



Facultad de
Enfermería

Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid

UVa

Curso 2023-2024
Trabajo de Fin de Grado

**Uso de escalas de alerta temprana
para la detección precoz del riesgo de
deterioro clínico en el paciente con
patología neurológica. Revisión
sistemática y metaanálisis.**

María Villamañán Turrado
Tutor/a: Carlos Duráñez Fernández
Cotutor/a: Maite Moreno Durán

RESUMEN

Introducción y justificación: Los pacientes neurológicos necesitan detección temprana e intervención rápida para evitar complicaciones graves. Las Early Warning Scores (EWS) ayudan a identificar signos tempranos de deterioro, mejorando la respuesta médica y reduciendo riesgos. Implementar EWS en estos pacientes mejora la organización de la atención, facilita la asignación de recursos y anticipa intervenciones.

Objetivo: Evaluar la efectividad de escalas de alerta temprana (NEWS/NEWS2, MEWS, REMS/MREMS) en la detección precoz de complicaciones en pacientes neurológicos

Material y métodos: Se ha realizado una revisión sistemática y metaanálisis con el fin de analizar la evidencia científica actual sobre el uso de escalas de alerta temprana en pacientes neurológicos. La búsqueda se realizó en la base de datos Pubmed; tras la aplicación de descriptores, operadores booleanos, criterios de inclusión-exclusión y la lectura crítica de los textos, se incluyeron 14 artículos en la revisión sistemática y 8 artículos en el metaanálisis.

Resultados: Encontramos que los datos analizados para las diferentes escalas presentan valores por encima de 0,80 en el área bajo la curva (AUROC), lo que significa que el análisis realizado de las tres escalas tiene un buen valor predictivo sobre los efectos adversos estudiados. Concretamente, la escala NEWS/NEWS-2 presentó un AUROC de 0.8435, mientras que el de MEWS fue de 0.8201 y, por último, el de REMS/MREMS fue de 0.8757.

Conclusiones: La efectividad de las escalas analizadas es positiva en la detección precoz de complicaciones en pacientes neurológicos, encontrando valores de AUROC comprendidos entre 0,82 y 0,87.

Palabras clave: EWS, pacientes neurológicos, ingreso en UCI, mortalidad, NEWS/NEWS-2, MEWS, REMS/MREMS, deterioro clínico.

ABSTRACT

Introduction and justification: Neurological patients need early detection and rapid intervention to avoid serious complications. Early Warning Scores (EWS) help identify early signs of deterioration, improving medical response and reducing risks. Implementing EWS in these patients improves the organization of care, facilitates the assignment of resources and anticipates interventions.

Objective: Evaluate the effectiveness of Early Warning Scores (NEWS/NEWS-2, MEWS, REMS/MREMS in the early detection of complications in neurological patients.

Material and methods: A systematic review and meta-analysis has been carried out in order to analyze the current scientific evidence on the use of early warning scales in neurological patients. The search was performed in Pubmed database; After the application of descriptors, Boolean operators, inclusion-exclusion criteria and critical reading of the texts, 14 articles were included in the systematic review and 8 articles in the meta-analysis.

Results: We found that the data analyzed for the different scales present values above 0.80 in the area under the curve (AUROC), which means that the analysis carried out on the three scales has a good predictive value for the adverse effects studied. Specifically, the NEWS/NEWS-2 scale presented an AUROC of 0.8435, while that of MEWS was 0.8201 and, finally, that of REMS/MREMS was 0.8757.

Conclusions: The effectiveness of the scales analyzed is positive in the early detection of complications in neurological patients, finding AUROC values between 0.82 and 0.87.

Keywords: EWS, neurological patients, ICU admission, mortality, NEWS/NEWS-2, MEWS, REMS/MREMS, clinical deterioration.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	5
3. HIPÓTESIS.....	5
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	6
5. OBJETIVOS.....	6
5.1 Objetivo general.....	6
5.2 Objetivos específicos	6
6. METODOLOGÍA.....	7
6.1 Diseño.....	7
6.2 Estrategias de búsqueda	7
6.3 Estrategia de selección	7
6.4 Análisis estadístico	8
7. RESULTADOS.....	9
7.1 Evaluación de la calidad de los estudios incluidos.....	12
7.2 Información general sobre los estudios seleccionados	14
7.3 Validez predictiva de NEWS/NEWS-2	15
7.4 Validez predictiva de MEWS	18
7.5 Validez predictiva de REMS/MREMS	20
8. DISCUSIÓN.....	23
9. LIMITACIONES Y FORTALEZAS.....	25
9.1 Limitaciones	25
9.2 Fortalezas.....	26
10. APLICACIÓN A LA PRÁCTICA CLÍNICA	26
11. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	26
12. CONCLUSIONES.....	27
13. BIBLIOGRAFÍA	28
14. ANEXOS.....	38
Anexo 1. Cadenas de búsqueda	38
Anexo 2. Lista de verificación prisma 2020	42

1. INTRODUCCIÓN

Las patologías neurológicas son enfermedades del sistema nervioso central y periférico. Es decir, del cerebro, médula espinal, nervios craneales y periféricos, sistema nervioso autónomo, placa neuromuscular y músculos (1).

Los síntomas de estas pueden variar dependiendo del trastorno y pueden incluir dolor de cabeza, parálisis muscular, temblores, problemas de equilibrio y coordinación, cambios en la memoria y el comportamiento, convulsiones, dificultades para hablar o tragar, entre otros (2,3). El diagnóstico se puede realizar a través de la historia clínica, el examen neurológico, pruebas de imágenes y análisis de laboratorio (4). El tratamiento puede incluir medicamentos para controlar los síntomas, terapia ocupacional, fisioterapia, terapia del habla y del lenguaje, y cirugía en algunos casos (5).

Estas enfermedades tienen una relevancia creciente en la actualidad (6), pues afectan a un porcentaje cada vez mayor de población y tienen importantes repercusiones.

En cuanto a la prevalencia de estas enfermedades, está reflejada en el informe “Trastornos neurológicos: un desafío para la salud pública”, elaborado por la OMS (7), unos mil millones de personas en todo el mundo padecen alteraciones neurológicas (un 15% de la población mundial). Estos trastornos son una causa importante de mortalidad y representan el 12% del total de muertes a escala mundial.

Además del impacto económico ocasionado por los tratamientos clínicos y farmacológicos y por los cuidados de larga duración que requieren los pacientes (8), las repercusiones laborales, educativas, familiares y sociales de estas enfermedades en las personas y su entorno de convivencia son profundas y duraderas (9).

Según como las enfermedades afecten a los pacientes pueden clasificarse en:

- Degenerativas, si ocurren lentamente y causan una pérdida de función como la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson y demencias.
- Agudas, si ocurren de manera repentina y ponen en peligro la vida del paciente como las hemorragias intracraneales y subaracnoideas, los traumatismos craneoencefálicos o los ictus (10).

Dentro de las patologías degenerativas, la enfermedad de Alzheimer es la más frecuente de las demencias, abarcando el 60-80% del total de casos. La incidencia va desde 1-3/1.000 personas/año entre los 65 y los 70 años hasta 14-30/1.000 entre los 80-85 años (11). En la actualidad, el número de casos asciende a 7 millones en Europa y 820.000 en España (12). La segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente es la enfermedad de Parkinson (13). Se estima una prevalencia del 0,3% en población general, que llega al 1% en mayores de 60 años y al 4% en mayores de 80, con una incidencia de 8-18/100.000 personas/año (14).

En relación a las patologías agudas, la OMS estima que la epilepsia afecta a 50 millones de personas en el mundo (15). En España la prevalencia de esta patología en personas mayores de 18 años es de 14,87 casos por 1.000 habitantes (15,16). En lo que respecta al ictus, es la segunda causa de mortalidad a nivel mundial, y la primera causa de mortalidad en mujeres y tercera en varones en España (17); se ha estimado que la incidencia en Europa se encuentra entre 95 y 290/100.000 habitantes al año (18). Otro punto es, la incidencia mundial de hemorragia intracraneal alcanza los 10-20 casos/100.000 habitantes/año; en España asciende hasta los 15 casos por 100.000 habitantes/año. (19, 20). Finalmente, se puede estimar que la incidencia anual de traumatismo craneoencefálico en España es de 200 nuevos casos/100.000 habitantes (21).

Una de las principales metas de los sistemas de salud es anticipar la evolución clínica de los pacientes que reciben atención en los servicios de urgencias hospitalarias. Esto posibilitaría la optimización en la distribución de los recursos disponibles, la mejora en la calidad de la atención médica y el fortalecimiento de la vigilancia sobre posibles efectos adversos en la evolución del paciente (22).

Es por ello por lo que han surgido escalas diseñadas para detectar el deterioro clínico de pacientes críticos; son las conocidas como escalas de alerta temprana (EWS, Early Warning Scores por sus siglas en inglés). Estas escalas están equipadas con criterios para establecer parámetros que puedan identificar la progresión negativa del estado de salud y señalar signos que indiquen inestabilidad (23, 24), además evalúan el riesgo de eventos graves como muerte inesperada, parada cardiorrespiratoria y traslado a camas de UCI (25,26).

Las EWS son instrumentos de evaluación centrados en las constantes vitales del paciente tanto en el ámbito prehospitalario, como en el servicio de urgencias o durante su estancia en el hospital (27). Dentro de los parámetros que se analizan en las distintas escalas se incluyen: pulso, presión arterial sistólica, temperatura, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, administración de oxígeno, nivel de conciencia y diuresis (25). A estos parámetros se les asigna un valor, y al sumar estos valores se obtiene un resultado que determina la gravedad de la afección, y las puntuaciones más altas retratan una mayor inestabilidad clínica. La primera EWS en ser desarrollada es la "Early Warning Score (EWS)" en 1997 (28) y a raíz de su concepción pequeñas adaptaciones han dado origen a más de cien variantes de la misma escala, las cuales han sido publicadas y adoptadas en la práctica clínica demostrando diversos niveles de fiabilidad, validez y utilidad (29,30). Entre las más destacadas se encuentran la escala "Modified Early Warning Score (MEWS)" que aparece en 2001 (31); en el año 2004 aparece en Escocia la Scottish Early Warning Score (SEWS) (32); en 2010 Prytherch, et al. desarrolla la VitalPAC Early Warning Score (ViEWS) (33); la última escala con relevancia clínica es el National Early Warning Score (NEWS) desarrollada por el Royal College of Physicians en 2012 a partir de mínimos ajustes en la ViEWS (34), ésta es actualizada y optimizada en diciembre del 2017, creándose una nueva versión de la misma denominada NEWS-2 (siendo esta la que actualmente utiliza el sistema de salud británico) (35); por último, en el año 2015 en la McMaster University en Hamilton, Canadá, surge la escala Hamilton Early Warning Score (HEWS) (36).

Paralelamente, en el año 1981 Knaus y col. publicaron el "Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE)" (37), en 1985 se redujeron sus variables de 34 a 12 dando lugar a la escala APACHE II (38), cuyo principal uso es en los servicios de críticos, siendo de poca utilidad en las unidades de emergencia. Posteriormente en 2003, Olsson y col tras actualizaciones de la anterior surge la escala "Rapid Emergency Medicine Score (REMS)" (39) de fácil aplicación en urgencias con el fin de predecir la mortalidad de los pacientes no quirúrgicos (40). La escala "modified Rapid Emergency Medicine Score (MREMS)" es una versión adaptada de la escala REMS, siendo específicamente diseñada para ser utilizada en el contexto de urgencias médicas para identificar pacientes en riesgo de deterioro clínico (41).

A continuación, se muestra una tabla comparativa de los parámetros de las distintas escalas explicadas anteriormente (tabla 1).

Tabla 1. Resumen de las variables incluidas en las principales escalas de alerta temprana.

	FC	FR	PAS	T ^a	SpO2	Uso O2	Nivel de conciencia	Edad	GCS
EWS	x	x	x	x					
MEWS	x	x	x	x			x		
ViEWS	x	x	x	x	x		x		
NEWS	x	x	x	x	x	x	x		
NEWS-2	x	x	x	x	x	x	x		
HEWS	x	x	x	x	x	x	x		
REMS	x	x	x		x		x	x	x
MREMS	x	x	x		x		x	x	x

EWS: Early warning Score. MEWS: Modified Early Warning Score. SEWS: Scottish Early Warning Score. ViEWS: VitalPAC Early Warning Score. NEWS: National Early Warning Score. NEWS-2: National Early Warning Score. HEWS: Hamilton Early Warning Score. REMS: Rapid Emergency Medicine Score. MREMS: Modified Rapid Emergency Medicine Score.

FC: Frecuencia Cardíaca. FR: Frecuencia Respiratoria. PAS: Presión Arterial Sistólica. T^a: Temperatura. SpO2: Saturación de Oxígeno, GCS: Glasgow Coma Scale

El papel de enfermería en estas situaciones adquiere una gran importancia ya que los profesionales deben estar correctamente formados para saber cómo utilizar de manera precisa las escalas de alerta temprana para poder detectar de forma precoz el deterioro neurológico, para facilitar el diagnóstico de posibles lesiones secundarias y poder tratarlas precozmente. (42)

Además, proporcionan una herramienta estructurada para evaluar el estado neurológico de los pacientes de forma regular, lo que permite una monitorización continua y una rápida intervención si se observan cambios significativos en el estado del paciente. Por otro lado, el profesional de enfermería deberá realizar una importante labor de educación para la salud en la población, con el objetivo de reducir la incidencia de estas enfermedades (43).

2. JUSTIFICACIÓN

Los pacientes neurológicos pueden experimentar cambios rápidos en su estado de salud que requieren una detección temprana y una intervención inmediata para prevenir y poder evitar los eventos adversos graves como crisis epilépticas, deterioro neurológico agudo o complicaciones secundarias a lesiones cerebrales. Las EWS pueden ser herramientas valiosas para identificar signos de deterioro clínico en etapas tempranas, lo que permite una respuesta rápida por parte del personal médico y una reducción en el riesgo de complicaciones graves y consecuentemente la morbilidad y la mortalidad asociadas con estas condiciones.

La implementación de estas escalas en pacientes neurológicos puede contribuir a una mejor organización de la atención sanitaria, permitiendo una asignación más eficiente de recursos y una planificación anticipada de intervenciones terapéuticas. Esto puede resultar en una atención más oportuna y personalizada, mejorando así la calidad de vida y los resultados clínicos de los pacientes.

