

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**CARACTERIZACIÓN DE LOS PACIENTES CON TRASTORNOS DE
CONCIENCIA INGRESADOS EN LA UNIDAD DE NEUROTRAUMA DEL
CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN EN EL PERÍODO 2012-2016.**

**TESIS SOMETIDA A LA CONSIDERACIÓN DE LA COMISIÓN DEL
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS
PARA OPTAR POR EL GRADO Y TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

CANDIDATA: DRA. BEATRIZ COTO SOLANO

SUPERVISORA: DRA SEVERITA CARRILLO BARRANTES

**CIUDAD UNIVERSITARIA RODRIGO FACIO
SAN JOSÉ COSTA RICA**

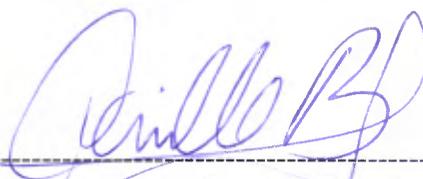
2018

Hoja de aprobación

“Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Dirección del Comité Director del Posgrado en Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al título de Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. “



Dra. María José Gallardo Arriagada
Médico Especialista Medicina Física y Rehabilitación
Coordinadora Nacional
Comité Director Posgrado de Medicina Física y Rehabilitación



Dra. Severita Carrillo Barrantes
Médico Especialista Medicina Física y Rehabilitación
Tutora de Tesis



Dra. Beatriz Coto Solano
Candidata

Declaración jurada

Bajo la fe del juramento,
declaro que este trabajo
es de mi propia autoría y que en él no he reproducido,
como propio, total o
parcialmente, libros o documentos escritos o materiales
de otras personas, impresos
o no; y he destacado entre comillas los textos transcritos
y he consignado los datos del autor y su obra.



Nombre: Beatriz Coto Solano

Cédula: 112330077

Dedicatoria

Doy gracias a Dios, por la oportunidad de culminar este proceso académico.

A mis padres, por estar siempre ahí y ser los mejores ejemplos de superación y dedicación.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional.

A Humberto, gracias por su paciencia, incansable colaboración, amor y compañía.

Este proyecto pertenece a todos ustedes.

Agradecimientos

Agradezco infinitamente, a todos aquellos quienes, con su sabiduría y palabras de aliento, me han guiado en este proceso:

A la Severita Carrillo Barrantes, quien con gran paciencia y dedicación ha realizado un cuidadoso estudio del proyecto y me ha apoyado a lo largo del proceso.

A la Dra. Christine Ares Rivet, mi mentora y pionera en el campo de la rehabilitación del daño cerebral adquirido en el país, con quién tuve la dicha de contar para la revisión del proyecto, por sus valiosos consejos, su experiencia y dedicación a mi proceso formativo.

Al Dr. Kenneth Carazo, por su disponibilidad para realizar una revisión del trabajo, brindándome consejos y guía.

A la Dra. Rita Formisano y el equipo de la Unidad de Post Coma del Hospital de Neurorehabilitación Fundación Santa Lucía, por permitirme aprender a su lado y darme el honor de compartir una gran experiencia y así ahondar en el conocimiento del abordaje de la rehabilitación del paciente con daño cerebral adquirido.

A la Dra. Gabriela Buzzi, a quién admiro y me facilitó valioso material para profundizar el análisis de este proyecto, ampliando mi visión del abordaje con excelencia del paciente con daño cerebral adquirido.

Al PhD. Rolando Coto, infinitas gracias por su colaboración y asesoría estadística, así como su guía durante el proceso de investigación.

Índice de contenidos

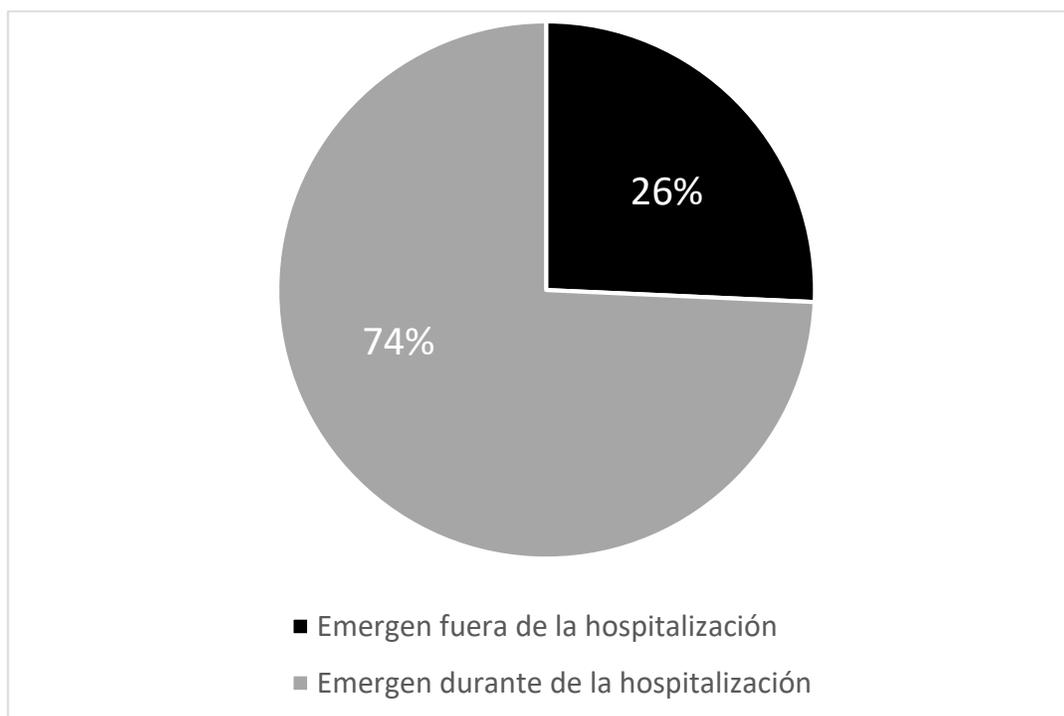
Hoja de aprobación.....	ii
Declaración jurada	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Índice de contenidos.....	vii
Índice de figuras	ix
Índice de cuadros.....	xiii
Índice de tablas.....	14
Lista de abreviaturas.....	16
RESUMEN.....	17
Introducción.....	19
Justificación	20
Objetivos.....	21
Objetivo general	21
Objetivos específicos.....	21
2. Marco Teórico	22
2.1 Revisión Conceptual	22
2.2 Antecedentes	52
3. Metodología.....	58
3.1. Metodología Estadística.....	58
4. Resultados.....	61
4.1. Descripción general de la población	62
4.2. Rancho Los Amigos al momento de la última valoración	66
4.3. Resumen de Rancho los Amigos	89
4.4. Estado de conciencia.....	90
4.5. Resumen del Estado de conciencia al momento de la última valoración	101
4.6. Última escala MIF documentada	101

4.7. Resumen de última escala MIF documentada	108
4.8. GOSE	108
4.9. Resumen del GOSE	116
4.10. Resumen de valores de salida.....	117
Discusión.....	119
Limitantes	127
Conclusiones.....	128
Recomendaciones	131
Anexos	133
ANEXO 1: Escala de Medida de Independencia Funcional.....	134
ANEXO 2: Escala de resultados de Glasgow ampliada	135
ANEXO 3: Escala Rancho Los Amigos de nivel de funcionamiento cognitivo	136
Bibliografía.....	138

Índice de figuras

FIGURA 1. TÁLAMO CENTRAL Y REGULACIÓN DE LA VIGILIA: CONEXIONES DEL TÁLAMO CENTRAL.	35
FIGURA 2. COMPONENTES CLÍNICOS DE LA CONCIENCIA.....	38
FIGURA 3. EFECTOS PUTATIVOS DE LOS FÁRMACOS A TRAVÉS DE LOS NIVELES DE CONCIENCIA.....	42
FIGURA 4. MODELO DEL MESOCIRCUITO FRONTO PARIETAL.....	45
FIGURA 5. HISTOGRAMA DE EDAD DE LOS PACIENTES	62
FIGURA 6A. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN EL TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA	63
FIGURA 6B. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN EL TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA	64
FIGURA 7. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN LOS DÍAS DESDE EL ACCIDENTE HASTA EL INGRESO AL CENARE.....	65
FIGURA 8. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN VALOR DE LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN	68
FIGURA 9. PROBABILIDAD DE DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN EL VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE INGRESO.....	69
FIGURA 10. ESCALA RANCHO LOS AMIGOS EN ÚLTIMA VALORACIÓN POR ESCALA RANCHO LOS AMIGOS DE INGRESO.....	70
FIGURA 11. PROBABILIDAD DE DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN TIPO DE LESIÓN.....	72
FIGURA 12. PROBABILIDAD DE DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN EL NÚMERO DE DÍAS DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA	75
FIGURA 13. DÍAS DESDE LA LESIÓN AL INGRESO AL CENARE SEGÚN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN.	78

FIGURA 14. CORRELACIÓN DE LA EDAD DE LOS PACIENTES Y EL VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN.	79
FIGURA 15. PROBABILIDAD DE PRESENTAR DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN LA EDAD.	81
FIGURA 16. PROBABILIDAD DE PRESENTAR DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN ESCOLARIDAD.	82
FIGURA 17. ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN DEPENDIENDO DE SI LA PERSONA TERMINÓ O NO LA PRIMARIA.	85
FIGURA 18. ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN COMPLICACIÓN.	86
FIGURA 19. ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN EL TIPO DE COMPLICACIÓN.	88
FIGURA 20. PROBABILIDAD DE UN VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN DEPENDIENDO DEL TIPO DE COMPLICACIÓN.	89
FIGURA 21.A NÚMERO DE PACIENTES SEGÚN ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN.	91



....91

FIGURA 21.B PORCENTAJE DE PACIENTES SEGÚN LOCALIZACIÓN DONDE SE ENCONTRABAN AL EMERGER A ESTADO DE PLENA CONCIENCIA.....91

FIGURA 22. PROBABILIDAD DE DETERMINADO ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN ESTADO DE CONCIENCIA AL INGRESO.....93

FIGURA 23. PROBABILIDAD DE DETERMINADO ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN EL TIPO DE LESIÓN. 94

FIGURA 24. PROBABILIDAD DE ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN NÚMERO DE DÍAS DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER A ESTADO DE PLENA CONCIENCIA.97

FIGURA 25. DÍAS DESDE EL ACCIDENTE HASTA EL INGRESO AL CENARE SEGÚN EL ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN98

FIGURA 26. EDAD DE LOS PACIENTES SEGÚN SU ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN. LOS NÚMEROS INDICAN LA MEDIANA DE CADA CATEGORÍA.....99

FIGURA 27. PROBABILIDAD DE DETERMINADO ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN LA EDAD 100

FIGURA 28. NÚMERO DE PACIENTES SEGÚN ÚLTIMA ESCALA MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL DOCUMENTADA.....	102
FIGURA 29. ÚLTIMA MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL DOCUMENTADA SEGÚN MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL AL INGRESO.....	103
FIGURA 30. ÚLTIMA ESCALA MIF DOCUMENTADA SEGÚN TIPO DE LESIÓN.	104
FIGURA 31. ÚLTIMA MIF DOCUMENTADA SEGÚN EL NÚMERO DE DÍAS DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA.	105
FIGURA 32. ÚLTIMA ESCALA MIF DOCUMENTADA SEGÚN EDAD.....	106
FIGURA 33. ÚLTIMA MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL DOCUMENTADA SEGÚN ESCOLARIDAD.....	107
FIGURA 34. ÚLTIMA MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL DOCUMENTADA SEGÚN PRESENCIA O NO DE COMPLICACIONES MÉDICAS.....	108
FIGURA 35. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN VALOR DEL GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED.....	110
FIGURA 36. VALOR DEL GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED SEGÚN EL TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA.....	112
FIGURA 37. DÍAS DESDE LA LESIÓN HASTA EL INGRESO AL CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN SEGÚN EL GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED.....	113
FIGURA 38. EDAD SEGÚN GOSE AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN.....	114
FIGURA 39. GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN ACORDE A SI EL PACIENTE COMPLETÓ O NO ESTUDIOS PRIMARIOS.	115
FIGURA 40. PRESENCIA DE COMPLICACIONES MÉDICAS SEGÚN GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN.....	116

Índice de cuadros

CUADRO 1. TIPOS DE LESIONES CEREBRALES TRAUMÁTICAS Y NO TRAUMÁTICAS.....	23
CUADRO 2. CLASIFICACIÓN DE SEVERIDAD DEL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO.....	30
CUADRO 3. COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL COMA, ESTADO VEGETATIVO Y ESTADO DE MÍNIMA RESPUESTA.....	36
CUADRO 4. COMPLICACIONES MÉDICAS MÁS FRECUENTES EN TRASTORNOS DE CONCIENCIA.....	50

Índice de tablas

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población de estudio.....	60
Tabla 2. Complicaciones médicas reportadas durante la hospitalización.....	65
Tabla 3. Número de pacientes según valor de la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración.....	66
Tabla 4. Probabilidad de determinado valor de la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración según valor de la escala Rancho Los Amigos al ingreso.....	67
Tabla 5. Probabilidades de obtener un valor en la escala Rancho Los Amigos en última valoración según el valor en la escala Rancho Los Amigos al momento del ingreso.....	70
Tabla 6. Probabilidades de obtener un valor en la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración según escala Rancho Los Amigos al momento de ingreso.....	72
Tabla 7. Porcentaje de pacientes que obtuvieron determinados valores de Rancho los Amigos al momento de la última valoración.....	76
Tabla 8. Probabilidad de determinado valor en la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración según el número de días desde la lesión hasta emerger al estado de plena conciencia.....	76
Tabla 9. Media de la edad de los pacientes, dependiendo de su valor de escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración.....	79
Tabla 10. Probabilidad de presentar determinado valor en la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración según escolaridad.....	82
Tabla 11. Porcentaje de pacientes acorde a escolaridad y escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración.....	83
Tabla 12. Probabilidad de determinado valor en la Escala Rancho Los Amigos acorde a si el paciente presentó complicaciones médicas, infecciosas o no infecciosas.....	86

Tabla 13. Probabilidad de determinado estado de conciencia al momento de la última valoración según estado de conciencia al ingreso.....	91
Tabla 14. Probabilidad de determinado estado de conciencia al momento de la última valoración según estado de conciencia al ingreso.....	92
Tabla 15. Probabilidades de obtener un valor de estado de egreso al momento de la última valoración según el tipo de lesión al momento del ingreso.....	94
Tabla 16. Número de días desde el día de la lesión hasta emerger a estado de plena conciencia según estado de conciencia al ingreso.....	95
Tabla 17. Estado de conciencia al momento de la última valoración según la edad	99
Tabla 18. Tiempo desde el día de la lesión hasta emerger a estado de plena conciencia y mediana de la última Medida de Independencia Funcional asociada	104
Tabla 19. Número de personas según valor de GOSE.....	108
Tabla 20. Valor del Glasgow Outcome Scale Extended según el tiempo transcurrido desde la lesión hasta emerger al estado de plena conciencia.....	110
Tabla 21. Predictores de la evolución funcional de los pacientes con trastornos de conciencia ingresados por primera vez en la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional del Centro Nacional de Rehabilitación en el período 2012-2016.....	117

Lista de abreviaturas

ADN: Ácido desoxirribonucleico

ATV: Área tegmental ventral

CENARE: Centro Nacional de Rehabilitación

CRS-R: Escala de recuperación de coma revisada

ECV: Evento Cerebrovascular

EMC: Estado de mínima conciencia

EV: Estado vegetativo

GABA: Ácido gabaérgico

GMP: Guanosín monofosfato

GOSE: Escala Glasgow Outcome Scale Extended

MIF: Medida de Independencia Funcional

PCSN: Pars compacta de la sustancia negra

RLA: Escala Rancho Los Amigos de nivel de funcionamiento cognitivo

REM: Movimientos oculares rápidos

TCE: Trauma craneoencefálico

RESUMEN

Los trastornos de conciencia son un reto tanto para el profesional de salud como para el sistema de salud debido a la complejidad de su diagnóstico y manejo. A pesar de más de dos décadas de continuo progreso científico sobre los trastornos de conciencia, aún persiste un desconocimiento importante sobre dichos avances, lo cual impacta negativamente la atención de los pacientes al limitar la posibilidad de recibir desde un diagnóstico correcto hasta ser incluidos en procesos de rehabilitación de calidad, pertinentes y basados en evidencia para esta patología.

Este trabajo caracteriza a la población con trastornos de conciencia en la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación en el período 2012-2016. Se identifican las características sociodemográficas de la población de estudio, registrando la frecuencia y el tipo de complicaciones médicas presentadas durante el período de hospitalización, así como la evolución funcional de la población de estudio. El trabajo aporta información para optimizar la atención prestada a los pacientes con trastornos de conciencia a nivel nacional a partir de datos específicos para nuestra población.

Se realizó la revisión de 841 casos, de pacientes ingresados a la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación en el período del 01 de enero del 2012 al 31 de diciembre del 2016; de los cuales 70 cumplieron con los criterios de inclusión del estudio

El perfil epidemiológico muestra pacientes con una edad mediana de 38 años, cuya edad más frecuente es entre 18 y 20 años (aunque también hay picos en personas entre 45-50 años y 60-65 años). El 78% de los casos corresponden a hombres y 22% a mujeres, con niveles de escolaridad predominantes por debajo de los 6 años, correspondiendo a primaria completa o incompleta el 60% de pacientes, entre 7 y 11 años de educación el 26% y sobre los 12 años correspondiendo a universitario incompleto, completo o estudios técnicos un 14%. Un 83% de casos corresponden a una etiología traumática, mientras el 17% corresponden a etiologías no traumáticas de tipo infeccioso, hipóxico, metabólico y vascular.

Los pacientes tuvieron que esperar un tiempo de 58 días (mediana) desde la lesión hasta el ingreso hospitalario, con una mediana de estancia hospitalaria de 27 días, y con un período mediano de 110 días desde la lesión hasta emerger al estado de plena conciencia. El 86% de los pacientes reportaron alguna complicación médica siendo las más comunes fueron úlcera por presión, bronconeumonía e infección de tracto urinario.

El 50% de los pacientes emergieron a un estado de plena conciencia y se describen 3 variables independientes que predicen significativamente el valor de egreso en los 4 elementos estudiados (Rancho los Amigos, estado de conciencia, Medida de Independencia Funcional y Glasgow Outcome Scale Extended): los días para emerger al estado de plena conciencia, los días desde el accidente hasta el ingreso al CENARE, y la edad. Además, de esto, hay dos factores que predicen tanto el resultado GOSE, MIF y RLA: la escolaridad y la presencia de complicaciones. Esto refuerza la hipótesis de que hay un grupo de variables útiles para predecir el estado de salida de los pacientes.

Introducción

Los trastornos de conciencia son un reto tanto para el profesional de salud como para el sistema de salud debido a la complejidad de su diagnóstico y manejo.

A pesar de más de dos décadas de continuo progreso científico en el tema, aún persiste un desconocimiento importante sobre dichos avances, lo cual impacta negativamente la atención de los pacientes con trastornos de conciencia al limitar la posibilidad de recibir desde un diagnóstico correcto hasta la posibilidad de ser incluidos en procesos de rehabilitación de calidad, pertinentes y basados en evidencia para esta patología.

A nivel internacional se han presentado importantes avances en el campo que han permitido lograr no solo una mejor comprensión de la historia natural de los trastornos de conciencia sino también de la evolución funcional y los factores que inciden en ella.

Este trabajo pretende caracterizar a la población con trastornos de conciencia en la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación en el período 2012-2016. Identificando las características sociodemográficas de la población de estudio, registrando la frecuencia y el tipo de complicaciones médicas presentadas durante el período de hospitalización, así como describir la evolución funcional de la población de estudio.

Se espera que el trabajo aporte elementos relevantes para optimizar la atención prestada a los pacientes con trastornos de conciencia a nivel nacional a partir de datos específicos para nuestra población.

Justificación

El trauma craneoencefálico es la principal causa de muerte y discapacidad de niños y adultos jóvenes alrededor del mundo y se estima que para el año 2020, 10 millones de personas serán afectadas anualmente por esta patología, mientras la incidencia en América Latina ha aumentado significativamente

El daño cerebral adquirido, principalmente debido a trauma craneoencefálico, puede derivar en trastornos de la conciencia. Los mismos tienen un alto impacto tanto en la prestación de servicios, coste económico y carga de discapacidad.

El presente estudio es relevante en cuanto a que a nivel nacional no hay de datos sobre las características de los pacientes con trastornos de conciencia, la evolución funcional de estas patologías tras las intervenciones rehabilitadoras y de las complicaciones que acompañan los trastornos de conciencia.

Este estudio permitiría caracterizar a la población con trastornos de conciencia atendida en la Unidad de Neurotrauma en el Centro Nacional de Rehabilitación y conocer la evolución funcional tras el proceso rehabilitador, así como diversos elementos que influyen sobre el proceso de recuperación, como son la presencia de complicaciones médicas o el tiempo al inicio de la rehabilitación.

A partir de los resultados obtenidos será posible planificar e implementar nuevas estrategias de intervención, que permitan optimizar el proceso rehabilitador que se brinda actualmente, mejorando la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes y sus familias, en el contexto de una patología que genera un alto grado de discapacidad.

Adicionalmente, datos que se describirán en este estudio, como es el número de días desde la fecha del accidente hasta la hospitalización en CENARE permitirá valorar la necesidad de revisar los mecanismos de referencia y enlace con Hospitales Generales de la Caja Costarricense de Seguro Social para optimizar el proceso de traslado desde los centros de atención aguda al CENARE

Objetivos

Objetivo general

- Caracterizar a la población con trastornos de conciencia en la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación en el período 2012-2016.

Objetivos específicos

- Identificar las características sociodemográficas de la población de estudio.
- Registrar la frecuencia y el tipo de complicaciones médicas presentadas por la población de estudio durante el período de hospitalización en la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación.
- Describir la evolución funcional de la población de estudio.

2. Marco Teórico

2.1 Revisión Conceptual

El daño cerebral adquirido comprende una lesión que ocurre tras el nacimiento y puede ser de origen traumático o no traumático (1). Hace referencia a un conjunto de etiologías heterogéneas, que tienen como característica común la de haber provocado una lesión cerebral que irrumpe en el desarrollo vital. El término infiere que una persona previamente intacta a nivel neurológico, adquiere la patología cerebral en algún momento de su vida, por lo que no corresponde a un proceso insidioso del desarrollo (2)(3).

Estas lesiones pueden generar déficits leves, moderados o severos en una o más áreas, incluyendo cognición, lenguaje y comunicación, memoria, atención y concentración, razonamiento, pensamiento abstracto, funciones físicas, comportamiento psicosocial y procesamiento de la información. Dichos déficits pueden ser temporales o permanentes y causar discapacidad parcial o total, así como mala adaptación psicosocial.(1)

El daño cerebral no traumático incluye aquellas lesiones cerebrales que no son causadas por una fuerza externa a la cabeza. Puede resultar de un evento hipóxico como un paro cardíaco o respiratorio, trastornos metabólicos, hemorragias subaracnoideas, evento cerebrovascular isquémico o hemorrágico, experiencias de casi ahogado, lesiones tumorales o intoxicación con metales pesados. (Ver Cuadro 1) A pesar de que los efectos de estas lesiones son comparables a aquellos del trauma craneoencefálico, difieren en que suelen presentar afectación más difusa(1).

El daño traumático encefálico corresponde a una lesión cerebral no degenerativa, no congénita, causada por una fuerza mecánica externa, que puede resultar en disfunción neurológica temporal o permanente que puede generar déficits físicos, cognitivos o psicosociales(4). Puede generarse de forma aislada, pero también puede asociar lesiones extracraneales, como fracturas o lesiones toracoabdominales, en un 35% de los casos,

lo cual incrementa el riesgo de daño cerebral secundario debido a la hipoxia, hipotensión, pirexia y coagulopatías (1).

El daño cerebral adquirido se produce principalmente por dos grandes causas: los eventos cerebrovasculares (ECV) isquémicos o hemorrágicos y, en segundo lugar, los traumatismos craneoencefálicos (TCE). Entre el resto de causas hay un pequeño grupo de enfermedades neurológicas en los que destaca la encefalopatía hipóxica secundaria a paro cardiorrespiratorio, ciertos tumores cerebrales, tanto primarios como metastásicos, con perspectivas de supervivencia, algunas infecciones, en especial la encefalitis por herpes, ahogamientos, intoxicaciones, hipoglucemias y accidentes anestésicos (5).

CUADRO 1. TIPOS DE LESIONES CEREBRALES TRAUMÁTICAS Y NO TRAUMÁTICAS.

Traducción de cuadro original de Giustini et al (1).

No traumáticas	Traumáticas
Daño cerebral anóxico	Descarga eléctrica
Daño cerebral hipóxico	Trauma craneal y/o cervical
Tumores cerebrales	Trauma craneoencefálico con /sin fractura craneal
Obstrucción de vía aérea	
Disrupción vascular	
Infarto al miocardio/ evento cerebrovascular/malformación arteriovenosa	
Enfermedad infecciosa	
Exposición a tóxicos	
Meningitis	
Exposición a drogas	

El evento cerebrovascular y las lesiones tumorales difieren fisiopatológicamente del daño cerebral adquirido de causa traumática y aquel no traumático de origen tóxico, metabólico, hipóxico e infeccioso, por lo que su abordaje y estudio suele separarse.

Los pacientes con daño cerebral adquirido tanto traumático como no traumático, a pesar de las diferencias etiológicas, tienen un curso clínico similar, iniciando con un déficit focal o difuso de la función cerebral que progresa a través de un período de reorganización fisiológica, de recuperación funcional y usualmente alcanza una meseta en un nivel de funcionamiento estable (2).

Fisiopatológicamente se describen tres patrones principales de daño cerebral(1):

- Destrucción extendida de la cinta cortical
- Daño extendido de los tractos de la sustancia blanca
- Daño de las estructuras cerebrales profundas como el tálamo y ganglios basales.

En algunos casos pareciera que la principal causa subyacente de la anormalidad es un extenso daño de la cinta neocortical y la sustancia gris subcortical, lo cual sucede tras un período de arresto cardíaco o hipoxia prolongada(1).

El segundo patrón involucra degeneración walleriana extendida a través del neuroeje, causada por la hipoxia, isquemia, edema cerebral y daño secundario al tallo, por aumento de la presión intracraneana. Sin embargo, la principal causa de lesión se atribuye al daño axonal difuso, traumático, a pesar de que la hipoxia y el edema cerebral pueden ser factores contribuyentes(1).

El tercer patrón de daño cerebral se refiere a afectación tanto focal como difusa del tálamo y los ganglios basales, particularmente en el estado vegetativo. El patrón difuso guarda mayor relación con isquemia global, como es el caso de un arresto cardíaco, mientras el patrón focal se relaciona más frecuentemente con aumento de la presión intracraneana(1).

Dada la mayor incidencia del TCE como causa de daño cerebral adquirido, se ha desarrollado mayor cantidad de investigación científica alrededor del tema.

El TCE es la principal causa de muerte y discapacidad de niños y adultos jóvenes alrededor del mundo (6) y se estima que para el año 2020, 10 millones de personas serán afectadas anualmente por TCE (7). Para el 2013 se documentó una incidencia entre 150-170 por 100000 personas para América Latina debido a accidentes de tránsito y la OMS predice que los accidentes de tránsito constituirán el tercer contribuyente a la carga global de discapacidad y enfermedad (7).

Las lesiones traumáticas, se clasifican fisiopatológicamente como lesiones primarias y secundarias.

La lesión cerebral primaria es el daño físico inmediato sostenido al momento de la noxa por el cerebro y el contenido intracraneal como resultado de mecanismos de contacto directo, aceleración-desaceleración y fuerzas rotacionales. A su vez, pueden dividirse en lesiones focales y difusas(8).

Las lesiones focales suelen asociarse a trauma directo o a trauma indirecto que por contragolpe afecte el lado opuesto del trauma. Usualmente generan afectación a nivel cortical y corresponden a lesiones como laceraciones, hemorragia o contusión y los déficits neurológicos relacionados a estas lesiones suelen depender del área afectada y la severidad de la lesión (8)(9).

Las lesiones difusas, incluyen el daño axonal difuso, el daño vascular difuso y la hipoxia/isquemia difusa. El daño vascular difuso es causado por estrés y tracción de los vasos capilares del parénquima cerebral, resultando en hemorragias parenquimatosas. El daño hipóxico/isquémico suele asociarse a hipertensión intracraneana y el daño axonal difuso se debe a fuerzas inerciales, de tipo aceleración-desaceleración generando movimientos rápidos que causan deformación de la materia blanca(8)(9).

Estas lesiones tienen un patrón de afectación extensa y fueron descritas por Adams en tres grados(10):

-Grado 1 presenta evidencia histológica de lesión axonal en la sustancia blanca de hemisferios cerebrales, el cuerpo caloso, tallo cerebral y con menor frecuencia el cerebelo.

-Grado 2: adicionalmente presenta una lesión focal en el cuerpo caloso.

-Grado 3: adicionalmente presenta una lesión focal en el cuadrante dorsolateral o cuadrantes del tallo cerebral rostral.

La severidad del daño axonal depende principalmente de la duración de la aceleración y de la dirección del movimiento cefálico. La aceleración sagital genera daño axonal grado 1 y la aceleración de la misma magnitud en el plano coronal produce daño axonal difuso de mayor severidad, generalmente grado 3, mientras que la rotación en el plano horizontal suele generar daño axonal difuso de grado intermedio(10).

Acorde a la duración del coma y la evidencia de compromiso del tallo, Gennarelli describió tres categorías de daño axonal difuso(9):

-Daño axonal difuso leve: Presenta una duración del coma de 6 a 24 horas. Si presentase signos de tallo, los mismos desaparecen en algunas horas. Pueden generarse alteraciones de la memoria si hay afectación del fórnix. El pronóstico es favorable.

-Daño axonal difuso moderado: La duración del coma es mayor de 24 horas, pudiendo extenderse por días o semanas, pero con mejoría de signos del tallo después de 24 horas. El pronóstico es reservado y la recuperación es incompleta en los sobrevivientes.

-Daño axonal difuso grave: En este caso el coma es persistente, los signos del tallo se observan después de las 24 horas. Hay presencia de respuestas simpáticas como hipertensión arterial, sudoración excesiva e hipertermia. Suelen progresar hacia el estado vegetativo y la mortalidad es elevada.

El daño axonal difuso es una de las principales causas de alteración de conciencia y persistencia del estado vegetativo tras un TCE. Corresponden a cerca de la mitad de los casos de TCE severo y también se presenta en lesiones cerebrales moderadas o leves. A medida que el grado de daño axonal difuso se incrementa, es más frecuente y prolongado el coma. Más de un 90% de pacientes con daño axonal difuso severo no recuperan la conciencia y aquellos que emergen a plena conciencia presentan secuelas importantes(1)(10).

Clínicamente, se describe que el daño axonal difuso produce confusión, pérdida de conciencia o coma, según la gravedad del TCE y en relación con pérdida de continuidad de las fibras ascendentes. Como parte de las secuelas neurocognitivas se presenta dificultad para realizar nuevo aprendizaje, alteraciones de atención, disminución de la velocidad de procesamiento y disfunción ejecutiva. Hay alteración a nivel frontal en relación a la alteración de los circuitos cortico-corticales y cortico-subcorticales generada por el daño axonal difuso(9).

La lesión cerebral secundaria se refiere a una cascada de procesos celulares y moleculares detonados por el daño mecánico inicial al tejido cerebral generado por la lesión primaria(8).

Las fases tempranas presentan alteraciones metabólicas, vasculares y hay cambios en relación con la hipoxia. Inicia con la alteración del flujo sanguíneo cerebral normal, generando isquemia focal o generalizada, la cual se presenta además en un escenario de lesión estructural a la anatomía vascular e hipotensión ante fallos de la autorregulación vascular. Adicionalmente puede presentarse vasoespasmo ante la despolarización del músculo liso debido a alteraciones en los canales de potasio, la liberación de endotelinas, la disminución de GMP cíclico y la potenciación de vasoconstricción inducida por prostaglandinas(11)(12).

La presencia de isquemia/hipoxia promueve un cambio del metabolismo aeróbico al metabolismo anaeróbico. Dada la necesidad crítica de oxígeno a nivel mitocondrial, este

cambio conlleva una depleción en la producción de adenosín trifosfato, que a su vez genera una regulación descendente de la bomba sodio/potasio/ATPasa que lleva a sobrecarga de sodio intracelular y al mismo tiempo se estimula la bomba sodio/hidrógeno que contribuye a la sobrecarga de sodio. La disfunción de estas dos bombas genera alteración de la bomba intercambiadora sodio/calcio, provocando que las altas concentraciones de sodio generen retención de calcio intracelular(8)(12).

La excitotoxicidad juega un rol importante. Tras la lesión cerebral hay daño a las membranas celulares que conlleva una redistribución de iones y de neurotransmisores, generando alteraciones de los potenciales de membrana. En la primera hora se genera una liberación de glutamato que alcanza las 100 veces el nivel normal, en relación con un fallo de transportadores de membrana como el sodio/potasio/ATPasa, que regula no solo las concentraciones extracelulares de dichos iones sino también del glutamato. En condiciones usuales, los astrocitos son el principal transportador de glutamato responsable de recapturar el exceso de glutamato del espacio extracelular, sin embargo, el fallo de los transportadores conlleva no solo la subproducción de adenosín trifosfato sino también la presencia excesiva de glutamato. Los altos niveles de glutamato conllevan también la activación de receptores calcio dependientes N-metil-aspartato (NMDA), que generan un aumento del flujo de calcio y disfunción mitocondrial que conlleva muerte celular. Esta elevación de glutamato persiste por alrededor de 7 días(8)(13)(14).

Al excederse el flujo de calcio intracelular, el mismo es secuestrado por la mitocondria para sostener la homeostasis, sin embargo, el exceso de calcio genera un aumento de los poros de transición de permeabilidad mitocondrial y a su vez edema mitocondrial, ruptura y liberación de especies reactivas. El exceso de este ion adicionalmente activa numerosas reacciones enzimáticas, que generan activación de calpaínas, quienes degradan el citoesqueleto, generan disfunción mitocondrial y a su vez mayor producción de radicales libres desencadenando estrés oxidativo y lesión extensa al ácido desoxirribonucleico (ADN). El proceso llamado apoptosis, correspondiente al proceso de muerte celular mediado por la mitocondria puede a su vez desencadenarse, debido a que tras el aumento de los poros de transición de permeabilidad mitocondrial se libera el

citocromo c, una proteína pro-apoptótica que junto a la proteasa apoptótica de activación del factor 1 forman el apoptosoma, activando la caspasa 9 y 3 que detonan la vía apoptótica. Como efecto regional se asocia a este proceso el edema cerebral, el vasoespasma y la muerte celular(13)(14).

Los radicales libres corresponden a moléculas altamente reactivas, como por ejemplo el óxido nítrico, el superóxido y el peroxinitrito, los cuales generan alteración intracelular contribuyendo al daño axonal y la muerte celular. El peroxinitrito genera daño a través del proceso de peroxidación de lípidos, el cual corresponde a una reacción de radicales libres de auto perpetuación que lleva a daño de organelas, mayor alteración del flujo de calcio y lisis celular. La mayor cantidad de estas especies se detectan a las 12 horas de la lesión, pero permanecen elevadas hasta por una semana, regresando al nivel basal de 4 a 5 semanas tras la lesión(8)(13)(14).

Paralelamente se detona una cascada inflamatoria en relación con el daño mecánico con actividad de células gliales, microglía y astrocitos, capaces de producir óxido nítrico, quimiokinas y citokinas proinflamatorias como la interleukina-1 β , interleukina-6 y Factor de necrosis tumoral alfa(8)(12).

Las quimiokinas promueven la expresión de moléculas de adhesión a los vasos sanguíneos que permite la extravasación de leucocitos de la periferia hacia el parénquima cerebral, perpetuando el proceso inflamatorio y contribuyendo al edema vasogénico (8)(12)(11).

La interleukina-1 β tienen la capacidad de retroalimentar positivamente un mecanismo que lleva a mayor activación de microglía y consecuente liberación de citoquinas proinflamatorias. Colabora también en la liberación de metaloproteasas que degradan la matriz celular y contribuyen a lesionar la barrera hematoencefálica y a generar edema. El factor de necrosis tumoral alfa se ha asociado a la expresión de productos como la acuaporina-4, un canal de agua que influye en la homeostasis del agua, generando edema citotóxico(8)(12)(11).

Este proceso dinámico y complejo genera que la presentación de cada lesión sea distinta, dependiente del individuo, el tipo y severidad de la lesión, de la edad del individuo y sus comorbilidades(13).

Aspectos como la edad del paciente, sus comorbilidades y el tipo de lesión pueden definirse a través de la historia clínica. Sin embargo, la severidad de la lesión considera elementos tanto clínicos como radiológicos (15) (Ver Cuadro 2):

CUADRO 2. CLASIFICACIÓN DE SEVERIDAD DEL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO.

Traducción de cuadro original *The Management of Concussion-mild Traumatic Brain Injury Working Group, Department of Veterans Affairs United States of America* (15)

Si un paciente cumple criterios en más de una categoría de severidad, se asignará el nivel de severidad más alto			
Criterio	Leve	Moderado	Severo
Imágenes estructurales	Normal	Normal o anormal	Normal o anormal
Pérdida de conciencia	0-30min	>30 min y <24 horas	>24 horas
Alteración del estado de conciencia/estado mental	Hasta 24 horas	>24 horas; severidad basada en otros criterios	
Amnesia postraumática	0-1 día	>1 y <7 días	>7 días
Escala de Coma de Glasgow (el mejor puntaje obtenido en primeras 24 horas)	13-15	9-12	<9

Se toman en cuenta la presencia de cambios a nivel radiológico, la presencia o no de pérdida de conciencia así como su duración, presencia y duración de alteración de conciencia con síntomas típicos como confusión, dificultad para pensar de forma clara o

responder apropiadamente a preguntas sobre el estado mental, presencia de amnesia postraumática, definida como el período desde la lesión hasta recobrar la capacidad de almacenar nuevos recuerdos de forma temprana tras el trauma craneoencefálico (16) y finalmente se aplica la escala de coma de Glasgow (GCS), la cual documenta tres aspectos de la función cerebral: apertura ocular, respuesta verbal y respuesta motora. Genera un puntaje en rangos de 3 a 15, siendo lo más bajo 3, indicando que el paciente no realiza apertura ocular, respuesta verbal y respuesta motor y 15 el puntaje más alto, que indica que el paciente se encuentra consciente y es capaz de seguir órdenes(17). Esta escala permite clasificar el TCE en una lesión leve (GCS 13-15), moderada (9-12) y severa (3-8).

El TCE severo puede resultar en trastornos de la conciencia. Los mismos corresponden a una condición médica de alta complejidad y que genera un impacto económico importante, con datos proyectados en los Estados Unidos de costos de atención entre los \$600000 a \$1875000 por persona(18).

El autor Alberdi y colaboradores(5) describen que “la lesión cerebral severa se sitúa entre dos polos: la muerte y el coma profundo, por un lado, y una recuperación funcional completa, en el otro extremo. Entre ambos, encontramos el estado vegetativo persistente y permanente, los estados de mínima consciencia y, en los casos en que hay una recuperación de la consciencia en diferentes grados, una gama amplísima de discapacidades por afectación de distintas funciones, con diferentes intensidades y variable duración en el terreno motor, sensorial, conductual, cognitivo, emocional, en la integración social”.

La conciencia es el estado de completa conciencia de uno mismo y de su relación con el entorno(19). Es un concepto multifacético que se divide en dos componentes principales: la vigilia y la concienciación de sí mismo y el entorno o contenido el cual corresponde a la suma de todas las funciones mediadas a nivel cortical cerebral, incluyen las respuestas cognitivas y afectivas(19)(20).

La vigilia es posible debido a la interrelación entre estructuras corticales, subcorticales y profundas y se ve bajo la influencia de neurotransmisores excitatorios e inhibitorios. La corteza y las interconexiones corticales son responsables por el contenido o concienciación. Sin embargo, a pesar de que la corteza es vital para la conciencia, se considera que no cuenta con un sistema activador inherente y depende de múltiples sistemas subcorticales para la activación. La vigilia se genera a través del proceso de activación cortical por las estructuras subcorticales(21).

Las estructuras subcorticales corresponden al sistema de activación reticular, núcleos del tallo, el tálamo, el hipotálamo y las estructuras de la base del cerebro anterior. Los componentes del sistema de activación reticular se encuentran en tallo cerebral y como proyecciones ascendentes y descendentes a otras áreas cerebrales, comprende la formación reticular mesencefálica, el mesencéfalo, el núcleo talámico intralaminar, hipotálamo dorsal y el tegmento(21) (Ver Figura 1).

A nivel del tallo cerebral se encuentran estructuras importantes como son la formación reticular, el núcleo del rafé, el locus coeruleus, la pars compacta de la sustancia negra, área ventral del tegmento y el tegmento mesopontino(21).

La formación reticular pontina contiene al núcleo pontino oral, que a su vez contiene dos sistemas con acciones opuestas sobre la vigilia. El sistema dependiente de ácido gamma.aminobutírico (GABA) promueve el despertar al actuar sobre receptores internos de GABA en dicho núcleo, inhibiendo la acetilcolina y suprimiendo el sueño de movimientos oculares rápidos (REM), mientras que el sistema colinérgico promueve la iniciación del sueño REM(21).

Los antagonistas de GABA generan un incremento en el sueño REM a través de bloquear la acción de GABA en la liberación de acetilcolina. El núcleo pontino oral recibe proyecciones de los receptores de acetilcolina en el tegmento mesopontino, que promueve el sueño REM, mientras que las proyecciones hipotalámicas orexinérgicas al núcleo pontino oral mantienen el despertar. De esta forma el núcleo pontino oral de la

formación reticular tiene una fuerte influencia en el patrón de sueño-despertar a través de las proyecciones gabaérgicas y colinérgicas y bajo la influencia de otras estructuras como el hipotálamo(21).

El núcleo rostral del rafe es el responsable de la mayor parte de las eferencias a la corteza, estructuras de la base del cerebro anterior y estructuras profundas de la vigilia, con conexiones recíprocas que promueven el despertar e inhiben el sueño REM(21).

El núcleo pedúnculo pontino y área laterodorsal tegmental son las principales fuentes de innervación colinérgica al cerebro a través de interconexiones difusas de dendritas y eferencias gabaérgicas y glutaminérgicas. Envían proyecciones difusas al área motora, al tálamo, el área tegmental ventral (ATV), la pars compacta de la sustancia negra (PCSN) y a la médula espinal(21).

El locus coeruleus es un núcleo noradrenérgico excitatorio en el puente rostral en el piso del cuarto ventrículo y es la fuente principal de norepinefrina al cerebro. El locus coeruleus genera numerosas proyecciones reticulares a múltiples estructuras encargadas de la vigilia. Las neuronas norepinefrínicas en el locus coeruleus se proyectan al cíngulo anterior y las cortezas prefrontal medial y orbitofrontal. Las proyecciones orexinérgicas hipotalámicas al locus coeruleus desencadenan la liberación de pequeñas cantidades de glutamato, que contribuyen a la liberación de norepinefrina. La respuesta al glutamato en el locus coeruleus tiene dos fases: el glutamato actúa inicialmente como excitador del locus coeruleus, pero posteriormente genera una inhibición postactivación tardía del locus coeruleus(21).

Las neuronas del locus coeruleus presentan diferentes tasas de disparo que afectan la percepción de diferentes estímulos sensoriales en las vías trigeminales tálamocorticales. La habilidad de percibir estímulos externos refleja el rol del locus coeruleus en la vigilia. La actividad en el locus coeruleus resulta en activación cortical y por lo tanto en vigilia (21).

En cuanto al tálamo se observa que cuenta con una posición estratégica en el sistema de vigilia, por la gran cantidad de conexiones corticales y relevo hacia estructuras profundas. Cuenta con núcleos específicos e inespecíficos con funciones en la vigilia, tanto con proyecciones gabaérgicas del núcleo talámico reticular al núcleo pontino oral que inhiben el sueño REM durante la vigilia como con núcleos inespecíficos que tienen roles en la función sensorial y cognición así como funciones de relevo de estructuras profundas del sistema de activación reticular a la corteza, así como a múltiples estructuras subcorticales (21).

Se ha descrito clásicamente que las neuronas tálamocorticales presentan dos tipos de descargas eléctricas: tónicas y en ráfagas. La despolarización de membrana resulta en descargas tónicas y sucede durante la vigilia. La hiperpolarización de membrana genera descargas eléctricas en ráfagas y se asocia con sueño y falta de respuesta(21).

El hipotálamo es también una estructura esencial para el sueño y la vigilia. El hipotálamo posterior presenta las funciones más importantes de vigilia, mientras el hipotálamo anterior promueve el sueño. El hipotálamo lateral tiene también una función importante en la vigilia y contiene neuronas productoras de orexina y entrelazadas se encuentran neuronas concentradoras de melatonina que promueven el sueño, así como neuronas gabaérgicas. Las neuronas orexinérgicas y en menor medida las proyecciones gabaérgicas resultan en vigilia. El núcleo tuberomamilar en el hipotálamo posterior es la única fuente de histamina a nivel cerebral y junto con el hipotálamo promueven la vigilia(21).

La corteza es incapaz de generar vigilia debido a una ausencia de mecanismos de vigilia intrínsecos, pues es requerida la aferencia a la corteza de las estructuras profundas del sistema de activación reticular, con relevo a nivel talámico para generar la vigilia(21).

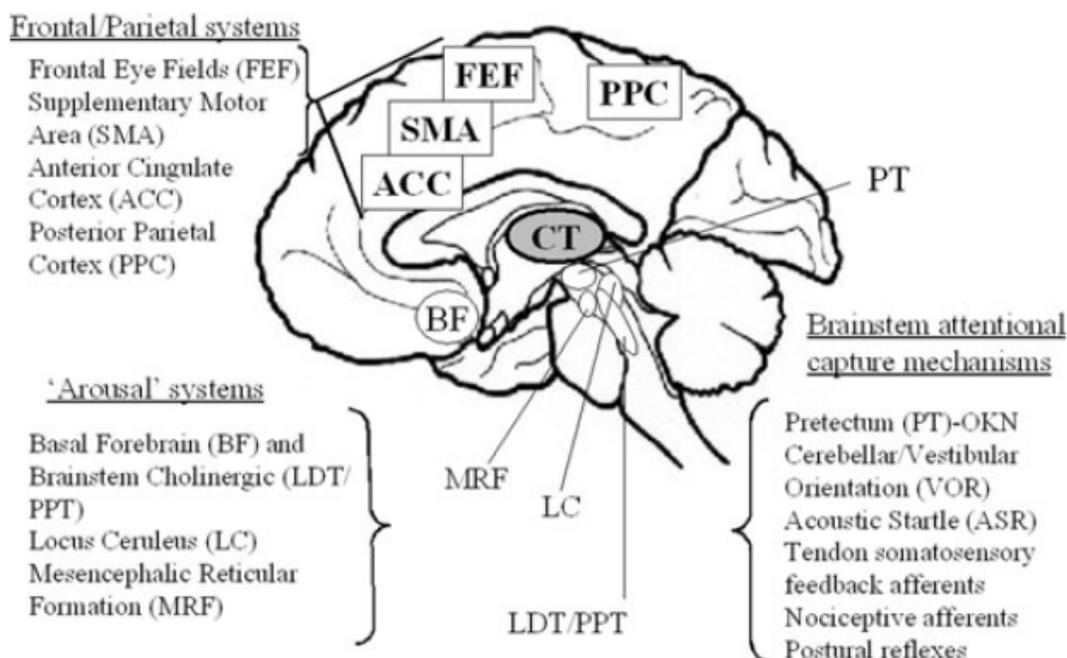


FIGURA 1. TÁLAMO CENTRAL Y REGULACIÓN DE LA VIGILIA: CONEXIONES DEL TÁLAMO CENTRAL.

Traducción de figura original de Schiff, ND (22).

Las guías diagnósticas basadas en consenso definieron tres niveles ascendentes de trastornos de conciencia: coma, estado vegetativo (EV) y estado de mínima conciencia (EMC) (Ver cuadro 3 y Figura 2).

El coma representa un estado de no respuesta y no excitación, en el cual no hay evidencia de conciencia sobre sí mismo o el entorno. Los ojos permanecen continuamente cerrados, no es posible evocar una respuesta con propósito a estímulos externos y no hay evidencia de respuesta de localización, comprensión de lenguaje o expresión. La característica que lo define es la ausencia de apertura ocular espontánea o ciclos de sueño/vigilia. El comportamiento se limita a actividad refleja, indicando un fallo del sistema reticular ascendente y de la actividad cortical integrada(23).

Los criterios diagnósticos del EV fueron descritos por Grupo de Trabajo Multisociedad de la Asociación Americana de Neurología como la no evidencia de conciencia sobre sí

mismo y el entorno e incapacidad para interactuar con otros; no evidencia de respuestas sostenidas, reproducibles, con propósito o de comportamiento voluntario ante estímulos visuales, auditivos, táctiles o noxas, no evidencia de comprensión de lenguaje o expresión; despertar intermitente manifestado por la presencia de ciclos de sueño/vigilia, suficiente preservación de funciones hipotalámicas y autonómicas del tallo cerebral como para permitir la sobrevivencia sin atención médica o de enfermería, incontinencia vesical e intestinal y preservación variable de reflejos craneales y espinales(24).

En el año 2002 el Grupo de Trabajo Aspen reportó los criterios basados en consenso para definir el EMC, el mismo se define como una condición en la que hay una severa alteración de la conciencia y en donde hay una mínima, pero definitiva evidencia de conciencia de sí mismo o el ambiente. El comportamiento mediado por cognición ocurre de forma inconsistente, pero es reproducible o se sostiene por tiempo suficiente como para diferenciarlo de un comportamiento reflejo. Para realizar el diagnóstico, debe demostrarse presencia limitada pero clara de conciencia de sí mismo o del ambiente de forma reproducible o sostenida por uno o más de los siguientes comportamientos: Seguimiento de órdenes simples, respuestas gestuales o verbales sí/no (sean o no correctas), verbalización inteligible, comportamiento con propósito, incluyendo movimientos o comportamientos afectivos que ocurren en relación contingente a estímulos ambientales relevantes(18).

CUADRO 3. COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL COMA, ESTADO VEGETATIVO Y ESTADO DE MÍNIMA RESPUESTA.

Traducción de cuadro original de Eapen et al (25).

	Ciclo sueño-vigilia	Conciencia-ción	Motor	Auditivo	Visual	Comunicación	Emocional
Coma	Ausente	Ausente	Reflejo	No	No	No	No

EV	Presente	Ausente	Sin propósito/ posturas/ Retiro a estímulos doloroso	Inconsistente	Inconsistente	No	Reflejo
EMR	Presente	Presente	Con propósito/ localiza estímulos dolorosos	Localiza sonido	Fijación sostenida o persecución	Verbal inteligible o gestual	Respuestas contingentes

La recuperación del EMC a niveles superiores de conciencia (emerger del EMC) se genera de forma progresiva y dinámica y como criterios se describen la demostración confiable y consistente de uno o más de los siguientes: comunicación funcional interactiva (verbalización, señales sí/no o uso de dispositivos de comunicación aumentativa) y/o uso funcional de dos objetos diferentes(18).

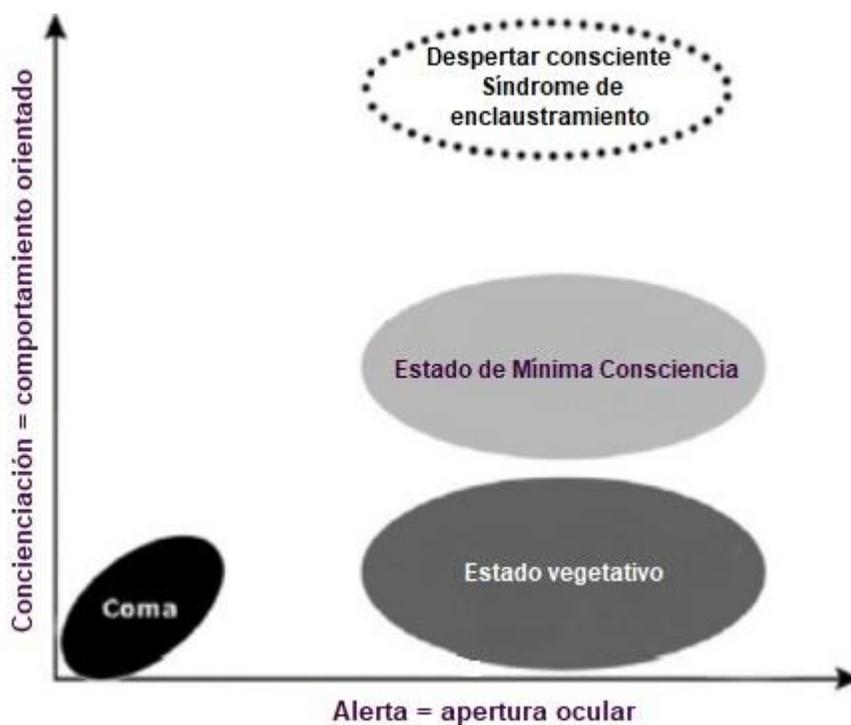


FIGURA 2. COMPONENTES CLÍNICOS DE LA CONCIENCIA
 TRADUCCIÓN LIBRE DEL ORIGINAL DE BRUNO ET AL. (26)

El proceso de recuperación de la población con trastornos de conciencia es complejo. Se describe en la literatura una alta tasa de errores diagnósticos, sobre el 40%, en donde inclusive en pacientes con diagnóstico incierto un 89% presentaban signos claros de conciencia a la examinación estandarizada (Joseph T Giacino et al., 2018). Esta alta tasa de errores diagnósticos puede atribuirse a déficits neurológicos concomitante que generan confusión, inexperiencia del explorador o evaluaciones no protocolizadas, pudiendo confundirse otras alteraciones como síndrome de enclaustramiento y la diferenciación entre estado vegetativo y estado de mínima conciencia, lo cual tiene importantes implicaciones tanto para el pronóstico como para el abordaje (28).

La precisión en el diagnóstico es relevante pues permite brindar educación a las familias, brindar consejo sobre el pronóstico y guiar las intervenciones pertinentes. Paralelamente el desconocimiento sobre el apropiado abordaje de esta población

frecuentemente lleva a sobreestimación o subestimación del pronóstico de estos pacientes por personal no entrenado(28).

La recuperación de un paciente con trastorno de conciencia puede tomar de meses a años y muchos pacientes presentarán discapacidad severa. Un abordaje temprano e integral es vital, ante el alto costo que esta patología implica para el sistema de salud y dadas las alteraciones que genera en la esfera familiar, con importantes alteraciones socioeconómicas, afectando tanto empleabilidad, finanzas personales, como la reorganización y modificación de la dinámica familiar(28).

Como parte de los aspectos relevantes al estudiar la recuperación de los trastornos de conciencia caben destacar dos elementos, el proceso de recuperación espontánea, propio de las patologías neurológicas y la potenciación que se puede realizar a través de dos líneas de intervención. En primera instancia, autores como Seel y colaboradores(29) describieron un programa especializado de tratamiento temprano para personas con trastornos de conciencia, abordando tres ejes: la atención de condiciones médicas primarias y secundarias previniendo complicaciones, realizar adecuadas valoraciones del nivel de conciencia para brindar tratamientos potenciadores de la recuperación y facilitar un egreso seguro para el paciente. Como segundo elemento y paralelamente es posible facilitar la recuperación de conciencia a través de intervenciones enfocadas en la estimulación de vías neuronales responsables de la vigilia y la concienciación. Estas intervenciones incluyen agentes farmacológicos o intervenciones no farmacológicas como estimulación eléctrica directa, estimulación del sistema nervioso periférico(30) o a través de estimulación sensorial(31).

A nivel de intervenciones farmacológicas (Ver Figura 3), como primer paso es vital el revisar la farmacoterapia indicada al paciente a fin de determinar si se le administran medicamentos que contribuyan a estados de alteración de la vigilia, como son antipsicóticos, antiepilépticos o fármacos para el control de la espasticidad(32). Posteriormente, se indica el uso de medicamentos con la finalidad de promover la vigilia.

Los fármacos dopaminérgicos actúan sobre la vía nigroestriada, la cual tiene un rol importante en la iniciación y velocidad del movimiento, la vía mesolímbica responsable de la emoción, la motivación, el aprendizaje y la memoria y la vía mesocortical con conexiones a nivel de lóbulos frontales regulando la motivación, planificación y atención(33). Adicionalmente a nivel mesencefálico la dopamina es un neurotransmisor tanto para el área tegmental ventral como para la pars compacta de la sustancia negra, promoviendo la vigilia y el sueño REM respectivamente(21).

La amantadina es uno de los fármacos dopaminérgicos más utilizados en trastornos de conciencia. Actúa tanto a nivel pre-sináptico como inhibidor de la recaptura de dopamina(33), como a nivel postsináptico incrementando la densidad y alterando la conformación de los receptores de dopamina. Adicionalmente, es un antagonista del receptor NMDA(33). Giacino et al (34) evidenciaron la aceleración de la recuperación funcional en los pacientes con trastornos de conciencia post traumáticos tras recibir tratamiento con amantadina. Actualmente es el único fármaco incluido dentro de las recomendaciones en las guías de manejo de trastornos de conciencia, con dosis de 100-200 mg cada 12 horas, administrados durante 4 semanas en pacientes entre 16 y 65 años, con trastornos de conciencia de causa traumática entre las 4 y 16 semanas tras la lesión(28).

La levodopa/carbidopa, fármaco dopaminérgico, actúa a nivel presináptico como un precursor de dopamina. Se ha reportado que promueve la transición a la plena conciencia o a EMC, con mayor respuesta en pacientes que presentan concomitantemente síntomas de parkinsonismo y hallazgos neuroradiológicos de lesiones de alta intensidad en las vías dopaminérgicas(33).

La bromocriptina es un agonista dopaminérgico de receptor D2 que afecta la región nigroestriada (32). Passler y Riggs (35) realizaron las primeras descripciones sobre como el uso de este fármaco junto a pruebas neuropsicológicas sistémicas, estimulación sensorial y programas de rehabilitación comprensivos, documentando que podría potenciar la recuperación funcional en los pacientes en estado vegetativo postraumático.

Los fármacos gabaérgicos son agentes agonistas GABA, utilizados tradicionalmente como hipnóticos y se han reportado efectos paradójicos que llevan a mejoría marcada en la respuesta conductual en algunos pacientes con trastornos de conciencia (32).

Zolpidem es un sedante hipnótico no benzodiazepínico que pertenece a la clase de imidazopiridininas, actuando como un agonista indirecto de los receptores GABA A1(32). Su acción se puede explicar mediante el modelo del mesocircuito, en el cual se explica que el zolpidem se une a receptores GABA en el globo pálido interno, revirtiendo las señales supresoras transmitidas desde el globo pálido al tálamo central y genera una excitación paradójica, al permitir señales excitatorias del tálamo a la corteza (33). Adicionalmente se ha propuesto un mecanismo putativo en el cual tras un daño cerebral hay una modificación en los niveles de los neurotransmisores glutamato y GABA. Se ha descrito una potenciación concomitante en la liberación de glutamato que genera excitotoxicidad y resulta en apoptosis y, se ha observado un aumento de GABA con una supersensibilidad a largo plazo de los receptores GABA A, en la cual el neurotransmisor inhibitorio se une a su receptor de canal iónico generando una disminución en el metabolismo celular y flujo sanguíneo en áreas adyacentes a la lesión, generando un estado de dormancia. Al unirse el zolpidem a los receptores GABA A modificados de las células neurodormantes, puede generar una reversión del estado anormal asociado a la inhibición metabólica (33).

El baclofeno presenta una acción inhibitoria del neurotransmisor GABA a nivel del receptor GABA B, con mecanismos propuestos como la modulación de las actividades segmentarias de la médula espinal que genera una eferencia centrípeta hacia la corteza y la modulación de los ciclos de sueño-vigilia presente en los pacientes con trastornos de conciencia. El primer mecanismo se centra en la premisa de que un cerebro lesionado será incapaz de filtrar las aferencias y puede verse inundado de eferencias propioceptivas derivadas de la espasticidad, interfiriendo tanto con la vigilia como con la concienciación. El baclofeno intratecal puede modular la transmisión de impulsos de la

médula a la corteza a través de la interneuronas inhibitorias e inhibición presináptica (33).

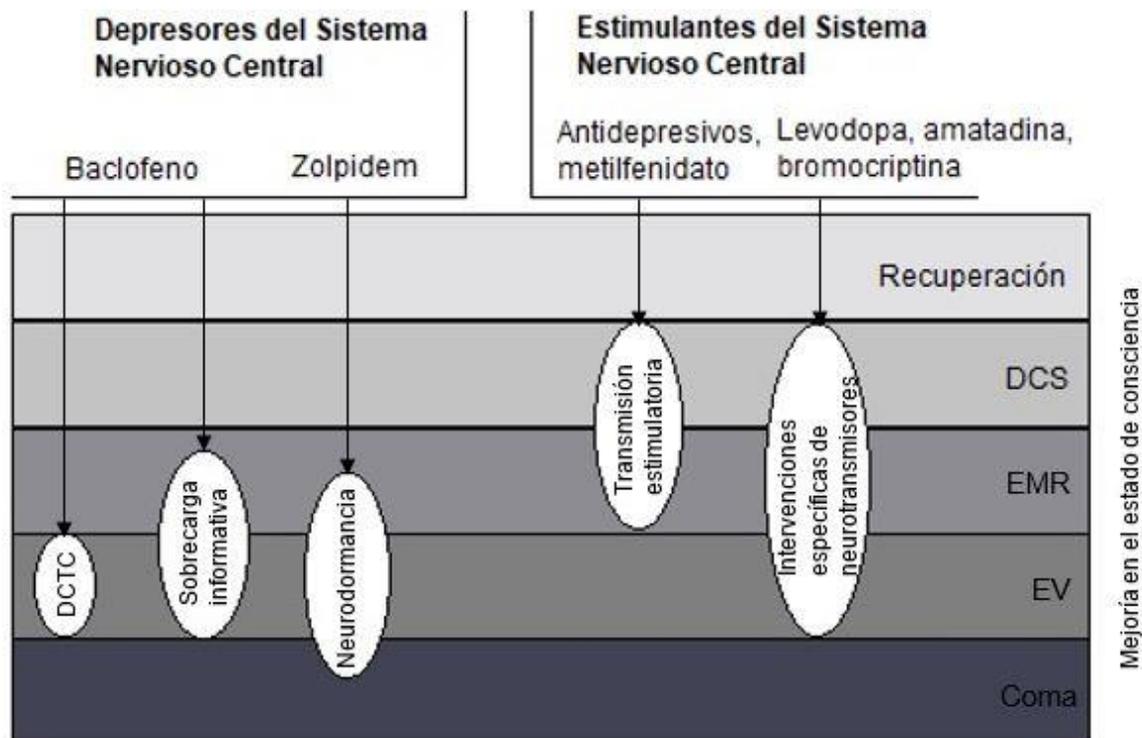


FIGURA 3. EFECTOS PUTATIVOS DE LOS FÁRMACOS A TRAVÉS DE LOS NIVELES DE CONCIENCIA.

Traducción del original de Pistoia et al (33).

Entre las intervenciones no farmacológicas se incluyen los procesos de estimulación sensorial y estimulación no invasiva e invasiva.

Como parte de las intervenciones no invasivas, junto a la escala Coma-Recovery Scale Revised se desarrolló un protocolo de facilitación del despertar el cual tiene como meta de la intervención el prolongar la duración del tiempo que el paciente se mantiene despierto (con apertura ocular). El protocolo se administra en cualquier momento en el que se observa que el paciente muestra cierre palpebral sostenido y/o se readministra el protocolo en cualquier momento en el que se observa que el cierre ocular sostenido

reaparece o el comportamiento de respuesta cesa a pesar de existir apertura ocular sostenida (36).

Los abordajes de estimulación multisensorial se basan en la aplicación de tratamientos que se ajustan de forma individual en intensidad y frecuencia a los límites de cada paciente para modalidades auditivas, visuales, táctiles, gustatorias, olfatorias y kinéticas, en un intento de lograr una respuesta significativa al incrementar el despertar o la conciencia. Se cree que al exponer al paciente a varios estímulos sensitivos de forma frecuente se facilitará el crecimiento de dendritas y mejorará la conectividad en aquellos con lesiones del sistema nervioso central(31).

La mayoría de los programas de estimulación están diseñados para prevenir la deprivación sensorial y proveer una aferencia estructurada para maximizar la habilidad del paciente de procesar y responder a un estímulo y como último objetivo de los ambientes enriquecidos se encuentra el facilitar la recuperación del sistema nervioso, de forma que los pacientes puedan procesar información de mayor complejidad(31).

Las estrategias de estimulación sensorial varían de un único estímulo de un único elemento sensorial, estimulación unimodal o estimulación de todos los elementos sensoriales con varios estímulos, estimulación multimodal(30).

En cuanto a intervenciones invasivas, se describe la aplicación de estimulación magnética transcraneal repetitiva, la estimulación transcraneal de corriente directa y la estimulación cerebral profunda.

La estimulación magnética transcraneal ha sido utilizada históricamente en trastornos de conciencia, aplicando a nivel de corteza motora un protocolo de emisión de un pulso magnético único desde una bobina aplicada tangencialmente al cráneo, la cual mediante un cambio rápido en la fuerza del campo magnético logra inducir un flujo de corriente en el tejido que resulta en la activación de las neuronas. La técnica ha evolucionado a través de los años a un abordaje compuesto de electroencefalografía

de alta densidad con estimulación magnética transcraneal, permitiendo el estudio de la excitabilidad cortical en la zona de estímulo. (37)(38).

La estimulación magnética transcraneal repetitiva puede influir sobre la plasticidad cerebral y la organización cortical a través de alteraciones en la excitabilidad neuronal inducidas por la estimulación. Se ha utilizado tanto para inducir inhibición como activación de la población neuronal(37).

La técnica de estimulación por corriente directa corresponde a la aplicación de una corriente directa baja a través del cerebro mediante dos electrodos, el ánodo con función excitatoria y el cátodo con función inhibitoria. Fisiológicamente, el ánodo de la estimulación por corriente directa promueve la excitabilidad, mientras el cátodo la reduce o incrementa el umbral del potencial de acción. Su efecto correspondería al de modulación de la tasa de disparo espontáneo neuronal al actuar sobre el potencial de membrana(37).

Por último, la estimulación cerebral profunda, la cual está diseñada para modular los circuitos neurales responsables de mediar vigilia, atención y dirigir funciones. Se realiza a través de la implantación de un generador de pulsos que libera trenes de descargas eléctricas a estructuras cerebrales. Esta estrategia pretende la activación de estructuras corticales viables(39).

La hipótesis del modelo del mesocircuito, apoya la idea de que, en procesos cognitivos normales, el núcleo estriado desinhibe al tálamo central a través del globo pálido interno, mientras que el tálamo central promueve la actividad de áreas corticales de asociación. Una deaferenciación y pérdida neuronal en relación con una lesión cerebral severa podría inducir una reducción de la conectividad tálamo cortical y tálamo estriatal. Esto podría disminuir las aferencias al núcleo estriado y como consecuencia reducir la actividad del tálamo central y las áreas asociativa. En el modelo original, el fármaco Zolpidem generaba inhibición del globo pálido y disminuía la inhibición del tálamo. Si la inhibición del tálamo disminuye, el área frontal podría recuperar su actividad (37). Los

mecanismos de estimulación magnética transcraneal repetitiva, estimulación transcraneal de corriente directa y estimulación cerebral profunda podrían explicarse bajo esta misma hipótesis (Ver figura 4).

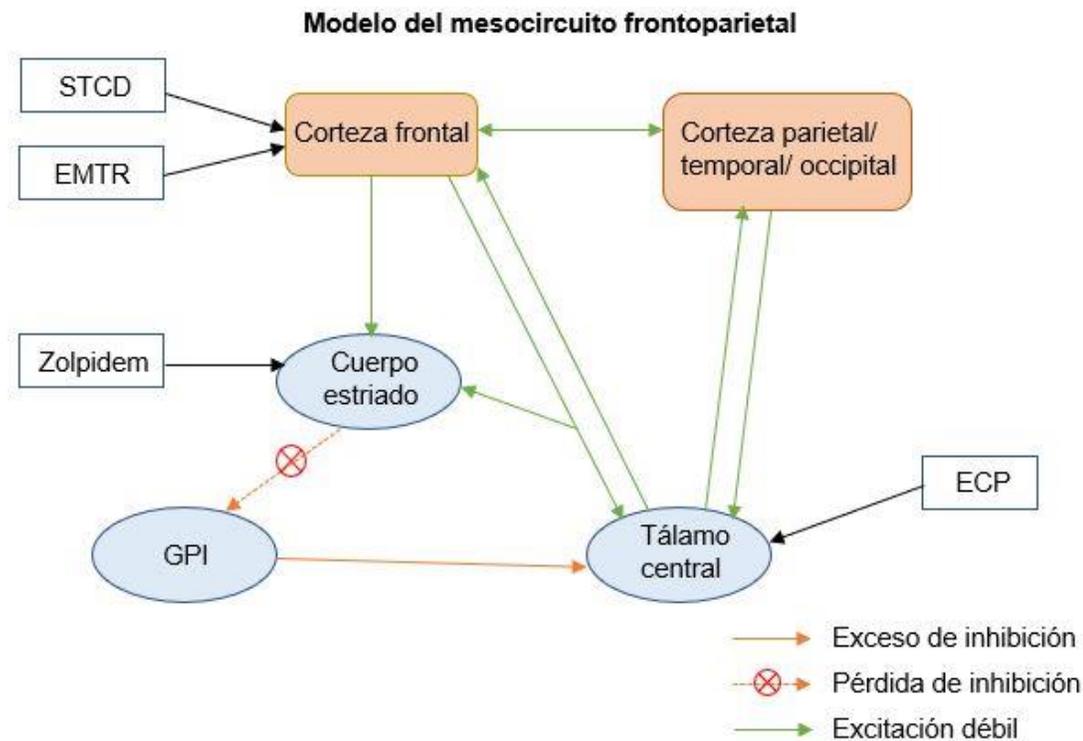


FIGURA 4. MODELO DEL MESOCIRCUITO FRONTO PARIETAL.

Traducción del original de Thibaut, A; Laureys, S (37).

Ahora bien, debe recordarse que estas intervenciones de rehabilitación tienen como fin el reducir la discapacidad y mejorar la funcionalidad y calidad de vida de los sobrevivientes del daño cerebral adquirido (40). El proceso de rehabilitación requiere una adecuada descripción del estado de funcionalidad del paciente para un correcto abordaje clínico, identificación de objetivos de tratamiento, cuantificación de resultados y creación de planes de intervención. La heterogeneidad de las secuelas del TCE provoca que la descripción de la funcionalidad sea de alta complejidad, siendo de suma importancia el uso de escalas de valoración para documentar objetivamente la condición clínica del usuario (41).

Entre las escalas más utilizadas a nivel clínico y de investigación se encuentran:

-Escala de Medida de Independencia Funcional (MIF) se compone de 8 elementos y evalúa diversos aspectos de la realización de actividades de la vida diaria como son la alimentación, autocuidado, el uso del servicio sanitario, las transferencias y la locomoción, así como aspectos cognitivos como son la comunicación, la memoria, la resolución de problemas y la interacción social. Los puntajes altos representan un mayor nivel de independencia. Los elementos se suman en una subescala motora (13-91 puntos) y una subescala cognitiva (5 a 35 puntos) para un total de 18 a 126 puntos(41)(42) (Ver Anexo 1).

-Escala Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE) la cual fue desarrollada para cuantificar desenlace, complementando la Escala de Coma de Glasgow. Se compone de 8 puntos ordinales, donde los puntajes más altos se asocian a un mejor desenlace. Las categorías incluyen muerte (uno), estado vegetativo persistente (dos) y se estratifican en alto y bajo para los desenlaces de “severamente discapacitado” (tres y cuatro), moderadamente discapacitado (cinco y seis) y “buena recuperación” (siete y ocho), correspondiendo a una descripción del estado funcional del paciente (43) (Ver Anexo 2).

-Escala Rancho Los Amigos de nivel de funcionamiento cognitivo (RLA), la cual fue desarrollada en 1972 y revisada en 1997 ampliándose de 8 a 10 niveles, correspondiendo los tres primeros niveles a estados de total asistencia con respuesta a estímulos nula, generalizada o localizada de forma respectiva para cada nivel(41) (Ver Anexo 3). Los primeros tres niveles de la escala correlacionan con los términos coma, estado vegetativo y estado de mínima conciencia y el estado confusional postraumático y la amnesia postraumática con los niveles del 4-6 y los estados postconfusionales a los niveles posteriores. (44)

Durante la hospitalización se presentan de forma común complicaciones médicas que pueden socavar la recuperación funcional, por lo que los programas de rehabilitación deben ser capaces de diagnosticar estos problemas de forma temprana (39).

Las complicaciones médicas prolongan la estancia hospitalaria, aumentan la mortalidad y generan interrupciones en la recuperación y rehabilitación del paciente(45). Los pacientes con TCE severos tienen 37 veces más probabilidades de morir por secuelas neurológicas como convulsiones, 12 veces más de sepsis, 4 veces más de neumonía y 3 veces más frecuente de otras complicaciones respiratorias y digestivas que la población sana(46).

La población con TCE es particularmente susceptible a adquirir infecciones y progresar a procesos sépticos(47). Como principal complicación infecciosa se describe un diagnóstico de neumonía en un 40-65% de los pacientes posterior a TCE y hasta en 48% de los pacientes en EV. Como factores contribuyentes se encuentran el trastorno de motora oral, mal manejo de secreciones, colonización bacteriana de la vía aérea superior y la presencia de dispositivos de ventilación, los cuales se asocian particularmente con neumonía de inicio tardío (desarrollo tras 5 días). Resulta en fiebre, hipotensión e hipoxemia, los cuales agravan la lesión cerebral secundaria, generando un profundo efecto sobre la evolución del paciente. Los organismos más frecuentemente asociados son *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* y *Streptococcus pneumoniae*. Los portadores nasales de *S. aureus* presentan cinco veces más riesgo de neumonía tras un TCE severo, lo que sugiere que frecuentemente se genera aspiración de secreción orofaríngea en pacientes con trastornos de conciencia (45)(48).

Otras sepsis relevantes en esta población son aquellas de tejidos blandos relacionadas con lesiones asociadas a trauma y aquellas asociadas a trastornos miccionales. La incontinencia y retención urinaria en relación con trastornos neurogénicos vesicales pueden causar infecciones de tracto urinario, desarrollo de úlceras en piel y formación de litos renales(49). Se describe una asociación del 15% de las infecciones de tracto urinario con catéteres, donde la bacteriuria ocurre en pacientes que requieren cateterismo

vesical por más de 48 horas. Los patógenos más frecuentes son las bacterias gram negativas como *Escherichia coli* y especies del género *Enterobacter*, *Proteus*, *Klebsiella* y bacterias no fermentadoras de lactosa como *Pseudomonas aeruginosa* y organismos como especies del género *Enterococcus* y *Staphylococcus*. La bacteriuria puede llevar a bacteremia y subsecuentemente a sepsis en 5% de los casos. La presencia de infecciones de tracto urinario se ha asociado a un incremento de la mortalidad(50).

Existe un riesgo aumentado de desarrollar úlceras por presión en relación con la terapéutica utilizada, cambios metabólicos y hemodinámicos, inmovilidad, pérdida de continencia vesical e intestinal, alteraciones en un adecuado aporte nutricional y dependencia para actividades de vida diaria(51). Este desarrollo de úlceras por presión de tipo multifactorial se ha correlacionado significativamente con escalas de Coma de Glasgow bajas, alimentación enteral tardía y caída de la hemoglobina. La presencia de úlceras por presión se constituye como una variable pronóstica asociada a una evolución desfavorable(52).

Como complicación neurológica más relevante, más de un 20% de pacientes presentan hidrocefalia. Se asocia particularmente con la presencia de hemorragia subaracnoidea. Otros factores de riesgo para el desarrollo de esta incluyen edad avanzada, el tiempo de la craneoplastía, un mayor puntaje en la escala de Fisher, un puntaje menor en la escala de coma de Glasgow, sepsis de líquido cefalorraquídeo y craneotomía descompresiva. Clínicamente puede presentarse como un deterioro funcional, papiledema, alteraciones de conciencia, cefalea, déficit neurológico focal sobreagregado o trastorno de memoria(45)(53).

Adicionalmente, las convulsiones postraumáticas y la epilepsia postraumática pueden desarrollarse tras un TCE con una incidencia de un 4 a 53%. Los factores de riesgo para el desarrollo de estas incluyen la hidrocefalia, hemorragia intracraneal, fractura craneal deprimida, evacuaciones quirúrgicas de hematomas, puntajes más bajos de la escala de coma de Glasgow, penetración de la duramadre, lesiones parietales y déficits neurológicos focales. Se describe que las convulsiones inmediatas y tempranas son

aquellas que se presentan en las primeras 24 horas y entre las 24 horas y los 7 días respectivamente, mientras que las convulsiones tardías son aquellas que se presentan posterior a 7 días de evolución. Las convulsiones tardías pueden asociarse con una duración prolongada de la amnesia postraumática y valores más bajos en la escala de coma de Glasgow(53).

A nivel cardiovascular es posible reconocer el rol de las interacciones neurocardíacas, generando alteraciones electrofisiológicas y disfunción miocárdica. La estimulación de zonas del tallo cerebral en la lesión cerebral genera exceso de catecolaminas, disfunción autonómica y respuesta inflamatoria sistémica. En el TCE hasta un 73% de los pacientes pueden presentar cambios electrocardiográficos, los mismos varían desde taquicardia sinusal hasta datos similares a la isquemia y anormalidades de repolarización como son cambios del segmento ST, ondas T patológicas, prolongación del QT y ondas U. Estos cambios correlacionan con la severidad del TCE y se asocian a peor resultado. La isquemia subendocárdica resultante, la hemorragia subendocárdica y la disfunción cardíaca se asocian a elevación de biomarcadores cardíacos(48).

Paralelamente se asocian trastornos de coagulación, que correlacionan con la severidad de la lesión y se asocian a un incremento en la mortalidad. La causa es multifactorial involucrando factor tisular, fibrinólisis, plaquetas, factor de von Willebrand, fosfolípidos y micropartículas derivadas del cerebro. Se genera un estado de hipocoagulabilidad temprano como resultado del consumo de varias líneas de coagulación y se genera una transición a un estado trombótico asociado a un riesgo incrementado de complicaciones tromboembólicas(48). Tanto la trombosis venosa profunda como el tromboembolismo pulmonar son complicaciones comunes tanto en los períodos agudos, subagudos como crónicos y se describe el TCE como un factor independiente para la trombosis venosa profunda. El manejo es complejo, pues dada la presencia del TCE y lesiones asociadas, manejadas en muchas ocasiones quirúrgicamente, existe un riesgo asociado de sangrado, por lo que el personal tratante debe ser vigilante en el monitoreo de signos y síntomas de dichas complicaciones(53).

A nivel gastrointestinal los pacientes con lesión cerebral presentan una mayor incidencia de úlceras gástricas, relacionadas a un exceso de tono vagal y 17% de los pacientes desarrollan sangrados significativos y se asocian con un incremento en la mortalidad(48). Como otra complicación relevante se describe también la colitis por *Clostridium difficile*, con presentación clínica de enfermedad diarreica severa que puede generar deshidratación, inestabilidad hemodinámica, desnutrición y trastornos hidroelectrolíticos. Se asocia a tasas significativamente mayores de morbilidad y mortalidad en los pacientes críticamente enfermos y como factores de riesgo en la población con secuelas de trauma se encuentran la administración combinada o por largos períodos de antibioterapia, estancias prolongadas en unidades de cuidados intensivos y hospitalarias, múltiples procedimientos quirúrgicos y no quirúrgicos y estados inmunodeprimidos(54).

Finalmente, la realización de procedimientos se ha descrito como una causa importante de interrupción del proceso de rehabilitación, describiéndose en estudios relacionados 6% de interrupciones por cirugías no neurológicas, como por ejemplo colocación de filtros de vena cava, complicaciones traqueales y cerca de 13% ameritaron colocación o revisión de gastrostomías de alimentación. La realización de gastrostomías endoscópicas percutáneas suele ser de los procedimientos más frecuentes, relacionado a que en muchas ocasiones no es viable la alimentación oral en el paciente con TCE ante la presencia de trauma facial, trastorno de motora oral, alteración de estado de conciencia, entre otros(55).

CUADRO 4. COMPLICACIONES MÉDICAS MÁS FRECUENTES EN TRASTORNOS DE CONCIENCIA.

Traducción de original de Whyte et al (45).

Complicaciones médicas más frecuentes
Espasticidad/Hipertonía
Infección de tracto urinario
Trastornos del sueño
Agresividad
Hiperkinesia

Vómito
Neumonía
Trastornos hidroelectrolíticos
Alteraciones gastrointestinales
Disautonomía
Hidrocefalia
Taquicardia
Sepsis de vías respiratorias superiores
Alteraciones en piel

En nuestro país, los pacientes cuentan con la posibilidad de ser derivados desde los centros médicos a nivel nacional al Centro Nacional de Rehabilitación, a criterio de su médico tratante. Tras el ingreso de un paciente a la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación (CENARE), se da seguimiento al protocolo de atención vigente de dicha unidad y se realiza la valoración de su nivel de conciencia siguiendo los criterios de la Asociación Americana de Neurología y del Grupo Aspen, la clasificación de su nivel cognitivo haciendo uso de la Escala RLA y valoración funcional con la escala MIF, dando seguimiento a estas de forma semanal hasta el egreso hospitalario y posteriormente a través de la consulta externa.

Los pacientes con trastornos de la conciencia reciben terapia tanto física, ocupacional como de lenguaje durante su internamiento en el CENARE, enfatizando en estimulación multimodal y paralelamente reciben como agentes farmacológicos bromocriptina y levodopa/carbidopa a dosis escalonadas.

Al día de hoy y con la publicación de la actualización de la guía práctica y recomendaciones en trastornos de conciencia del Subcomité de Desarrollo, Diseminación e Implementación de la Academia Americana de Neurología, el Congreso Americano de Medicina de Rehabilitación y el Instituto Nacional en Discapacidad, Vida Independiente e Investigación en Rehabilitación(28) se ha generado un espacio de reevaluación de la práctica actual y como aspecto más destacado se incluye el reconocimiento de la

historia natural del trastorno de conciencia sobre el año, donde a pesar de que la mayoría de estos pacientes con transición tardía presentarán discapacidad severa, existen evaluaciones de resultados funcionales que indican que algunos recuperarán su habilidad de comunicarse de manera confiable, realizar actividades de autocuidado e interactuar a nivel social. Inclusive, se considera injustificable continuar utilizando el término estado vegetativo permanente, pues implica irreversibilidad y no se encuentra acorde a la evidencia científica actual, sustituyéndose por el término estado vegetativo crónico, acompañado de una descripción del tiempo de duración, en relación con la estabilidad de la condición y la decreciente probabilidad de recuperación con un período de mayor duración sin respuesta(28).

La literatura anota que “el pesimismo injustificado sobre la recuperación de los trastornos de conciencia genera el riesgo de retiro prematuro de la atención médica muy pronto tras la lesión. Las prácticas actuales de salud frecuentemente excluyen de la rehabilitación activa a los pacientes que sobreviven con trastornos de conciencia prolongados, aún de programas con amplia experiencia en estas áreas.” (39)

2.2 Antecedentes

Se han realizado varios estudios de caracterización y seguimiento del curso de recuperación y resultado de los pacientes con trastornos de conciencia a nivel mundial.

En Estados Unidos, en 1988 se crea, bajo el Instituto Nacional de Investigación en Discapacidad y Rehabilitación, el Sistema Modelo de Trauma Craneoencefálico. Dichos centros contribuyen desde ese momento a la actualidad con bases de datos nacionales, a partir de las cuales se han generado estudios relevantes en el área de trauma craneoencefálico(56).

Nakase-Richardson et al (42) realizaron un estudio del resultado agudo y a largo plazo de los pacientes admitidos en los centros de rehabilitación del Sistema Modelo de Trauma Craneoencefálico, incluyendo pacientes de 20 centros, desde 1988 hasta el

2009, donde de 9028 pacientes cumplían criterios de inclusión 396 pacientes. En este estudio se obtuvieron como resultados que primariamente los pacientes eran masculinos (73%), caucásicos (67%), lesionados en accidentes de tránsito (66%), con una media de 28 años y una GCS de 3 a su ingreso al servicio de emergencias. Los pacientes fueron evaluados al año, dos años y 5 años de su hospitalización y observaron que un 68% recuperó la conciencia y un 23% emergió de la amnesia postraumática. Presentaron mejoría significativa tanto en el GCS como en la MIF y de los 337 pacientes con al menos una visita de seguimiento, el 8% habían fallecido a los 2.1 años de su egreso hospitalario.

Entre los sobrevivientes, el 21% mejoró y es capaz de vivir sin supervisión y 63 pacientes demostraron potencial de empleabilidad acorde al DRS.

Whyte et al (57) realizaron un estudio secundario al estudio arriba descrito. El mismo caracterizó los resultados tras 5 años de pacientes con trauma craneoencefálico quienes no seguían órdenes a su ingreso a la hospitalización de rehabilitación aguda. El estudio comprendía 108 pacientes, quienes se dividieron en dos grupos, aquellos que se recuperaron de forma temprana (seguimiento de órdenes antes del egreso) y aquellos que se recuperaron tardíamente (no seguían órdenes antes del egreso hospitalario). El estudio mostró que, para aquellos pacientes del grupo de recuperación temprana, dependiendo del rubro de la MIF, 8-21% de los pacientes funcionaban de forma independiente al egreso hospitalario, incrementándose de un 56 a 85% a 5 años tras la lesión. La proporción de funcionamiento independiente aumentó del egreso al 1, 2 y de 2 a 5 años tras la lesión.

En el grupo de recuperación tardía, dependiendo del rubro de la MIF, 19 a 36% de los pacientes funcionaban de forma independiente a los 5 años tras la lesión. La proporción de pacientes independientes aumentó significativamente desde el egreso al año, 1 a 2 años, pero no de los 2 a 5 años.

