. Farmacéutico Hospitalario del HURS

D. Félix Igea Arisqueta. Médico de Familia Área Sanitaria Norte de Córdoba

Dña. María Pleguezuelo Navarro. FEA Digestivo del HURS

Que dicho Comité está constituido y actúa de acuerdo con la normativa vigente y las directrices de la Conferencia Internacional de Buena Práctica Clínica.

En Córdoba, a 7 de mayo de 2019

LA SECRETARIA

LA PRESIDENTA

Fdo.: M^a Mercedes Gil Campos, Secretaria en funciones

Fdo.: Inmaculada Concepción Herrera Arroyo

Anexo 10. Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado



Formulario de información y consentimiento informado escrito para pacientes

1. Documento de información para el estudio de investigación titulado: *Validación de la Escala “National Early Warning Score 2” (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias*

1.1 Lo que usted debe saber

Este documento sirve para que usted, o quien lo represente, de su consentimiento para la realización del estudio previamente mencionado.

Sus datos serán tratados con confidencialidad, únicamente se usarán en el estudio de investigación.

El estudio *Validación de la Escala “National Early Warning Score 2” (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias*, respeta lo establecido por la La Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

Puede usted retirar este consentimiento cuando lo desee. De su rechazo a participar no se derivará ninguna consecuencia adversa respecto a la calidad de la atención recibida. Antes de firmar, es importante que lea despacio la información siguiente.

Díganos si tiene alguna duda o necesita más información. Le atenderemos con mucho gusto.

• En que consiste, para que sirve:

El estudio de investigación pretende validar la escala NEWS 2 al contexto español y observar si permite una detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en los Servicios de Urgencias.

• Como se realiza:

La intervención consiste en la aplicación de la escala NEWS 2 en la consulta de Recepción, acogida y clasificación (RAC) del servicio de urgencias y se repetirá a los 15 min. Se le medirá la tensión arterial en el brazo usando un tensiómetro digital, la temperatura se medirá mediante un termómetro timpánico digital, la saturación y el pulso se medirán mediante un pulsioxímetro en uno de los dedos de la mano, también se registrarán sus respiraciones por minuto y su nivel de consciencia. Además, se recabarán datos sobre usted (edad, sexo, causa por la que acude a urgencias) y su estancia hospitalaria. Todas estas acciones forman parte de la valoración clínica habitual.

• Que efecto le producirá:

Puede sentir molestias en el brazo derivadas de la presión del manguito en el momento de la medición de la tensión arterial.



• En que le beneficiará:

Con el estudio de investigación y la intervención que se le ha explicado, se pretende obtener conocimiento sobre cómo mejorar el seguimiento de los pacientes desde su primer contacto con el hospital.

• Qué riesgos tiene:

El proyecto de investigación en general, y la investigación que se propone en particular no tiene riesgos conocidos.

• Situaciones especiales que deben ser tenidas en cuenta, por lo que se requiere informar al investigador antes del inicio de la aplicación de la escala NEWS 2:

- Pacientes mastectomizadas
- Pacientes portadores de fístulas arterio-venosas
- Problemas osteo-articulares en miembros superiores

• Otras informaciones que usted considere de interés para informar al investigador

.....
.....
.....
.....

1.2 Investigador principal

- ❖ Nombre: Pedro Arévalo Buitrago
- ❖ Contacto: z72arbup@uco.es



2. Consentimiento informado para pacientes

(En el caso de incapacidad del participante en el estudio será necesario el consentimiento del representante legal).

2.1 Datos del/de la paciente y de su representante legal (sólo en caso de incapacidad del/de la paciente)	
Apellidos y Nombre, del/de la paciente	DNI/NIE
Apellidos y Nombre del/ de la representante legal	DNI/NIE

2.2 Investigadores que intervienen en el proceso de información y/o consentimiento		
Apellido y Nombre	Fecha	Firma
Apellido y Nombre	Fecha	Firma

2.3 Consentimiento

Yo, D./Dña., manifiesto que estoy conforme con mi participación en el estudio titulado: “Validación de la Escala “*National Early Warning Score 2*” (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias”, que se me ha propuesto. He leído y comprendo la información anterior. He podido preguntar y aclarar todas mis dudas. Por eso he tomado consciente y libremente la decisión de autorizarla. También sé que puedo retirar mi consentimiento cuando lo estime oportuno.