Este TFG proporcionará una revisión sistemática y metaanálisis de los artículos existentes sobre el uso de las principales EWS en pacientes neurológicos. Se justifica por la necesidad de mejorar la atención sanitaria y los resultados clínicos en pacientes neurológicos a través de la implementación de escalas de alerta temprana específicamente diseñadas para este grupo de población. Su realización proporcionará información valiosa para mejorar la práctica clínica y promover una atención sanitaria más efectiva y centrada en el paciente para esta población.

3. HIPÓTESIS

La implementación de escalas de alerta temprana para la detección precoz del riesgo de deterioro clínico en pacientes con patología neurológica conducirá a una reducción significativa en los eventos adversos, la morbilidad y la mortalidad, al mejorar la identificación temprana de cambios sutiles en la condición clínica del paciente, permitiendo intervenciones oportunas y una atención más personalizada.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se presenta la pregunta de investigación según el esquema PICO (tabla 2)

Tabla 2. Pregunta de investigación

Pregunta de investigación: ¿Cuál es la eficacia y la utilidad de las escalas de alerta temprana en la detección precoz del riesgo de deterioro clínico en pacientes con patología neurológica?

P (Pacientes)	Pacientes con patología neurológica
I (Intervención)	Uso de escalas de alerta temprana
C (Comparación)	-
O (Resultado)	Conocer el riesgo de deterioro clínico: ingreso en UCI, mortalidad a corto y medio plazo.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Evaluar la efectividad de las escalas de alerta temprana en la detección precoz de complicaciones en pacientes neurológicos

5.2 Objetivos específicos

- Reunir y gestionar datos siguiendo la metodología sugerida para el metaanálisis propuesto.
- Realizar cálculos de precisión diagnóstica basados en las distintas escalas de alerta temprana
- Comparar la precisión de las escalas de alerta temprana en pacientes neurológicos e identificar cuál es la idónea en cada patología neurológica.
- Identificar factores predictivos de ingreso en UCI en pacientes neurológicos utilizando escalas de alerta temprana.
- Identificar factores predictivos de mortalidad en pacientes neurológicos utilizando escalas de alerta temprana.

6. METODOLOGÍA

6.1 Diseño

Para la elaboración de esta revisión sistemática y metaanálisis, y la cumplimentación de los objetivos planteados, se ha llevado a cabo una búsqueda en bases de información científica entre el mes de diciembre de 2023 y el mes de enero de 2024 siguiendo las recomendaciones y criterios de la declaración PRISMA (44) tal y como se muestra en el Anexo 1.

Durante la búsqueda se encontraron gran variedad de escalas diagnósticas, pero nos centramos en las escalas, NEWS/NEWS2 MEWS y REMS/MREMS. Al no existir gran variedad de artículos para la obtención de datos nos hemos focalizado en estudiar ambas variables predictivas; mortalidad e ingreso en UCI.

6.2 Estrategias de búsqueda

La base de datos utilizada fue Pubmed. Para limitar la búsqueda de artículos se utilizaron Medical Subject Headings (MeSH) y Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Se usaron “AND” y “OR” como operadores booleanos y 11 cadenas de búsqueda en las que se unían las distintas patologías neurológicas más prevalentes: ictus, epilepsia, hemorragia, síndrome confusional, enfermedad degenerativa, cefalea, vértigo, tumor, infección, coma, neurología y dentro de cada una de ellas diversas maneras de nombrar síntomas y signos neurológicos con las diferentes Early Warning Scores tal y como se observa en el Anexo 2.

6.3 Estrategia de selección

Se realizó la búsqueda y selección de los artículos analizando cada uno de ellos en función de los siguientes criterios de inclusión y de exclusión que se desarrollan en la tabla 3.

Tabla 3. Criterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Idioma: español e inglés	Revisiones sistemáticas, resúmenes de conferencias, cartas, literatura gris
Artículos observacionales y analíticos	Artículos que no incluyesen datos cuantitativos necesarios para el metaanálisis (Sens, Esp, VPP y VPN o TP, TN, FP, FN)
IU relacionada con neurología y EWS	Artículos que no incluyesen EWS seleccionadas para MA
Artículos cuya muestra de pacientes era adultos (edades comprendidas entre 18-65 años) con patología neurológica	IU cuyo origen no es neurología y EWS
	Artículos cuya muestra de pacientes era población pediátrica y/o maternal

Sens: Sensibilidad, Esp: Especificidad, VPP: Valor Predictivo Positivo, VPN: Valor Predictivo Negativo, TP: True Positive, TN: True Negative FP: False Positive, FN: False Negative, MA: Metaanálisis

6.4 Análisis estadístico

En este trabajo se utilizaron como fuente de análisis las herramientas de análisis estadístico online DTAmetasa (Zhou et al., 2023) (https://alain003.phs.osaka-u.ac.jp/mephas_web/11DTA-Meta/) y MetaDTA: Diagnostic Test Accuracy Meta-Analysis v2.1.1 (UK National Institute for Health Research) (<https://crsu.shinyapps.io/MetaDTA/>). A través de los cuales se pudo calcular: sensibilidad, especificidad, área bajo la curva (AU) ROC (Receiver Operating Characteristic o Característica Operativa del Receptor) y su representación gráfica mediante la curva HSROC (Hierarchical Summary Receiver Operating Characteristic), probabilidad diagnóstica mediante valores de Diagnostic Odds Ratio y valor de p para evaluar el sesgo de publicación mediante la prueba de Deeks.

De manera complementaria se recurrió a la herramienta QUADAS-2 (Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies - version 2) para valorar la calidad de los estudios de pruebas diagnósticas incluidos en la revisión sistemática (45). Todos los datos incluidos en este trabajo se calcularon con un intervalo de confianza (IC) del 95% y se utilizó un nivel de significación estadística de $p < 0.05$.

7. RESULTADOS

Al ejecutar la primera búsqueda documental, se extrajeron 146 referencias bibliográficas. Tras revisar los títulos y los resúmenes de dichos artículos se descartaron 87 por no cumplir los criterios. Los artículos escogidos fueron sometidos a un proceso de lectura completa que permitió seleccionar 31 artículos, finalmente, se eliminaron 17 por no incluir la información requerida para la realización del metaanálisis, y otros 6 por evaluar EWS que no se incluyeron en el análisis definitivo (Figura 1).

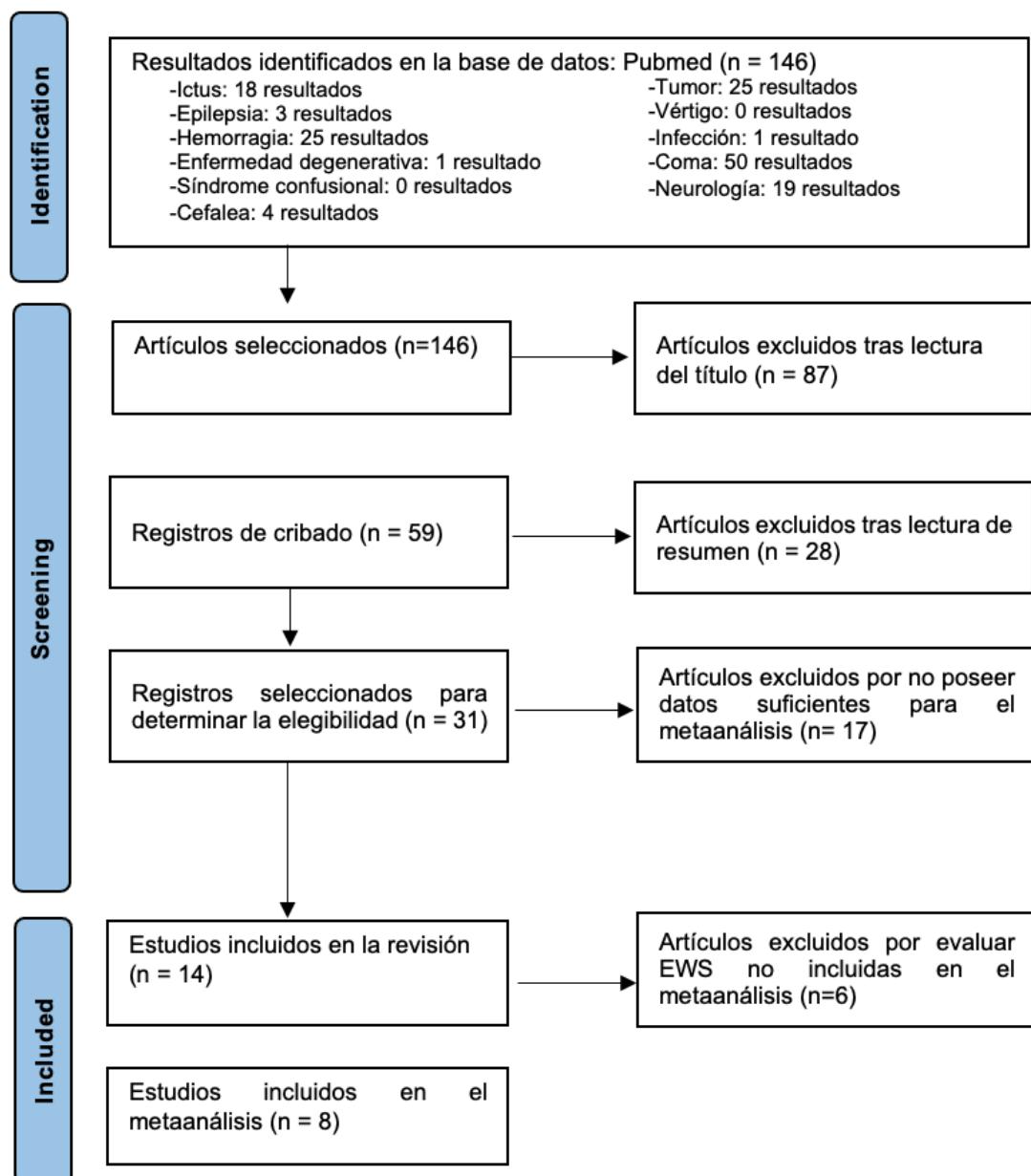


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de artículos.

- En la tabla 4 se presentan los resultados extraídos de los artículos seleccionados durante la revisión sistemática, posteriormente, dentro de estos artículos se realizó una selección de aquellas EWS que incluyeron en el metaanálisis, concretamente NEWS/NEWS2, MEWS y REMS/MREMS.

Tabla 4. Tabla de resultados de la revisión sistemática

1er Autor, año	Patología- Evento estudiado	Escala utilizada	AUROC	Sens	Esp	VPP	VPN	Nº Total	Nº Casos
Carlos Duráñez- Fernández, 2022 (46)	Enfermedad neurológica aguda (ingreso en UCI)	NEWS	0,769	77,4	70,1	34,9	93,7		
		ViEWS	0,768	75,9	72,3	36,2	93,5		
		MEWS	0,789	64,8	84,3	46,1	92		
		MREMS	0,755	50,8	90,4	52,3	89,9		
		EWS	0,774	69,8	81,2	43,4	92,9	1160	199
		HEWS	0,728	68,3	70,9	32,7	91,5		
		SEWS	0,773	69,8	81,2	43,4	92,9		
		RAPS	0,79	67,3	82,5	44,4	92,4		
		WPSS	0,716	83,9	58	29,2	94,6		
		NEWS	0,908	93,8	75,5	18,3	99,5		
Marko Hoikka, 2018 (47)	Enfermedad neurológica aguda (mortalidad 2-días)	ViEWS	0,907	100	67,8	15,3	100		
		MEWS	0,914	92,2	79,8	21,1	99,4		
		MREMS	0,929	87,5	87,5	29	99,2		
		EWS	0,895	92,2	76,2	18,4	99,4	1160	64
		HEWS	0,865	79,7	79,4	18,4	98,5		
		SEWS	0,895	92,2	76,2	18,4	99,4		
		RAPS	0,902	87,5	77,6	18,5	99,1		
		WPSS	0,846	100	53,7	11,2	100		
		NEWS	0,815	80,3	69,9	30,1	19,7		
		ViEWS	0,813	79,2	72,2	34,8	94,9		
Francisco Martín- Rodríguez, 2020 (48)	Enfermedad neurológica aguda (mortalidad 28-días)	MEWS	0,818	81,4	70,8	34,3	95,3		
		MREMS	0,856	83,6	70,1	34,4	95,8		
		EWS	0,81	72,1	80,8	41,3	93,9	1160	183
		HEWS	0,769	72,1	70,9	31,7	93,1		
		SEWS	0,81	72,1	80,8	41,3	93,9		
		RAPS	0,806	77,6	72,2	34,3	94,5		
		WPSS	0,79	89,6	58,3	28,7	96,8		
		NEWS High (≥7)	0,801	0,954	0,213	0,997		59	13
		NEWS Medium (3-6)	0,89	0,806	0,067	0,998			
		NEWS High (≥7)	0,424	0,96	0,332	0,972		59	46
Zohre Najafia, 2017 (49)	Lesión cerebral traumática (Ingreso en UCI)	NEWS Medium (3-6)	0,63	0,815	0,138	0,979			
		NEWS	0,88	74,4	89,9	69,8	91,7		
		MEWS	0,8	62	89,3	64,6	88,2	209	50
		TEWS	0,84	64	88,7	64	88,7		
		MREMS	0,79	60	84,3	54,5	87		
		NEWS	0,89	86,2	84,4	47,2	97,4		
		MEWS	0,92	86,2	87,2	52,1	97,5	209	29
		TEWS	0,91	82,8	92,2	63,2	97,1		
		MREMS	0,9	69	97,8	83,3	95,1		
		NEWS	0,95	100	89,4	34,4	100		
Francisco Martín- Rodríguez, 2020 (48)	Lesión cerebral traumática (Eventos adversos graves prehospitalarios)	MEWS	0,95	100	81,3	22,9	100	209	11
		TEWS	0,94	100	80,3	22	100		
		MREMS	0,93	81,8	93,9	42,9	98,9		
		RTS <4		85,71	89,33	24	99,37		
		MAP (7-10)		25,71	89,33	36	83,75		
		SI (0,5-0,7)		17,31	91,36	72	46,25	185	25
Zohre Najafia, 2017 (49)	(Mortalidad-1 día prehospitalaria)	MSI (0,7-1,3)		40	90,62	25,24	90,62		
		NEWS <7		33,33	91,78	52	83,75		
		TRISS <50		42,11	89,76	32	93,12		

		RTS <4	90	90,86	36	99,38		
Lesión cerebral traumática (Mortalidad-1 día hospitalaria)		MAP (7-10)	28	91,85	56	77,5	185	25
		SI (0,5-0,7)	18,09	91,21	68	51,87		
		MSI (0,7-1,3)	36,36	91,45	48	86,88		
		NEWS <7	17,98	90,62	64	54,37		
		TRISS <50	4,76	85,37	4	87,5		
Yan Zhang, 2020 (50)	Deterioro clínico en pacientes con tumor (Ingreso en UCI)	EWS (7)	0,87	0,71	0,879	0,613	0,919	
		NEWS2 (6)	0,86	0,768	0,774	0,477	0,926	
		NEWS (6)	0,852	0,739	0,774	0,468	0,917	
		WPS (6)	0,851	0,739	0,763	0,455	0,916	
		EWS (5)	0,85	0,783	0,751	0,458	0,928	
		SEWS (6)	0,845	0,812	0,735	0,452	0,936	
		MEWS (7)	0,843	0,696	0,852	0,558	0,913	
		MEWS (5)	0,837	0,783	0,728	0,435	0,926	
		EWS (6)	0,836	0,638	0,875	0,579	0,900	
		EWSS (5)	0,832	0,609	0,875	0,568	0,893	
		EWS (6)	0,831	0,667	0,802	0,474	0,900	
		EWS (5)	0,826	0,812	0,735	0,452	0,936	
		Patient at risk score (5)	0,824	0,580	0,914	0,645	0,890	326 69
		MEWS (7)	0,822	0,609	0,879	0,575	0,893	
		MEWS with age (5)	0,811	0,551	0,934	0,691	0,886	
		Reading-MEWS (5)	0,811	0,536	0,930	0,673	0,882	
		MEWS (5)	0,808	0,696	0,767	0,444	0,904	
		MEWS (6)	0,807	0,580	0,883	0,571	0,887	
		EWS (5)	0,807	0,696	0,767	0,444	0,904	
		EWS (6)	0,806	0,725	0,735	0,424	0,909	
		MEWS (5)	0,805	0,725	0,735	0,424	0,909	
LanChen, 2023 (51)		CCOT (6)	0,800	0,594	0,872	0,554	0,889	
		MEWS (5)	0,762	0,623	0,802	0,457	0,888	
		MEWS (6)	0,738	0,507	0,883	0,538	0,870	
		CEWS (4)	0,737	0,493	0,852	0,472	0,862	
		Ictus (Secuelas)	GCS	0,809	0,86	0,66	0,41	0,94 206 44
Chaiyaporn Yuksen, 2023 (52)		Ictus (IRA)	NEWS	0,766	0,77	0,61	0,35	0,91
		Ictus (Ingreso en UCI)	GCS	0,788	0,773	0,733	0,624	0,85 206 75
			NEWS	0,751	0,893	0,45	0,482	0,881
			NEWS	0,815	0,74	0,781	0,731	0,788 206 92
				0,795	0,913	0,518	0,604	0,88
Naralin Phunghassaporn, 2022 (53)		Pacientes politraumatizados (Triaje niveles 1-2)	SI	0,582	37,5	78,9	82,6	32,1 218 161
			rSIG	0,649	42,1	87,7	90,1	36,2
			NEWS	0,743	50,3	98,2	98,8	40,9
		Pacientes politraumatizados (Ingreso en UCI)	SI	0,687	61,1	76,2	76,7	60,4 218 53
			rSIG	0,787	74,1	83,3	85,1	71,4
Farhad Heydari, 2021 (54)			NEWS	0,787	74,1	82,9	98,8	40,9
		Pacientes politraumatizados (Mortalidad)	REMS (>3)		86,1	76,3	13,6	99,2 1033 43
			REMS (>6)		60,5	95,2	35,1	98,2
			REMS (>9)		32,6	98,8	53,8	97,1
Charles Knoery, 2021 (55)			REMS (>15)		16,3	100	100	96,5
		mortalidad hospitalaria	Low MEWS					
			Moderate MEWS					
			High MEWS					

		GCS	0,979	100	81,6	55,2	100			
		GAPS	0,9746	94,6	90,2	68,6	98,7			
		NTS	0,9505	97,3	89	66,7	99,3			
		RTS	0,9528	100	80,4	53,6	100			
		MEWS	0,8396	94,6	51,5	30,7	97,7	200	37	
		NEWS	0,771	97,3	29,4	23,8	98			
		WPSS	0,831	83,8	61,3	33	94,3			
		REMS	0,9086	83,8	81	50	95,7			
		RAPS	0,8917	86,5	75,5	44,4	96,1			
Sorour Khari, 2022 (56)		GCS	0,9867	88	99,2	98,5	93,2			
		GAPS	0,97	64	97,6	94,1	81,9			
		NTS	0,9717	72	100	100	85,6			
		RTS	0,9497	82,7	94,4	89,9	90,1			
		MEWS	0,8413	88	61,6	57,9	89,5	200	75	
		NEWS	0,7772	97,3	37,6	48,3	95,9			
		WPSS	0,7502	68	65,6	54,3	77,4			
		REMS	0,8549	64	88,8	77,4	80,4			
		RAPS	0,8545	68	83,2	70,8	81,3			
		Admission EWS 0		87,5	60,2	17,1	98,1			
		Admission EWS 1		79,2	80,1	27,1	97,6			
		Admission EWS 2		70,8	90,2	40,5	97,1			
		Admission EWS 3		54,2	95,7	54,2	95,7			
		Admission EWS 4		50	97,3	63,2	95,4			
		Admission EWS 5		25	98,8	66,7	93,4			
		Admission EWS 6		16,7	99,6	80	92,7			
		Admission EWS 7		16,7	100	100	92,5			
		Admission EWS 8		16,7	100	100	92,5			
		Admission EWS 9		16,7	100	100	92,5			
Liljehult J, 2016 (57)	Acute stroke (mortalidad 30-días)	Admission EWS 10		16,7	100	100	92,5	274	24	
		Max EWS 0		100	18,1	10,3	100			
		Max EWS 1		100	45,3	14,7	100			
		Max EWS 2		100	64,6	21,1	100			
		Max EWS 3		95,8	78	29,1	99,5			
		Max EWS 4		95,8	87	41,1	99,5			
		Max EWS 5		70,8	92,9	48,6	97,1			
		Max EWS 6		54,2	96,1	56,5	95,7			
		Max EWS 7		5,8	98,8	78,6	95,1			
		Max EWS 8		33,3	99,2	80	94			
		Max EWS 9		12,5	99,6	75	92,3			
		Max EWS 10		4,2	100	100	91,7			
AliMohammadianErdi (58)	mortalidad	Low NEWS								
		Medium NEWS								
		High NEWS								
							Datos presentados como TP / FP / TN / FN	90	23	
John Kellet (59)	mortalidad hospitalaria	Abbreviated ViEWS score					Datos presentados como TP / FP / TN / FN	2181	1638	

7.1 Evaluación de la calidad de los estudios incluidos

Los resultados de la evaluación de calidad individual y general de los 14 estudios incluidos se evaluaron mediante la herramienta QUADAS-2 “(Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies - version 2)” (45). El contenido de evaluación incluido en este gráfico consiste principalmente en cuatro partes: “patient selection”, “index test”, “reference standard” y “flow and timing”.

Según las respuestas “sí”, “no” o “incierto” a las preguntas pertinentes contenidas en cada parte, el riesgo de desviación puede juzgarse como “bajo”, “alto” o “incierto” (Tabla 5).

Tabla 5. Clasificación de los estudios en función del riesgo de sesgo según QUADAS-2
“(Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies – versión 2)”

Estudio	Riesgo de sesgo			
	PATIENT SELECTION	INDEX TEST	REFERENCE STANDARD	FLOW AND TIMING
Carlos Durántez-Fernández, 2022	✓	✓	✓	✓
Marko Hoikka, 2018	✓	✗	✗	✗
Francisco Martín-Rodríguez, 2020	✓	✓	✓	✓
Zohre Najafia, 2017	✗	✓	✓	✗
Yan Zhang, 2020	✓	✓	✓	✓
LanChen, 2023	✓	✓	✓	✗
Chaiyaporn Yuksen, 2023	✓	✓	✗	✓
Naralin Phunghassaporn, 2022	✓	✓	✗	✓
Farhad Heydari, 2021	✓	✓	✗	✗
Sorour Khari, 2022	✗	✗	✓	✗
Liljehult J, 2016	✓	✓	✓	✗
Charles Knoery, 2021	✗	✓	✓	✓
AliMohammadianErdi	✓	✗	✓	✗
John Kellet	✓	✗	✓	✗

✓: si, ✗: no, ✖: incierto

El riesgo de sesgo del estudio seleccionado (QUADAS-2) se muestra en la Figura 2. Mientras que el riesgo en la selección de pacientes, detección del índice y el estándar de referencia se sitúa alrededor del 80%, el riesgo de sesgo en el flujo y momento es ligeramente más elevado alcanzando un porcentaje del 40%.

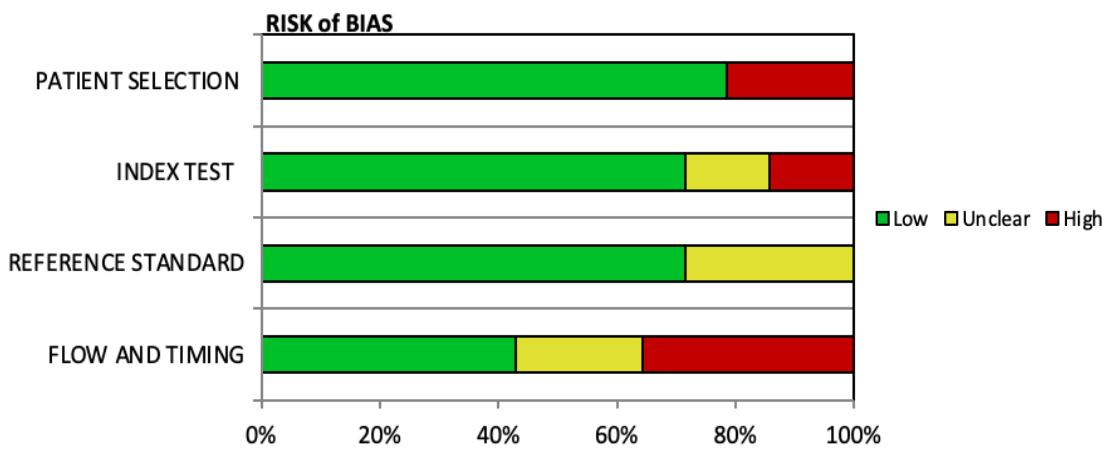


Figura 2. Gráfico de del riesgo de sesgo según QUADAS-2 “(Quality Assesment of Diagnostic Accuracy Studies – versión 2)”

7.2 Información general sobre los estudios seleccionados

Al realizar la búsqueda bibliográfica se recogieron los datos de 17.567 pacientes en los 14 estudios referenciados en la tabla 4. En un primer momento se valoró investigar mortalidad a diferentes periodos de tiempo y riesgo de ingreso de UCI para las 3 escalas seleccionadas (NEWS/NEWS2, MEWS y REMS/MREMS). Sin embargo, la existencia de resultados confusos hizo imposible que se pudiera evaluar la capacidad predictiva de mortalidad en NEWS/NEWS2 y MEWS, pudiendo presentar únicamente resultados concluyentes sobre su uso en la determinación de riesgo de ingreso en UCI. Sin embargo, debido a que el número de artículos fue inferior, se optó por evaluar ambos efectos adversos conjuntamente en el análisis de REMS/MREMS.

Finalmente, el metaanálisis quedó conformado por 8 artículos con una muestra de 7.370 pacientes, en la tabla 5 se recogen los principales resultados de sensibilidad, especificidad, área bajo la curva, probabilidad diagnóstica mediante valores de Diagnostic Odds Ratio y valor de p para evaluar el sesgo de publicación mediante la prueba de Deeks.

Tabla 5. Resumen de los resultados incluidos en el metaanálisis

	NEWS/NEWS-2	MEWS	REMS/MREMS
Nº de pacientes y estudios	2319 pacientes en 6 estudios	1895 pacientes en 4 estudios	3156 pacientes en 4 estudios
Evento estudiado	Ingreso en UCI	Ingreso en UCI	Mortalidad / Ingreso en UCI
Sensibilidad combinada	0,847 (IC 95%: 0,74-0,915)	0,685 (IC 95%: 0,603-0,757)	0,675 (IC 95%: 0,499-0,812)
Especificidad combinada	0,666 (IC 95%: 0,504-0,796)	0,827 (IC 95%: 0,761-0,877)	0,938 (IC 95%: 0,85-0,976)
AUROC	0,8435	0,8201	0,8757
DOR	11,028 (IC 95% 7,995-15,602)	10,377 (IC 95% 8,661-12,434)	31,556 (IC 95% 17,102-58,224)
Test de Deek	No calculable	p-value = 0,2598	p-value = 0,0298

7.3 Validez predictiva de NEWS/NEWS-2

Los datos de 2319 pacientes en 6 estudios confirmaron la precisión de NEWS/NEWS-2 en la predicción de ingreso en UCI en pacientes con patología neurológica. La sensibilidad y especificidad combinadas fueron 0,847 (IC del 95%: 0,74-0,915) y 0,666 (IC del 95%: 0,504-0,796), respectivamente. Esto refleja una alta capacidad para identificar correctamente a los pacientes que requerirán cuidados intensivos en todos los estudios incluidos (Figura 3a), pero una peor especificidad, especialmente por el efecto del estudio de Sorour Khari et al. (56) (Figura 3b).

Es importante señalar que en este análisis no se pudo calcular el sesgo de publicación mediante la prueba de Deeks, lo cual representa una limitación que debe ser considerada al interpretar los hallazgos. Sin embargo, en la figura 4 el diagrama de embudo asociado a esta prueba mostró una baja variabilidad (por debajo de 0,4) en la mayoría de los estudios incluidos.

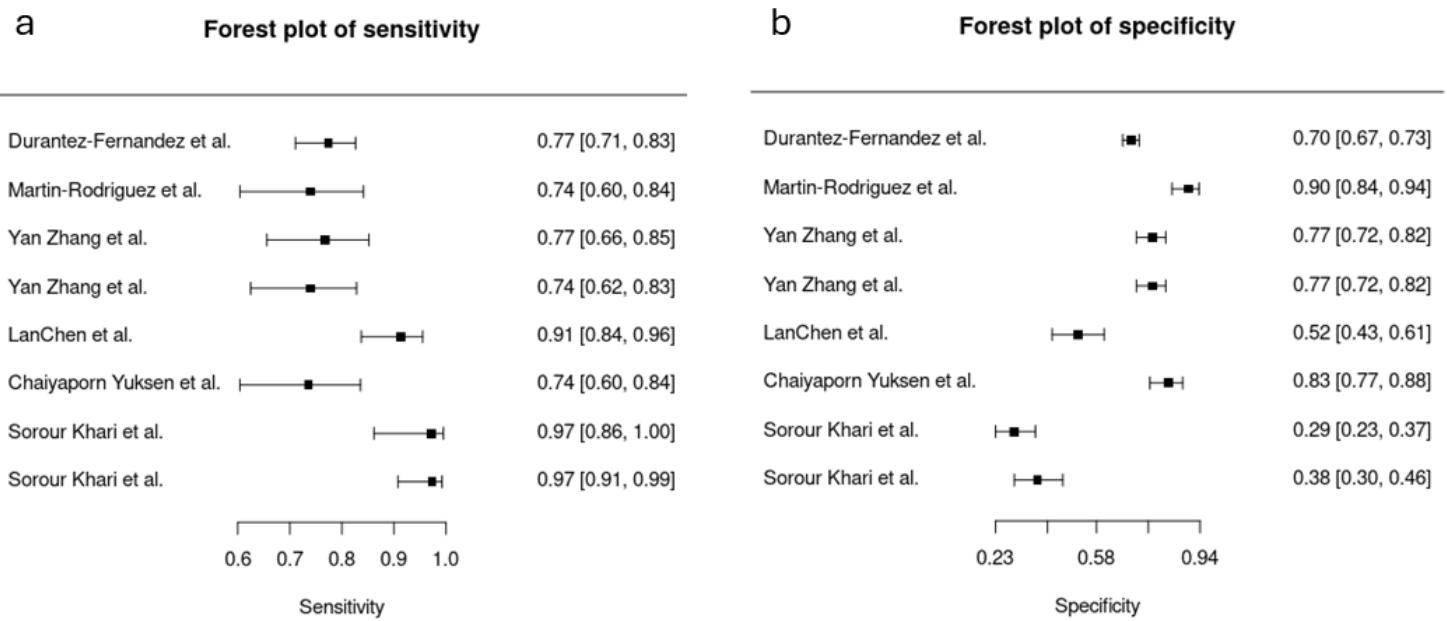


Figura 3. Forest plot o diagrama de bosque para la sensibilidad (3a) y especificidad (3b) de los estudios que analizaron NEWS/NEWS-2

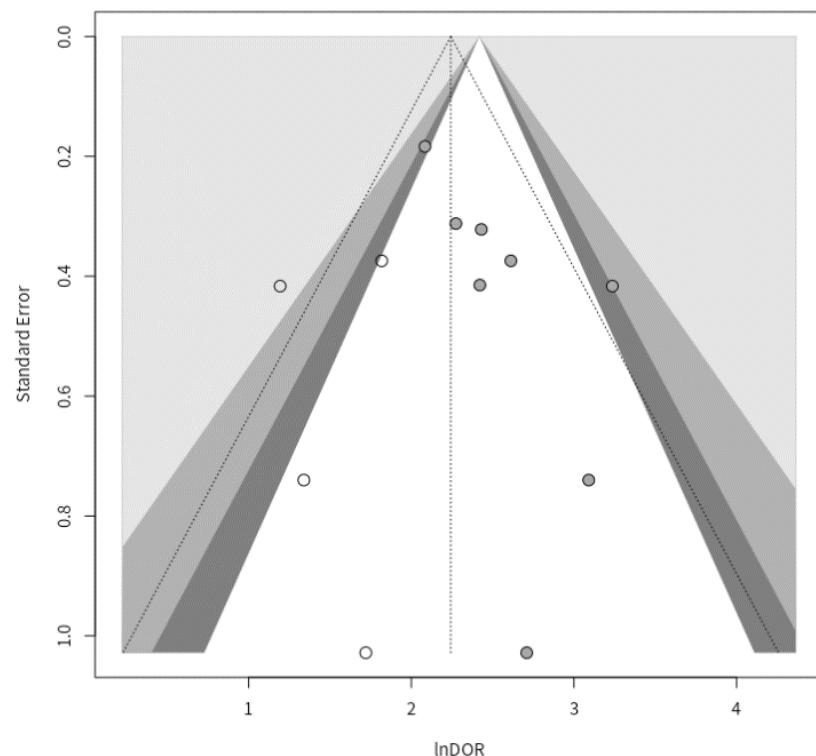


Figura 4. Funnel plot o gráfico de embudo para el sesgo de publicación de los estudios que analizaron NEWS/NEWS-2

Además, se determinó que AUROC fue de 0,8435, lo que subraya aún más la eficacia de NEWS/NEWS-2 como herramientas de predicción clínica (Figura 5).

El análisis del cociente de probabilidades diagnósticas (Diagnostic Odds Ratio, DOR) arrojó un valor de 11,028 (IC del 95% 7,995-15,602), lo que refuerza la significancia estadística de los resultados obtenidos.

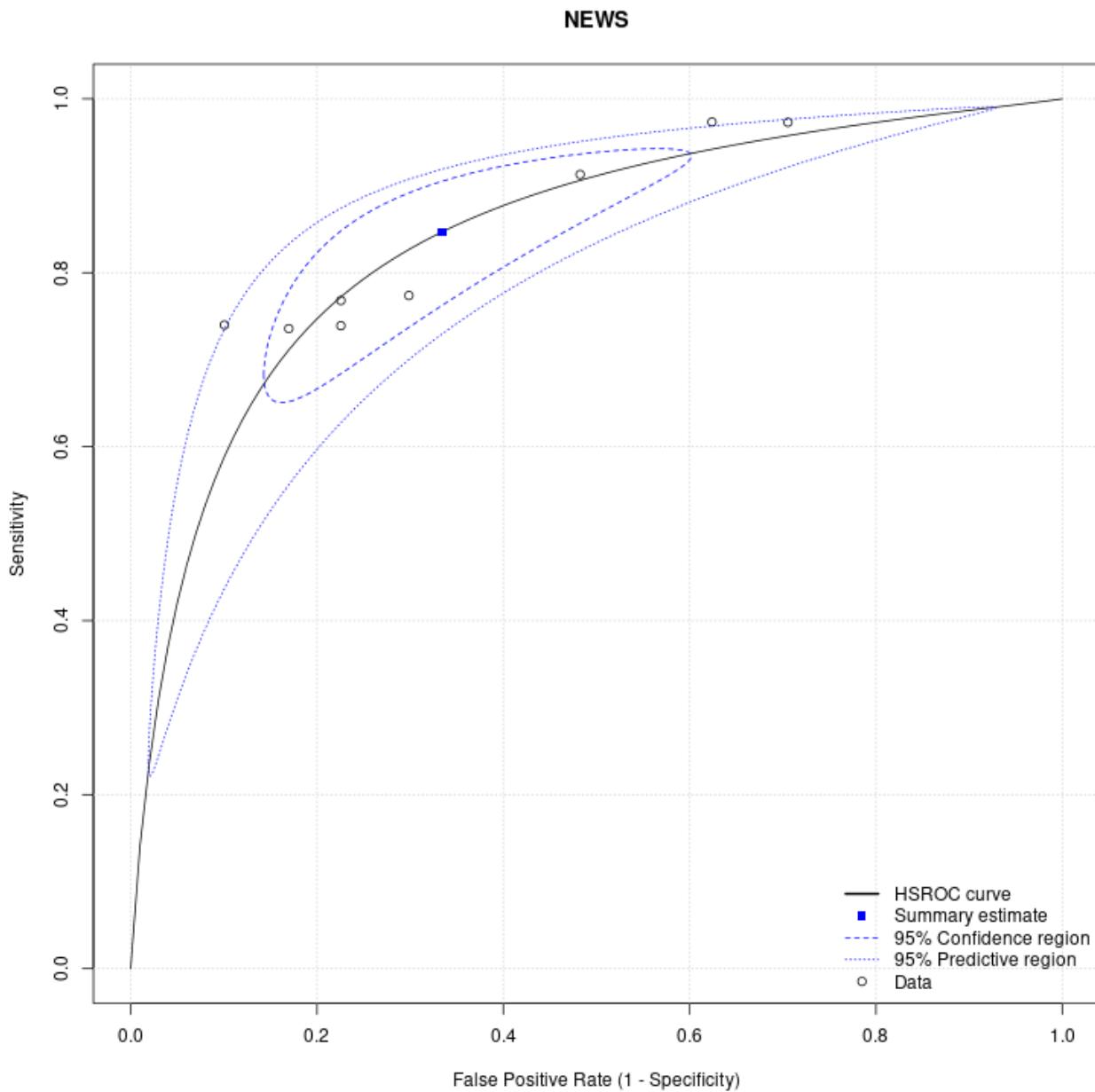


Figura 5. Curva HSROC (Hierarchical Summary Receiver Operating Characteristic) publicación de los estudios que analizaron NEWS/NEWS-2

7.4 Validez predictiva de MEWS

Los datos de 1895 pacientes en 4 estudios confirmaron la precisión de MEWS en la predicción de ingreso en UCI. La sensibilidad y especificidad combinadas fueron 0,685 (IC del 95%: 0,603–0,757) y 0,827 (IC del 95%: 0,761–0,877), respectivamente (Figura 6).

Los resultados del análisis mostraron que la heterogeneidad de la sensibilidad estaba relacionada con el tipo de estudio, el entorno del paciente, el tipo de paciente y el tipo de mortalidad medida (Figura 6a). La heterogeneidad de la especificidad, aunque menor, se debe al tipo de estudio y al tipo de pacientes analizados (Figura 6b).

Según el test de Deek (p -value = 0,2598), no existe sesgo de publicación entre los artículos seleccionados al ser el valor de p mayor que 0,05; lo que confirma la simetría de los estudios, reflejada en la figura 7.

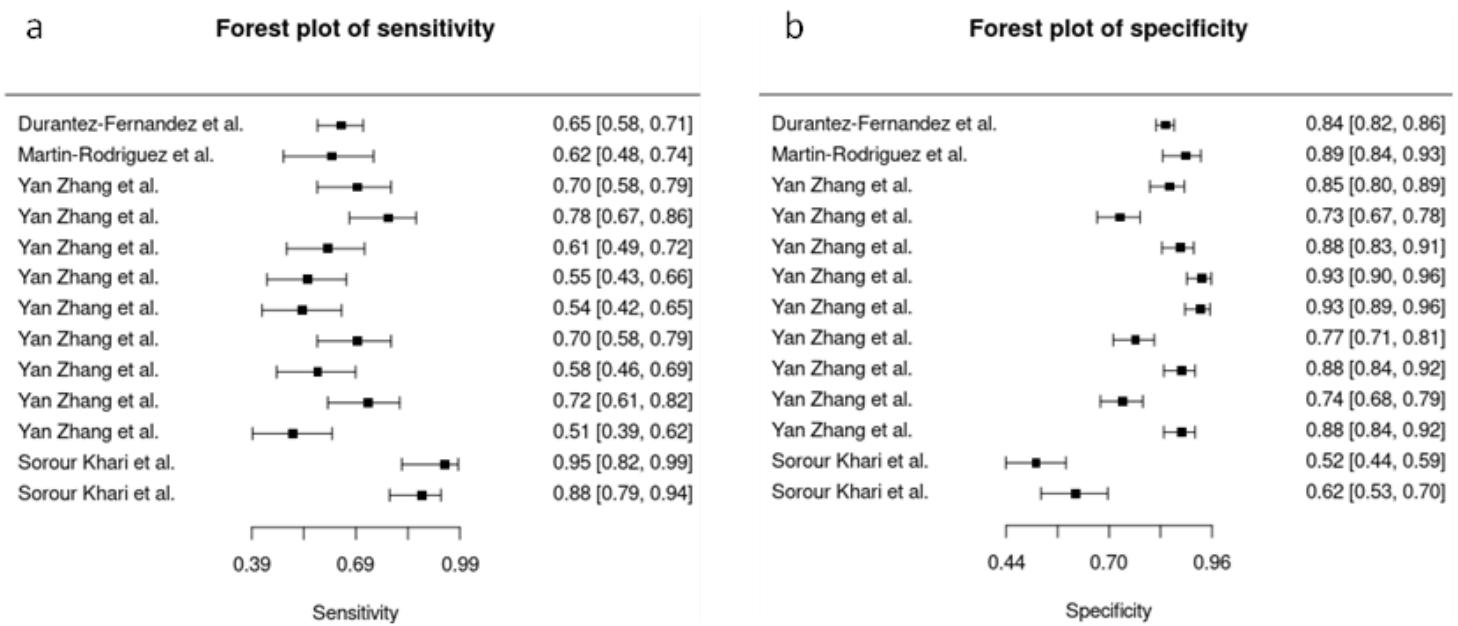


Figura 6. Forest plot o diagrama de bosque para la sensibilidad (6a) y especificidad (6b) de los estudios que analizaron MEWS

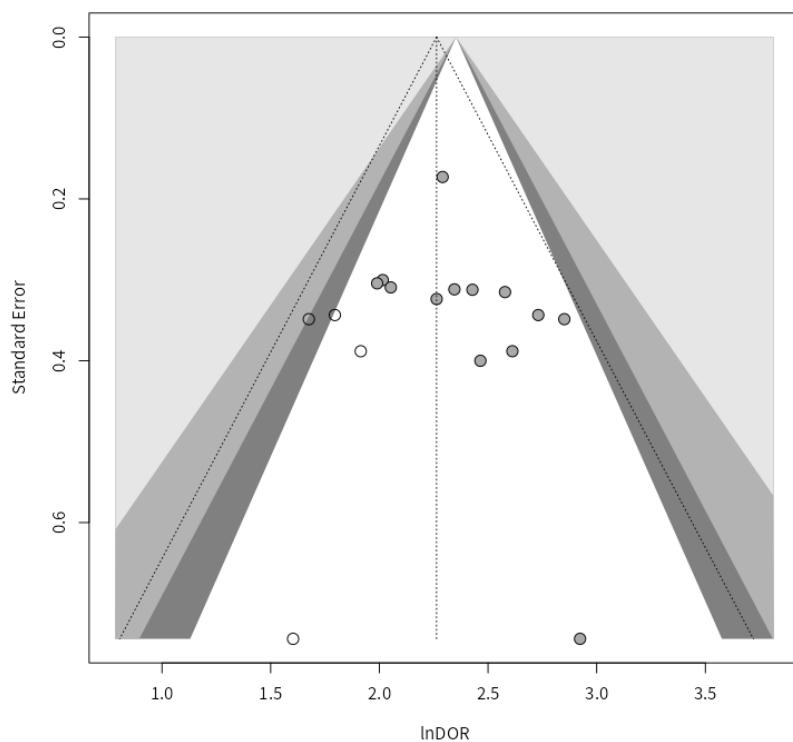


Figura 7. Funnel plot o gráfico de embudo para el sesgo de publicación de los estudios que analizaron MEWS

Aunque los valores de AUROC y Diagnostic Odds Ratio fueron los menores de los 3 análisis, con datos de 0,8201 y 10.377, IC95% [8,661 – 12,434] respectivamente. Estos son resultados altamente positivos de la capacidad diagnostica de la escala (Figura 8).

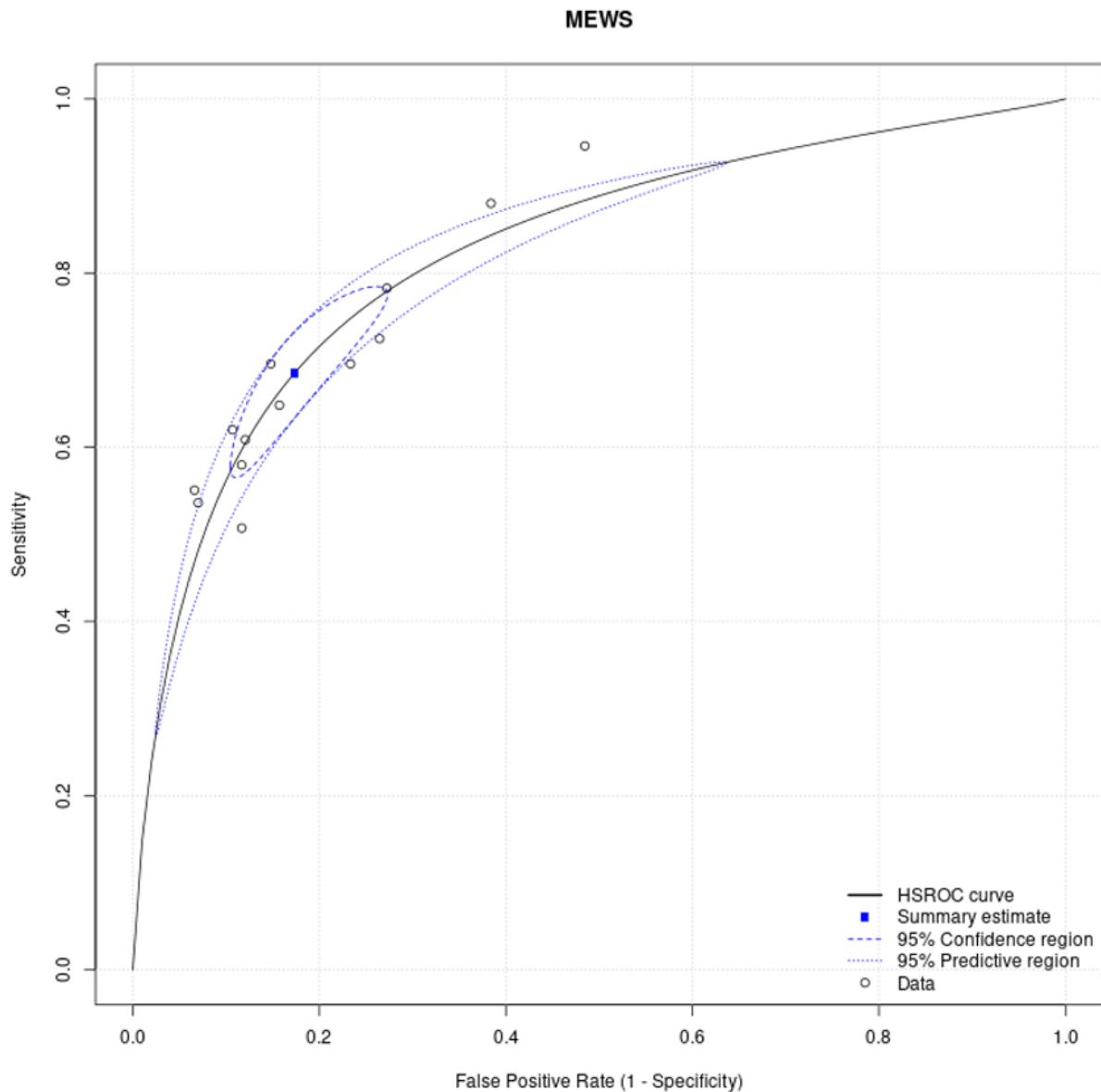


Figura 8. Curva HSROC (Hierarchical Summary Receiver Operating Characteristic) publicación de los estudios que analizaron MEWS

7.5 Validez predictiva de REMS/MREMS

Los datos de 3156 pacientes en 4 estudios confirmaron la precisión de REMS/MREMS en la predicción de mortalidad e ingreso en UCI.

La sensibilidad y especificidad combinadas fueron 0,675 (IC del 95%: 0,499-0,812) y 0,938 (IC del 95%: 0,85-0,976), respectivamente (Figura 9), observando una excelente especificidad de los resultados individuales especialmente en aquellos estudios que evaluaban la mortalidad (Figura 9b).

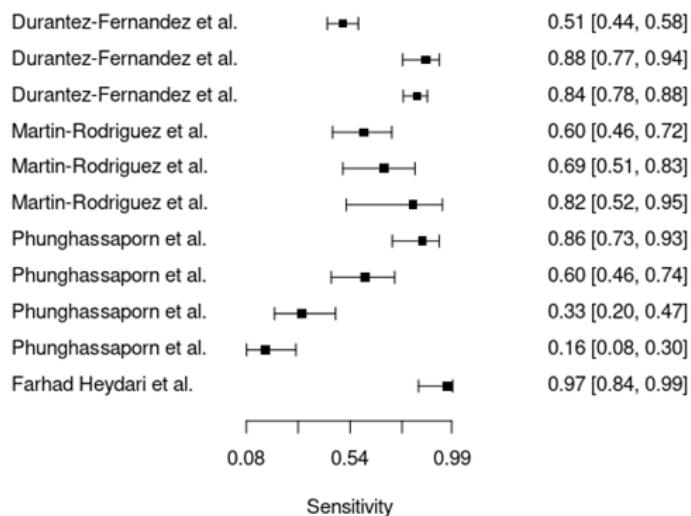
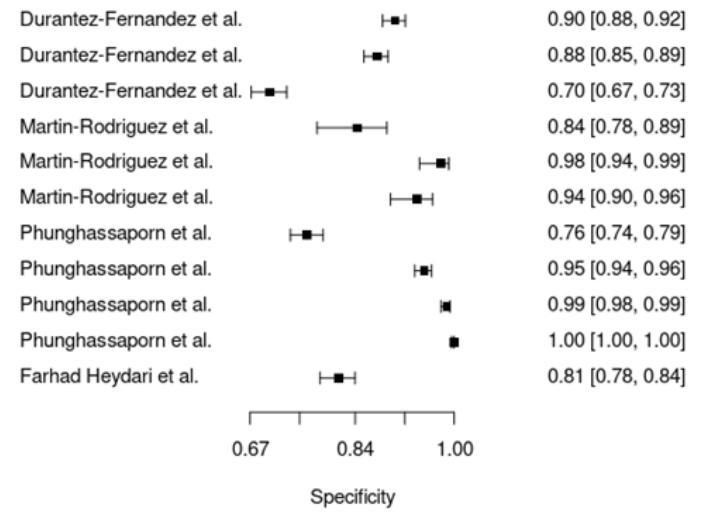
a**Forest plot of sensitivity****b****Forest plot of specificity**

Figura 9. Forest plot o diagrama de bosque para la sensibilidad (9a) y especificidad (9b) de los estudios que analizaron REMS/MREMS.

Existe un sesgo de publicación según el test de Deek con resultado p -value = 0,0298, justificado en la falta de homogeneidad del tema analizado (mortalidad e ingreso en UCI) (Figura 10).

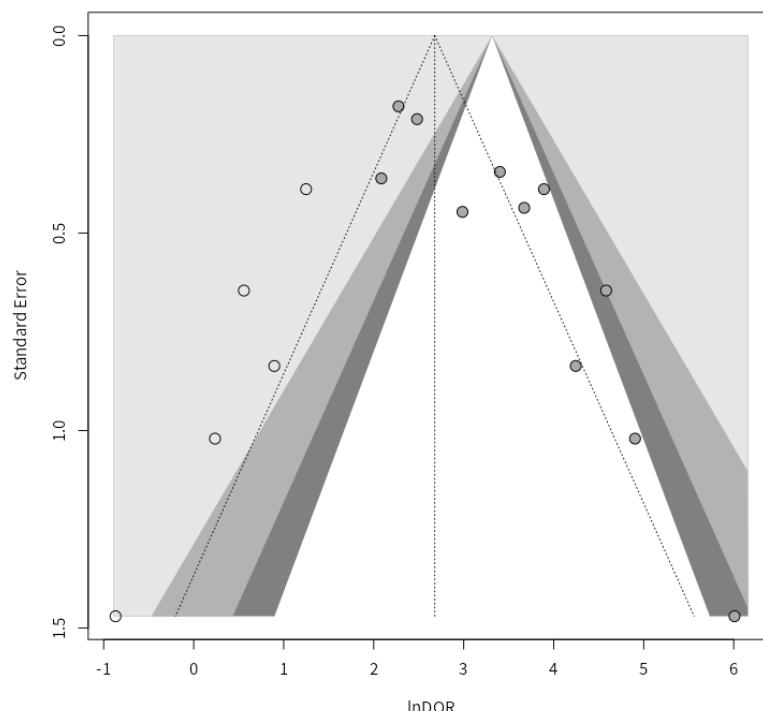


Figura 10. Funnel plot o gráfico de embudo para el sesgo de publicación de los estudios que analizaron REMS/MREMS.

Finalmente, el área bajo la curva fue 0,8757, mostrado la mejor AUROC de las tres escalas estudiadas (Figura 11). Esto se debe a los espectaculares resultados de especificidad que obtiene los estudios que evaluaron el riesgo de mortalidad en estos pacientes con REMS/MREMS. Estos datos se extrapolan en un Diagnostic Odds Ratio (DOR) de 31.556, IC95% [17,102 - 58,224].

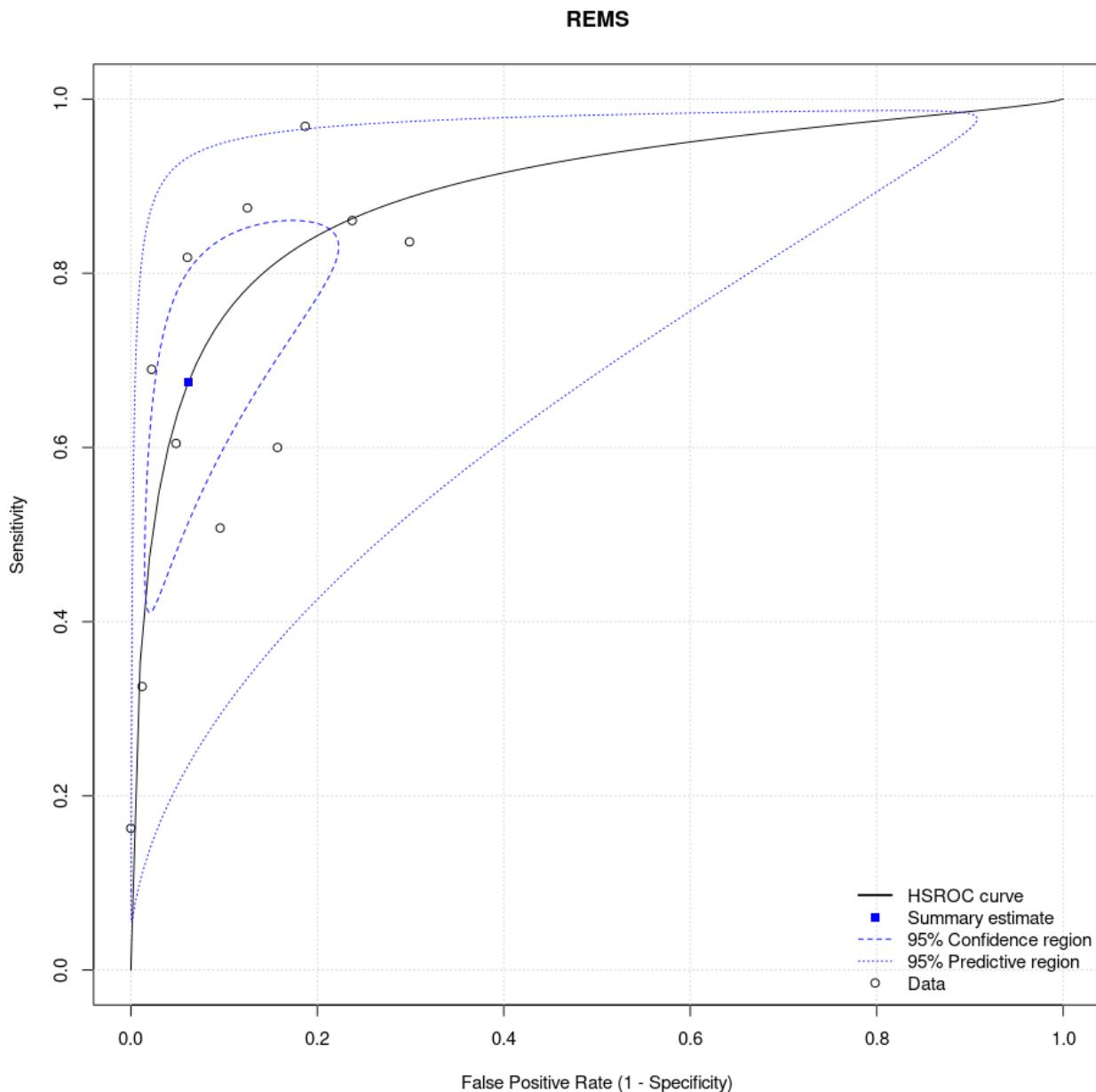


Figura 11. Curva HSROC (Hierarchical Summary Receiver Operating Characteristic) publicación de los estudios que analizaron REMS/MREMS

8. DISCUSIÓN

En resumen, encontramos que los datos analizados para las diferentes escalas presentan valores por encima de 0,80 en el área bajo la curva, lo que significa que el análisis realizado de las tres escalas tiene un buen valor predictivo sobre los efectos adversos estudiados. En la escala REMS/MREMS que combina datos de mortalidad con datos de ingreso en UCI, comprobamos que al añadir el parámetro mortalidad, los datos de sensibilidad y especificidad presentaban una variabilidad extrema que distorsionaba los resultados, esta distorsión no fue tan marcada en las otras escalas que únicamente evalúan resultados de riesgo de ingreso en UCI. Si comparamos la sensibilidad y especificidad individualizadas y por escalas podemos observar distintos datos. La sensibilidad de NEWS/NEWS-2 oscila entre 0,74 y 0,97 mientras que su especificidad oscila entre 0,29 y 0,90. En cuanto a la escala MEWS, la sensibilidad tiene valores entre 0,51 y 0,95 mientras que su especificidad tiene valores entre 0,52 y 0,93. Por último, los valores de sensibilidad de REMS/MREMS oscilan entre 0,16 y 0,97 mientras que los de especificidad oscilan entre 0,70 y 1,00.

Aunque el Royal College of Physicians de Londres refiere que NEWS-2 es superior a NEWS para predecir el deterioro clínico (61), Gigi et al. sugieren que tienen predictibilidades similares (62), y Hodgson et al. (63) plantearon que NEWS-2 no supera a NEWS en predecir el deterioro clínico, por ejemplo, en pacientes con EPOC con un AUROC de 0,74. Razón por la cual nosotros optamos por analizar ambas puntuaciones de forma conjunta.

Comparando nuestros resultados con los de otros autores podemos ver que mientras que nosotros encontramos una AUROC de 0,84 en la escala NEWS/NEWS-2 en la predicción de ingreso en UCI en pacientes con patología neurológica, Graham et al. (60) proponen que NEWS al tratarse de una herramienta basada en parámetros fisiológicos facilita la detección de pacientes con sospecha de sepsis, con un AUROC de 0,69 (60).

Con respecto a MEWS hemos podido comprobar que su utilidad en predecir un posible ingreso en UCI en pacientes con patología neurológica a través de AUROC, tiene un valor significativo de 0,82. A diferencia de las otras dos escalas utilizadas, MEWS tiene un valor predictivo adecuado para pronosticar fallo cardiaco con un AUROC entre 0,88 y 0,93, tal y como refieren en su estudio Smith et al. (64). Sin embargo, Quan et al. (65) sugieren que esta escala no se puede utilizar para predecir la mortalidad en pacientes con sepsis, demostrado con un valor de AUROC de 0,61, esta afirmación también se encuentra respaldada por Hamilton et al (66). Además, estos últimos autores compararon MEWS y NEWS, concluyendo que la primera será ligeramente mejor en predecir la mortalidad, pero peor en predecir una recuperación en pacientes con sepsis.

La última escala analizada en nuestro estudio, REMS/MREMS, aunque de manera combinada, demuestra su utilidad en la predicción de mortalidad e ingreso en UCI en pacientes con patología neurológica con un AUROC de 0,88. Según Mikkel et al. REMS/MREMS tiene un poder discriminatorio aceptable pero una calibración deficiente para predecir con precisión el riesgo de mortalidad hospitalaria y el ingreso en UCI en pacientes ingresados en el servicio de urgencia (67). Asimismo, Olsson et al. (68), en línea con lo anterior refuerza que esta escala es un buen predictor a largo plazo de la mortalidad, pero no la predice con independencia a corto plazo.

Continuando con el tema de mortalidad, esta herramienta tiene un valor predictivo adecuado en pacientes diagnosticados de COVID-19 (AUROC=0,79) (69), en aquellos pacientes no quirúrgicos (AUROC=0,79) (70) y en aquellos diagnosticados con sepsis (AUROC >0,70) (71). Además, tiene un valor predictivo positivo del 100% en predecir la necesidad de ventilación mecánica en pacientes con sobredosis de drogas (AUROC=0,89) (72). Sin embargo, Ji et al. (73) demostraron que no tenía valor predictivo adecuado en pacientes con infarto agudo de miocardio (AUROC=0,615). Aunque nuestros resultados sean mucho más positivos que los encontrados, debemos interpretarlos con cautela por haber tenido en cuenta más de un efecto de desenlace durante su análisis.

Gracias a los parámetros que estudian las diferentes escalas analizadas los profesionales sanitarios son capaces de tomar decisiones clínicas apropiadas, como la escalada de cuidados, la derivación a UCI o la implementación de intervenciones terapéuticas adicionales para mejorar el pronóstico del paciente. Además de ser fundamental seguir una metodología sistemática y rigurosa, para posteriormente reunir y gestionar los datos para llevar a cabo un metaanálisis efectivo; debemos ser muy cuidadosos en realizar cálculos de precisión diagnóstica (sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos y área bajo la curva). Para realizar estos cálculos son necesarios datos de un conjunto de pacientes en los que se haya aplicado la escala y confirmado el diagnóstico clínico.

9. LIMITACIONES Y FORTALEZAS

9.1 Limitaciones

La dificultad de encontrar un gran número de estudios que analicen patologías neurológicas específicas y por tanto no poder centrarnos en una única enfermedad, si no aunarlas todas en conjunto. También nos resultó laborioso tener que transformar los datos encontrados de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo en verdaderos positivos, verdaderos negativos, falsos positivos y falsos negativos. Además, en un primer momento decidimos incluir el estudio de mortalidad en las tres escalas, pero al llevar a cabo el metaanálisis, producía una variabilidad muy distorsionada, por lo que finalmente se determinó solo insertarlo en la escala REMS/MREMS junto a valores de ingreso en UCI. Asimismo, escogimos las tres escalas analizadas (NEWS/NEWS-2, MEWS, REMS/MREMS) y entre ellas distintas variables de estas en las que la diferencia entre NEWS y NEWS-2 y REMS y MREMS es solo de un parámetro que no modifica sustancialmente los resultados como se ha demostrado en numerosos estudios previos.

9.2 Fortalezas

Como fortalezas del estudio se encuentran: mejora en la toma de decisiones clínicas con la capacidad de desarrollar protocolos clínicos. El presente estudio posee gran cantidad de datos lo que permite obtener resultados precisos y fiables basados en una metodología de alta fiabilidad como es el metaanálisis.

10. APPLICACIÓN A LA PRÁCTICA CLÍNICA

Este apartado proporciona una visión detallada de cómo se aplicarían los hallazgos del TFG en la práctica clínica, destacando los pasos específicos que se tomarán para mejorar la detección precoz y la gestión del riesgo de deterioro clínico en pacientes con patología neurológica. Entre las aplicaciones destacarían: capacitación de los profesionales sanitarios en el uso de escalas de alerta temprana e inclusión en su rutina de trabajo asistencial para llevar a cabo una monitorización continua con énfasis en pacientes de alto riesgo, realizar educación para la salud del paciente y familia sobre su importancia para la detección de los signos de deterioro clínico y por supuesto para promover una investigación continua para validar y mejorar el uso de las EWS.

11. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Estas áreas de investigación pueden contribuir a mejorar la atención a pacientes neurológicos al detectar y gestionar el deterioro clínico de manera más efectiva. Algunas líneas de investigación que prevalecen son: investigar la validez de estas escalas para pacientes neurológicos; estudiar la predicción de resultados clínicos (progresión del daño neurológico, necesidad de cuidados intensivos o mortalidad); investigar el uso de tecnologías como dispositivos portátiles o aplicaciones móviles para la detección temprana del deterioro; identificar factores de riesgo modificables y desarrollar intervenciones para mitigarlos, además de desarrollar intervenciones específicas basadas en los resultados de las escalas para prevenir o mitigar el deterioro clínico.

12. CONCLUSIONES

- La efectividad de estas escalas (NEWS/NEWS-2, MEWS, REMS/MREMS) en la detección precoz de complicaciones en pacientes neurológicos es positiva, encontrando valores de AUROC comprendidos entre 0,82 y 0,87.
- La metodología llevada a cabo en este trabajo permitió desarrollar un metaanálisis de precisión diagnóstica basándose en los 14 artículos seleccionados mediante revisión sistemática de la literatura.
- Fue necesario un trabajo previo de exploración de datos para la obtención de las variables requeridas en el metaanálisis. Los datos fueron obtenidos a partir de tablas o el propio texto de los artículos seleccionados y transformados a través de fórmulas en parámetros para poder realizar nuestro estudio.
- En general, aunque las tres escalas estudiadas han demostrado ser herramientas valiosas en la detección temprana de ingreso en UCI, ciertas limitaciones metodológicas han provocado que la mortalidad solamente haya podido ser estudiada para la escala REMS/MREMS.
- No encontramos una escala que destaque significativamente sobre el resto en la precisión para prever un ingreso en UCI, pero gracias al estudio realizado hemos podido constatar que MEWS es la escala con mejores datos de sensibilidad.
- A pesar de que no fue posible evaluarlo en el resto de las EWS, confirmamos que el papel de REMS/MREMS como predictor de mortalidad a diferentes períodos de tiempo era positivo en pacientes con patología neurológica.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Janca A, Aarli JA, Prilipko L, Dua T, Saxena S, Saraceno B. WHO/WFN Survey of neurological services: a worldwide perspective. *J Neurol Sci.* 2006 Aug 15;247(1):29-34. doi: 10.1016/j.jns.2006.03.003.
2. Menculini G, Chipi E, Paolini Paoletti F, Gaetani L, Nigro P, Simoni S, Mancini A, Tambasco N, Di Filippo M, Tortorella A, Parnetti L. Insights into the Pathophysiology of Psychiatric Symptoms in Central Nervous System Disorders: Implications for Early and Differential Diagnosis. *Int J Mol Sci.* 2021 Apr 23;22(9):4440. doi: 10.3390/ijms22094440.
3. Reuber M, Mitchell AJ, Howlett SJ, Crimlisk HL, Grünwald RA. Functional symptoms in neurology: questions and answers. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2005 Mar;76(3):307-14. doi: 10.1136/jnnp.2004.048280.
4. Newman-Toker DE, Perry JJ. Acute diagnostic neurology: challenges and opportunities. *Acad Emerg Med.* 2015 Mar;22(3):357-61. doi: 10.1111/acem.12614.
5. Shan ZY, Lagopoulos J. Precision Medicine for Brain Disorders: New and Emerging Approaches. *J Pers Med.* 2023 May 22;13(5):872. doi: 10.3390/jpm13050872.
6. Duarte J. La relación médico-paciente en las enfermedades neurológicas. *Rev Neurol* 1999;29 (07):642-647. doi: 10.33588/rn.2907.99328
7. Levi-Montalcini R. Trastornos neurológicos: desafíos para la salud pública. Organización Mundial de la Salud (OMS); 2006 [citado 24 de mayo de 2024]. 264 p. Recuperado a partir de: https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2008/Trastornos_Neurologicos.pdf
8. Alberdi Odriozola F, Iriarte Ibarrarán M, Mendía Gorostidi Á, Murgialdai A, Marco Garde P. Pronóstico de las secuelas tras la lesión cerebral. *Med. Intensiva.* 2009; 33(4): 171-181. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912009000400004&lng=es.

9. Vidal-Samsó J. La neurorrehabilitación, un proceso de alta complejidad [Neurorehabilitation, a highly complex process]. *Rev Neurol.* 2020 Jun 16;70(12):433. Spanish. doi: 10.33588/rn.7012.2019481.
10. Lima AA, Mridha MF, Das SC, Kabir MM, Islam MR, Watanobe Y. A Comprehensive Survey on the Detection, Classification, and Challenges of Neurological Disorders. *Biology (Basel).* 2022 Mar 18;11(3):469. doi: 10.3390/biology11030469
11. McKhann, Guy, et al. "Clinical diagnosis of Alzheimer's disease Report of the NINCDS-ADRDA Work Group* under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease." *Neurology.* 1984; 34.7: 939-939
12. National Collaborating Centre for Mental Health (UK. "Dementia: A NICE-SCIE guideline on supporting people with dementia and their carers in health and social care.") British Psychological Society, 2007.
13. Rand D, Eng JJ. Arm-hand use in healthy older adults. *Am J Occup Ther.* 2010 Nov-Dec;64(6):877-85. doi: 10.5014/ajot.2010.09043.
14. de Lau LM, Breteler MM. Epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* 2006 Jun;5(6):525-35. doi: 10.1016/S1474-4422(06)70471-9.
15. Parejo Carbonell B, Matías-Guiu Guía, J (dir.), Serrano Castro P (dir.). Prevalencia de la Epilepsia en España. [Tesis doctoral]. [Madrid]: Universidad Complutense; 2017 [citado 24 de mayo de 2024]. Recuperado a partir de: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/37be5292-6019-40aa-af05-101e15de43a1/content>
16. Serrano-Castro PJ, Mauri-Llerda JA, Hernández-Ramos FJ, Sánchez-Alvarez JC, Parejo-Carbonell B, Quiroga-Subirana P, Vázquez-Gutierrez F, Santos-Lasaosa S, Mendez-Lucena C, Redondo-Verge L, Tejero-Juste C, Morandeira-Rivas C, Sancho-Rieger J, Matías-Guiu J. Adult Prevalence of Epilepsy in Spain: EPIBERIA, a Population-Based Study. *ScientificWorldJournal.* 2015;2015:602710. doi: 10.1155/2015/602710.

17. UstUstrell-Roig X, Serena-Leal J. Ictus. Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cerebrovasculares. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60(7):753–69. doi: 10.1157/13108281
18. Béjot Y, Bailly H, Durier J, Giroud M. Epidemiology of stroke in Europe and trends for the 21st century. *Presse Med.* 2016 Dec;45(12 Pt 2):e391-e398. doi: 10.1016/j.lpm.2016.10.003
19. Qureshi AI, Tuhrim S, Broderick JP, Batjer HH, Hondo H, Hanley DF. Spontaneous intracerebral hemorrhage. *N Engl J Med.* 2001 May 10;344(19):1450-60. doi: 10.1056/NEJM200105103441907.
20. Rodríguez-Yáñez M, Castellanos M, Freijo MM, López Fernández JC, Martí-Fàbregas J, Nombela F, Simal P, Castillo J; Comitéad hoc del Grupo de Estudio de Enfermedades Cerebrovasculares de la SEN; et al. Clinical practice guidelines in intracerebral haemorrhage. *Neurologia.* 2013 May;28(4):236-49. doi: 10.1016/j.nrl.2011.03.010.
21. Jennett B, MacMillan R. Epidemiology of head injury. *Br Med J (Clin Res Ed).* 1981 Jan 10;282(6258):101-4. doi: 10.1136/bmj.282.6258.101.
22. Skov MJ, Dynesen J, Jessen MK, Liesanth JY, Mackenhauer J, Kirkegaard H. Including oxygen supplement in the early warning score: a prediction study comparing TOKS, modified TOKS and NEWS in a cohort of emergency patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2020;28(1):26. doi: 10.1186/s13049-020-00720-1.
23. Martín-Rodríguez F, López-Izquierdo R, Delgado Benito JF, Sanz-García A, Del Pozo Vegas C, Castro Villamor MÁ, Martín-Conty JL, Ortega GJ. 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 Apr 18;9(4):1156. doi: 10.3390/jcm9041156.
24. 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 Dec;36:60-68. doi: 10.1016/j.jcrc.2016.06.016.

25. Vilela-Vilaça Luana, Ribeiro-Chavaglia Suzel Regina, Pires-Bernadinelli Fabiana Cristina, Fidelix-de Souza Ingrid, Bueno-de Moraes Pereira Caroline, Aparecida-da Silva Sheila. Escalas de alerta temprana para rastrear el deterioro clínico en los servicios médicos de emergencia: una revisión integradora. *Enferm glob.* 2022;21(68):587-637. Doi: 10.6018/eglobal.502451.
26. 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. Disponibilidad en: <https://www.rcp.ac.uk/improving-care/resources/national-early-warning-score-news-2/>
27. Arévalo-Buitrago P, Morales-Cané I, Olivares Luque E, Guler I, Rodríguez-Borrego MA, López-Soto PJ. Predictive power of early-warning scores used in hospital emergency departments: a systematic review and meta-analysis. *Emergencias.* 2021 Oct;33(5):374-381.
28. Hernández AJF, Villanueva SE, Cortés RJJP, et al. Early warning scoring systems. *Early Warning Scores (EWS).* *Acta Med.* 2019;17(3):252-258.
29. Smith ME, Chiovaro JC, O'Neil M, Kansagara D, Quiñones AR, Freeman M, Motu'apuaka ML, Slatore CG. Early warning system scores for clinical deterioration in hospitalized patients: a systematic review. *Ann Am Thorac Soc.* 2014 Nov;11(9):1454-65. doi: 10.1513/AnnalsATS.201403-102OC.
30. Churpek MM, Yuen TC, Edelson DP. Risk stratification of hospitalized patients on the wards. *Chest.* 2013 Jun;143(6):1758-1765. doi: 10.1378/chest.12-1605.
31. So SN, Ong CW, Wong LY, Chung JY, Graham CA. Is the Modified Early Warning Score able to enhance clinical observation to detect deteriorating patients earlier in an Accident & Emergency Department? *Australas Emerg Nurs J.* 2015 Feb;18(1):24-32. doi: 10.1016/j.aenj.2014.12.001.
32. Paterson R, MacLeod DC, Thetford D, Beattie A, Graham C, Lam S, Bell D. Prediction of in-hospital mortality and length of stay using an early warning scoring system: clinical audit. *Clin Med (Lond).* 2006 May-Jun;6(3):281-4. doi: 10.7861/clinmedicine.6-3-281.

33. Prytherch DR, Smith GB, Schmidt PE, Featherstone PI. ViEWS--Towards a national early warning score for detecting adult inpatient deterioration. *Resuscitation*. 2010 Aug;81(8):932-7. doi: 10.1016/j.resuscitation.2010.04.014.
34. Williams B. The National Early Warning Score: from concept to NHS implementation. *Clin Med (Lond)*. 2022 Nov;22(6):499-505. doi: 10.7861/clinmed.2022-news-concept.
35. Royal College of Physicians. National Early Warning Score (NEWS) 2: Standardising the assessment of acute-illness severity in the NHS. London: RCP; 2017. 77 p. Disponibilidad en: <https://www.rcp.ac.uk/improving-care/resources/national-early-warning-score-news-2/>
36. Skitch S, Tam B, Xu M, McInnis L, Vu A, Fox-Robichaud A. Examining the utility of the Hamilton early warning scores (HEWS) at triage: Retrospective pilot study in a Canadian emergency department. *CJEM*. 2018 Mar;20(2):266-274. doi: 10.1017/cem.2017.21
37. Knaus W., Zimmerman J., Wagner D. APACHE acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med* 1981; 9: 591-597
38. Knaus W., Draper E., Wagner D., Zimmerman J. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit care med* 1985; 13 (10): 818-829.
39. Olsson T., Terent L., Lind L. Rapid emergency medicine score: a new prognostic tool for in-hospital mortality in nonsurgical emergency department patients. *Journal of Internal Medicine* 2004; 255: 579-587.
40. Harrel F Jr. Estrategias de modelado de regresión: con aplicación a modelos lineales, regresión logística y análisis de supervivencia. 2da ed. Nueva York: Springer; 2015.
41. Miller RT, Nazir N, McDonald T, Cannon CM. The modified rapid emergency medicine score: A novel trauma triage tool to predict in-hospital mortality. *Injury*. 2017 Sep;48(9):1870-1877. doi: 10.1016/j.injury.2017.04.048.
42. Bosch Collette S, Bernat Adell MD (dir.). Aplicabilidad de un Early Warning Score en nuestro ámbito de trabajo. [Trabajo fin de máster]. [Castellón]: Universidad Jaume I; 2015 [citado 24 de mayo de 2024]. Recuperado a partir de:

https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/129129/TFM_2015_BoschColletteS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

43. Ibáñez González R, Alonso González C (dir.). Papel de enfermería en la atención al paciente con accidente cerebrovascular. [Trabajo fin de grado]. [Cantabria]: Universidad de Cantabria; 2018 [citado 24 de mayo de 2024].

Recuperado a partir de:

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/14119/lba%C3%B1ezGonzalezR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

44. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2021 Sep;74(9):790-799. doi: 10.1016/j.rec.2021.07.010.

45. Whiting PF, Rutjes AW, Westwood ME, Mallett S, Deeks JJ, Reitsma JB, Leeflang MM, Sterne JA, Bossuyt PM; QUADAS-2 Group. QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Ann Intern Med*. 2011 Oct 18;155(8):529-36. doi: 10.7326/0003-4819-155-8-201110180-00009.

46. Durantez-Fernández C, Polonio-López B, Martín-Conty JL, Maestre-Miquel C, Viñuela A, López-Izquierdo R, Mordillo-Mateos L, Jorge-Soto C, Otero-Agra M, Dileone M, Rabanales-Sotos J, Martín-Rodríguez F. Comparison of Nine Early Warning Scores for Identification of Short-Term Mortality in Acute Neurological Disease in Emergency Department. *J Pers Med*. 2022 Apr 14;12(4):630. doi: 10.3390/jpm12040630.

47. Hoikka M, Silfvast T, Ala-Kokko TI. Does the prehospital National Early Warning Score predict the short-term mortality of unselected emergency patients? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2018 Jun 7;26(1):48. doi: 10.1186/s13049-018-0514-1.

48. Martín-Rodríguez F, López-Izquierdo R, Mohedano-Moriano A, Polonio-López B, Maestre Miquel C, Viñuela A, Fernández CD, Correas JG, Marques G, Martín-Conty JL. Identification of Serious Adverse Events in Patients with Traumatic Brain Injuries, from Prehospital Care to Intensive-Care Unit, Using Early Warning Scores. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Feb 26;17(5):1504. doi: 10.3390/ijerph17051504.

49. Najafi Z, Zakeri H, Mirhaghi A. The accuracy of acuity scoring tools to predict 24-h mortality in traumatic brain injury patients: A guide to triage criteria. *Int Emerg Nurs.* 2018 Jan;36:27-33. doi: 10.1016/j.ienj.2017.08.003
50. Peng L, Luo Z, Liang L, Liu M, Meng L, Tan J, Song L, Zhang Y, Wu L. Comparison of the Performance of 24 Early Warning Scores with the Updated National Early Warning Score (NEWS2) for Predicting Unplanned Intensive Care Unit (ICU) Admission in Postoperative Brain Tumor Patients: A Retrospective Study at a Single Center. *Med Sci Monit.* 2021 Mar 2;27:e929168. doi: 10.12659/MSM.929168
51. Chen L, Lu L, Fang Y, Ren J, Yang X, Gong Z, Zhang Y, Feng X. Glasgow Coma Scale on admission as predictor of neurological sequelae at discharge and acute respiratory failure in patients with heatstroke. *Postgrad Med J.* 2023 Nov 20;99(1178):1237-1245. doi: 10.1093/postmj/qgad071.
52. Yuksen C, Angkoontassaneeyarat C, Thananupappaisal S, Laksanamapune T, Phontabtim M, Namsanor P. Accuracy of Trauma on Scene Triage Screening Tool (Shock Index, Reverse Shock Index Glasgow Coma Scale and National Early Warning Score) to Predict the Severity of Emergency Department Triage: A Retrospective Cross-Sectional Study. *Open Access Emerg Med.* 2023 Mar 21;15:79-91. doi: 10.2147/OAEM.S403545.
53. Phunghassaporn N, Sukhvibul P, Techapongsatorn S, Tansawet A. Accuracy and external validation of the modified rapid emergency medicine score in road traffic injuries in a Bangkok level I trauma center. *Helijon.* 2022 Dec 10;8(12):e12225. doi: 10.1016/j.helijon.2022.e12225.
54. Heydari F, Azizkhani R, Ahmadi O, Majidinejad S, Nasr-Esfahani M, Ahmadi A. Physiologic Scoring Systems versus Glasgow Coma Scale in Predicting In-Hospital Mortality of Trauma Patients; a Diagnostic Accuracy Study. *Arch Acad Emerg Med.* 2021 Sep 23;9(1):e64. doi: 10.22037/aaem.v9i1.1376
55. Knoery C, Barlas RS, Vart P, Clark AB, Musgrave SD, Metcalf AK, Day DJ, Bachmann MO, Warburton EA, Potter JF, Myint PK. Modified early warning score and risk of mortality after acute stroke. *Clin Neurol Neurosurg.* 2021 Mar;202:106547. doi: 10.1016/j.clineuro.2021.106547.

56. Khari S, Zandi M, Yousefifard M. Glasgow Coma Scale Versus Physiologic Scoring Systems in Predicting the Outcome of ICU admitted Trauma Patients; a Diagnostic Accuracy Study. *Arch Acad Emerg Med.* 2022 Apr 9;10(1):e25. doi: 10.22037/aaem.v10i1.1483
57. Liljehult J, Christensen T. Early warning score predicts acute mortality in stroke patients. *Acta Neurol Scand.* 2016 Apr;133(4):261-7. doi: 10.1111/ane.12452.
58. Mohammadian Erdi A, Yousefian M, Isazadehfar K, Badamchi F. Evaluating the Efficacy of the National Early Warning Score in Predicting the Mortality of Stroke Patients Admitted to Intensive Care Units. *Anesth Pain Med.* 2022 Apr 18;12(2):e116358. doi: 10.5812/aapm-116358.
59. Kellett J, Kim A. Validation of an abbreviated Vitalpac™ Early Warning Score (ViEWS) in 75,419 consecutive admissions to a Canadian regional hospital. *Resuscitation.* 2012 Mar;83(3):297-302. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.08.022
60. Graham CA, Leung LY, Lo RSL, Yeung CY, Chan SY, Hung KKC. NEWS and qSIRS superior to qSOFA in the prediction of 30-day mortality in emergency department patients in Hong Kong. *Ann Med.* 2020;52(7):403–412. doi: 10.1080/07853890.2020.1782462.
61. 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
62. Guan G, Lee CMY, Begg S, Crombie A, Mnatzaganian G. The use of early warning system scores in prehospital and emergency department settings to predict clinical deterioration: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2022 Mar 17;17(3):e0265559. doi: 10.1371/journal.pone.0265559
63. Hodgson LE, Dimitrov BD, Congleton J, Venn R, Forni LG, Roderick PJ. A validation of the National Early Warning Score to predict outcome in patients with COPD exacerbation. *Thorax.* 2017;72(1):23–30. Epub 2016/08/25. doi: 10.1136/thoraxjnl-2016-208436
64. Smith MEB, Chiovaro JC, O’Neil M, Kansagara D, Quiñones AR, Freeman M, et al. Early warning system scores for clinical deterioration in hospitalized

patients: a systematic review. *Ann Am Thorac Soc* 2014;11(9):1454–65. <http://dx.doi.org/10.1513/AnnalsATS.201403-102OC>.

65. Quan G, Lebovic G, McGowan M, Gray S. Can early warning scores predict mortality of ED septic patients? A comparison of VIEWS-L and NEWS-L. In. *Crit Care Med* 2015; 43:256. Doi: 10.1097/01.ccm.0000474848.31895.a7.
66. Hamilton F, Arnold D, Baird A, Albur M, Whiting P. Early Warning Scores do not accurately predict mortality in sepsis: A meta-analysis and systematic review of the literature. *J Infect*. 2018 Mar;76(3):241-248. doi: 10.1016/j.jinf.2018.01.002.
67. Brabrand M, Folkestad L, Clausen NG, Knudsen T, Hallas J. Sistemas de puntuación de riesgo para adultos admitidos en el departamento de emergencias: una revisión sistemática. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2010; 18 :8. doi: 10.1186/1757-7241-18-8
68. Olsson T, Terent A, Lind L. Charlson Comorbidity Index puede agregar información de pronóstico al Rapid Emergency Medicine Score como predictor de mortalidad a largo plazo. *Eur J Emerg Med*. 2005; 12 :220–4. doi: 10.1097/00063110-200510000-00004
69. Bourn SS, Crowe RP, Fernandez AR, Matt SE, Brown AL, Hawthorn AB, Myers JB. Initial prehospital Rapid Emergency Medicine Score (REMS) to predict outcomes for COVID-19 patients. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2021 Jun 29;2(4):e12483. doi: 10.1002/emp2.12483.
70. Ghaffarzad A, Vahed N, Shams Vahdati S, Ala A, Jalali M. The Accuracy of Rapid Emergency Medicine Score in Predicting Mortality in Non-Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Med Sci*. 2022 Mar;47(2):83-94. doi: 10.30476/IJMS.2021.86079.1579
71. Chatchumni M, Maneesri S, Yongsiriwit K. Performance of the Simple Clinical Score (SCS) and the Rapid Emergency Medicine Score (REMS) to predict severity level and mortality rate among patients with sepsis in the emergency department. *Australas Emerg Care*. 2022 Jun;25(2):121-125. doi: 10.1016/j.auec.2021.09.002

72. El-Sarnagawy GN, Hafez AS. Comparación de diferentes puntuaciones como predictores de ventilación mecánica en pacientes con sobredosis de drogas. *Hum Exp Toxicol.* 2017; 36 : 539–46. doi: 10.1177/0960327116655389
73. Ji CL, Zhou HR, Peng CH, Yang XL, Zhang Q. [Comparison of value of GRACE, APACHEII and REMS for early prognosis of death in patients with acute myocardial infarction]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2013 Nov;25(11):660-3. doi: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.11.006.