Noé et al(58) realizaron una descripción de las características clínicas y el patrón a corto plazo de la evolución de 32 pacientes tras 1 año de presentar una lesión cerebral adquirida que llevó a un EV o un EMC. La muestra consistió en 32 pacientes, 47% con lesiones traumáticas, 37,5% con lesiones hemorrágicas y 15.5% con lesiones anóxicas que se encontraban en EV o EMC acorde a la escala de recuperación de coma revisada (CRS-R). Realizaron una intervención con un programa multisensorial que incorporaba terapia física diaria y estimulación sensorial multimodal. Los pacientes fueron evaluados con una versión al español de la CRS-R al ingreso y mensualmente por al menos 6 meses o hasta recuperarse del EMC. Como resultados obtuvieron que al ingreso 12 pacientes se diagnosticaron con trastornos de conciencia tipo EV y 20 con trastornos de conciencia tipo EMC. 8 pacientes emergieron del EMC durante el seguimiento (7 diagnosticados previamente como EMC y 1 diagnosticado previamente como EV). La recuperación del EMC se asoció mayormente a mejorías en escalas de comunicación y motoras. Menos cronicidad y la presencia de más respuestas visuales de comportamiento al ingreso fueron predictores significativos de la recuperación del EMC.

Katz et al (59) realizaron una caracterización del curso de la recuperación y el resultado de los pacientes con desórdenes de la conciencia prolongados tras un TCE con un seguimiento de 1 a 8 años. Participaron 64 pacientes con lesiones cerebrales traumáticas y 44 con lesiones cerebrales no traumáticas en EV o EMC al ingreso hospitalario. Como medidas de resultado utilizaron la proporción de pacientes que resolvió su EV, EMC o amnesia postraumática, quién alcanzó independencia en el hogar, regreso al estudio o trabajo y puntajes anuales del DRS de 1 a 8 años tras la lesión.

Como resultados obtuvieron que un 72% presentaron recuperación del EMC (79% pacientes con TCE) y la mitad resolvió su amnesia postraumática para la última valoración (59% de pacientes con TCE), tomando más tiempo para aquellos pacientes admitidos en EV que en EMC. Casi la mitad de los pacientes que no lograron resolver su amnesia postraumática para el último seguimiento eran pacientes con lesiones cerebrales no traumáticas o con EV mayor a 8 semanas. De aquellos con seguimiento al menos por 1 año, el 42% (50% pacientes con TCE) alcanzaron recuperación de independencia

diurna, segura en el hogar, 25% eran empleables acorde al DRS (29% pacientes con TCE) y 17% regresaron a sus estudios o al trabajo, 11% con niveles de funcionamiento similares o iguales a los previos a la lesión. Los resultados de la DRS fueron 29% severos-extremadamente severos, 40% moderados a moderados-severos, 31% con discapacidad parcial a sin discapacidad y cerca de 2/3 mostraron mejoría del DRS entre los 2 a 4 años.

Concluyeron que los pacientes que se recuperan del EMC, especialmente a menos de 8 semanas tras la lesión tienen un prospecto favorable para la recuperación de niveles interactivos de funcionamiento cognitivo, cerca de la mitad alcanzan independencia en el hogar y una proporción sustancial a actividades productivas. La recuperación continúa más allá de los 2 años de la lesión y es mejor para los pacientes con lesiones cerebrales traumáticas que no traumáticas.

En 1992 Piek et al (60) realizaron el análisis de 743 pacientes del proyecto Banco de Datos de Coma Traumático, buscando definir el rol de las complicaciones intra y extracraneales en el resultado de las lesiones cerebrales severas. Se analizaron 9 clases de complicaciones intracraneales y 13 clases de complicaciones extracraneales que ocurrieron durante los primeros 14 días tras el ingreso hospitalario. De las complicaciones extracraneales, los trastornos pulmonares, cardiovasculares, de coagulación y electrolíticos ocurrieron de forma más frecuente a los 2 a 4 días. Las infecciones se desarrollaron posteriormente, de 5 a 11 días y las complicaciones gastrointestinales, renales y hepáticas no seguían un curso temporal específico. Las alteraciones electrolíticas fueron las más frecuentes (59% de los casos), seguidas de infecciones pulmonares (41%), shock (29%) y septicemia (10%) y se presentaron como factores predictores independientes significativos de resultado desfavorable. Estos datos sugieren que las complicaciones extracraneales influyen altamente en determinar el resultado de las lesiones de cráneo severas.

Ng y Chua (61) presentaron un estudio caracterizando a la población con estados severamente alterados de conciencia, presentando sus complicaciones médicas y su

evolución funcional tras el proceso de rehabilitación. Con una muestra compuesta en el 57% por hombres, con una edad promedio de 31,8 años y una mediana de 25 años, con un 70% de origen traumático. Con estancias hospitalarias de 90.1 días y 106,3 días en hospitalizaciones agudas y de rehabilitación respectivamente. 57% de los pacientes ingresaron en estado vegetativo y el resto en mínima conciencia. Con 12 pacientes del total de 30 progresando a estados de plena conciencia. Con mejoría de todos los pacientes en el Disability Rating Scale, MIF y RLA. La complicación más frecuente fue la infección de tracto urinario (53%).

En cuanto a las complicaciones médicas tanto neurológicas como no neurológicas, se presenta el estudio de Seel et al(29) evaluaron tasas de complicaciones secundarias, imágenes utilizadas, intervenciones seleccionadas y evaluaban los resultados. Participaron 210 pacientes, de etiología traumática, ingresados con una media de 41.0 +/- 27.2 días tras la lesión, 2% en coma, 41% en EV y 57% en EMC. Documentaron una estancia hospitalaria media de 39+/-29.4 días y al egreso 54% emergieron del EMC. Un 40% de pacientes requirió al menos una interrupción del programa por complicaciones quirúrgicas, no quirúrgicas o ambas.

Whyte et al(45) realizaron un estudio con 184 pacientes en rehabilitación aguda, documentando que más del 80% presentaban al menos 1 complicación médica y 41 de estos se definían como eventos serios. Los problemas más frecuentes correspondieron a hipertensión, agitación/agresividad, sepsis de tracto urinario y trastornos del sueño. La hidrocefalia, neumonía, problemas gastrointestinales y la hiperactividad simpática paroxística eran las complicaciones más severas.

Finalmente, Ganesh et al(62) realizaron un estudio sobre las comorbilidades presentes durante la hospitalización de rehabilitación de pacientes con trastornos de conciencia y su funcionalidad asociada al año. Estudiaron a 68 pacientes y fueron valorados con escala MIF al año de evolución. Las principales complicaciones médicas durante la hospitalización fueron convulsiones en un 46%, espasticidad en 57%, infecciones de tracto urinario en 47% e hidrocefalia en 38%. Documentaron que la presencia de 3

complicaciones médicas durante la hospitalización de rehabilitación, controlado por la severidad de la lesión se asocia con peores resultados totales de la escala MIF y de la escala MIF motora al año de la lesión.

A nivel nacional, Petgrave Pérez et al (63) realizaron un perfil epidemiológico de los pacientes con TCE ingresados al Servicio de Emergencias y Neurocirugía del Hospital Calderón Guardia durante el período 2007 al 2012, documentando 721 casos, determinando que la mayoría de casos eran de pacientes masculinos, con una media de 46 años, mortalidad del 12,69%, con accidentes de tránsito como la causa más frecuentes seguido por las caídas. En su mayoría eran agricultores, con un 22,8% asociando uso de alcohol.

En cuanto a estudios realizados a nivel nacional que valoran epidemiología del trauma craneoencefálico desde la perspectiva del proceso de rehabilitación, el único estudio realizado corresponde al de Zárate, R (64) quién realizó una descripción epidemiológica de los pacientes hospitalizados en la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación durante un período de un año. Adicionalmente realizó una evaluación funcional documentando que los pacientes egresaron en mejores condiciones respecto al estado de conciencia, escala RLA, GCS, MIF y trastorno de motora oral. Se documentó un promedio de días desde el trauma hasta el ingreso de 113.6 y una estancia hospitalaria en pacientes con TCE severo de 32.18 días. En lo referente al estado de conciencia, solo se describe que el 28.2% de los pacientes egresaron en EV (Estado Vegetativo) y en EMC (Estado Mínimo de Conciencia). Sin embargo, no se describen en este estudio datos específicos para la población con trastornos de conciencia, sino más bien datos generales para la población con trauma craneoencefálico.

3. Metodología

Se realizó la revisión de 841 casos, de pacientes ingresados a la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación en el período del 01 de enero del 2012 al 31 de diciembre del 2016; de los cuales 70 cumplieron con los criterios de inclusión del estudio: 1) edad mayor de 18 años 2) primera hospitalización en la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación en el período 2012-2016 3) presencia de trastorno de conciencia al ingreso a la unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación definido por la presencia de Estado vegetativo o Estado de mínima conciencia y escala Rancho de los Amigos II y III

4 casos no pudieron ser valorados pues sus expedientes no coincidían con los datos de identificación o se encontraban perdidos. 767 casos fueron excluidos al no cumplir con los criterios de inclusión del estudio. Adicionalmente se excluyeron los casos que presentaran alguno de los siguientes criterios de exclusión 1) diagnósticos distintos de daño cerebral, 2) pacientes con escala Rancho Los Amigos IV o superior y 3) segunda o más hospitalizaciones.

3.1. Metodología Estadística

Se utilizó estadística descriptiva para describir las características sociodemográficas de la población de estudio, registrar la frecuencia y el tipo de complicaciones médicas presentadas durante el período de hospitalización y describir la evolución funcional de la población de estudio.

Adicionalmente este proyecto busca predecir la evolución funcional de los pacientes con trastornos de conciencia ingresados en la Unidad de Neurotrauma a partir de los valores de diversas escalas en la última valoración, dependiendo de diversos factores observables al momento de evaluar al paciente

Para estudiar a la población se utilizaron los siguientes métodos estadísticos:

- (i) Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (e.g. para probar la no-normalidad de la escala MIF al momento de la última valoración).
- (ii) Prueba U de Mann-Whitney para la correlación entre variables dependientes no-normales, continuas u ordinales, y variables independientes categóricas con dos niveles (e.g. para estudiar la relación entre el sexo y el valor de escala GOSE).
- (iii) Prueba H de Kruskal-Wallis para variables dependientes no-normales, continuas u ordinales, y variables independientes categóricas (e.g. para estudiar la correlación entre tipos de lesión y valor de escala GOSE al momento de última valoración).
- (iv) Correlación de Rangos de Spearman para estudiar la correlación entre una variable dependiente continua no-normal y una variable independiente categórica (e.g. para comparar la edad de los pacientes dependiendo del valor de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración).
- (v) Modelo multinomial logístico ordenado (e.g. para determinar la probabilidad de cierto valor de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración dependiendo del valor de ingreso de Rancho Los Amigos).

Las variables dependientes serán el estado de conciencia en la última valoración, el valor de la escala de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración y la última MIF documentada. Se usarán las siguientes variables como variables independientes:

- (i) Valor de escala Rancho los Amigos al momento del ingreso (niveles: 2,3)
- (ii) Tipo de lesión (niveles: 1,2)
- (iii) Días para emerger al estado de conciencia desde el día de la lesión (niveles: 0-3 meses, 3-6 meses, 6-12 meses, más de un año, no emergió)
- (iv) Días entre el accidente y el ingreso al CENARE (continua)
- (v) Edad (continua)
- (vi) Escolaridad (dos divisiones: (a) niveles: Primaria (menor a 6 años), Secundaria (de 6 a 11 años), y Universitaria (mayor a 11 años), y (b) niveles: Completó o no la primaria)

(vii) Complicaciones médicas durante la hospitalización (tres divisiones: (a) 12 complicaciones médicas, (b) niveles: ninguna complicación, complicación infecciosa, complicación no infecciosa, y (c) niveles: presencia o ausencia de complicaciones)

(viii) Días de estancia hospitalaria (continua)

(ix) Sexo (niveles: M,F)

Con respecto al método del modelo multinomial logístico ordenado, cada modelo fue calculado por separado, debido a que el número de permutaciones total (270) es mayor que el número de pacientes ($n=70$), por lo que no se puede calcular un solo modelo que incluya todas las variables al mismo tiempo.

4. Resultados

Característica			
Edad (años)	Mín.	Máx.	Mediana
	18	87	38
Sexo (n=70)	Hombres	Mujeres	
	55	15	
Nivel educativo (años)			
≤ 6 años	42		
7 a 11	18		
12 o más	10		
Etiología			
Traumática	58		
No traumática	12		
Infecciosa	1		
Hipóxica	4		
Metabólica	3		
Vascular	4		
Días desde la lesión hasta ingreso hospitalario	Mín.	Máx.	Mediana
	16	609	58
Estancia hospitalaria (días)	Mín.	Máx.	Mediana
	1	114	27
Días desde la lesión hasta emerger a estado plena conciencia (días)	Mín.	Máx.	Mediana
	14	968	110

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población de estudio. Fuente: datos propios de la investigación.

4.1. Descripción general de la población

Con respecto a la **edad**, los datos tienen una distribución trimodal, con un máximo de pacientes entre los 18 y 20 años, y concentraciones importantes de pacientes entre los 45-50 años y 60-65 años (prueba Shapiro-Wilk de normalidad: $w=0.91$, $p=0.0001$). La mediana de los pacientes es de 38 años.

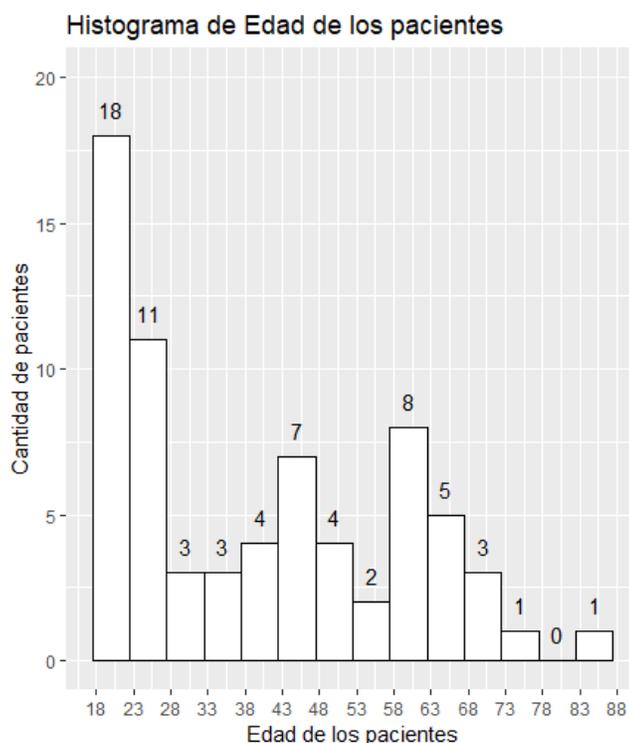


FIGURA 5. HISTOGRAMA DE EDAD DE LOS PACIENTES

Con respecto a los **días para emerger al estado de conciencia desde el día de la lesión**, 35 personas (50%) no emergieron al estado de plena conciencia. Si se remueven las personas que no emergieron, se obtiene la distribución en la figura 6b. Esta distribución no es normal (prueba Shapiro-Wilk de normalidad: $w=0.72$, $p<0.00001$), y tiene un máximo de

personas (n=7) que emergieron entre 45 y 55 días después de la lesión. La mediana es de 110 días.

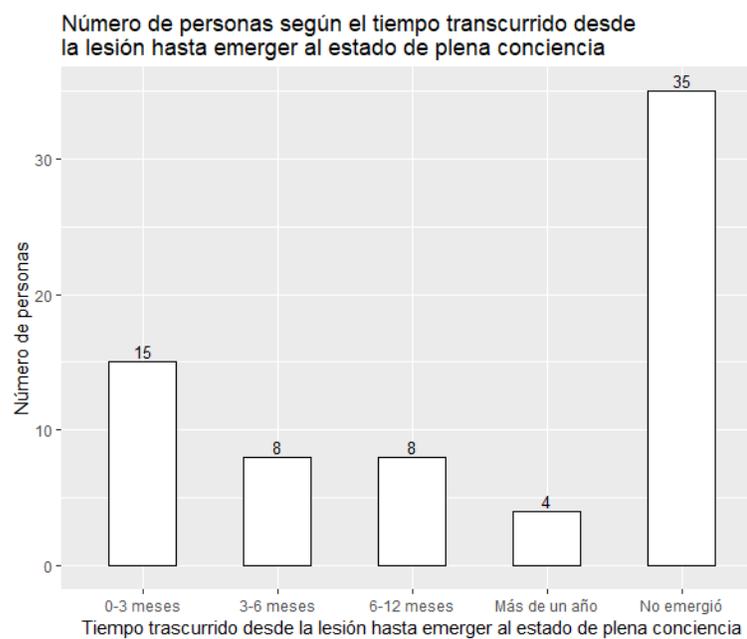


FIGURA 6A. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN EL TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA

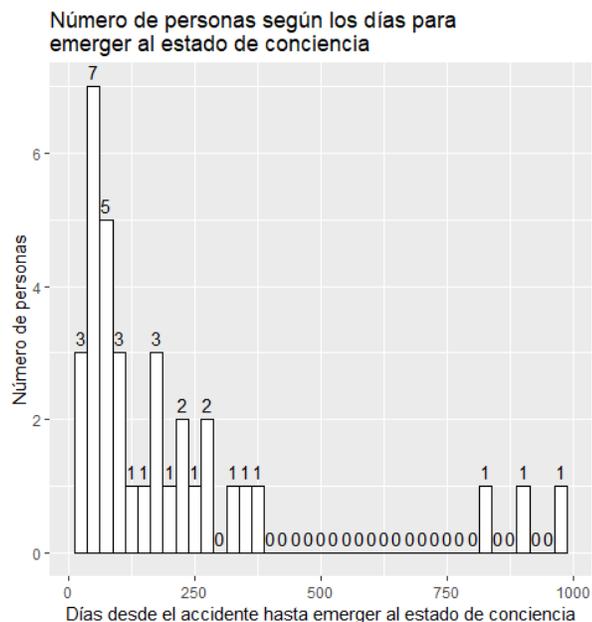


FIGURA 6B. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN EL TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA

Con respecto a los **días entre el accidente y el ingreso al CENARE**, la figura 7 muestra la distribución para todos los pacientes. Esta distribución no es normal (prueba Shapiro-Wilk de normalidad: $w=0.48$, $p<0.00001$). La mayoría de los pacientes ($n=42$) ingresan al CENARE entre 26 y 76 días después de su accidente, con un pico de personas ($n=12$) que entraron al CENARE entre 46 y 56 días después del accidente. La mediana es de 58 días.

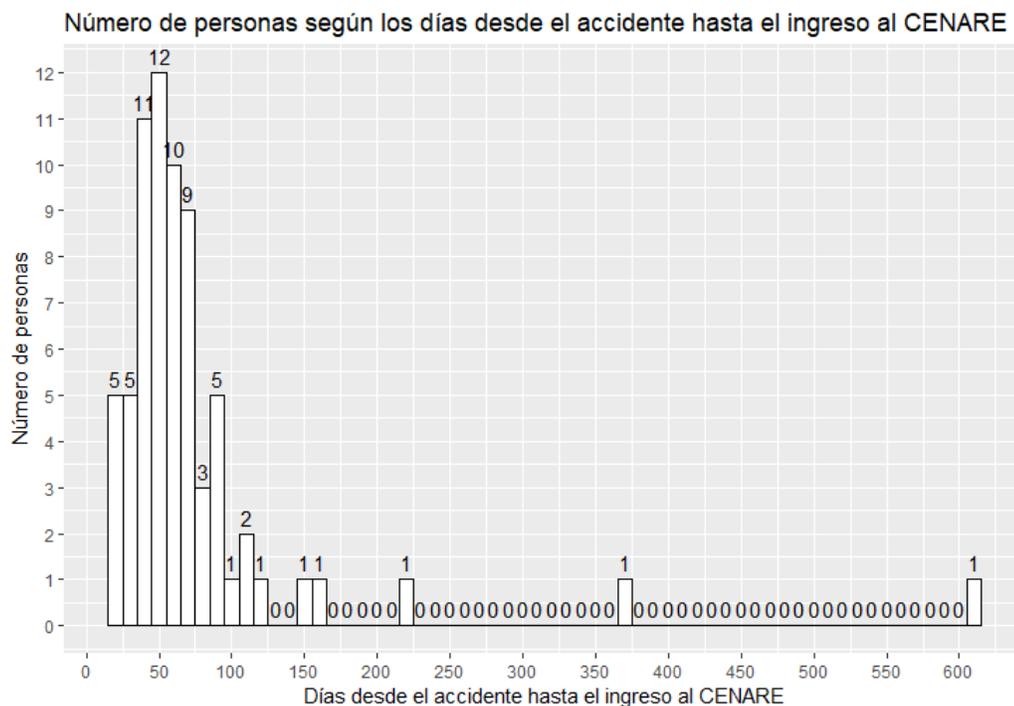


FIGURA 7. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN LOS DÍAS DESDE EL ACCIDENTE HASTA EL INGRESO AL CENARE

Con respecto a las **complicaciones médicas**, el 86% de los pacientes reportaron alguna complicación médica. Las complicaciones más comunes fueron úlcera por presión, bronco-neumonía e infección de tracto urinario, reportadas por 43%, 36% y 34% de los pacientes respectivamente.

Complicación	Pacientes que reportan esta complicación	Porcentaje de pacientes que reportan esta complicación (n=70)
Ninguna	10	14%
Otras infecciones (conjuntivitis, sepsis de tejidos blandos, otitis externa, sepsis de PEG, sepsis dental)	14	20%

Complicación quirúrgica (resangrado de sitio quirúrgico, hidrocefalia)	3	4%
Trastorno metabólico (trastorno hidroelectrolítico, trastorno hormonal)	17	24%
Trastorno neurológico (crisis convulsivas)	1	1%
Trastorno gastrointestinal (Ileo adinámico)	3	4%
Trastorno cardiovascular (TEP, TVP, infarto miocardio)	4	6%
Bronconeumonía	24	34%
Enfermedad diarreica aguda	5	7%
Infección de Tracto Urinario	25	36%
Úlcera por presión	30	43%
Procedimientos (Osteosíntesis, colocación de PEG)	7	10%
Otros (Diagnóstico Cáncer renal)	1	1%

Tabla 2. Complicaciones médicas reportadas durante la hospitalización.

La columna de porcentaje suma más de 100% porque hay pacientes que pueden reportar más de una complicación.

4.2. Rancho Los Amigos al momento de la última valoración

La siguiente sección describe la predicción del valor de la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración.

La tabla 3 y la figura 8 muestran el número de pacientes según el valor de Rancho los Amigos al momento de la última valoración.

Valor de Rancho los Amigos al momento de la última valoración	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de pacientes	16	19	0	16	6	5	3	4	1
Porcentaje de los pacientes	23%	27%	0%	23%	9%	7%	4%	6%	1%

Tabla 3. Número de pacientes según valor de la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración

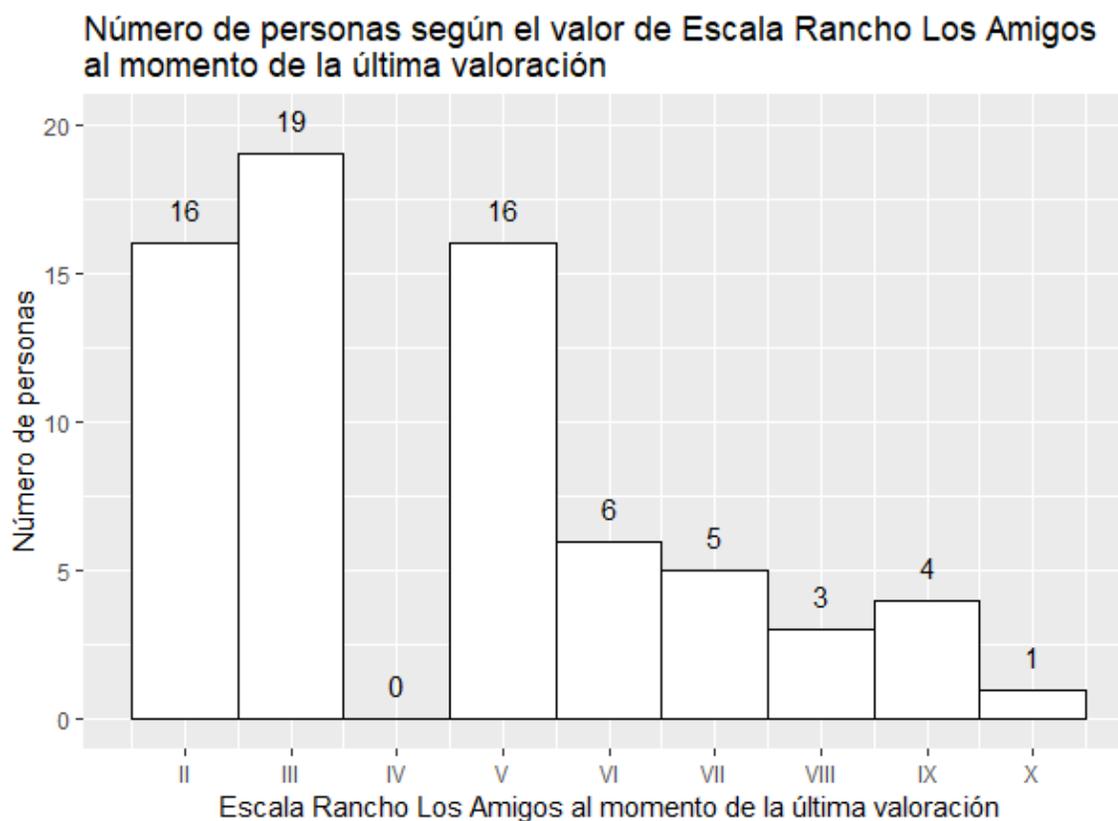


FIGURA 8. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN VALOR DE LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN

Con respecto al **valor de la escala Rancho Los Amigos al momento del ingreso**, los pacientes que ingresaron con valores de III muestran mayores valores en la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración que los pacientes que ingresaron con II (prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon: $W=383$, $p=0.006$). Como se muestra en la tabla 4 y la figura 9, el 16% de los pacientes que ingresaron con un puntaje Rancho los Amigos de III lograron valores de RLA-al momento de la última valoración entre VII y X, mientras que solo el 6% de los pacientes con RLA-Ingreso=II mostraron un resultado igual de positivo.

RLA-última valoración	RLA-Ingreso=II	RLA-Ingreso=III
II	45% (n=15)	3% (n=1)
III	15% (n=5)	38% (n=14)
V	15% (n=5)	30% (n=11)
VI	12% (n=4)	5% (n=2)
VII	6% (n=2)	8% (n=3)
VIII	3% (n=1)	5% (n=2)
IX	3% (n=1)	8% (n=3)
X	0% (n=0)	3% (n=1)

Tabla 4. Probabilidad de determinado valor de la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración según valor de la escala Rancho Los Amigos al ingreso

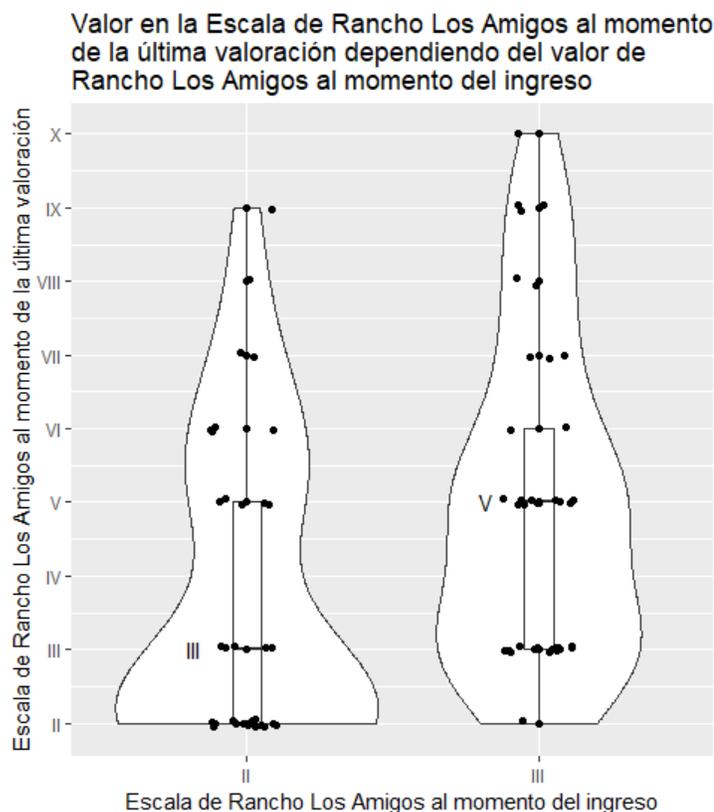


FIGURA 9. PROBABILIDAD DE DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN EL VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE INGRESO.

Los números indican la mediana para cada categoría.

A continuación, se utilizaron los datos para extrapolar un modelo multinominal logístico ordenado, con el fin de predecir en futuros pacientes cuál será la probabilidad de un cierto puntaje de RLA-última valoración dependiendo de su puntaje de ingreso. Como lo muestra la tabla 5, los pacientes que ingresan con un RLA II al ingreso solo tienen una probabilidad de 39% de obtener valores mayores a III en la escala RLA al momento de la última valoración, mientras que los pacientes con un RLA III al ingreso tienen una probabilidad de 56% de obtener valores mayores a RLA III al momento de la última valoración. Los pacientes con un RLA II al ingreso solo tienen un 12% de probabilidad de obtener valores mayores a RLA VI al momento de la última valoración, mientras que los pacientes con un RLA III al

ingreso tienen un 21% de probabilidad de obtener valores mayores a RLA VI al momento de la última valoración.

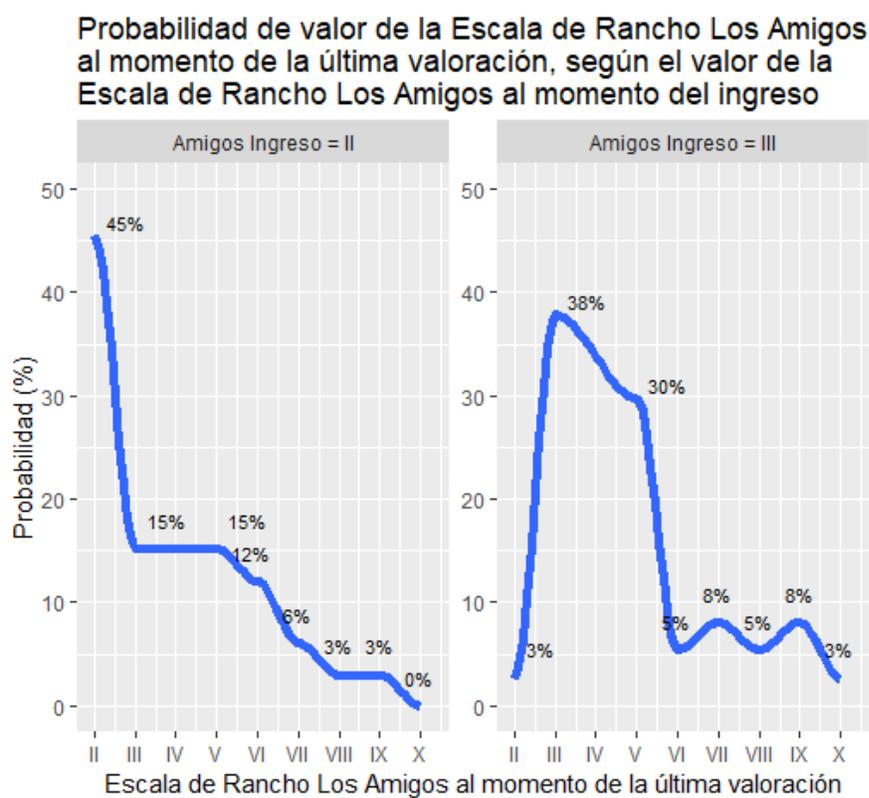


FIGURA 10. ESCALA RANCHO LOS AMIGOS EN ÚLTIMA VALORACIÓN POR ESCALA RANCHO LOS AMIGOS DE INGRESO

Escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración	Probabilidad, si ingresó con escala Rancho Los Amigos = II, y número de personas con las que se computó esa probabilidad	Probabilidad, si ingresó con escala Rancho Los Amigos= III, y número de personas con las que se computó esa probabilidad	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico
II	45% (n=15)	3% (n=1)	(Nivel de comparación)
III	15% (n=5)	38% (n=14)	z= 3.2; p=0.001
V	15% (n=5)	30% (n=11)	z= 3.0; p=0.003
VI	12% (n=4)	5% (n=2)	z= 1.5; p=0.14
VII	6% (n=2)	8% (n=3)	z= 2.3; p=0.02
VIII	3% (n=1)	5% (n=2)	z= 2.1; p=0.03
IX	3% (n=1)	8% (n=3)	z= 2.5; p=0.014
X	0% (n=0)	3% (n=1)	z= 0.06; p=0.95

Tabla 5. Probabilidades de obtener un valor en la escala Rancho Los Amigos en última valoración según el valor en la escala Rancho Los Amigos al momento del ingreso. (Los resultados pueden no sumar 100% debido a redondeamiento)

Con respecto al tipo de **lesión** (niveles: traumática versus no traumática), en general, los pacientes con lesión traumática tienen mayores probabilidades de recuperación (prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon: $W=464$, $p=0.02$). Al usar la prueba multinomial logística ordenada, se puede observar que los pacientes tienen una posibilidad de 32% de obtener un puntaje en la escala Rancho Los Amigos de entre VI y X al momento de la última valoración si ingresaron con una lesión traumática. Sin embargo, esta posibilidad es de 0% si ingresaron con una lesión no traumática.