En..... a..... de..... de.....

El/la paciente
Fdo:

El/la representante legal (solo en caso de incapacidad del paciente)
Fdo:



2.4 Revocación del consentimiento

Yo, D./Dña., de forma libre y consciente he decidido retirar el consentimiento para mi participación en el estudio titulado: “Validación de la Escala “*National Early Warning Score 2*” (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias”

En..... a..... de..... de.....

El/la paciente
Fdo:

El/la representante legal (solo en caso de incapacidad del paciente)
Fdo:

Anexo 11. Hoja de Información a profesionales y Consentimiento Informado



Formulario de información y consentimiento informado escrito para profesionales

1. Documento de información para el estudio de investigación titulado: “Validación de la Escala “*National Early Warning Score 2*” (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias”

1.1. Lo que usted debe saber

Este documento sirve para que usted, o quien lo represente de su consentimiento para la realización del estudio previamente mencionado

Sus datos serán tratados con confidencialidad, únicamente se usarán en el estudio de investigación.

El estudio Validación de la Escala “*National Early Warning Score 2*” (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias” respeta lo establecido por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

Puede usted retirar este consentimiento cuando lo desee. De su rechazo no se derivará ninguna consecuencia adversa en relación con su actividad laboral habitual. Antes de firmar, es importante que lea despacio la información siguiente.

Díganos si tiene alguna duda o necesita más información. Le atenderemos con mucho gusto.

- En que consiste, para que sirve:

El estudio de investigación pretende validar la escala NEWS 2 al contexto español y observar si permite una detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en los Servicios de Urgencias.

- Como se realiza:

La intervención consiste en la aplicación de la escala NEWS 2 en la consulta de Recepción, acogida y clasificación (RAC) del servicio de urgencias y se repetirá a los 15 min. Además, se recabarán datos sobre usted (edad, sexo y formación recibida) y su actividad asistencial (turno de trabajo).

- En que le beneficiará:

Con el estudio de investigación y la intervención que se le ha explicado, se pretende obtener conocimiento sobre cómo mejorar el seguimiento de los pacientes desde su primer contacto con el hospital.



- Qué riesgos tiene:

El proyecto de investigación en general, y la investigación que se propone en particular no tiene riesgos conocidos.

- Otras informaciones que usted considere de interés para informar al investigador.

.....
.....
.....
.....

1.2. Investigador principal

- ❖ Nombre: Pedro Arévalo Buitrago
- ❖ Contacto: z72arbup@uco.es



2. Consentimiento informado para profesionales.

2.1 Datos del/de la profesional que interviene en el estudio de investigación.	
Apellidos y Nombre, del/de la profesional	DNI/NIE

2.2 Consentimiento

Yo, D./Dña., manifiesto que estoy conforme con mi participación en las sesiones formativas incluidas en el estudio titulado: “Validación de la Escala “*National Early Warning Score 2*” (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias”, que se me ha propuesto. He leído y comprendo la información anterior. He podido preguntar y aclarar todas mis dudas. Por eso he tomado consciente y libremente la decisión de autorizarla. También sé que puedo retirar mi consentimiento cuando lo estime oportuno.

En..... a..... de..... de.....

El/la profesional

Fdo:

2.3 Revocación del consentimiento

Yo, D./Dña., de forma libre y consciente he decidido retirar el consentimiento para mi participación en el estudio titulado: “Validación de la Escala “*National Early Warning Score 2*” (NEWS 2) al entorno español, para la detección precoz de pacientes en riesgo de deterioro en Servicios de Urgencias”

En..... a..... de..... de.....

El/la profesional

Fdo:

