

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA ESCALA GLASGOW VS ESCALA FOUR PARA  
PREDICCIÓN DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON TRAUMA  
CRANEOENCEFÁLICO

Thais Alejandra Blanco Tamayo  
Adlay Jambick Cuello Carranza  
Alejandro López Atehortua  
Kenny Rogers Truyol Garizabalo  
Laura Dayana Viloría Campo

UNIVERSIDAD DEL NORTE  
PROGRAMA DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
BARRANQUILLA - ATLÁNTICO  
2021-01





REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA ESCALA GLASGOW VS ESCALA FOUR PARA  
PREDICCIÓN DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON TRAUMA  
CRANEOENCEFÁLICO

INFORME FINAL

Autores:

THAIS ALEJANDRA BLANCO TAMAYO, ADLAY JAMBICK CUELLO CARRANZA,  
ALEJANDRO LÓPEZ ATEHORTÚA, KENNY ROGERS TRUYOL  
GARIZABALO, LAURA DAYANA VILORIA CAMPO

Asesor de contenido y metodológico:  
DR. OSVALDO ELÍAS LARA SARABIA.  
MD, ESP NEUROLOGÍA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO

UNIVERSIDAD DEL NORTE  
PROGRAMA DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
(BARRANQUILLA - ATLÁNTICO)

2021-01

NOTA DE ACEPTACIÓN

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

JURADO PRESIDENTE

\_\_\_\_\_.

JURADO

\_\_\_\_\_.

JURADO

\_\_\_\_\_.

Firma del asesor de contenido y metodológico:

*Oswaldo Lara S.*

---

OSVALDO ELÍAS LARA SARABIA

## AGRADECIMIENTO

Primeramente, nos gustaría agradecer a nuestros padres por apoyarnos a lo largo de nuestra carrera pues al igual que nuestras batallas, nuestros logros también son de ellos. A nuestros profesores de facultad quiero decirles que cada uno tuvo un impacto que dejará una huella en nuestra formación académica y que de ellos tomaremos el ejemplo de ser profesionales apasionados y dedicados. Entre nuestros docentes nos gustaría resaltar al Dr. Osvaldo Elías Lara S. Médico, neurólogo con MSc en epidemiología clínica y Docente de la universidad del Norte Barranquilla, Colombia. El Dr. Lara estuvo a nuestro lado desde séptimo semestre guiando el proceso de elaboración de esta revisión. El Dr. Edgar Navarro Lechuga, Médico y cirujano, maestría en epidemiología, Docente del departamento de salud pública y coordinador de la maestría de epidemiología en la Universidad del Norte por empujarnos hacia la excelencia. El Dr. Jorge Luis Acosta Reyes, Médico, magíster en epidemiología clínica. Profesor Departamento de Salud Pública, Universidad del Norte por apoyarnos con vocación docente y guiarnos con dedicación inclusive en horario extracurricular. A todas aquellas personas que estuvieron a nuestro lado a pesar de las dificultades, Gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

NOTA DE ACEPTACIÓN .....	4
AGRADECIMIENTO.....	6
TABLA DE CONTENIDO .....	7
LISTA ESPECIALES.....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	13
1. INTRODUCCIÓN.....	15
2. OBJETIVOS.....	19
2.1. OBJETIVO GENERAL .....	19
2.2. OBJETIVO ESPECIFICO.....	19
3. MARCO TEÓRICO .....	20
3.1. CONCIENCIA .....	20
3.2. ALTERACIÓN DE LOS ESTADOS DE CONCIENCIA .....	21
3.2.1. SOMNOLENCIA .....	21
3.2.2. ESTUPOR.....	21
3.2.3. COMA .....	21
3.2.3.1. FISIOPATOLOGÍA DEL COMA.....	22
3.2.3.2. ETIOLOGÍA DEL COMA.....	23
3.3. EXPLORACIÓN FÍSICA Y NEUROLÓGICA.....	24
3.4. ESCALAS .....	29
4. METODOLOGÍA .....	36
4.1. TIPO DE ESTUDIO .....	36

4.2.	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA .....	36
4.3.	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	37
4.3.1.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	37
4.3.2.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	38
4.4.	RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	38
4.4.1.	ASPECTOS ÉTICOS.....	39
5.	RESULTADOS.....	40
5.1.	PROCESO DE SELECCIÓN .....	40
5.2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS.....	41
5.3.	RIESGO DE SESGO.....	43
5.4.	RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE MANERA INDIVIDUAL .....	44
6.	DISCUSIONES .....	50
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	53
	BIBLIOGRAFÍA.....	55
	ANEXOS .....	61
	ANEXO 1: ÁRBOL PROBLEMA .....	61
	ANEXO 2: ESCALA DE GLASGOW [46].....	61
	ANEXO 3: FOUR SCORE [47].....	62
	ANEXO 4: PRISMA [37] .....	63
	ANEXO 5: QUADAS- 2 [38] .....	64
	ANEXO 6: <i>GLASGOW COMA SCALE VERSUS FULL OUTLINE OF UNRESPONSIVENESS SCALE FOR PREDICTION OF OUTCOMES IN PATIENTS WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY IN THE INTENSIVE CARE UNIT.</i> .....	64

ANEXO 7: A COMPARATIVE STUDY OF GLASGOW COMA SCALE AND FULL OUTLINE OF UNRESPONSIVENESS SCORES FOR PREDICTING LONG-TERM OUTCOME AFTER BRAIN INJURY MOLLY.....	66
ANEXO 8: THE FOUR SCORE AND GCS AS PREDICTORS OF OUTCOME AFTER TRAUMATIC BRAIN INJURY .....	68
ANEXO 9: GLASGOW COMA SCALE AND FOUR SCORE IN PREDICTING THE MORTALITY OF TRAUMA PATIENTS; A DIAGNOSTIC ACCURACY STUDY	70
ANEXO 10: CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN .....	72

LISTA ESPECIALES

Ilustración 1 Flujograma PRISMA.....	40
Ilustración 3: Resumen del riesgo de sesgo.....	43
<b>Tabla 1: Alteraciones pupilares y origen de la lesión. ....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 2: Estudios y reportes identificados .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 3. Cuadro comparativo de los resultados individuales por artículo.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 4: resumen de los resultados por articulo .....</b>	<b>50</b>

## RESUMEN

La escala de coma de Glasgow (GCS) ha sido empleado durante muchos años como una medida que permite evaluar y clasificar de manera objetiva pacientes con traumatismo craneoencefálico. La incapacidad para evaluar los reflejos del tronco cerebral y la falta de evaluación verbal en pacientes intubados, han limitado su valoración. La escala FOUR permitiendo evaluar estas funciones mediante sus 4 ítems, ha venido incrementando su utilización por parte de especialistas en la sala de emergencia, así como en la unidad de cuidados intensivos.

**Objetivos:** La actual revisión sistemática buscar describir la efectividad de la escala FOUR y la escala de Glasgow en la predicción de mortalidad en pacientes con trauma craneoencefálico, comparando la efectividad entre ambas escalas como predictoras de la mortalidad y que ventajas genera esta información en el ambiente hospitalario.

**Metodología:** Se realizó un cribado basado en la evaluación de la calidad de los artículos, donde se empleó una tabla de tamizaje donde según los criterios de exclusión e inclusión planteados junto con la introducción de datos y variables para cada uno de los artículos de interés, se generó una comparación objetiva de la información, estos incluyen fecha del estudio, población estudiada, edad de la muestra, tiempo y forma de seguimiento y el área bajo de la curva (AUC) en relación con la mortalidad según las escalas del estudio.

**Resultados:** A partir del análisis, se incluyeron de forma definitiva 4 artículos tanto por los criterios de elegibilidad como por diseño y metodología de investigación, al momento de analizarlos, sólo un artículo reportó que FOUR presenta una ventaja predictiva sobre GCS, donde se empleó el área bajo la curva (AUC, la cual fue de 0,961 en la escala FOUR y de 0,928 en la GCS.

**Conclusiones:** La FOUR score presenta una leve superioridad en comparación con la GCS, que permitirá tener una mayor trascendencia en pacientes con traumatismo craneoencefálico, especialmente pacientes intubados, o en los que sea necesario evaluar los reflejos anormales a nivel del tronco encefálico debido a la gravedad del trauma. Tanto la FOUR score como la GCS, demostraron tener un buen desempeño en cuanto a la predicción de mortalidad, así como los posibles desenlaces que puede tener un paciente con traumatismo craneoencefálico, en periodos de tiempo que varía de inmediato, en las primeras horas (al ingreso, a las 6, 12, 24, 72 horas) a nivel intrahospitalario; hasta tardíos tomando como referencia los 6 meses próximos.

Palabras claves: Trauma craneoencefálico, Glasgow, FOUR, Mortalidad, conciencia.

## ABSTRACT

The Glasgow Coma Scale (GCS) has been used for many years as a measure to objectively assess and classify patients with traumatic brain injury. The inability to assess brainstem reflexes and the lack of verbal evaluation in intubated patients has limited its applicability. The FOUR scale has been increasing its use by specialists in the emergency room, as well as in the intensive care unit due to the fact that it allows to evaluate these functions thanks to the 4 items inquired.

**Objectives:** This systematic review seeks to describe the effectiveness of the FOUR scale and the Glasgow scale in predicting mortality in patients with cranioencephalic trauma. Also, compare the effectiveness of both scales as predictors of mortality and the advantages this information generates in the hospital environment.

**Methodology:** After an examination process based on the evaluation of the quality of the articles, where a screening table, which included the exclusion and inclusion criteria as well as the data and variables for each of the articles of interest, was created. An objective comparison of the information was generated, these include date of the study, population studied, age of the sample, time and form of follow-up and the area under the curve (AUC) in relation to mortality according to the scales being studied.

**Results:** Subsequently, 4 articles were definitively included both by eligibility criteria and by research design and methodology. After being analyzed, the final results showed only one article reported that FOUR presents a predictive advantage over GCS, where the area under the curve (AUC) was used, which was 0.961 in the FOUR scale and 0.928 in the GCS.

**Conclusions:** The FOUR score presents a slight superiority in comparison with the GCS, which assigns greater significance in patients with cranioencephalic trauma,

especially intubated patients, or in those in whom it is necessary to evaluate abnormal reflexes at the brainstem level due to the severity of the trauma. Both the FOUR score and the GCS have shown a good performance in terms of predicting mortality, as well as the possible outcomes of a patient with traumatic brain injury, during various time periods; in the first hours (on admission, at 6, 12, 24, 72 hours) and, even as late as the following 6 months.

Keywords: Craniocerebral trauma, Glasgow, FOUR, mortality, consciousness.

## 1. INTRODUCCIÓN

El trauma craneoencefálico (TCE) es definido por el CDC<sup>1</sup> como “aquella lesión o contusión severa generada por una fuerza externa ya sea un golpe, caída, sacudida o lesión de tipo penetrante que afecta a nivel anatómico o metabólico al sistema nervioso central, principalmente al cerebro, lo que conlleva según la gravedad de la lesión a que el individuo presente episodios de alteración del estado mental o de la conciencia, amnesia, alteraciones neurológicas y en casos graves la muerte”. [1]

Este tipo de lesiones se pueden clasificar en primarias y secundarias:

- Lesiones primarias: hacen referencias al daño generado en el parénquima cerebral durante los primeros instantes posteriores al traumatismo, este tipo de daño también es denominado como lesión focal, las cuales pueden desencadenar alteraciones funcionales o estructurales según la gravedad de la contusión, dentro de esta se encuentran la disrupción de los vasos sanguíneos y la alteración estructural de la bóveda craneal. [2]
- Lesiones secundarias: Son aquellas lesiones que se asocian a los procesos metabólicos o patológicos resultantes que son generados de manera indirecta por las lesiones primarias como lo son el edema cerebral el cual puede desencadenar el aumento de la presión intracraneal, trastornos hidroelectrolíticos. [2][3]

Una de las principales complicaciones de los TCE corresponde a las lesiones axonales difusas en el 40% de los casos, que se podría definir como un daño o corte de las comunicaciones nerviosas, caracterizado por una axotomía<sup>2</sup> completa y reacciones secundarias por el trauma de base. Además, hay una cantidad considerable de pacientes con TCE que durante su fase post hospitalaria suelen presentar otros tipos de patologías, entre los cuales se encuentran trastornos como

---

<sup>1</sup> CDC: Center for disease Control and Prevention.

<sup>2</sup> Axotomía: corte en el axón de una neurona.

la ansiedad y la depresión, reducción de las capacidades cognitivas y deterioro de la coordinación y el equilibrio, los cuales influyen al aumentar la carga al sistema de salud y afectar la calidad de vida de la persona [4][5].

Epidemiológicamente el trauma craneoencefálico es considerado una de las principales causas de muerte y morbilidad de la población, siendo el grupo de mayor riesgo los adultos jóvenes (15 – 30 años) y el sexo masculino por sus roles en la sociedad y las conductas de riesgo a los cuales estos están continuamente expuestos. [6][7]. Así mismo se estima que a nivel mundial aproximadamente 50 millones de personas han padecido de un TCE, que se traduciría en una carga económica de cerca de USD \$500 mil millones en todo el mundo [8].

Se evidencia que en países en vía desarrollo este tipo de traumas ha presentado un aumento significativo en los últimos años en comparación con países desarrollados. la causa principal de este tipo de lesiones va a depender en gran medida del tipo de país, en países desarrollados el TCE se asocia más ha accidentes de tránsito, mientras que en países en vía de desarrollo la violencia y el uso de proyectiles son la causa principal[8]. Un ejemplo de esto es Estados Unidos de América donde se encontró que por año al servicio de urgencia se reportan cerca de 2,5 millones de casos asociados a TCE, con 280.000 pacientes hospitalizados y aproximadamente 56.000 muertos [9] aunque es importante recordar es que estos valores podrían ser subestimados ya que hay un gran número de traumas menores que no acuden al servicio médico, En términos generales la incidencia aproximada de trauma craneoencefálico en los Estados Unidos es de 103/100.000 habitantes, mientras que en la Unión Europea esta es de 235/100.000 habitantes.[10]

A nivel del territorio nacional según los reportes del DANE<sup>3</sup> el TCE afecta principalmente a los jóvenes social y económicamente activos, cuya incidencia es

---

<sup>3</sup> DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

aproximadamente de 200-600 casos por 100.000 habitantes, pero, en Colombia la ciudad de Cali – Valle del Cauca registró en el año 2016, una tasa de homicidios de 53,7 por cada 100.000 habitantes, donde su mayoría presentaron TCE secundario a las heridas por proyectil de arma de fuego [11][12].

- Cabe mencionar que los datos sobre la incidencia de esta patología a nivel nacional no se encuentran completamente disponibles ni verificables, por lo tanto, los pocos estudios previos realizados en Colombia reportaron que 40.046 personas fallecieron por trauma en un solo año, siendo en su gran mayoría por el uso de armas de fuego, por lo que es necesario mayores estudios acerca de las causas de esto en la región. A pesar de esto, es un problema de salud pública, considerando el nivel sociocultural y demás factores de riesgo que influyen en el estilo de vida de la población.[13]

Al ser esta una de las principales causas de consulta en la entidad de salud principalmente en el servicio de urgencias y su posterior ingreso a la unidad de cuidados intensivos es pertinente realizar un adecuado abordaje y diagnóstico del compromiso neuronal del paciente, sin mencionar una buena historia clínica; La valoración neuronal en el momento de ingreso debe hacerse de una forma organizada y completa en donde se incluya el análisis del nivel de conciencia, la función motora, función pupilar, el patrón respiratorio, y las variables vitales con el fin de obtener un resultado objetivo de estos ítems se ha hecho necesario el uso de herramientas apropiadas a nivel de las entidades de salud para evaluar de manera sencilla y rápida y correctamente el estado de conciencia de un individuo [14].

Una de las estrategias más implementadas son el uso de escalas siendo la más utilizada hoy en día:

- la escala de Glasgow, la cual fue desarrollada en el año de 1974 con el objetivo de proporcionar un método simple de monitorización del nivel de conciencia de los pacientes que presenten un trauma craneoencefálico, para obtener un perfil clínico apropiado en donde la sumatoria de los ítems permite encasillar el grado

de alteración en cuatro rangos según sea la puntuación obtenida siendo tres (3) puntos el resultado más bajo y quince 15 la mejor puntuación.[15]

- Con esta escala se permite obtener un perfil clínico aproximado de la conducción neurológica del paciente, lo que la convirtió en el Gold Estándar, esta presenta varias limitaciones en la implementación, dentro de estas se encuentran los pacientes que se encuentran en un estado neuronal crítico [16], adicionalmente otra de las limitantes es la incapacidad de realizar la evaluación verbal en donde por la clínica no es posible evaluar este ítem (intubación, compromiso de la vía aérea, estado afásico) lo cual puede generar sesgo y un diagnóstico erróneo de la evaluación neurológica. [3]

- La escala FOUR (Full Outline of UnResponsiveness): esta herramienta neurológica se originó el año 2005 por Wijdicks y cols, con el fin de suplir las falencias o limitaciones que presenta la escala de Glasgow ya que se puede implementar en los pacientes neurocríticos y su evolución en caso de que esta sea desfavorable como es el caso de un estado vegetativo o favorable si logra paulatinamente su recuperación total ; En esta se evalúan cuatro componentes: respiración ocular, respuesta motora, reflejos de tronco y frecuencia respiratoria, en donde cada uno de los cuales puntúa de cero a cuatro, siendo la puntuación mínima de la escala cero y la puntuación máxima 16.[17] de igual forma concluyo que esta escala se encontró una menor probabilidad de mortalidad a nivel intrahospitalario y una mejor predicción de la valoración neurológica del paciente en relación a la escala Glasgow.[18]

A pesar de las limitaciones de la escala Glasgow, en comparación con la escala FOUR, sigue siendo la principal herramienta para la evaluación neurológica en aquellos pacientes que acuden al servicio de urgencias debido a su trascendencia y su fácil implementación e interpretación por parte de cualquier personal de la salud que no esté involucrado en el servicio de neurología, neurocirugía o en la unidad de

cuidados intensivos, sin importar la zona laboral en donde este ejerce su función como médico, enfermera, auxiliar de enfermería entre otros, debido a esto la implementación de Glasgow no solo se ha utilizado en casos de trauma craneoencefálico, sino que ha ampliado su rango de implementación logrando ser utilizada en otro tipo de lesiones neurológicas [19].

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo general

- Describir la efectividad de la escala FOUR y la escala de Glasgow en la predicción de mortalidad en pacientes con trauma craneoencefálico.

### 2.2. Objetivo específico

- Analizar los artículos incluidos en la ecuación de búsqueda, según el enfoque de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Metanalyses).
- Comparar la efectividad de las dos escalas en la predicción de la mortalidad.

### 3. MARCO TEÓRICO

Este estudio tomó como propósito principal realizar un análisis literario acerca de la relación entre las escalas predictoras del compromiso neuronal (FOUR vs Glasgow) y determinar cuál de estas herramientas diagnosticas ayudan al personal de la salud a predecir de manera efectiva y oportuna la mortalidad de los pacientes que cursan con un TCE con mayor precisión en la práctica clínica, pero con el fin de alcanzar este objetivo es indispensable tener claro que es una alteración del estado de conciencia y cuáles son las principales escalas utilizadas para su aproximación diagnóstica.

#### 3.1. CONCIENCIA

La conciencia hace referencia a el proceso que nos permite tener conocimiento de nosotros mismos y del entorno donde nos encontramos para poder así mantener un estado de alerta o vigilia.[20]; Para mantener un buen contenido de conciencias, fisiológicamente es necesario la integridad y buen funcionamiento de 2 estructuras: la corteza cerebral y el sistema reticular activador, la interacción de estas permiten que el individuo mantenga un estado de vigilia y contenido adecuado. El contenido de conciencia está comprendido por la percepción, memorias y recuerdos de vivencias o actividades previas, la evocación de sentimientos, el uso del lenguaje los cuales al estar en unisonó se genera un concepto integrado que direcciona a una respuesta coherente del paciente. [21]

En la medicina se conocen incontables factores los cuales podrían causar una disminución del estado de conciencia, siendo el más profundo el coma. El estado de coma es un problema de Alta relevancia médica pues se presenta frecuentemente en los servicios hospitalarios y es una causa muy común que ingresa urgencias. Éste requiere su vez acción inmediata por parte del personal de

la salud para iniciar su manejo y detectar la causa la cual desencadenó el cuadro [22][23].

### 3.2. ALTERACIÓN DE LOS ESTADOS DE CONCIENCIA

Los estados de alteración de la conciencia son una urgencia médica, la cual es debe ser diagnosticada, atendida y tratada inmediatamente, Por esto clínicamente se conoce un amplio rango de posibilidades patológicas que inducen a que un individuo presente alguna de las variaciones de la disminución del estado de vigilia, las cuales son:

#### **3.2.1. Somnolencia**

El paciente somnoliento es aquel el cual tienda permanecer dormido sin embargo, presenta una respuesta ante estimulación verbal o estimulación dolorosa. Estos pacientes volverán a dormir una vez cese la estimulación activa, dado esto se presentará una disminución de comprensión, coherencia y capacidad de razonar [24].

#### **3.2.2. Estupor**

Estos pacientes a diferencia de los pacientes con somnolencia no presentan respuestas a estímulos verbales, solamente a estímulos dolorosos. Una vez más, al momento de retirar el estímulo volverá a un estado de sueño. Importante notar que estos pacientes al momento de ser presentado con un estímulo doloroso tendrán movimientos que busquen el estímulo, por otro lado la respuesta a las órdenes verbales es lenta e inadecuada o incluso ausente. [25].

#### **3.2.3. Coma**

El termino coma proviene del griego “*Koma*” lo cual se traduce como sueño profundo, este estado se caracteriza por la disminución del estado de vigilia y el compromiso del contenido de la consciencia lo cual se traduce

clínicamente a que el paciente carece de respuesta ante cualquier estímulo ya sea por inducción externas o las necesidades internas. Es el estadio más grave a nivel neurológico, pero dependiendo del caso (tipo de lesión y sus efectos concomitas) puede evolucionar favorablemente retornando a un estado de alerta o de forma desfavorable como sería el caso de un estado vegetativo o muerte cerebral [24] .

De igual forma es un estado de transición en el cual dura aproximadamente cuatro semanas posterior a este tiempo habrá una restauración del ciclo sueño-vigilia, o se podría Presentar un estado vegetativo. Importante notar que Este marco de tiempo no incluye aquellos comas inducidos por fármacos.[20]

#### 3.2.3.1. FISIOPATOLOGÍA DEL COMA

El sistema de sueño-vigilia y la coherencia de las ideas necesitan una actividad correcta del tálamo, y de sus proyecciones ascendentes hacia la corteza, es por esto que la disminución del estado de la vigilia puede estar asociado con anomalías generalizadas de los hemisferios cerebrales, alteraciones metabólicas o compromiso de la actividad del sistema de alerta talamocortical llamado sistema de activación reticular (RAS, reticular activating system) que posee proyecciones ascendentes hasta la corteza que permiten el despertar cognitivo y fisiológico del paciente. en caso tal de que esta área neuronal se encuentre alterado se presentaran las causas principales del coma [26]:

- a. Lesiones que afectan el RAS en la zona superior del mesencéfalo o sus proyecciones.
- b. Destrucción de grandes zonas de ambos hemisferios cerebrales.

- c. Supresión de la función reticular cerebral por acción de fármacos u otras sustancias, toxinas o trastornos metabólicos, como hipoglucemia, anoxia, uremia e insuficiencia hepática.

### 3.2.3.2. ETIOLOGÍA DEL COMA

La causa del coma a menudo es evidente de inmediato, por ejemplo, en caso de traumatismo, paro cardíaco o ingestión de fármacos ante un testigo. En el resto de los casos, los puntos siguientes son útiles: 1) circunstancias y rapidez con que evolucionaron los síntomas neurológicos; 2) síntomas previos (confusión, debilidad, cefalea, fiebre, convulsiones, mareo, diplopía o vómito); 3) uso de medicamentos, sustancias ilícitas o alcohol, y 4) padecimiento crónico de riñón, hígado, pulmón, corazón u otro órgano.

En términos prácticos la etiología del coma se puede dividir en dos grandes grupos: las toxico metabólicas y las neurológicas

#### **Etiología neurológica**

Dentro de las neurológicas podemos encontrar las lesiones estructurales supratentoriales, las lesiones estructurales infratentoriales, y la oclusión basilar. (3) tanto en las lesiones estructurales supratentoriales cómo en los infratentoriales podemos encontrar lesiones destructivas como lo serían hemorragias e infartos, y lesiones compresivas como los serían tumores y abscesos. A su vez podemos encontrar hidrocefalia e infecciones. Formando parte de la oclusión maxilar podemos encontrar hemorragias, infartos, malformaciones arteriovenosas, aneurismas, abscesos y tumores primarios o metastásicos.

#### **Etiología toxico metabólicas**

Las causas tóxico-metabólicas se pueden dividir en exógenas y endógenas. Dentro de las exógenas podemos encontrar Causas farmacológicas como

lo serían los opioides, los Anticonvulsivantes, antidepresivos tricíclicos, barbitúricos, y salicilatos. Los tóxicos el más común es el alcohol etílico. Como causas exógenas también podemos encontrar los insecticidas y los trastornos físicos como el golpe de calor o la hipotermia. Causas endógenas Podemos encontrar muchas como lo serían las hipoglucemias y la hipoxia, que son de frecuente encuentro. Dentro de este grupo también podemos encontrar encefalopatía es orgánicas, infecciones del sistema nervioso, porfiria, choque, alteraciones endocrinas, enfermedades tiroideas o de la glándula tiroides (coma mixedematoso, tirotoxicosis, crisis addisonianas<sup>4</sup>, enfermedad de Cushing), entre otras. [27]

### 3.3. EXPLORACIÓN FÍSICA Y NEUROLÓGICA

Previo a la examinación neurológico es importante descartar problema respiratorio y cardiovascular, en caso tal de que el paciente presentar alteración en alguno de estos sistemas es indispensable un buen manejo terapéutico inmediato. Al tratarse de unas emergencias médicas es posible diferir la valoración médica completa, con excepción de los signos vitales, el fondo de ojo y la exploración de la rigidez de nuca, hasta que la investigación neurológica haya establecido la gravedad y la naturaleza del coma.

- **Exploración física**

Debe realizarse de manera cefalocaudal, registrando inicialmente las constantes vitales: tensión arterial, temperatura corporal frecuencia respiratoria y cardiaca.

---

<sup>4</sup> Crisis addisonianas: también conocido como insuficiencia suprarrenal aguda, o la crisis suprarrenal, es una patología originada por la deficiencia de corticoide, causado por un fracaso de novó a nivel de la corteza suprarrenal

- a. Cabeza y cuello: Signos de traumatismo, alteración en los arcos de movimiento, rigidez de nuca, bocio e ingurgitación yugular, laceraciones del cuero cabelludo, presencia de masas.
- b. Tórax: Signos de traumatismo torácico, ritmo cardiaco, puntos anatómicos de importancias, auscultación de ruidos cardiacos o pulmonares adicionales o ventilación anómala.
- c. Abdomen: alteraciones abdominales ya sean anatómicas o secundarias a trauma, mecanismos de defensas, auscultación de soplos.
- d. Extremidades: simetría de las extremidades, la presencia y sincronía de los pulsos periféricos, edemas por extravasación de líquido, coloración de las extremidades, traumatismo, laceraciones o aplastamiento de alguna de las extremidades.

A lo largo de la exploración hay que buscar signos de traumatismo en todas las áreas e incluir Signos de peligro inminente nuestro paciente, pulsos periféricos, o aquellos que nos orienten hacia un diagnóstico, rigidez de nuca. Es importante notar que antes de seguir con el estudio neurológico hay que atender cualquier problema cardiovascular o respiratorio que presenta el paciente [28].

- **Exploración neurológica**

Se deben tener en cuenta los siguientes ítems:

- Determinación del nivel de alerta y conciencia.

Es el parámetro definitorio de coma. Aunque se puede definir de forma aproximada utilizando los grados (somnolencia, obnubilación, estupor y coma) es más preciso utilizar escalas que sean de tipo cuantitativas y reproducibles independientemente del observador para realizar

comparaciones posteriores, la escala que predice con mayor actividad el compromiso de este dominio es la FOUR SCORE. [25].

Se realiza la observación del paciente, sin realizar una intervención del examinador con el fin de identificar signos de alarma como la son los patrones y arcos de movimiento anormales, presencia de movimientos de contracción intermitente de una parte del cuerpo, mioclonos multifocal (asociados a trastornos metabólicos).

- Patrón respiratorio.

Los patrones respiratorios que se buscan identificar debido a su alta relación con el compromiso neurológico, dentro de los patrones respiratorios que se presenta durante una alteración neurológica son: la respiración Cheyne-Stokes, la hiperventilación neurógena central, la respiración apenurística y la respiración en salvas, cada una de estas se asocia a un tipo de lesión:

- ✓ La respiración de Cheyne- Stokes nos refleja lesiones hemisféricas bilaterales difusas, intoxicaciones o una lesión diencefálica. La hiperventilación neurógena central nos hace referencia a una lesión mesencefálica o protuberancia alta en ausencia de hipoxemia o acidemia es grave. La respiración apnéustica indica una lesión en la región dorsal lateral de la protuberancia interior. Por último las respiraciones salvas sugieren generalmente algún tipo de daño en la porción más caudal de la protuberancia y rostral del bulbo.[24,26]

- Evaluación de las pupilas y de los reflejos pupilares.

Al momento de evaluar las pupilas y de los reflejos pupilares, es indispensable tener muy en cuenta los movimientos oculares y la posición de

las pupilas pues estas nos pueden indicar donde se encuentra la lesión. Las pupilas normales, simétricas e hiporreactivas las podemos notar en lesiones supratentoriales y coma metabólico. Pupilas mióticas, simétricas y fijas son características de las lesiones de la protuberancia, intoxicación por opiáceos y barbitúricos. Aquellas que se encuentran mióticas, simétricas e hiporreactivas en las lesiones del diencefalo; Lesiones del mesencefalo nos causan pupilas intermedias y fijas o midriáticas, simétricas y fijas aunque estas últimas también podrían ser causadas por intoxicación por atropina o glutetimida. Por último la afectación del III par craneal por herniación del uncu nos causaría una Midriasis unilateral fija. [25]

**Tabla 1: Alteraciones pupilares y origen de la lesión.**

Lesiones supratentoriales y coma metabólico	pupilas normales, simétricas e hiporreactivas.
Lesiones de la protuberancia o intoxicación por opiáceos y barbitúricos	Pupilas mióticas, simétricas y fijas
Lesión tectal, mesencefálica e intoxicación por atropina o glutetimida:	Midriasis, pupilas fijas
Alteración III par, herniación uncal	Anisocoria (pupilas asimétricas)
Lesiones del diencefalo	Mióticas, simétricas e hiporreactivas en las

- Movimientos óculo cefálicos y óculos vestibulares.

La posición ocular en reposo también se debe revisar, pues en lado hacia donde se desvía la mirada conjugada en el plano horizontal nos puede orientar hacia lesiones supratentoriales si es ipsilateral y si es contra lateral podría indicarnos lesiones infratentoriales o una patología irritativa supratentorial. En cambio la mirada des conjugada en cualquiera de los dos planos en pacientes con coma Generalmente sugiere una lesión del tallo

encefálico [29]. Los movimientos oculares espontáneos podemos encontrar un:

- Nistagmus vertical que nos indica una lesión del tronco encefálico estructural.
- Nistagmus horizontal se da por la predisposición de una alteración a nivel del foco epileptogénico supratentorial.

Es importante tener presente que también se puede presentar un Roving ocular, sea un movimiento lento y conjugado, o un Bobbing ocular que hace referencia a movimientos conjugados rápidos.

Adicionalmente se debe revisar la respuesta a la estimulación corneal que pueden ser reflejos oculocefálicos o reflejos oculovestibulares, en el caso de que un paciente presente ausencia de alguno de estos reflejos, es indicativo de una lesión protuberencial. Al momento de revisar los reflejos oculocefálicos buscaremos los ojos de muñeca, que se presentan en la ausencia del movimiento contra lateral de los ojos hacia el movimiento lateral de la cabeza, este no se debe realizar si se sospecha que el paciente refleje trauma cervical. Los reflejos oculovestibulares en cambio, causarán una desviación conjugada de la mirada ipsilateral al lado del conducto auditivo externo irrigado con solución fría, recordar que se debe siempre realizar una otoscopia previa para confirmar que no haya presencia de una perforación timpánica [25].

- Respuesta motora

Para evaluar la respuesta motora el evaluador debe buscar signos de movilidad espontánea y a su vez buscar asimetrías o movimientos anormales del mismo. Algunos movimientos nos podrían indicar etiologías puntuales, por ejemplo una afectación cortical difusa de origen tóxico metabólico se

podría presentar con mioclonías y asterixis. En cambio una flexión anormal se asocia a un daño de los ganglios basales. [30,31]

### 3.4. ESCALAS

- Escala Glasgow (Anexo 2)

La escala de coma de Glasgow (Glasgow Coma Scale en inglés (GCS)) es una herramienta usada inicialmente en pacientes con trauma craneoencefálico, la cual con el tiempo fue aplicada en un grupo más amplio de complicaciones neurológicas debido a su versatilidad para determinar el compromiso neurológico y el nivel de conciencia de un individuo de manera simple, objetiva y rápida.

Esta escala diagnóstica fue postulada en el año mil novecientos setenta y cuatro (1974) en la revista *The Lancet*, por dos neurocirujanos ingleses miembros del instituto de ciencias neurológicas de la universidad de Glasgow, Graham Teasdale y Bryan Jennett, con el objetivo de brindar a los servicios de salud la posibilidad de evaluar objetivamente el estado neurológico de los pacientes debido a que el análisis observacional del mismo puede ser variable entre un médico a otro, lo cual puede conllevar a que se presenten áreas grises que afecten el tratamiento del paciente; De igual forma esta escala facilita el pronóstico de la condición, y realizar un seguimiento de la alteración [32] [30]. En las fases iniciales esta herramienta tomo para su realización los resultados obtenidos de 2 grandes estudios internacionales, por un lado, se encontrar el Doctor B. Jennett junto con un grupo de investigación estaba recolectando datos clínicos sobre pacientes comatosos posteriores a un TCE en los hospitales de Glasgow, Rotterdam y los Ángeles, mientras que en simultáneo en las ciudades de Nueva York, San Francisco, Newcastle, y algunas zonas de los Países Bajos, el doctor G. Teasdale estaba teniendo pie un estudio acerca del pronóstico de los pacientes comatosos por la universidad de Cornell. A lo largo de estos estudios los investigadores se vieron afectados por el hecho de no poder definir una lesión craneal como “grave”

propriadamente dicho, no siendo esto suficiente las historias de los pacientes se veían llenos de términos subjetivos (semi coma, coma leve, coma profundo) los cuales permitían distintas interpretaciones dentro de la comunidad médica que los rodeaba y no brindaban una visión real en el avance del estado neurológico de la persona. Estas situaciones llevaron a los investigadores a proponer un método que permitiría medir de una manera objetiva la evolución neurológica real de los pacientes. [33].

La cuantificación numérica de la escala le permite ser una herramienta muy objetiva, en su versión original se evaluaban 3 subcategorías, la apertura ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora que juntas daban un total 14 puntos para la conciencia del paciente. Tres años más tarde, en 1976, se tomó la decisión de adicionar una cualidad más dentro de la subcategoría de respuesta motora, de le adiciona un punto más para poder evaluar la flexora anormal o la conocida postura de decorticación para así llegar a un total de 15 puntos como se conoce hoy en día [31].

Cada una de las categorías evaluadas presentan un valor según la respuesta del paciente, el cual se suma y dependiendo del resultado se da la clasificación objetiva del estado neurológico del paciente y su pronóstico:

- Glasgow 15/15 corresponde a un paciente sin compromiso neurológico, por ende, presenta un buen pronóstico.
- Glasgow 13 a 14, indica trauma craneoencefálico leve, pronostico favorable.
- Glasgow 9 a 13 corresponde a trauma craneoencefálico severo o grave, pronostico desfavorable para el paciente [34].

Los ítems evaluados en esta escala son:

- Respuesta ocular
  - Al relacionarse con el estado de alerta, es uno de los parámetros más útiles para valorar el estado de conciencia del paciente como tal,

respuesta ocular se ve regulada por grupos neuronales en el tallo cerebral, el hipotálamo y el tálamo, los cuales al tener estímulos externos activan el sistema reticular, cuando ocurre un daño en este sistema neuronal, bien sea por trauma u otros factores, el estímulo necesario para general la respuesta de apertura ocular tendrá que ser mayor. Por ende, el puntaje asignado será inversa proporcional a la intensidad del estímulo necesario para poder generar una respuesta.

La mayor puntuación es de 4 puntos, para el cual el paciente tendrá que presentar apertura ocular espontánea, este tipo de apertura hace referencia a que el paciente presenta apertura ocular sin necesidad de un estímulo. En caso tal de que el paciente tenga los ojos cerrados, este deberá abrirlos al momento de sentir que el evaluador o el médico se acerca hacia donde se encuentra sin que este proporcione estímulo al hablar o al tocar al paciente.

La puntuación siguiente es de 3 y es cuando hay apertura ocular al hablar. Al igual que el parámetro anterior, no podrá haber contacto físico con el paciente, el evaluado tratará de que el paciente presente una respuesta a su voz, al principio en un tono normal y si no hay respuesta puede ir aumentando el tono de la voz. Cabe resaltar que no debe haber contacto con el paciente y que algunos individuos responden mejor a la voz de alguien conocido.

- Respuesta verbal
  - 1. No el paciente no da respuesta.
  - 2. El individuo genera sonidos incomprensibles.
  - 3. El paciente genera palabras sueltas, y con poco sentido.
  - 4. El individuo esta desorientado, pero está hablando.

- 5. El paciente se encuentra orientado y conversando con los individuos que se encuentran en su entorno.
- Respuesta motora
- Es la evaluación más global del encéfalo, pues no está enfocada a una sola zona, sino que requiere de todo el proceso cognitivo y de ejecución. Aquellos pacientes que reciben 6 puntos son los que obedecen órdenes. Son las personas que tienen la capacidad de realizar las órdenes dadas por el médico o el evaluador, órdenes sencillas como mover un brazo, sacar la lengua, mostrar los dientes girar los pies, permiten notar que está comprendido y ejecutando la orden.

Los pacientes que localizan el dolor reciben 5 puntos. Esta respuesta es usualmente dada posterior a un estímulo doloroso central, y nos muestra que los centros mayores del cerebro reconocen una noxa y la tratan de quitar. Es importante tener en cuenta que si el paciente tiene una respuesta a un estímulo verbal no es necesario, o tampoco si está tratando de retirar los equipos médicos, como por ejemplo una sonda o una mascarilla.

- La retirada al dolor es la siguiente respuesta que merece 4 puntos. En este paciente a diferencia del anterior se puede ver un tipo de contracción la cual no sería para eliminar la fuente de dolor sino más bien para alejarse por completo de esta. La respuesta forma parte de un reflejo más que de un proceso cerebral. La postura de decorticación se puntuará con 3 puntos. Son tipos de flexiones anormales las cuales ocurren cuando los estímulos de la corteza cerebral se ven bloqueados y no son capaces de llegar al tallo cerebral. El paciente tiene flexionando los brazos con los puños cerrados y las piernas extendidas. Los brazos están doblados

hacia el cuerpo y las muñecas y los dedos están doblados y sostenidos sobre el pecho.

- La postura de descerebración es aquella que se define de 2 puntos. En esta a diferencia de la anterior se encuentra una extensión anormal que se da gracias a un bloqueo de la vía motora o a un daño en el tronco encefálico. El individuo permanece en una extensión de extremidades (brazos y piernas), los dedos de los direccionado hacia abajo, mientras que la cabeza y el cuello arqueados hacia atrás. Los músculos se tensionan y se mantienen rígidos.
- Como se ha visto previamente, 1 punto se le es asignado a aquellos pacientes que no presentan ningún tipo de respuesta ante cualquier estímulo presentado por el médico o evaluado.
- ESCALA FOUR (anexo 3)

Dado la falta de evaluación de la puntuación verbal en pacientes intubados y la incapacidad de evaluar los reflejos del tronco encefálico son deficiencias en la ampliamente adoptada Escala de Coma de Glasgow, se diseñó un nuevo puntaje de coma, denominado Escala Four, la cual consta de cuatro componentes básicos e imprescindible para la correcta valoración de un paciente con trauma craneoencefálico; Respuesta ocular, Respuesta motora, Reflejos del tronco encefálico y Respiración. A cada uno de estos componentes se le asignó una puntuación máxima de cuatro (E4, M4, B4, R4), para un total que va desde 0 (Coma arreactivo sin reflejos del tronco) hasta 16 puntos en total (paciente consciente). c

La escala FOUR permite detectar un síndrome locked-in, o síndrome de enclaustramiento según su traducción en español, así como también nos da la posibilidad de evaluar a un paciente el cual se encuentre en estado vegetativo, en

donde los ojos pueden permanecer abiertos de manera espontánea, pero sin seguir el trayecto del dedo del evaluador. La puntuación FOUR caracteriza además la gravedad del estado comatoso en pacientes con la puntuación GCS más baja. [17]

La atención a los patrones respiratorios en la puntuación FOUR no solo puede indicar la necesidad de asistencia respiratoria en pacientes estuporosos o comatosos, sino que también nos proporciona información sobre la presencia de un impulso respiratorio. [17] Los cuatros componentes a evaluar se encuentran a continuación de manera detallada:

- Respuesta Ocular (E): La cual nos permitirá diferenciar entre lo que sería un síndrome locked-in y un estado vegetativo del paciente.
  - E4: Paciente dirige la mirada de forma horizontal o vertical y/o parpadea dos veces cuando se le solicita.
  - E3: Paciente abre los párpados de forma espontánea pero no sigue la mirada.
  - E2: Paciente abre los párpados a estímulos sonoros intensos.
  - E1: Paciente abre los párpados frente a estímulos nociceptivos.
  - E0: Paciente permanece con párpados cerrados, sin apertura de estos ante el dolor. [35]
  
- Respuesta Motora (M): Aquí se combina tanto el reflejo de retirada como lo es la respuesta de rigidez por decorticación. Se incluyen unas órdenes complejas, como solicitar al paciente que coloque los pulgares hacia arriba, que haga un puño con su mano, y que haga el símbolo de la paz, permitiendo así determinar que el paciente está alerta. De igual manera este componente puede detectar signos de disfunción cerebral severa tales como el estatus epiléptico mioclónico [17].
  - M4: Paciente responde ante las órdenes complejas obedeciendo.
  - M3: Paciente Localiza el dolor.
  - M2: Presenta una respuesta flexora al dolor.

- M1: Presenta una respuesta extensora al dolor.
  - M0: Inexistente respuesta al dolor o estado mioclónico. [35]
- Reflejos del tronco encefálico (B): Permite evaluar los reflejos esenciales del tronco encefálico proporcionando así información sobre las etapas de la lesión del tallo cerebral a nivel de la protuberancia, el mesencéfalo y el bulbo raquídeo. Se utilizan en diferentes combinaciones, en las que se incluye el signo clínico de disfunción aguda del tercer par (pupila dilatada unilateral), el reflejo de la tos que suele desaparecer cuando no hay reflejos de la córnea ni de la pupila [17].
    - B4: Hay presencia del reflejo fotomotor y corneal.
    - B3: Se encuentra una pupila dilatada y fija.
    - B2: Ausencia del reflejo fotomotor o corneal.
    - B1: Ausencia del reflejo fotomotor y corneal.
    - B0: Ausencia del reflejo fotomotor, corneal y tusígeno [35].
- Patrones respiratorios (R): La respiración de Stokes y la respiración irregular pueden representar una disfunción del control respiratorio bihemisférico o del tronco encefálico inferior. En pacientes intubados, sobre respirar el ventilador mecánico representa centros respiratorios en funcionamiento [17].
    - R4: Paciente no intubado, ritmo respiratorio normal.
    - R3: Paciente no intubado, patrón respiratorio Cheyne-Stokes.
    - R2: Paciente no intubado, respiración irregular.
    - R1: Paciente intubado, frecuencia respiratoria por encima de la frecuencia del ventilador.
    - R0: Paciente intubado, con apnea o respiración en la frecuencia del Ventilador [35].

Una vez realizada la evaluación de cada ítem puntuamos al paciente según las

características que esté presente, siendo conscientes de que, a una mayor puntuación, mejor será su estado. Por lo que se considera [35].;

- “Leve” 16 hasta 13 puntos.
- “Moderada” de 12 a 8 puntos.
- “Severa” de 7 a 0.

Con todas las categorías calificadas con 0, se alerta al examinador para que considere la evaluación de muerte cerebral. Finalmente, la escala Four es fácil de usar, incluye las necesidades mínimas de pruebas neurológicas en la conciencia deteriorada y en pocos minutos permite reconocer específicamente ciertos estados inconscientes [17].

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Tipo de estudio

Se realizó una revisión sistemática comparando la factibilidad de la escala GLASGOW vs FOUR SCORE para la predicción de la mortalidad en pacientes con TCE, en razón a que este tipo de estudio permite la recopilación, comparación y la síntesis de la literatura que se encuentra publicada hasta la fecha en las diferentes bases de datos y a partir de este análisis generar un consenso en común sobre la pregunta problema ya planteada. A lo largo del desarrollo del estudio se siguió correctamente las recomendaciones de la colaboración Cochrane de Revisiones sistemáticas [36] así mismo con el fin de asegurar la transparencia y la calidad del reporte generado a partir de este informe, se recurrió a las listas de comprobación de las declaraciones PRISMA (Anexo 4) [37].

### 4.2. Estrategia de búsqueda

Los artículos escogidos para realizar la revisión sistemática con respecto a este tema se seleccionaron después de una búsqueda intensiva de la evidencia

recopilada en la última década (2010 – 2020) por medio del motor de búsqueda Sibila +, en donde se tomó como herramienta de búsqueda las bases de datos: Ovid, Clinical key, PubMed, New England Journal, Prisma, utilizando palabras y combinaciones de palabras claves, garantizando así la mejor documentación posible y un alto nivel de evidencia científica sobre el tema en cuestión, entre estas podemos encontrar: “Escala de Glasgow”, “Escala de FOUR”, “Glasgow vs FOUR”, “Trauma craneoencefálico”, “Mortalidad”, “Desenlace en el paciente con trauma craneoencefálico”. “Glasgow Coma Scale”, “FOUR score”, “Mortality”, “Outcome in patient with traumatic brain injury”. Se tomo como punto de partida este intervalo de tiempo con el fin de obtener información científica lo mas actualizado posible a partir y adicionalmente la implementación y utilización del FOUR score se fue estandarizando más en las unidades de urgencias por esta época.

A partir de los siguientes términos, se diseñó el respectivo código de búsqueda para las diferentes bases de datos:

- (((Full outline of unresponsiveness (FOUR score)) AND (Glasgow Coma scale)) AND (mortality)) AND (Traumatic brain injury))

#### 4.3. Criterios de selección

##### 4.3.1. Criterios de inclusión

- Aquellos estudios cuyo idioma de redacción sea inglés o español castellano.
- Artículos originales publicados en revistas con proceso de revisión por pares.
- Estudios que presenten un enfoque descriptivos y analíticos, metaanálisis, pooled análisis y estudios originales de diseño de prueba diagnósticas tanto prospectivas como retrospectivas, publicadas entre el 2010 y el 2020.
- Estudios en donde la población de estudio es mayor a 20 pacientes.

- Estudios que proporcionaron resultados de efectividad en términos de exactitud o rendimiento diagnosticados para el TCE.
- Estudios que llevaron a cabo un seguimiento intrahospitalario de los pacientes con TCE para valorar el impacto y la mortalidad.
- Estudios realizados solamente en humanos.

#### 4.3.2. Criterios de exclusión

- Resúmenes de congresos, artículos de opinión, casos únicos o revisión sistemáticas.
- Estudios con tiempo de evolución menor a 6 horas posterior al ingreso hospitalario.
- Pacientes pediátricos.

#### 4.4. Recolección, procesamiento y análisis de la información

Con el fin de obtener y sintetizar la mayor cantidad de información posible, se realizó la búsqueda de las palabras claves en las diferentes bases de datos bibliográficas (Ovid, Clinical key, PubMed, New England Journal, Prisma) a partir del uso de los términos MeSH; De esta búsqueda se obtuvieron 44 artículos los cuales de manera inicial se realizó una depuración de estos según los criterios de inclusión y exclusión propuestos, arrojando un resultado de 13 artículos de interés para el desarrollo de la revisión sistemática, que posteriormente fueron analizados a profundidad detallando las características de cada estudio en un tabla de tamizaje donde se incluyó el título y autores del estudio, diseño, lenguaje de publicación, población estudiada, escalas implementadas y sus desenlaces.

Cumpliendo con los requisitos de los estudios de investigación se necesitó la evaluación de la calidad de los artículos y la determinación de la validez tanto interna como externa de ellos. Para esto se utilizó la herramienta QUADAS-2 (anexo 5), basada en 4 etapas que permitieron evaluar tanto la probabilidad de sesgos, como

las posibles preocupaciones respecto de su aplicabilidad a la pregunta de investigación que abordó la revisión.[38]

Durante el proceso de graficar los resultados, se elaboró cuadro comparativo a partir del diagrama de búsqueda con los artículos seleccionados, donde se tuvo especial interés en el número de participantes, y el porcentaje (%) de predicción según la Glasgow Coma Scale y la escala FOUR, para un enfoque más objetivo de los diferentes desenlaces de los artículos elegidos y llegar así a las conclusiones acertada.

#### 4.4.1. Aspectos éticos

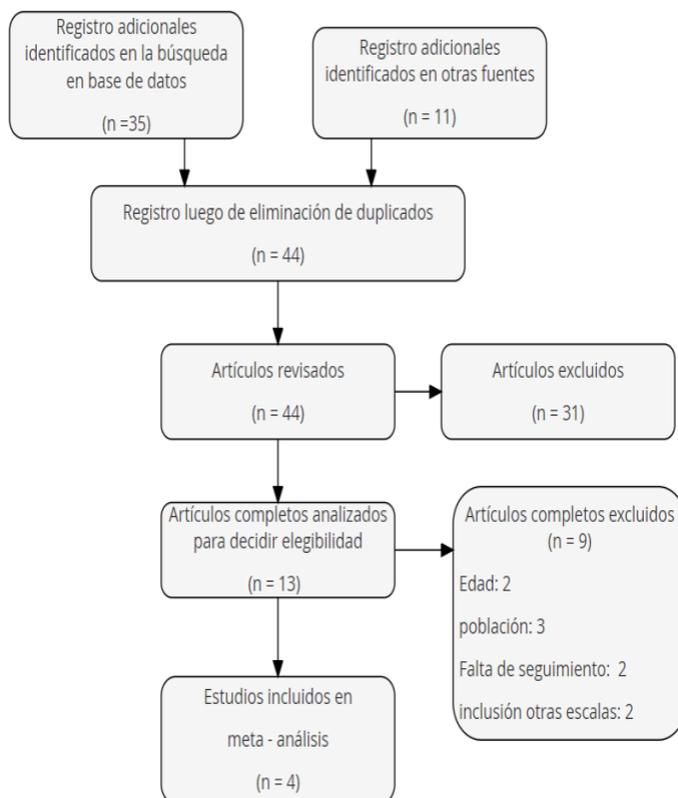
Según la resolución número 8430 de 1993 artículo 11 del ministerio de salud que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación, se establece a partir de las características de este estudio como una evaluación sin riesgo a razón de que durante el desarrollo del mismo se realizó una investigación documental de tipo retrospectivo, siendo una revisión sistemáticas ya que se realiza una recopilación de distintos artículos, los cuales fueron previamente evaluados, revisados y publicados por distintas áreas de investigación, sin la modificación o intervención de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociodemográfica de la población estudiada en alguno de estos artículos analizados [39].

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Proceso de selección

La figura número 1 resumen procesamiento de datos.

Ilustración 1 **Flujograma PRISMA.**



Partiendo de las bases de datos anteriormente mencionada y establecidas, y a partir de las estrategias de búsqueda utilizadas se obtuvieron cuarenta y cuatro (44) artículos, que acorde a los objetivos de esta revisión, fueron sometidos a tamizaje por medio de los investigadores al discutir y analizar sus títulos y resúmenes, realizando posteriormente un cribado según los criterios de elegibilidad siendo 31 artículos excluido debido a que las características generales de su desarrollo no aportaban de manera clara información concisa para la revisión de estos, un ejemplo de esto son la presencia de 3 informes científicos de otras revisiones

sistemática que a pesar de presentar las palabras claves e información relacionada con el tema de revisión, no presentaba una metodología de elección o unos resultados que permitieran incluirlos en el tamizaje a profundidad; Por tal motivo a partir del cribado de exclusión se obtuvo una muestra total de 13 publicaciones que fueron sometidas a análisis de texto completo.

Partiendo de esta muestra, se elaboró una tabla de tamizaje donde según los criterios de inclusión y exclusión planteados, se fueron introduciendo datos y variables de casa uno de los artículos de interés para la revisión, con el fin de obtener una comparación crítica y objetiva de la información, dentro de este tamizaje las variables de mayor importancia fueron: fecha del estudio, población estudiada, edad de la muestra, tiempo y forma de seguimiento y el área bajo de la curva (AUC) en relación a la mortalidad según las escalas del estudio.

Finalmente cuando se realizó el análisis, se incluyeron de forma definitiva solo 4 artículos tanto por los criterios de elegibilidad como por el diseño y metodología de investigación

## 5.2. Características de los estudios incluidos.

La población total de los artículos revisados fueron quinientos treinta y uno (531), con una edad media de 48 años aproximadamente, siendo la edad mínima de 18 años el criterio de inclusión principal. El abordaje inicial de estos pacientes fue en el servicio de urgencia por trauma craneoencefálico, definiéndose el diagnóstico de esta mediante la presencia de uno de los siguientes procesos patológicos; traumatismo craneal cerrado, contusión cerebral, hemorragia intraparenquimatosa, hematoma epidural, hematoma subdural; posterior a este abordaje inicial todos los pacientes fueron remitido a la unidad de cuidados intensivos (UCI) con el fin de estabilizar y darle un seguimiento óptimo al paciente, así mismo durante su estancia en la unidades fueron incluidos a estudio mediante un muestre consecutivo durante

las rondas periódicas del personal médico; Es importante resaltar que a todos se le obtuvieron los datos demográficos que incluyen: la edad del paciente, el sexo, la etnia, el mecanismo de lesión y la duración tanto de la estancia en UCI como de la estancia hospitalaria

Todos los estudios evaluados fueron desarrolladas durante un periodo de tiempo estipulado con anterioridad, así mismo la población de análisis fue seleccionada durante el desarrollo de las rondas en la UCI, generando una recolección de datos a partir del puntaje obtenido de la escala de Glasgow y el FOUR score tanto en el momento inicial del ingreso y su seguimiento en la unidad de cuidados intensivos (6, 12, 24 y 72 horas) de cada uno de los pacientes, según la metodología elegida; Cabe recalcar que la evaluación de las escalas se realizaron de forma simultánea al individuo por el personal de salud, ya sea por el colectivo médico o el staff de enfermería a cargo de la unidad, los cuales con anterioridad habían sido instruidos en la realización de cada una de las escala, con el fin de lograr una buena realización de las mismas y disminuir así los riesgos de sesgos.

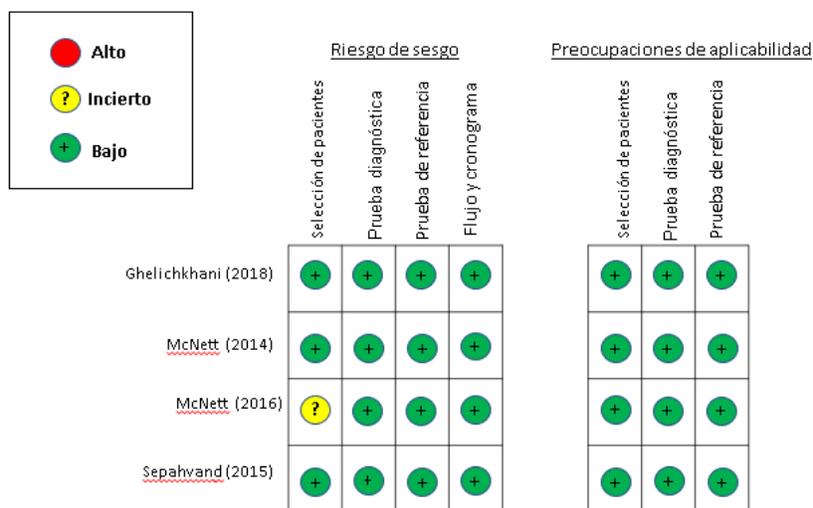
**Tabla 2: Estudios y reportes identificados**

Estudio	Reporte
Sepahvand 2016 [40]	Elham Sepahvand, Rostam Jalali, Maryam Mirzaei, Farzad Ebrahimzadeh, Mahnaz Ahmadi, Esmail Amraii. Glasgow Coma Scale Versus Full Outline of UnResponsiveness Scale for Prediction of Outcomes in patients with Traumatic Brain Injury in the Intensive Care Unit. TURKISH NEUROSURGERY 11.07.2016;26(5):720 - 724.
McNett 2016 [41]	Molly M. McNett, Shelly Amato, Sue Ann Philipbar. A Comparative Study of Glasgow Coma Scale and Full Outline of Unresponsiveness Scores for Predicting Long-Term Outcome After brain Injury. American Association of Neuroscience Nurses. 01. 08. 2016;48(4):207 - 214.

McNett 2014 [42]	Molly McNett, Shelly Amato, Anastasia Gianakis, Dawn Grimm, Sue Ann Philippbar, Josie Belle, Cristina Moran. The FOUR Score and GCS as Predictors of Outcome After Traumatic Brain Injury. Neurocritical care society 10.07.2014;21:52 - 57.
Ghelichkhani 2018 [43]	Parisa Ghelichkhani, Maryam Esmaeili, Mostafa Hosseini, Khatereh Seylani. Glasgow Coma Scale and FOUR Score in Predicting the mortality of Trauma Patients; a Diagnostic Accuracy Study. Emergency 14. 07. 2018;6(1):1 - 7.

### 5.3. Riesgo de sesgo

Ilustración 2: Resumen del riesgo de sesgo



La figura 2 muestra el resumen del riesgo de sesgo que presentan los estudios que fueron evaluados por medio del QUADAS- 2, herramienta diseñada para determinar la precisión de la prueba diagnóstica, en nuestro caso la predicción de la mortalidad de cada una de las escalas. Los datos específicos sobre el riesgo de sesgo de cada uno de los estudios se reportan en la Sección Anexos.

- Selección de los pacientes: El riesgo de sesgo para este ítem se evaluó como “incierto” en McNett (2016) debido a que sólo se incluyó la evaluación a partir de los pacientes que ingresaban a la unidad de cuidados intensivos, por lo tanto

se podría presentar un grupo que a pesar de cumplir con los criterios diagnósticos de trauma craneoencefálico no fueron evaluados con las escalas debido a que no ingresaron a la unidad de cuidados intensivos, por lo que se puede presentar sesgo en la valoración de estos grupos y evidenciarse en los resultados. [41]

- Prueba diagnóstica en estudio: Los estudios incluidos para la revisión aplicaron la Glasgow Coma Scale a todos los pacientes en un número determinado de horas, que varía según el método del estudio evaluado posterior al ingreso a UCI, por lo que se presenta un bajo riesgo de sesgo.
- Prueba de referencia: Los estudios incluidos para la revisión aplicaron la FOUR SCORE a todos los pacientes en un número determinado de horas, que varía según el método del estudio evaluado posterior al ingreso a UCI.
- Flujo y cronograma: El seguimiento fue periódico en el tiempo, realizándose de manera prospectiva en todos los estudios y de forma simultánea entre ambas escalas por cada paciente, pero se halló ciertas discordancias en el establecimiento del seguimiento, ya que Sepahvand (2016) realizó el seguimiento en todos los pacientes elegibles durante las fechas del estudio, 24 horas después del ingreso y se repetía cada 24 horas; mientras que Ghelichkhani (2018) realizó el seguimiento simultáneo ambas pruebas a las 6 - 12 -24 horas posterior ingreso, por lo que a pesar de que en el estudio individual de los artículos, se cataloga como un bajo riesgo de sesgo, realmente se desconoce si esta variación en el tiempo de seguimiento podría variar la interpretación de los resultados. [40,43]

#### 5.4. Resultados de los estudios de manera individual

- o Sepahvand (2016): De los 198 pacientes que se evaluaron y fueron diagnosticados con trauma craneoencefálico según los criterios diagnósticos; el 65,2% sobrevivió y el 34,8% murió, de los cuales la escala FOUR predijo correctamente el 82% de ellos, mientras que la

escala de Glasgow predijo el 64%. La sensibilidad de FOUR fue de 0,76 y la de GCS de 0,85 a partir de estos datos, se calculó el área bajo la curva ROC, la cual fue de 0,961 en la escala FOUR y de 0,928 en la escala GCS. El área bajo la curva fue alta para FOUR en las puntuaciones 6 y 7, y alta para GCS en las puntuaciones 5 y 6. [40]

- McNett (2014): A partir de los datos recolectados de los 136 pacientes incluidos en el estudio, se calcularon las odds ratios y los intervalos de confianza del 95% utilizando sólo las puntuaciones de FOUR y GCS como predictores, y luego se volvieron a calcular controlando la edad y el sexo. Las puntuaciones totales de FOUR y GCS fueron similares en la predicción de la mortalidad [24 horas FOUR: OR 0,66 (0,56-0,77); 24 horas GCS: OR 0,60 (0,47-0,75); 72 horas FOUR: OR 0,76 (0,66-0,087); 72 h GCS: OR 0,71 (0,59-0,85)]. Por cada punto de aumento en la puntuación total de FOUR a las 24 horas, hubo una disminución del 34 % en la probabilidad de mortalidad. Del mismo modo, cada punto de aumento en las puntuaciones FOUR a las 72 horas dio lugar a una disminución del 24 % en las probabilidades de mortalidad.[42]

Se trazaron las curvas ROC para cada resultado teniendo en cuenta específicamente la mortalidad con un (95% CI), que se muestra a continuación:

- 24 h FOUR total 0.913 (0.822–1.00)
  - 24 h GCS total 0.935 (0.876–0.995)
  - 72 h FOUR total 0.837 (0.683–0.991)
  - 72 h GCS total 0.884 (0.798–0.969)
- McNett (2016): Posterior a la obtención de datos de los 107 pacientes y a la aplicación de los modelos de regresión multivariante por separado utilizando el mismo conjunto de características clínicas y puntuaciones de coma para cada medida de resultado (es decir, GOS a 6 y 12 meses).

El modelo de regresión para las puntuaciones de la GOS a los 6 meses indica que la edad y la GCS total al alta fueron los predictores más fuertes (edad: estadístico de prueba = 5,2,  $p = 0,02$ , OR = 0,55, IC 95% [0,33, 0,92]; GCS al alta: estadístico de prueba = 12,2,  $p = 0,001$ , OR = 2,31, IC 95% [1,44, 3,69]). Por cada año de aumento en la edad, la puntuación de la GOS a los 6 meses disminuyó aproximadamente la mitad (OR = 0,55), y por cada punto de aumento en la puntuación total de la GCS al alta, la puntuación de la GOS a los 6 meses tiende a aumentar casi el doble (OR = 2,31).[41]

Del mismo modo, la edad y el GCS total al alta fueron de nuevo los predictores más fuertes del resultado para las puntuaciones de GOS a los 12 meses (edad: estadística de prueba = 4,4,  $p = 0,04$ , OR = 0,49, IC del 95% [0,25, 0,96]; GCS al alta: estadística de prueba = 10,0,  $p = 0,002$ , OR = 2,64, IC del 95% [1,44, 4,81]). Por cada aumento de 10 años en la edad, la puntuación de la GOS a los 12 meses disminuyó casi a la mitad (OR = 0,49), y por cada punto de aumento en la GCS total al alta, la puntuación de la GOS a los 12 meses aumentó más del doble (OR = 2,64).

Con el fin de analizar más a fondo la capacidad de predicción de los resultados anteriormente dichos, se calcularon curvas para ROC (95% IC) utilizando cada indicador de resultado por separado. Todos los AUC para ambas escalas fueron de 0,73 o superiores, lo que indica una capacidad predictiva aceptable o buena.

- 6 meses:
  - 24 horas total FOUR: 0.813 (0.697, 0.928)
  - 24 horas total GCS 0.818 (0.705, 0.931)
  - 72 horas total FOUR 0.738 (0.594, 0.882)

- 72 horas total GCS 0.764 (0.632, 0.896)
- 12 meses:
  - 24 horas total FOUR: 0.833 (0.718, 0.948)
  - 24 horas total GCS: 0.831 (0.713, 0.949)
  - 72 horas total FOUR: 0.758 (0.607, 0.909)
  - 72 horas total GCS: 0.796 (0.665, 0.927)
- Ghelichkhani (2018): Después de analizar los datos de 90 pacientes traumatizados hospitalizados en la UCI, se evaluó la tendencia y variación de cada una de las escalas y a partir de ello se obtuvieron los resultados estadísticos. El área bajo la curva ROC calculada para la GCS al ingreso y a las 6, 12 y 24 horas después del ingreso fue de 0,87 (IC 95%: 0,77 a 0,98), 0,91 (IC 95%: 0,84 a 0,99), 0,95 (IC 95%: 0,90 a 0,99) y 0,97 (IC 95%: 0,95 a 1,0), respectivamente. Estos valores se calcularon como 0,88 (IC 95%: 0,77 a 0,99), 0,96 (IC 95%: 0,92 a 1,0), 0,97 (IC 95%: 0,92 a 1,0) y 0,99 (IC 95%: 0,97 a 1,0), respectivamente, para la puntuación FOUR. La comparación del área bajo la curva ROC de la GCS y la puntuación FOUR mostró que este valor no era diferente entre los 2 sistemas en ninguno de los tiempos evaluados de al ingreso ( $p=0,68$ ), 6 horas ( $p=0,13$ ), 12 horas ( $p=0,18$ ) y 24 horas ( $p=0,20$ ) después. La correlación entre la mortalidad intrahospitalaria prevista y las dos escalas (GCS y puntuación FOUR) también fue similar. Los resultados de la regresión logística multivariante mostraron que, a medida que disminuyen las puntuaciones de GCS y FOUR, aumenta la probabilidad de mortalidad en los pacientes traumatizados. El rango de mortalidad previsto fue similar en ambos modelos de puntuación GCS y FOUR. [43]

**Tabla 3. Cuadro comparativo de los resultados individuales por artículo.**

Artículo	N° de población	Realización de la prueba	GRADE Calidad de evidencia	Medida del efecto (IC 95%)	Comentarios
Sepahvand 2016	198	Se llevó a cabo por 3 enfermeras, las cuales fueron capacitadas en el correcto uso de las escalas. Las escalas fueron realizadas a las 24 y 48 horas posteriores a su ingreso.	Alta calidad	<p>FOUR 0.96 (IC no referidos)</p> <p>GCS 0.92 (IC no referidos)</p>	Los resultados del presente estudio indican que FOUR es un predictor correcto de mortalidad en pacientes de UCI con traumatismo craneoencefálico, el área bajo la curva ROC mostró que tanto FOUR como CGS fueron excelentes predictores de mortalidad hospitalaria, lo que concuerda con otros estudios.
McNett (2016)	107	Fue llevado a cabo por médicos del departamento de emergencia y de la UCI. Las escalas fueron llevadas a cabo a las 24 y 72 horas, posteriormente a los 6 y 12 meses.	Calidad moderada	<p>6meses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FOUR 0.81 (0.70, 0.93)</li> <li>- GCS 0.81 (0.70, 0.93)</li> </ul> <p>12meses:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FOUR 0.83 (0.72, 0.95)</li> <li>- GCS 0.83 (0.71, 0.95)</li> </ul>	Los hallazgos del estudio indican que las puntuaciones de coma de ambas escalas al alta tenían las correlaciones más fuertes con el resultado tanto a los 6 como a los 12 meses después de la lesión

McNett (2014)	136	El equipo de estudios estaba compuesto por médicos que trabajaban habitualmente en la SICU. El estudio fue llevado a cabo a las 24 y 72 horas posteriores al ingreso de UCI.	Calidad moderada	<p>24 horas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FOUR 0.91 (0.82, 1.00)</li> <li>- GCS 0.93 (0.876 - 0.995)</li> </ul> <p>72 horas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FOUR 0.83 (0.68, 0.99)</li> <li>- GCS 0.88 (0.80, 0.97)</li> </ul>	Los hallazgos de este estudio son consistentes con investigaciones previas sobre el puntaje FOUR, lo que confirma que es una herramienta confiable y válida para su uso entre pacientes con TCE en el entorno de cuidados intensivos, Nuestros hallazgos respaldan informes anteriores sobre la capacidad de FOUR puntuaciones para predecir la mortalidad
Ghelichkhan 2018	90	2 enfermeras llevaron a cabo la realización de las escalas a los pacientes, las pruebas fueron realizadas al ingreso, a las 6, 12 y 24 horas.	Calidad alta	GCS Admisión 0.87 (0.77-0.98) 6 horas 0.91 (0.84-0.99) 12 horas 0.95 (0.90-0.99) 24 horas 0.97 (0.95-1.0) FOUR Admisión 0.88 (0.77-0.99) 6 horas 0.96 (0.92-1.0) 12 horas 0.97 (0.92-1.0) 24 horas 0.99 (0.97-1.0)	Los resultados de nuestro estudio mostraron que la puntuación GCS y CUATRO tienen el mismo valor para predecir la mortalidad de los pacientes traumatizados. Ambas herramientas tienen un alto poder predictivo para predecir el resultado en el momento del alta.

## 6. DISCUSIONES

Los resultados hallados en los artículos analizados tuvieron rumbos desiguales pues uno de ellos, Sepahvand (2016) afirma que FOUR presenta una ventaja predictiva sobre GCS, mientras que los tres restantes McNett (2014), McNett (2016) y Ghelichkhani (2018) concluyeron que a partir de la comparación del área bajo la curva (AUC), la cual fue obtenida en la revisión y análisis de los artículos de revisión, concluye que ambas escalas en relación a la predicción de la mortalidad presentan valores similares. Para el estudio de Sepahvand 2016 el área bajo la curva (AUC) ROC, para la escala FOUR fue de 0,961 frente a 0,928 en la escala GCS, recomendando así la escala de FOUR sobre la escala GCS en la evaluación sistemática neurológica de pacientes con cambios en el nivel de conciencia.

Tabla 4: resumen de los resultados por artículo

	ESTUDIO	SEGUIMIENTO	
		Intrahospitalario	Extrahospitalario
FOUR SCORE	Sepahvand 2018	Intervalos de confianza no referenciados	
	McNett 2016	No realizado	6 meses: IC 0.81 (0.70, 0.93)
			12 meses: IC 0.83 (0.72, 0.95)
	McNett 2014	24 horas: IC 0.91 (0.82, 1.00)	No realizado
		72 horas: IC 0.83 (0.68, 0.99)	
	Ghelichkkhani 2018	6 horas: IC 0.96 (0.92-1.0)	No realizado
		12 horas: IC 0.97 (0.92-1.0)	
24 horas: IC 0.99 (0.97-1.0)			
ESCALA GLASGOW	Sepahvand 2018	Intervalos de confianza no referenciados	
	McNett 2016	No realizado	6 meses: IC 0.81 (0.70, 0.93)
			12 meses: IC 0.83 (0.71, 0.95)
	McNett 2014	24 horas: IC 0.93	No realizado
		72 horas: IC 0.88 (0.80, 0.97)	
	Ghelichkkhani 2018	6 horas: IC 0.91 (0.84-0.99)	No realizado
		12 horas: IC 0.95 (0.90-0.99)	
24 horas: IC 0.97 (0.95-1.0)			

En contraparte, el estudio de McNett (2014) nos muestra una AU<sub>p</sub>C en 24 horas para FOUR de 0.913 (0.822–1.00) y GCS de 0.935 (0.876–0.995), y a las 72 horas

para FOUR 0.837 (0.683–0.991) y GCS 0.884 (0.798–0.969) determinando así la comparabilidad de las escalas, sin embargo, recalcan los beneficios que podría tener FOUR sobre GCS. McNett 2016 presentó unos resultados similares a los resultados previos, pues afirma que FOUR es una escala igual de válida que la GCS para la predicción de mortalidad tanto a 6 como a 12 meses, con una AUC a 6 meses a las 24 horas de FOUR: 0.813 (0.697, 0.928) y GCS 0.818 (0.705, 0.931), y una AUC a 12 meses a las 24 horas de FOUR: 0.833 (0.718, 0.948) y GCS: 0.831 (0.713, 0.949). Por último, en estudio de Ghelichkhani 2018 se mostró que la comparación del AUC ROC de la GCS y la puntuación FOUR mostró que este valor no era diferente entre los 2 sistemas en ninguno de los tiempos evaluados de al ingreso, nuevamente confirmando la semejanza entre ambas escalas presentadas.

Inicialmente J. Kevric 2011 evidenció en su estudio la necesidad de un método de evaluación que sea fácil de aplicar y rápido en su desarrollo, fiable y adaptable en diferentes contextos clínicos y que le brinde al personal de salud información suficiente sobre el estado de los pacientes para determinar el tratamiento a seguir y su pronóstico. Cosa que la escala FOUR cumple y ofrece una mayor precisión que la escala comúnmente utilizada, la GCS [44].

Nuestros resultados fueron contrastado con un metaanálisis realizado por Foo del año 2019, en comparación con nuestra investigación esta no evalúa la escala de Glasgow, siendo la única herramienta analizada la escala FOUR en pacientes que ingresaron al servicio de urgencias, nos demuestra que puede ser un gran predictor de mortalidad o de posibles desenlaces, sin embargo ellos nos mencionan que se deben realizar un número mayor de estudios con un mejor tamaño de muestra y criterios de inclusión y exclusión más óptimos y estrictos para poder así validar que la FOUR scale es mucho más fácil de aplicar y precisa en comparación a las escalas convencionales que se encuentra ya presentes en la práctica clínica [45].

Por otro lado Palomino, 2018, concluye que la FOUR scale ofrecía mejores herramientas, además del hecho que permite valorar a pacientes intubados y afásicos, y abarca la valoración de los reflejos del tronco cerebral y la respiración del paciente para la predicción de la mortalidad, y muestra unos resultados muy similares a los arrojados producto del análisis de nuestra revisión [46].

A partir de los resultados obtenidos de la revisión, se puede deducir que FOUR no sólo es equiparable a la Glasgow Coma Scale, sino que incluso parece tener una mayor confiabilidad en la precisión diagnóstica de la mortalidad de los pacientes que sufren un trauma craneoencefálico.

Este informe “Revisión sistemática de la escala Glasgow vs FOUR score para predicción de mortalidad en pacientes con trauma craneoencefálico” permite reforzar los hallazgos encontrados por otros investigadores en el área y acentuar a su vez la importancia de una evaluación neurológica capaz de ser replicada por varios evaluadores al momento de tomar decisiones con un paciente con compromiso de conciencia.

Uno de las principales problemáticas en nuestra revisión es que a pesar de que se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos y se apeló a los diferentes estudios de nuestro interés, los cuales posteriormente fueron analizados y revisados de manera crítica cada uno de estos, con el objetivo de incluirlos en el metaanálisis asegurando la mayor calidad de evidencia en nuestro reporte final, no se pudo analizar de manera cuantitativa los estudios obtenidos del proceso de selección, debido a que las herramientas proporcionadas por Cochrane (en este caso Review Manager) incluyen una calculadora de los datos cuantitativos, no permite realizar un análisis a partir de nuestra principal variable de interés del nuestro estudio, el área bajo la curva, motivo por el cual no se pudo obtener de manera objetiva el peso individual de cada estudio y los posibles resultados que nos otorgaba esta misma,

debido a esto no es posible la realización del Forest Plot con sus respectivos intervalos de confianza que eran otorgados por esta misma herramienta.

Otra limitación importante consiste en la propia cantidad de los estudios sometidos al proceso de revisión, debido a que no tienen la suficiente calidad intrínseca, ya sea por la reciente introducción de la escala FOUR a la práctica médica, lo cual ha impedido la obtención de evidencia con una muestra óptima, en diferentes contextos y cuya selección sea de asignación aleatoria, además de la presencia de cegamiento para la evaluación de dichos pacientes.

Invitamos a los miembros de la comunidad científica a seguir estudiando la escala FOUR y seguir contrastándola contra otras herramientas evaluativas, con una mayor población de estudio y en diferentes escenarios para poder así mostrar su versatilidad. Así mismo incitamos a los profesionales a capacitarse en la aplicación de la escala FOUR dado su fácil aplicabilidad, su complemento a la escala GCS, y su relevancia en pacientes enclaustrados o entubados.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión, dadas las evidencias recopiladas en los diferentes estudios analizados, se encontró que la FOUR score presenta una diferencia muy sutil a favor, pero que muchas veces puede tener una mayor trascendencia en pacientes con traumatismo craneoencefálico que se le realizó una valoración por la escala de coma de Glasgow (GCS), específicamente en aquellos casos en los que ha sido necesario una intubación del paciente, en los que se invalida uno de los tres componentes de Glasgow o en los que sea necesario evaluar los reflejos anormales a nivel del tronco encefálico, puntos en los que muchas veces presenta ciertas limitaciones. Tanto la escala FOUR como la escala GLASGOW, demostraron tener un buen desempeño en cuanto a la predicción de mortalidad, así como también de los posibles desenlaces que puede tener un paciente con traumatismo

craneoencefálico, en periodos de tiempo que oscilaban de inmediato en las primeras horas, hasta tardíos que se presentaban pasado varios meses. Finalmente, la escala FOUR al incluir la evaluación de los patrones respiratorios no solo puede indicar la necesidad de asistencia respiratoria en pacientes estuporosos o comatosos, sino que también nos proporciona información de la presencia de un impulso respiratorio, lo cual resulta de mucha utilidad al caracterizar la gravedad del estado comatoso en pacientes que han presentado la puntuación Glasgow más baja.

Por todo lo anterior los autores de esta revisión, recomiendan el uso de la escala FOUR para la valoración de la conciencia en los pacientes con trauma craneoencefálico, seguido de la introducción e inducción de esta herramienta para la valoración más aproximada y correcta de este tipo de casos, además de la investigación adicional en períodos de tiempo precisos que permitan obtener el mayor beneficio de la FOUR scale.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Centers for Disease Control and Prevention. TBI: Get the Facts | Concussion | Traumatic Brain Injury | CDC Injury Center. US Dep Heal Hum Serv [Internet]. 2019 [citado el 9 de mayo de 2021];1–3. Disponible en: [https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/get\\_the\\_facts.html](https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/get_the_facts.html)
2. Kaur P, Sharma S. Send Orders for Reprints to [reprints@benthamscience.ae](mailto:reprints@benthamscience.ae) Recent Advances in Pathophysiology of Traumatic Brain Injury. *Curr Neuropharmacol*. 2018;16:1224–38.
3. Rubiano AM, Alarcon JD, Bullock R, Mejia-Mantilla JH, Quintero JDC. Guía colombiana de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con trauma craneoencefálico severo. *Recom Relac con la atención inicial urgencias*. 2017;(July 2018):1–126.
4. Sharma R, Shultz SR, Robinson MJ, Belli A, Hibbs ML, O'Brien TJ, et al. Infections after a traumatic brain injury: The complex interplay between the immune and neurological systems. Vol. 79, *Brain, Behavior, and Immunity*. Academic Press Inc.; 2019. p. 63–74.
5. Grassi DC, Macedo Da Conceição D, Da Costa Leite C, Santos Andrade C. VIEWS AND REVIEWS Current contribution of diffusion tensor imaging in the evaluation of diffuse axonal injury Contribuição atual da imagem por tensor de difusão na avaliação da lesão axonal difusa. [citado el 10 de mayo de 2021]; Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0004-282X20180007>
6. Patricia Herrera Martínez M, Gerardo Ariza Hernández A, José Rodríguez Cantillo J, Pacheco Hernández A. Epidemiología del trauma craneoencefálico *Epidemiology of cranioencephalic trauma*. 2018 [citado el 10 de mayo de 2021];17(2):3–6. Disponible en: [www.revmie.sld.cu](http://www.revmie.sld.cu)Pág.3
7. Jose ZJ. *Neurología*. Sexta edic. Elsevier España, editor. Baracaldo (Vizcaya);
8. Gosselin RA, Spiegel DA, Coughlin R, Zirkle LG. Injuries: The neglected burden in developing countries. Vol. 87, *Bulletin of the World Health Organization*. 2009. p. 246.

9. Jeannine S. Schiller., Jacqueline W. Lucas, Brian W. Ward, Jennifer A. Peregoy. Vital and Health Statistics Series 10, Number 252, January 2012. Hyattsville, Maryland; 2010 ene.
10. Ferri FF, Fraser Justin F. Ferri's Clinical Advisor 2021. 1a ed. Vol. 23. 2021. 1394–1397 p.
11. Ospina-Delgado D, Mosquera Salas LM, Enríquez-Marulanda A, Hernández-Morales J, Pacheco R, Lobato-Polo J. Characterization of 95 patients with traumatic brain injury due to gunshot wounds at a referral centre in Cali, Colombia. *Neurocir (English Ed. el 1 de septiembre de 2018;29(5):217–24.*
12. Vitales -Eevv E. Boletín técnico Estadísticas Vitales (EEVV). BOGOTA - COLOMBIA ; 2016 mar.
13. Lozano Losada A. Trauma craneoencefálico aspectos epidemiológicos y fisiopatológicos. *RFS Rev Fac Salud. el 13 de enero de 2009;1(1):63–76.*
14. Lozano Losada A, De Revisión A. TRAUMA CRANEOENCEFALICO MANIFESTACIONES CLÍNICAS *Brain Trauma: Clinical Manifestations. 2009.*
15. Escala de Coma de Glasgow: tipos de respuesta motora y su puntuación. *Am Assoc Neurosci Nurses [Internet]. 2019 [citado el 3 de junio de 2020];51(2):142–6. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/escala-de-coma-de-glasgow>*
16. Teasdale G, Maas A, Lecky F, Manley G, Stocchetti N, Murray G. The Glasgow Coma Scale at 40 years: Standing the test of time [Internet]. Vol. 13, *The Lancet Neurology. Lancet Publishing Group; 2014 [citado el 10 de mayo de 2021]. p. 844–54. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422\(14\)70120-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(14)70120-6/fulltext)*
17. Wijdicks EFM, Bamlet WR, Maramattom B V, Manno EM, McClelland RL. Validation of a New Coma Scale: The FOUR Score. *Am Neurol Assoc [Internet]. 2005 [citado el 10 de mayo de 2021];58:585–93. Disponible en: [www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)*
18. Phuping Akavipat, Pimwan Sookplunga, LastName PK, Patcharin Maunsaiyat.

- Prediction of Discharge Outcome with the Full Outline of Unresponsiveness (FOUR) Score in Neurosurgical Patients. Bangkok; 2011.
19. Jalali R, Rezaei M. A Comparison of the Glasgow Coma Scale Score with Full Outline of Unresponsiveness Scale to Predict Patients' Traumatic Brain Injury Outcomes in Intensive Care Units. 2014 [citado el 10 de mayo de 2021]; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/289803>
  20. Grille P. mental Awareness Impairment in the emergency Room. Vol. 35, Arch Med Interna. 2013.
  21. Bernal IM. The nature of consciousness. Pensamiento. 2017;73(276):515–25.
  22. Grille P. mental Awareness Impairment in the emergency Room. Vol. 35, Arch Med Interna. Montevideo, Uruguay; 2013.
  23. Lieh-Lai MW, Theodorou AA, Sarnaik AP, Meert KL, Moylan PM, Canady AI. Limitations of the Glasgow Coma Scale in predicting outcome in children with traumatic brain injury. J Pediatr [Internet]. 1992 [citado el 17 de mayo de 2021];120(2 PART 1):195–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1735814/>
  24. Padilla-Zambrano HS, Ramos-Villegas Y, de Jesús Manjarrez J, Pereira-Cabeza J, Andrés Pájaro-Mojica R, Andrade-López A, et al. Revisión de Tema Coma y alteraciones del estado de conciencia: revisión y enfoque para el médico de urgencias. Vol. 44, Revista Chilena de Neurocirugía. 2018.
  25. García S, Suárez SS, Dávalos EM, De Jesús Villagómez A. Estado de coma y trastornos de la conciencia: una revisión analítica desde un enfoque neurofuncional. Parte I. Rev Esp Méd Quir. febrero de 2013;18(1):56–68.
  26. Green SM. Cheerio, laddie! bidding farewell to the glasgow coma scale. Ann Emerg Med. 2011;58(5):427–30.
  27. Maribel Misas Menéndez D, Soraya Milá Zúñiga D, Expósito Ocampo I. COMA. Rev las Ciencias la Salud Cienfuegos. 2006;11:45–51.
  28. Lorenzo AH, Carlos González Luque J. Módulo 4 El paciente traumatizado 4.1 Biomecánica del trauma. Accidentes de tráfico como problema de Salud Pública. Información médico-legal AUTORES: María Arántzazu Menchaca

Anduaga.

29. Waterhouse C. The Glasgow Coma Scale and other neurological observations. *Nurs Stand* [Internet]. 2005;19(33):56–64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15884305/>
30. Muñana Rodríguez J, Ramirez Elias A. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. *Enferm Univ* [Internet]. febrero de 2014 [citado el 11 de mayo de 2021];11(1):24–35. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632014000100005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632014000100005)
31. Balestreri M, Czosnyka M, Chatfield DA, Steiner LA, Schmidt EA, Smielewski P, et al. Predictive value of Glasgow coma scale after brain trauma: Change in trend over the past ten years. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* [Internet]. enero de 2004 [citado el 11 de mayo de 2021];75(1):161–2. Disponible en: [www.jnnp.com](http://www.jnnp.com)
32. Julio C, Said Padilla-Zambrano H, Ramos-Villegas Y, Pacheco-Hernandez Médico A, Rafael Moscote-Salazar Luis. NEUROCIENCIAS EN COLOMBIA. Neuroanatomía de la Escala de Coma de Glasgow [Internet]. 2017 [citado el 11 de mayo de 2021];24(3):242–6. Disponible en: <http://198.12.226.205/index.php/neurocienciasjournal/article/view/26>
33. Reith FCM, Van den Brande R, Synnot A, Gruen R, Maas AIR. The reliability of the Glasgow Coma Scale: a systematic review. Vol. 42, *Intensive Care Medicine*. Springer Verlag; 2016. p. 3–15.
34. Ortega Zufiría JM, Prieto NL, Cuba BC, Degenhardt MT, Núñez PP, López Serrano MR, et al. Traumatismo craneoencefálico leve. *Surg Neurol Int* [Internet]. el 1 de enero de 2018 [citado el 16 de mayo de 2021];9(2):S16–28. Disponible en: [/pmc/articles/PMC5799943/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30111111/)
35. Maria Isabel Navarro Hernández. Eficacia de la escala FOUR en pacientes con traumatismo craneoencefálico y accidente cerebrovascular en Urgencias [Internet]. La Palma ; [citado el 15 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/19912/Eficacia de la escala](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/19912/Eficacia%20de%20la%20escala%20FOUR%20en%20pacientes%20con%20traumatismo%20craneoencef%C3%A1lico%20y%20accidente%20cerebrovascular%20en%20Urgencias)

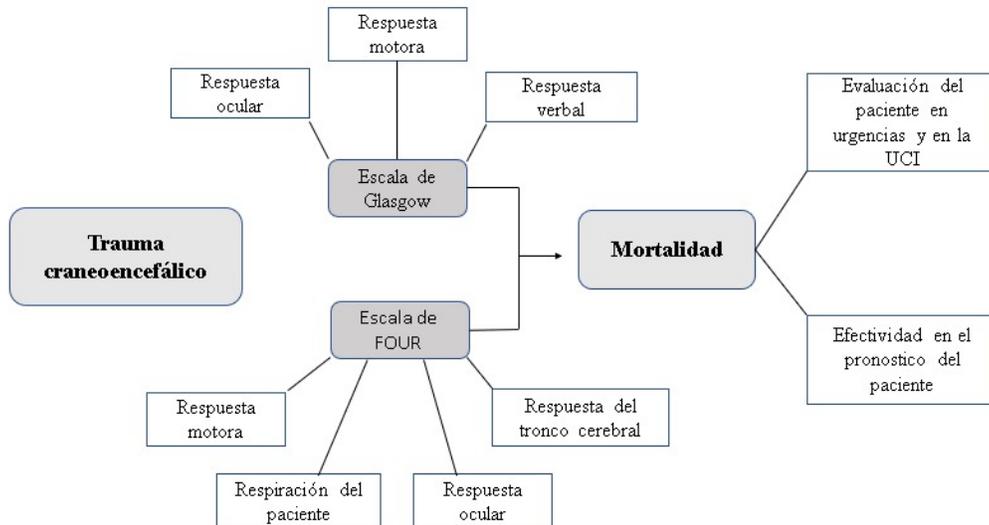
- FOUR en pacientes con traumatismo craneoencefalico y accidente cerebrovascular en Urgencias. .pdf?sequence=1
36. JPT (Higgin, S G, editores. Manual Cochrane para revisiones sistemáticas de intervenciones | Entrenamiento Cochrane [Internet]. [citado el 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://training.cochrane.org/handbook/current>
  37. Urrútia G, Bonfill X. PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin (Barc)*. el 9 de octubre de 2010;135(11):507–11.
  38. Ciapponi A. QUADAS-2: instrumento para la evaluación de la calidad de estudios de precisión diagnóstica QUADAS-2: an instrument for the evaluation of the quality of diagnostic precision studies [Internet]. 215d. C. [citado el 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <http://www.bris.ac.uk/quadas>
  39. RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993 [Internet]. [citado el 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
  40. Sepahvand E, Jalali R, Mirzaei M, Ebrahimzadeh F, Ahmadi M, Amraii E. Glasgow Coma Scale Versus Full Outline of UnResponsiveness Scale for Prediction of Outcomes in Patients with Traumatic Brain Injury in the Intensive Care Unit. *Turk Neurosurg*. 2016;720(5):720–4.
  41. McNett MM, Amato S, Philipbar SA. A Comparative Study of Glasgow Coma Scale and Full Outline of Unresponsiveness Scores for Predicting Long-Term Outcome after Brain Injury. *J Neurosci Nurs* [Internet]. el 1 de julio de 2016 [citado el 17 de mayo de 2021];48(4):207–14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27224686/>
  42. McNett M, Amato S, Gianakis A, Grimm D, Philipbar SA, Belle J, et al. The FOUR score and GCS as predictors of outcome after traumatic brain injury. *Neurocrit Care* [Internet]. 2014 [citado el 17 de mayo de 2021];21(1):52–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24408147/>
  43. P G, Esmaeili M, Hosseini M, Kh S. Glasgow Coma Scale and FOUR Score

in Predicting the Mortality of Trauma Patients; a Diagnostic Accuracy Study [Internet]. Vol. 6, Emergency. Teherán (Iran); 2018 jul [citado el 3 de junio de 2020]. Disponible en: [www.jemerg.com](http://www.jemerg.com)

44. Kevric J, Jelinek GA, Knott J, Weiland TJ. Validation of the Full Outline of Unresponsiveness (FOUR) scale for conscious state in the emergency department: Comparison against the Glasgow coma scale. *Emerg Med J*. 2011;28(6):486–90.
45. Foo CC, Loan JJM, Brennan PM. The Relationship of the FOUR Score to Patient Outcome: A Systematic Review. *J Neurotrauma*. 2019;36(17):2469–83.
46. Achaca Palomino re, caballero ramírez jm. Ventajas de la escala four en comparacion a la escala de glasgow en el pronostico de mortalidad en pacientes neurocriticos [internet]. Universidad privada Norbert wiener facultad de ciencias de la salud programa de segunda especialidad en enfermería especialidad: enfermeria en cuidados intensivos. 2018. Disponible en: [http://awsassets.wfnz.panda.org/downloads/earth\\_summit\\_2012\\_v3.pdf](http://awsassets.wfnz.panda.org/downloads/earth_summit_2012_v3.pdf)  
[Ahttp://hdl.handle.net/10239/131](http://hdl.handle.net/10239/131)  
[Ahttps://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones\\_jesus/capitulos\\_espanyol\\_jesus/2005\\_motivacion\\_para\\_el\\_aprendizaje\\_Perspectiva\\_alumnos.pdf](https://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones_jesus/capitulos_espanyol_jesus/2005_motivacion_para_el_aprendizaje_Perspectiva_alumnos.pdf)  
[Ahttps://ww](https://ww)
47. Khoshfetrat M, Yaghoubi MA, Hosseini BMK, Farahmandrad R. The ability of GCS, FOUR, and APACHE II in predicting the outcome of patients with traumatic brain injury: A comparative study. *Biomed Res Ther* [Internet]. el 29 de febrero de 2020 [citado el 17 de mayo de 2021];7(2):3614–21. Disponible en: <http://www.bmrat.org/index.php/BMRAT/article/view/588>

## ANEXOS

- Anexo 1: Árbol problema



- Anexo 2: Escala de Glasgow [46]

**LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW (GCS):**  
tipos de respuesta motora y su puntuación

ELSEVIER

La escala de coma de Glasgow (en Inglés Glasgow Coma Scale (GCS)), de aplicación neurológica, permite medir el nivel de conciencia de una persona. Utiliza tres parámetros: la respuesta verbal, la respuesta ocular y la respuesta motora. El puntaje más bajo es 3 puntos, mientras que el valor más alto es 15 puntos. La aplicación sistemática a intervalos regulares de esta escala permite obtener un perfil clínico de la evolución del paciente.

OCULAR	4	3	2	1		
	ESPONTÁNEA	ORDEN VERBAL	DOLOR	NO RESPONDEN		
VERBAL	5	4	3	2	1	
	ORIENTADO Y CONVERSANDO	DESORIENTADO Y HABLANDO	PALABRAS INAPROPIADAS	SONIDOS INCOMPRESIBLES	NINGUNA RESPUESTA	
MOTORA	6	5	4	3	2	1
	ORDEN VERBAL OBEDECE	LOCALIZA EL DOLOR	RETIRADA Y FLEXIÓN	FLEXIÓN ANORMAL	EXTENSIÓN	NINGUNA RESPUESTA
				(rigidez de decorticación)	(rigidez de decerebración)	

- Anexo 3: FOUR SCORE [47]

<p><b>E4</b> <b>E3</b></p> <p>Look up, look down, blink twice</p> <p>Open your eyes</p> <p><b>E2</b> <b>E1</b> <b>E0</b></p>	<p><b>EYE RESPONSE</b></p> <p>4=Eyelids open or opened, tracking or blinking to command</p> <p>3= Eyelids open but not to tracking</p> <p>2=Eyelids closed but opens to loud voice</p> <p>1=Eyelids closed but opens to pain</p> <p>0=Eyelids remain closed with pain stimuli</p>
<p><b>M4</b> <b>M3</b> <b>M2</b></p> <p><b>M1</b> <b>M0</b> or</p>	<p><b>MOTOR RESPONSE</b></p> <p>4=Thumbs up, fist, or peace sign</p> <p>3=Localizing to pain</p> <p>2=Flexion response to pain</p> <p>1=Extension response</p> <p>0=No response to pain or generalized Myoclonus status</p>
<p><b>B4</b> <b>B3</b> <b>B2</b></p> <p><b>B1</b> <b>B0</b></p>	<p><b>BRAINSTEM REFLEXES</b></p> <p>4=Pupil and corneal reflexes present</p> <p>3=One pupil wide and fixed</p> <p>2=Pupil or corneal reflexes absent</p> <p>1=Pupil and corneal reflexes absent</p> <p>0=Absent pupil, corneal, or cough reflex</p>
<p><b>R4</b> <b>R3</b> <b>R2</b></p> <p><b>R1</b> <b>R0</b></p> <p>D.F. © MAYO 2005</p> <p>Ect174021-005-1</p>	<p><b>RESPIRATION</b></p> <p>4=Regular breathing pattern</p> <p>3=Cheyne-Stokes breathing pattern</p> <p>2=Irregular breathing</p> <p>1=Triggers ventilator or breathes above ventilator rate</p> <p>0=Apnea or breathes at ventilator rate</p>

- Anexo 4: PRISMA [37]

Sección/tema	Número	Ítem
<b>Título</b>		
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metaanálisis o ambos
<b>Resumen</b>		
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática
<b>Introducción</b>		
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema
Objetivos	4	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS)*
<b>Métodos</b>		
Protocolo y registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión al que se pueda acceder (por ej., dirección web) y, si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro
Criterios de elegibilidad	6	Especificar las características de los estudios (por ej., PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ej., años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación
Fuentes de información	7	Describir todas las fuentes de información (por ej., bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada
Búsqueda	8	Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados, de tal forma que pueda ser reproducible
Selección de los estudios	9	Especificar el proceso de selección de los estudios (por ej., el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y, cuando sea pertinente, incluidos en el metaanálisis)
Proceso de extracción de datos	10	Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ej., formularios pilotado, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores
Lista de datos	11	Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ej., PICOS, fuente de financiación) y cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho
Riesgo de sesgo en los estudios individuales	12	Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó al nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos
Medidas de resumen	13	Especificar las principales medidas de resumen (por ej., razón de riesgos o diferencia de medias)
Síntesis de resultados	14	Describir los métodos para manejar los datos y combinar resultados de los estudios, cuando esto es posible, incluyendo medidas de consistencia (por ej., ítem 2) para cada metaanálisis
Riesgo de sesgo entre los estudios	15	Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ej., sesgo de publicación o comunicación selectiva)
Análisis adicionales	16	Describir los métodos adicionales de análisis (por ej., análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), en el caso de que se hiciera, indicar cuáles fueron preespecificados
<b>Resultados</b>		
Selección de estudios	17	Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo
Características de los estudios	18	Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ej., tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas
Riesgo de sesgo en los estudios	19	Presentar datos sobre el riesgo de sesgo en cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del sesgo en los resultados (ver ítem 12)
Resultados de los estudios individuales	20	Para cada resultado considerado en cada estudio (beneficios o daños), presentar: a) el dato resumen para cada grupo de intervención y b) la estimación del efecto con su intervalo de confianza, idealmente de forma gráfica mediante un diagrama de bosque ( <i>forest plot</i> )
Síntesis de los resultados	21	Presentar los resultados de todos los metaanálisis realizados, incluyendo los intervalos de confianza y las medidas de consistencia
Riesgo de sesgo entre los estudios	22	Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15)
Análisis adicionales	23	Facilitar los resultados de cualquier análisis adicional, en el caso de que se hayan realizado (por ej., análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión [ver ítem 16])
<b>Discusión</b>		
Resumen de la evidencia	24	Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ej., proveedores de cuidados, usuarios y decisores en salud)
Limitaciones	25	Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ej., riesgo de sesgo) y de la revisión (por ej., obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva)
Conclusiones	26	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias, así como las implicaciones para la futura investigación
<b>Financiación</b>		
Financiación	27	Describir las fuentes de financiación de la revisión sistemática y otro tipo de apoyos (por ej., aporte de los datos), así como el rol de los financiadores en la revisión sistemática

- Anexo 5: QUADAS- 2 [38]

DOMINIO	SELECCIÓN DE PACIENTES	PRUEBA DE ÍNDICE	ESTÁNDAR DE REFERENCIA	FLUJO Y TIEMPO
<b>Descripción</b>	Describa los métodos de selección de pacientes: Describa los pacientes incluidos (pruebas previas, presentación, uso previsto de la prueba índice y entorno):	Describa la prueba índice y cómo se realizó e interpretó:	Describa el estándar de referencia y cómo se llevó a cabo e interpretó:	Describa los pacientes que no recibieron la (s) prueba (s) índice y / o el estándar de referencia o que fueron excluidos de la tabla 2x2 (consulte el diagrama de flujo): Describa el intervalo de tiempo y cualquier intervención entre las pruebas índice y el estándar de referencia:
<b>Preguntas de señalización (sí / no / poco claro)</b>	¿Se inscribió una muestra consecutiva o aleatoria de pacientes?	¿Se interpretaron los resultados de la prueba índice sin conocimiento de los resultados del estándar de referencia?	¿Es probable que el estándar de referencia clasifique correctamente la condición objetivo?	¿Hubo un intervalo apropiado entre la (s) prueba (s) índice (s) y el estándar de referencia?
	¿Se evitó un diseño de casos y controles?	Si se utilizó un umbral, ¿estaba preespecificado?	¿Se interpretaron los resultados del estándar de referencia sin conocimiento de los resultados de la prueba índice?	¿Todos los pacientes recibieron un estándar de referencia?
	¿El estudio evitó exclusiones inapropiadas?			¿Todos los pacientes recibieron el mismo estándar de referencia? ¿Se incluyeron todos los pacientes en el análisis?
<b>Riesgo de sesgo: alto / bajo / poco claro</b>	¿Pudo haber introducido sesgo la selección de pacientes?	¿Podría haber introducido sesgo la realización o interpretación de la prueba índice?	¿El estándar de referencia, su conducta o su interpretación podrían haber introducido sesgos?	¿Podría haber introducido sesgo el flujo de pacientes?
<b>Preocupaciones con respecto a la aplicabilidad: alta / baja / poco clara</b>	¿Existe la preocupación de que los pacientes incluidos no coincidan con la pregunta de revisión?	¿Existe la preocupación de que la prueba índice, su realización o interpretación difieran de la pregunta de revisión?	¿Existe la preocupación de que la condición objetivo definida por el estándar de referencia no coincida con la pregunta de revisión?	

- ANEXO 6: *Glasgow Coma Scale Versus Full Outline of UnResponsiveness Scale for Prediction of Outcomes in Patients with Traumatic Brain Injury in the Intensive Care Unit.*

Área	Selección de los pacientes	Prueba diagnóstica en estudio	Prueba de referencia	Flujo y cronograma
Descripción	se escogieron 198 pacientes de la UCI con lesiones	En las segundas 24 horas	En las segundas	Los investigadores realizaron y documentaron de

	<p>cerebrales traumáticos del principal hospital universitario de Khorramabad (Hospital Shohada) desde enero de 2012 hasta mayo de 2013. Los criterios de inclusión del estudio incluyeron mayores de 18 años, supervivencia 24 horas después del ingreso en UCI, no ingesta de tranquilizantes o agentes bloqueadores neuromusculares, sin antecedentes de enfermedades neuromusculares y sin antecedentes familiares o hereditarios de enfermedades neuromusculares</p>	<p>posteriores al ingreso en la UCI, los pacientes fueron evaluados diariamente mediante las escalas GCS y se registraron las puntuaciones.</p>	<p>24 horas posteriores al ingreso en la UCI, los pacientes fueron evaluados diariamente mediante la escala FOUR y se registraron las puntuaciones.</p>	<p>una forma prospectiva desde las 24 horas posteriores del ingreso, cada 24 horas de los puntajes de la escala Four, así como también Glasgow en todos los pacientes elegibles durante las fechas del estudio. Las puntuaciones se asignaron a las 72 horas del ingreso.</p>
<p>Pregunta clave</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La muestra fue de tipo consecutiva</li> <li>• Se evitaron los casos y controles.</li> <li>• Se realizó una adecuada inclusión y exclusión con todos los</li> </ul>	<p>La prueba fue realizada de manera exitosa en uci puesto que realizaron cursos con el fin de educar sobre el correcto uso de la escala.</p>	<p>La prueba fue realizada de manera exitosa en uci puesto que realizaron cursos con el fin de educar sobre el correcto uso de la escala.</p>	<p>La escala se aplicó simultáneamente a las 48 horas y se evaluó el desenlace (tanto muerte como supervivencia) para el momento del alta.</p>

	pacientes del estudio.			
Riesgo de sesgo (bajo)	bajo riesgo de sesgo en la selección de los pacientes, puesto que fueron incluidos todos aquellos pacientes entre enero del 2012 y mayo del 2013.	Al momento de realizar la prueba y analizarla hubo un bajo riesgo de sesgos puesto que se indicó la manera correcta de realizarla.	Al momento de realizar la prueba y analizarla hubo un bajo riesgo de sesgos puesto que se indicó la manera correcta de realizarla.	Bajo riesgo de sesgo, debido a que se aplican ambas escalas alternadamente, primero una escala y posteriormente la otra.
aplicabilidad (alta)	En la realización de la prueba todos los pacientes responden a la pregunta de revisión en la cual se buscaba comparar ambas escalas y en la predicción de mortalidad, por lo que tiene un bajo riesgo de preocupación.	La prueba se utiliza para responder a la pregunta de la revisión por lo que tiene una baja preocupación en cuanto a sesgos.	La prueba se utiliza para responder a la pregunta de la revisión por lo que tiene una baja preocupación en cuanto a sesgos.	

- Anexo 7: A Comparative Study of Glasgow Coma Scale and Full Outline of Unresponsiveness Scores for Predicting Long-Term Outcome After Brain Injury Molly

Área	Selección de los pacientes	Prueba diagnóstica en estudio	Prueba de referencia	Flujo y cronograma
Descripción	Se eligieron un total de 107 pacientes ingresados a la	Las puntuaciones de la GCS se	Las puntuaciones de FOUR se	Los investigadores asignaron y

	<p>unidad de cuidados intensivos del Hospital Shahid Beheshti de Qom, Irán. entre el mes de marzo y diciembre del año 2013, fueron evaluados dentro de los 7 días posteriores a su ingreso, se incluyeron mayores de 18 años e inconsciencia por traumatismo craneoencefálico agudo; se excluyeron bloqueadores de la unión neuromuscular, sedantes y un intervalo mayor a 1 hora entre evaluadores.</p>	<p>registraron a las 24 y 72 horas después de la lesión y en el momento del alta hospitalaria</p>	<p>asignaron en los mismos puntos temporales que las puntuaciones de GCS (24 y 72 horas después de la lesión y en el momento del alta hospitalaria).</p>	<p>documentaron de forma prospectiva las puntuaciones de la escala de coma, tanto de GCS como de FOUR, en todos los pacientes elegibles durante las fechas del estudio. Las puntuaciones se asignaron a las 24 horas del ingreso en la UCI, a las 72 horas del ingreso en la UCI y al alta de la UCI</p>
<p>Pregunta clave</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra consecutiva</li> <li>• Se evitó casos y controles</li> <li>• Se evitaron exclusiones inapropiadas</li> </ul>	<p>- Se aplicó correctamente a los pacientes ingresados a la UCI</p>	<p>- Se aplicó correctamente a los pacientes ingresados a la UCI</p>	<p>- Se aplicó simultáneamente a las 24 y a las 72 horas) y se evaluó el desenlace para el momento del alta.</p>
<p>Riesgo de sesgo</p>	<p>Riesgo incierto de sesgo de selección puesto que sólo incluyó pacientes que ingresaron a UCI, por lo tanto habría un grupo</p>	<p>Bajo riesgo de sesgos en la realización e interpretación de la prueba.</p>	<p>Bajo riesgo de sesgos en la realización e interpretación de la prueba.</p>	<p>Bajo riesgo de sesgo, debido a que se aplican ambas escalas simultáneamente y se realiza un seguimiento del mismo.</p>

	hospitalario que no se evaluaría			
Aplicabilidad	Todos los pacientes responden a la pregunta de la revisión (Bajo riesgo de preocupación)	La prueba se utiliza para responder a la pregunta de la revisión (baja preocupación)	La prueba se utiliza para responder a la pregunta de la revisión (baja preocupación)	

- Anexo 8: The FOUR Score and GCS as Predictors of Outcome After Traumatic Brain Injury

Área	Selección de los pacientes	Prueba diagnóstica en estudio	Prueba de referencia	Flujo y cronograma
Descripción	Se recopilaron datos de pacientes consecutivos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos de Neurocirugía y Cirugía de la Columna Vertebral (SICU) de 12 camas en un centro médico académico urbano de nivel I de traumatología. Los criterios de inclusión del estudio fueron los pacientes de 18 años o más, ingresados en el servicio de	Glasgow Coma Scale, que se empleó a las 24 y 72 horas a los pacientes ingresados a UCI, después de haber realizado una ronda diaria para determinar los pacientes elegibles.	FOUR que se empleó a las 24 y 72 horas a los pacientes ingresados a UCI, después de haber realizado una ronda diaria para determinar los pacientes elegibles	A todos los pacientes elegibles se le realizó la valoración con GCS y FOUR, las puntuaciones GCS y FOUR fueron asignadas a las 24 y 72 horas después del ingreso en la UCI por un miembro del equipo del estudio.

	traumatología de la SICU con una LCT.			
Pregunta clave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra consecutiva</li> <li>• Se evitó casos y controles</li> <li>• Se aplicaron bien los criterios de inclusión y exclusión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aplicó correctamente a los pacientes ingresados a la UCI</li> <li>- Se tenía experiencia en la escala de referencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aplicó correctamente a los pacientes ingresados a la UCI</li> <li>- Se tenía experiencia en la escala de referencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• las pruebas de forma simultánea (a las 24 y a las 72 horas) y se evaluó el desenlace para el momento del alta.</li> <li>• A todos los pacientes se les evaluó la mortalidad o supervivencia al evaluar cada hora determinada y a darse de alta.</li> </ul>
Riesgo de sesgo	Bajo riesgo de sesgo en la selección de los pacientes, ya que se seleccionaron de manera continua según el estudio.	Bajo riesgo de sesgos en la realización e interpretación de la prueba.	Bajo riesgo de sesgos en la realización e interpretación de la prueba.	Bajo riesgo de sesgo, debido a que se aplican ambas escalas simultáneamente y se realiza un seguimiento de este
aplicabilidad	Todos los pacientes responden a la pregunta de revisión (Bajo riesgo de preocupación)	La prueba se utiliza para responder a la pregunta de la revisión (baja preocupación)	La prueba se utiliza para responder a la pregunta de la revisión (baja preocupación)	

- Anexo 9: Glasgow Coma Scale and FOUR Score in Predicting the Mortality of Trauma Patients; a Diagnostic Accuracy Study

Área	Selección de los pacientes	Prueba diagnóstica en estudio	Prueba de referencia	Flujo y cronograma
Descripción	Se estudiaron pacientes traumatológicos mayores de 14 años hospitalizados en UCI mediante muestreo consecutivo. Los pacientes con discapacidad auditiva y del habla y con antecedentes de discapacidad sensoriomotora fueron excluidos del estudio.	En el presente estudio, se evaluaron los valores predictivos de GCS y la puntuación FOUR en la predicción de la mortalidad hospitalaria de los pacientes traumatizados. La GCS y la puntuación FOUR de cada paciente se calcularon simultáneamente al ingreso, así como a las 6, 12 y 24 horas posteriores.	Se utilizó como prueba de referencia la muerte o supervivencia del paciente en el momento del alta hospitalaria. Los pacientes fueron seguidos hasta su alta hospitalaria y se evaluó su estado de vida en el momento del alta.	Todos los pacientes (90) recibieron las pruebas diagnósticas en estudio, es decir la GCS y la puntuación FOUR en la predicción de la mortalidad hospitalaria de los pacientes traumatizados
Pregunta clave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• muestra consecutiva</li> <li>• Se evitó casos y controles</li> <li>• Se evitaron exclusiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ambas escalas se evaluaron simultáneamente por dos enfermeras completamente familiarizadas</li> </ul>	la prueba de referencia evalúa correctamente el desenlace que queremos evaluar (mortalidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se realizaron las pruebas de forma simultánea (ingreso, así como a las 6,</li> </ul>

	nes inapropi adas	as con las escalas • No se especifica punto de corte para las escalas	• No se especi fica cómo se evalúa esta mortal idad en los pacien tes, solo si sobrev ivió o no	12 y 24 horas posterior es) y se evaluó el desenlac e para el moment o del alta. • el tiempo fue correcto • A todos los paciente s se les evaluó la mortalid ad o superviv encia al darse de alta.
Riesgo de sesgo (bajo)	bajo riesgo de sesgo en la selección de los pacientes	bajo riesgo de sesgos en la realización e interpretación de la prueba.	bajo riesgo de sesgos en la realización e interpretació n de la prueba	bajo riesgo de sesgo por seguimiento
aplicabili dad (alta)	todos los pacientes incluidos en el estudio se ajustan a la pregunta de revisión (baja preocupación)	la prueba se utiliza para responder a la pregunta de la revisión (baja preocupación)	la prueba se utiliza para responder a la pregunta de la revisión (baja preocupació n)	

- Anexo 10: CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN

	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21
Problema																	
Propuesta																	
Avances																	
Anteproyecto																	
Comité de ética																	
Entrega																	
Preparación para la búsqueda de artículos																	
Recolección de los artículos																	
Análisis de los artículos																	
Procesamiento de la información																	
Informe preliminar																	
Cambios del informe preliminar																	
Elaboración informe final																	
Entrega informe final																	