14. ANEXOS

Anexo 1. Cadenas de búsqueda

Patología	Cadena de búsqueda	Resultados
1. Ictus	((((((((((((((((stroke[Title/Abstract])) OR (stroke[MeSH Terms])) OR (acute stroke[MeSH Terms])) OR (acute stroke[Title/Abstract])) OR (embolic stroke[Title/Abstract])) OR (embolic stroke[MeSH Terms])) OR (Thrombotic Stroke[MeSH Terms])) OR (Thrombotic Stroke[Title/Abstract])) OR (Ischemic Stroke[Title/Abstract])) OR (Ischemic Stroke[MeSH Terms])) OR (Hemorrhagic Stroke[MeSH Terms])) OR (Hemorrhagic Stroke[Title/Abstract])) OR (Lacunar stroke[Title/Abstract])) OR (lacunar stroke[MeSH Terms])) OR (brain stem infarctions[MeSH Terms])) OR (brain stem infarctions[Title/Abstract])) OR (Infarction, Anterior Cerebral Artery[Title/Abstract])) OR (Infarction, Anterior Cerebral Artery[MeSH Terms])) OR (Infarction, Posterior Cerebral Artery[MeSH Terms])) OR (Infarction, Posterior Cerebral Artery[Title/Abstract])) OR (Infarction, Middle Cerebral Artery[Title/Abstract])) OR (Infarction, Middle Cerebral Artery[MeSH Terms])) AND (((((((((((("Modified Early Warning Score"[Title/Abstract]) OR ("Modified Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract]))	18
2. Epilepsia	((((((((((((((((Epilepsy, Partial, Sensory[Title/Abstract])) OR (Epilepsy, Partial, Sensory[MeSH Terms])) OR (epilepsy, generalized[MeSH Terms])) OR (Epilepsy, Generalized[Title/Abstract])) OR (Epilepsy, Partial, Motor[Title/Abstract])) OR (Epilepsy, Partial, Motor[MeSH Terms])) OR (Seizure*[MeSH Terms])) OR (Seizure*[Title/Abstract])) OR (Epilepsy, Post-Traumatic[Title/Abstract])) OR (Epilepsy, Post-Traumatic[MeSH Terms])) OR (Epilepsy, Tonic-Clonic[MeSH Terms])) OR (Epilepsy, Tonic-Clonic[Title/Abstract])) OR (Epilepsies, Partial[Title/Abstract])) OR (epilepsies, partial[MeSH Terms])) OR (Epilepsy, Complex Partial[MeSH Terms])) OR (Epilepsy, Complex Partial[Title/Abstract])) OR (Epilepsy[Title/Abstract])) OR (Epilepsy[MeSH Terms])) OR (epilepsies, myoclonic[MeSH Terms])) OR (Epilepsies, Myoclonic[Title/Abstract])) AND (((((((((((("Modified Early Warning Score"[Title/Abstract]) OR ("Modified Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract]))	3
3. Hemorragia	((((((((((((((((Cerebral Intraventricular Hemorrhage[Title/Abstract])) OR (Cerebral Intraventricular Hemorrhage[MeSH Terms])) OR (Retrobulbar Hemorrhage[Title/Abstract])) OR (Retrobulbar Hemorrhage[MeSH Terms])) OR (Intracranial Hemorrhage, Hypertensive[MeSH Terms])) OR (Intracranial Hemorrhage, Hypertensive[Title/Abstract])) OR (Brain Stem Hemorrhage, Traumatic[Title/Abstract])) OR (Brain Stem Hemorrhage, Traumatic[MeSH Terms])) OR (subarachnoid hemorrhage, traumatic[MeSH	25

	OR (Headache Disorder*[MeSH Terms])) OR (cluster headache[MeSH Terms])) OR (Cluster Headache[Title/Abstract])) OR (Post-Dural Puncture Headache[Title/Abstract])) OR (Post-Dural Puncture Headache[MeSH Terms])) OR (Secondary Headache Disorder*[MeSH Terms])) OR (Secondary Headache Disorder*[Title/Abstract])) OR (Vascular Headache[Title/Abstract])) OR (vascular headache*[MeSH Terms])) OR (Migraine Disorder*[MeSH Terms])) OR (Migraine Disorder*[Title/Abstract])) AND (((((((((((("Modified Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Modified Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract]))	
7. Vértigo	((((((((Vertigo[Title/Abstract])) OR (Vertigo[MeSH Terms])) OR (meniere disease[MeSH Terms])) OR (Meniere Disease[Title/Abstract])) OR (Vestibular Neuronitis[Title/Abstract])) OR (vestibular neuronitis[MeSH Terms])) OR (cerebral syncope[MeSH Terms])) OR (cerebral syncope[Title/Abstract])) AND (((((((((((("Modified Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Modified Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract]))	0
8. Tumor	((tumour[Title/Abstract])) OR (tumour[MeSH Terms])) AND (((((((((((("Modified Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Modified Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract]))	25
9. Infección	(((((((((((central nervous system infections[MeSH Terms])) OR (Central Nervous System Infections[Title/Abstract])) OR (Infectious Encephalitis[Title/Abstract])) OR (infectious encephalitis[MeSH Terms])) OR (encephalitozoonosis[MeSH Terms])) OR (encephalitozoonosis[Title/Abstract])) OR (meningococcal infections[Title/Abstract])) OR (meningococcal infections[MeSH Terms])) OR (Central Nervous System Protozoal Infections[MeSH Terms])) OR (Central Nervous System Protozoal Infections[Title/Abstract])) OR (Central Nervous System Fungal Infections[Title/Abstract])) OR (Central Nervous System Fungal Infections[MeSH Terms])) OR (Central Nervous System Viral Diseases[MeSH Terms])) OR (Central Nervous System Viral Diseases[Title/Abstract])) AND (((((((((((("Modified Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Modified Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early	1

	Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract]))	
10. Coma	((((((((comatitle/abstract])) OR (comatitle/abstract))) OR (Post-Traumatic Comatitle/abstract))) OR (Post-Traumatic Comatitle/abstract))) OR (Glasgow Coma Scale[Title/Abstract])) OR (Glasgow Coma Scale[MeSH Terms])) OR (brain death[MeSH Terms])) OR (Brain Death[Title/Abstract])))) AND (((((((((("Modified Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Modified Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract]))	50
11. Neurología	((((((((((((((((((((Neuroinflammatory Diseases[Title/Abstract])) OR (Neuroinflammatory Diseases[MeSH Terms])) OR (neuroendocrine tumors[MeSH Terms])) OR (Neuroendocrine Tumors[Title/Abstract])) OR (Carcinoma, Neuroendocrine[Title/Abstract])) OR (Carcinoma, Neuroendocrine[MeSH Terms])) OR (neuroectodermal tumors[MeSH Terms])) OR (Neuroectodermal Tumors[Title/Abstract])) OR (Neuromuscular Junction Diseases[MeSH Terms])) OR (Neuromuscular Junction Diseases[Title/Abstract])) OR (Neoplasms, Neuroepithelial[Title/Abstract])) OR (Neoplasms, Neuroepithelial[MeSH Terms])) OR (meningitis, listeria[MeSH Terms])) OR (Meningitis, Listeria[Title/Abstract])) OR (Pituitary Diseases[Title/Abstract])) OR (pituitary disease*[MeSH Terms])) OR (hypothalamic diseases[MeSH Terms])) OR (Hypothalamic Diseases[Title/Abstract])))) OR (acute neurological deficit[Title/Abstract])) OR (acute neurological deficit[MeSH Terms])) OR (Acute Neurological Disease[MeSH Terms])) OR (Acute Neurological Disease[Title/Abstract])) OR (acute neurological disorder[Title/Abstract])) OR (acute neurological disorder[MeSH Terms])) OR (acute neurological condition[MeSH Terms])) OR (acute neurological condition[Title/Abstract])) OR (acute neurological[Title/Abstract])) OR (acute neurological[MeSH Terms])) AND (((((((((("Modified Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Modified Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("National Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("VitalPAC Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[MeSH Terms])) OR ("Modified Rapid Emergency Medicine Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[Title/Abstract])) OR ("Early Warming Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Hamilton Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[Title/Abstract])) OR ("Standardised Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[MeSH Terms])) OR ("WHO prognostic Scored System"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[Title/Abstract])) OR ("Rapid Acute Physiology Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[MeSH Terms])) OR ("Early Warning Score"[Title/Abstract]))	19

Anexo 2. Lista de verificación prisma 2020 (44)

Sección	Ítem	Ítem de la lista de verificación	Localización
TÍTULO			
Título	1	Identifique la publicación como una revisión sistemática	Portada
RESUMEN			
Resumen estructurado	2	Vea la lista de verificación para resúmenes estructurados de la declaración PRISMA 2020	i
INTRODUCCIÓN			
Justificación	3	Describa la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente	5
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o las preguntas que aborda la revisión	6
MÉTODOS			
Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión y cómo se agruparon los estudios para la síntesis	8
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otros recursos de búsqueda o consulta para identificar los estudios. Especifique la fecha en la que cada recurso se buscó o consultó por última vez	7
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas de todas las bases de datos, registros y sitios web, incluyendo cualquier filtro y los límites utilizados	Anexo 1
Proceso de selección de estudios	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumple con los criterios de inclusión de la revisión, incluyendo cuántos autores de la revisión cribaron cada registro y cada publicación recuperada, si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso	8
Proceso de extracción de datos	9	Indique los métodos utilizados para extraer los datos de los informes o publicaciones, incluyendo cuántos revisores recopilaron datos de cada publicación, si trabajaron de manera independiente, los procesos para obtener o confirmar los datos por parte de los investigadores del estudio y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso	No procede
Lista de los datos	10a	Enumere y defina todos los desenlaces para los que se buscaron los datos. Especifique si se buscaron todos los resultados compatibles con cada dominio del desenlace y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir los resultados que se debían recoger	No procede
	10b	Enumere y defina todas las demás variables para las que se buscaron datos. Describa todos los supuestos formulados	No procede

		sobre cualquier información ausente o incierta	
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios incluidos, incluyendo los estudios individuales detalles de las herramientas utilizadas, cuántos autores de la revisión evaluaron cada estudio y si trabajaron de manera independiente y, si procede, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso	12-14
Medidas de efecto	12	Especifique, para cada desenlace, las medidas del efecto utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados	No procede
Métodos de síntesis	13a	Describa el proceso utilizado para decidir qué estudios eran elegibles para la síntesis	8
	13b	Describa cualquier método requerido para preparar los datos para su presentación o síntesis, tales como el manejo de los datos perdidos en los estadísticos de resumen o las conversiones de datos.	8
	13c	Describa los métodos utilizados para tabular o presentar visualmente los resultados de los estudios individuales y su síntesis	8
	13d	Describa los métodos utilizados para sintetizar los resultados y justifique sus elecciones. Si se ha realizado un metaanálisis, describa los modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística, y los programas informáticos utilizados	8
	13e	Describa los métodos utilizados para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios	12-14
	13f	Describa los análisis de sensibilidad que se hayan realizado para evaluar la robustez de los resultados de la síntesis	12-14
Evaluación del sesgo en la publicación	14	Describa los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo debido a resultados faltantes en una síntesis	12-14
Evaluación de la certeza de la evidencia	15	Describa los métodos utilizados para evaluar la certeza en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace	No procede
RESULTADOS			
Selección de los estudios	16a	Describa los resultados de los procesos de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo	9
	16b	Cite los estudios que aparentemente cumplen con los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explique por qué fueron excluidos	10-12
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características	10-12

Riesgo de sesgo de los estudios individuales	18	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo para cada uno de los estudios incluidos	12-14
Resultados de la síntesis	19	Presente, para todos los desenlaces y para cada estudio: a) los estadísticos de resumen para cada grupo y b) la estimación del efecto y su precisión, idealmente utilizando tablas estructuradas o gráficos.	Tabla 4
Resultados de la síntesis	20a	Para cada síntesis, resuma brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes	No procede
	20b	Presente los resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se ha realizado un metaanálisis, presente para cada uno de ellos el estimador de resumen y su precisión y las medidas de heterogeneidad estadística. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto	Tabla 4
	20c	Presente los resultados de todas las investigaciones sobre las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios	Test de Deeks
	20d	Presente los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la robustez de los resultados sintetizados	No procede
Sesgos en la publicación	21	Presente las evaluaciones del riesgo de sesgo debido a resultados faltantes para cada síntesis evaluada	12-14
Certeza de la evidencia	22	Presente las evaluaciones de la certeza en el cuerpo de la evidencia para cada desenlace evaluado	No procede
DISCUSIÓN			
Discusión	23a	Proporcione una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias	23-25
	23b	Argumente las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión	25
	23c	Argumente las limitaciones de los procesos de revisión utilizados	25
	23d	Argumente las implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones	26
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24a	Proporcione la información del registro de la revisión, incluyendo el nombre y el número de registro, o declare que la revisión no ha sido registrada	No procede
	24b	Indique donde se puede acceder al protocolo, o declare que no se ha redactado ningún protocolo	No procede
	24c	Describa y explique cualquier enmienda a la información proporcionada en el registro o en el protocolo	No procede
Financiación	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión	No procede

Conflicto de intereses	26	Declare los conflictos de interés de los autores de la revisión	No procede
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Especifique que elementos de los que se indican a continuación están disponibles al público y dónde se pueden encontrar: plantillas de formularios de extracción de datos, datos extraídos de los estudios incluidos, datos utilizados para todos los análisis, código de análisis, cualquier otro material utilizando en la revisión	No procede