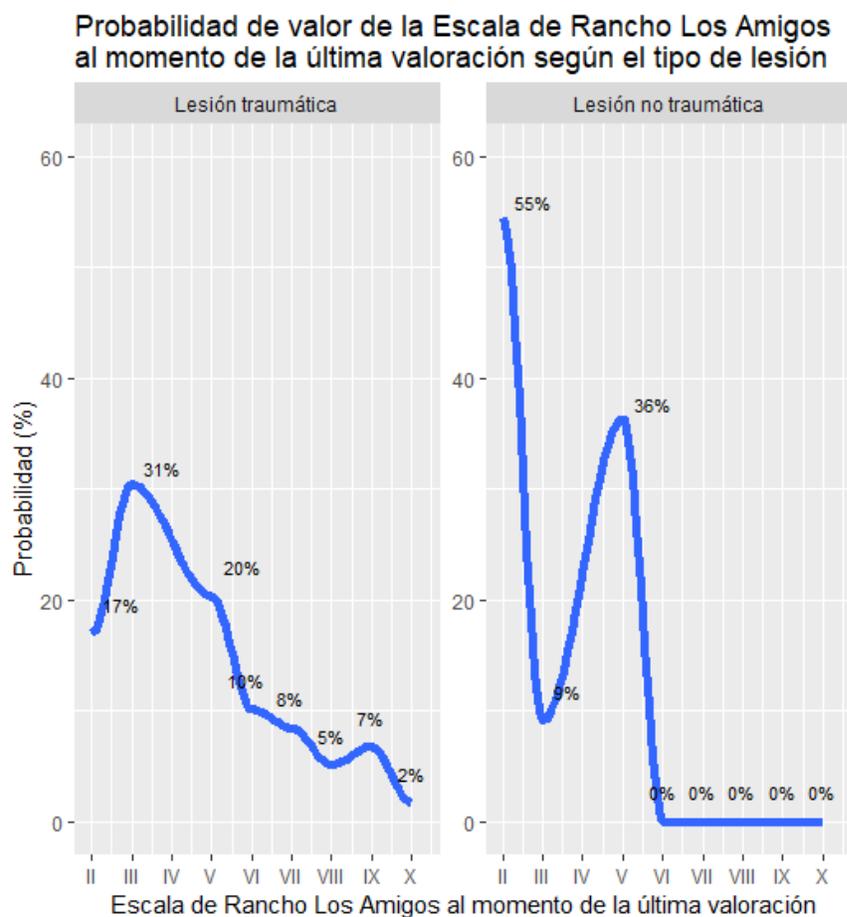


FIGURA 11. PROBABILIDAD DE DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN TIPO DE LESIÓN

Escala Rancho Los Amigos en última valoración	Probabilidad, si ingresó con lesión traumática	Probabilidad si ingresó con lesión no traumática	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico
II	17% (n=10)	55% (n=6)	(Nivel de comparación)
III	31% (n=18)	9% (n=1)	z=-2,1; p=0,04
V	20% (n=12)	36% (n=4)	z=-0,8; p=0,45

VI	10% (n=6)	0% (n=0)	z=-1,5x10^e; p=0
VII	8% (n=5)	0% (n=0)	z=-1,6x10^e; p=0
VIII	5% (n=3)	0% (n=0)	z=-7,2x10^e; p=0
IX	7% (n=4)	0% (n=0)	z=-1,5x10^e; p=0
X	2% (n=1)	0% (n=0)	z=-0,02; p=0,98

Tabla 6. Probabilidades de obtener un valor en la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración según escala Rancho Los Amigos al momento de ingreso

Con respecto a los **días para emerger al estado de plena conciencia desde la fecha de lesión**, entre más pronto emerge el paciente al estado de plena conciencia, mayor será el puntaje en la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(4)=54.5$, $p<0.000001$). Como se puede ver en la tabla 7, cinco de los pacientes que emergieron a plena conciencia entre cero y tres meses (33%) lograron tener una escala Rancho Los Amigos en última valoración igual o mayor a VIII. Solo 2 de los pacientes que emergieron entre 3 y 6 meses (26%) lograron tener un valor de RLA en última valoración así de alto, y ninguno de los pacientes que emergió después de este tiempo logró obtener esos valores.

Rancho Los Amigos al momento de la última valoración	0-3meses (n=15; 21% del total)	3-6meses (n=8; 11% del total)	6-12meses (n=8; 11% del total)	Más 1 Año (n=4; 6% del total)	NE (n=35, 50% del total)
II	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	46% (n=16)
III	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	54% (n=19)

V	47% (n=7)	38% (n=3)	50% (n=4)	50% (n=2)	0% (n=0)
VI	7% (n=1)	25% (n=2)	13% (n=1)	50% (n=2)	0% (n=0)
VII	13% (n=2)	13% (n=1)	25% (n=2)	0% (n=0)	0% (n=0)
VIII	13% (n=2)	0% (n=0)	13% (n=1)	0% (n=0)	0% (n=0)
IX	20% (n=3)	13% (n=1)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)
X	0% (n=0)	13% (n=1)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)

Tabla 7. Porcentaje de pacientes que obtuvieron determinados valores de Rancho los Amigos al momento de la última valoración (calculados por columna).

Como se puede ver en el gráfico 12 y la tabla 7, los días que tardó la persona en emerger al estado de plena conciencia son un fuerte predictor de cuál será el puntaje RLA al momento de la última valoración. Las probabilidades en negrita en la tabla 8 indican las probabilidades que son significativamente diferentes al nivel de referencia. En resumen, las personas que emergen al estado de plena conciencia entre 0 y 3 meses tienen la mayor probabilidad de obtener resultados de RLA al momento de la última valoración mayores a ocho (33%) que otras categorías.

Probabilidad de un valor de Escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración según los días que la persona tardó en emerger del estado de plena conciencia

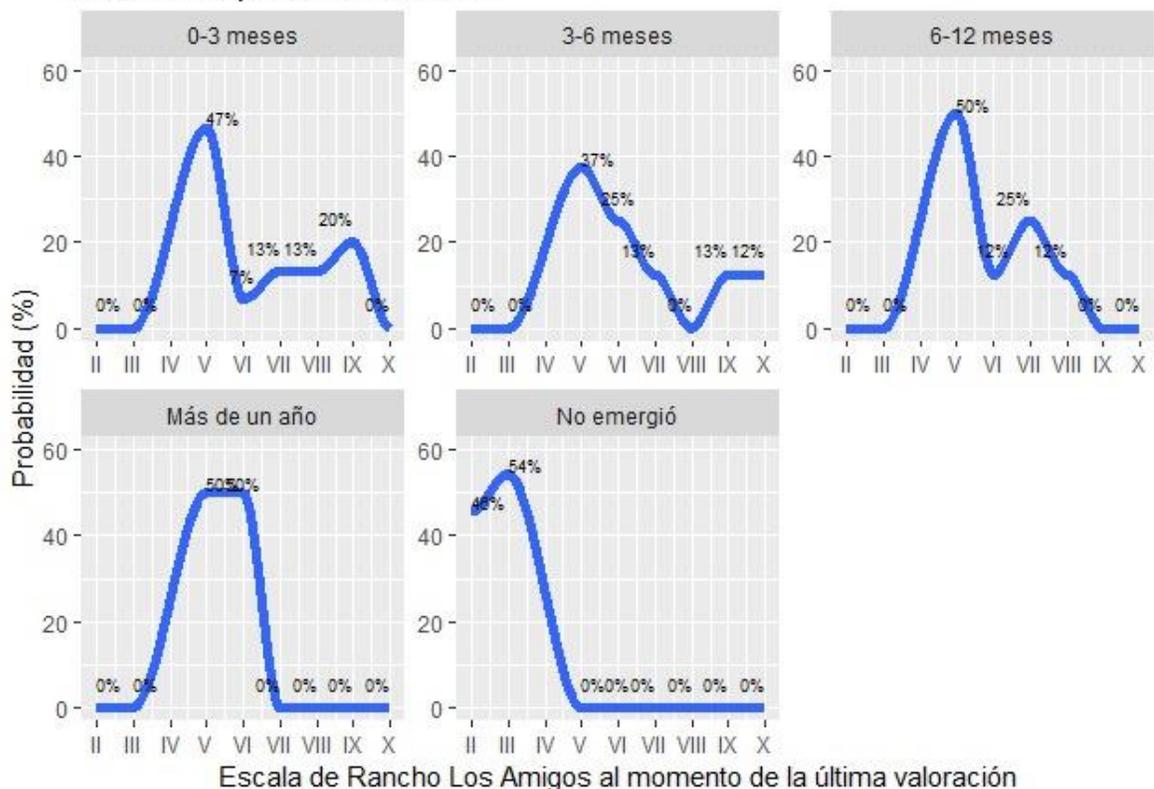


FIGURA 12. PROBABILIDAD DE DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN EL NÚMERO DE DÍAS DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA

Rancho los Amigos al momento de la última valoración	Probabilidad de emerger en 0-3meses	Probabilidad de emerger entre 3-6meses	Probabilidad de emerger entre 6-12meses	Probabilidad de emerger en más de un año	Probabilidad de no emerger	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico

II	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	46% (n=16)	(Nivel de referencia)
III	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	54% (n=19)	$Z_{(0-3Meses/3-6Meses)}=-124822$, $p=0$ $Z_{(0-3Meses/6-12Meses)}=-571$, $p=0$ $Z_{(0-3Meses/Más1Año)}=N.A.$, $p=N.A.$ $Z_{(0-3Meses/NE)}=47$, $p=0$
V	47% (n=7)	37% (n=3)	50% (n=4)	50% (n=2)	0% (n=0)	$Z_{(0-3Meses/3-6Meses)}=0,2$, $p=0,8$ $Z_{(0-3Meses/6-12Meses)}=16$, $p=0$ $Z_{(0-3Meses/Más1Año)}=25$, $p=0$ $Z_{(0-3Meses/NE)}=-2,2$, $p=0,02$
VI	7% (n=1)	25% (n=2)	12% (n=1)	50% (n=2)	0% (n=0)	$Z_{(0-3Meses/3-6Meses)}=0,3$, $p=0,8$ $Z_{(0-3Meses/6-12Meses)}=10$, $p=0$ $Z_{(0-3Meses/Más1Año)}=28$, $p=0$ $Z_{(0-3Meses/NE)}=-0,02$, $p=1$
VII	13% (n=2)	13% (n=1)	25% (n=2)	0% (n=0)	0% (n=0)	$Z_{(0-3Meses/3-6Meses)}=0,3$, $p=0,8$ $Z_{(0-3Meses/6-12Meses)}=14$, $p=0$ $Z_{(0-3Meses/Más1Año)}=-4.5 \times 10^9$, $p=0$ $Z_{(0-3Meses/NE)}=-18$, $p=0$

VIII	13% (n=2)	0% (n=0)	12% (n=1)	0% (n=0)	0% (n=0)	$Z_{(0-3Meses/3-6Meses)}=-168,$ $p=0$ $Z_{(0-3Meses/6-12Meses)}=11, p=0$ $Z_{(0-3Meses/Más1Año)}=-$ $3.7 \times 10^9, p=0$ $Z_{(0-3Meses/NE)}=-31, p=0$
IX	20% (n=3)	13% (n=1)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	$Z_{(0-3Meses/3-6Meses)}=0,2,$ $p=0,8$ $Z_{(0-3Meses/6-12Meses)}=-$ $1.9 \times 10^9, p=0$ $Z_{(0-3Meses/Más1Año)}=-$ $3.7 \times 10^9, p=0$ $Z_{(0-3Meses/NE)}=-37, p=0$
X	0% (n=0)	12% (n=1)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	$Z_{(0-3Meses/3-6Meses)}=0,2,$ $p=0,8$ $Z_{(0-3Meses/6-12Me-}$ $ses)}=9.7 \times 10^4, p=0$ $Z_{(0-3Meses/Más1Año)}=-1.5 \times 10^9,$ $p=0$ $Z_{(0-3Meses/NE)}=-21,$ $p=0$

Tabla 8. Probabilidad de determinado valor en la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración según el número de días desde la lesión hasta emerger al estado de plena conciencia. Los resultados en negrita son significativamente diferentes entre ellos mismos y el nivel de referencia.

Hay una correlación marginalmente significativa entre el valor de la escala de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración y los **días entre el accidente y el ingreso al CENARE** (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(7)=13,7, p=0.056$): Los pacientes que obtuvieron valores de RLA-al momento de la última valoración más altos esperaron menos días para trasladarse al CENARE después del accidente. La figura 13 muestra esto en detalle.

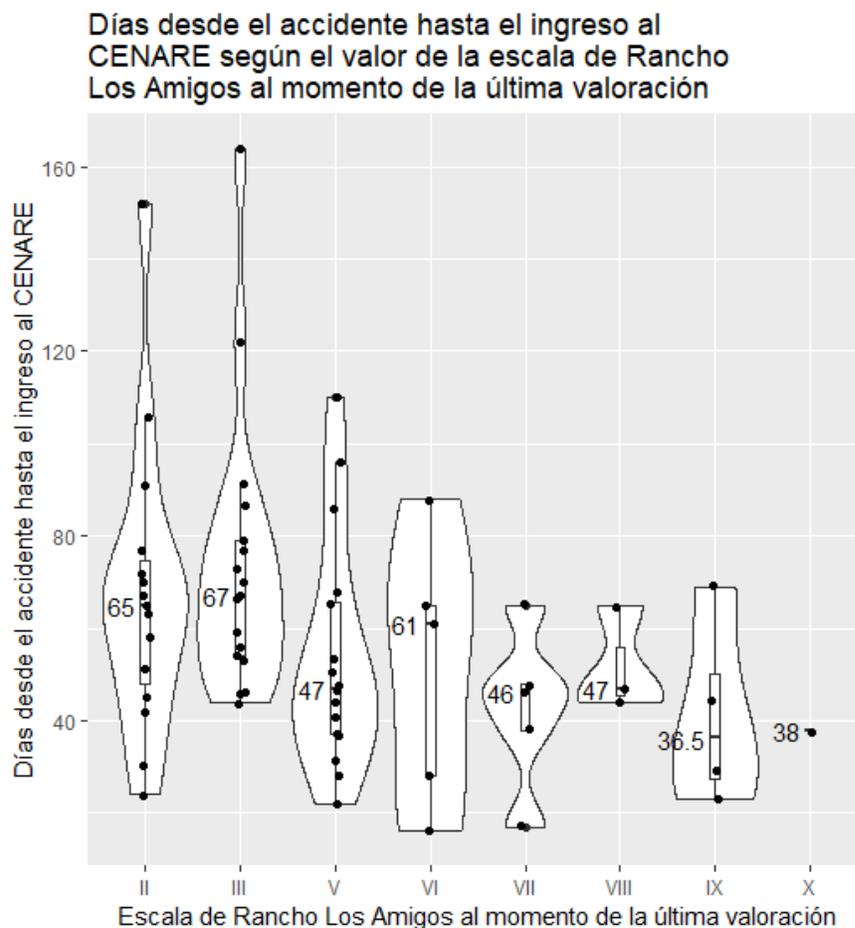


FIGURA 13. DÍAS DESDE LA LESIÓN AL INGRESO AL CENARE SEGÚN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN.

Los números indican la mediana para cada categoría (Para este gráfico se removieron tres *outliers*: (VI,221), (II,369), (III,609))

Con respecto a la **edad**, entre más alto sea el valor de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración, más joven tiende a ser el paciente (correlación de rangos de Spearman: $S=80596$, $p=0.0004$, $\rho=-0.41$). Esto se puede apreciar en la figura 14 y en la tabla 9.

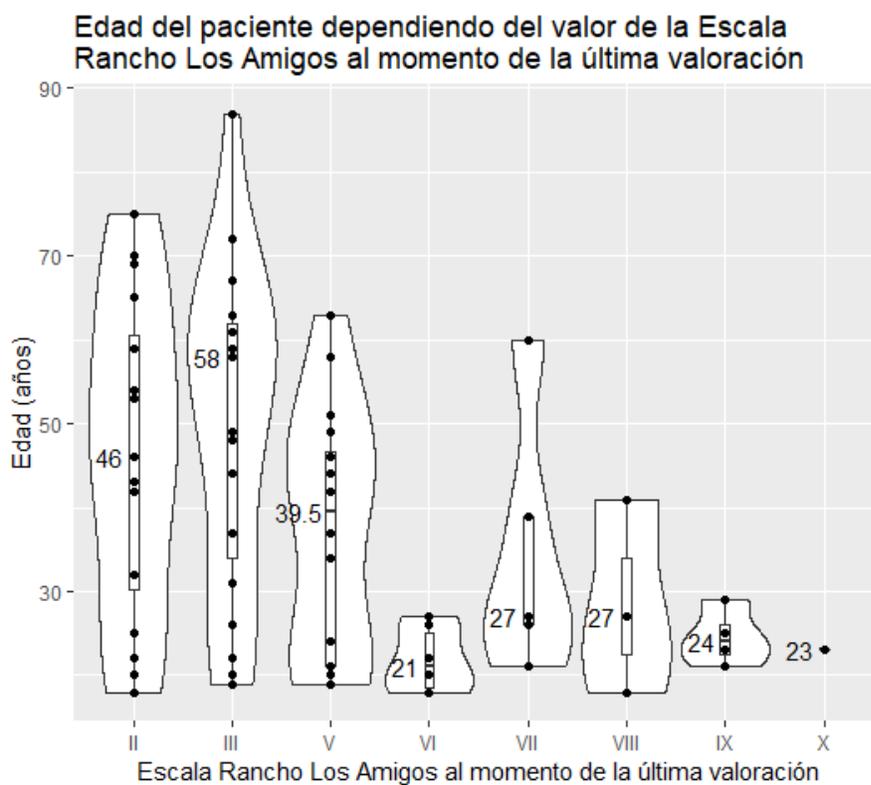


FIGURA 14. CORRELACIÓN DE LA EDAD DE LOS PACIENTES Y EL VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN.

Los números indican la mediana para cada categoría.

Valor de Escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración	Mediana de la edad del paciente (años)
II	46 (n=16)
III	58 (n=19)
V	39,5 (n=16)
VI	21 (n=6)
VII	27 (n=5)

VIII	27 (n=3)
IX	24 (n=4)
X	23 (n=1)

Tabla 9. Media de la edad de los pacientes, dependiendo de su valor de escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración.

A pesar de esto, hay poca información que permita predecir el valor de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración a partir de la edad. El modelo multinomial logístico ordenado $\text{ranchoAmigosúltimavaloración} \sim \text{edad}$ solo muestra diferencias marginalmente significativas entre el nivel de referencia (Rancho Los Amigos Última Valoración = II) y los niveles VI ($z=-1.94$, $p=.052$) y IX ($z=-1.77$, $p=0.077$). Para estos, sí es posible decir que, entre más joven sea el paciente, más posibilidad hay de que obtenga valores como Rancho Los Amigos Última Valoración = VI y Rancho Los Amigos Última Valoración = IX.

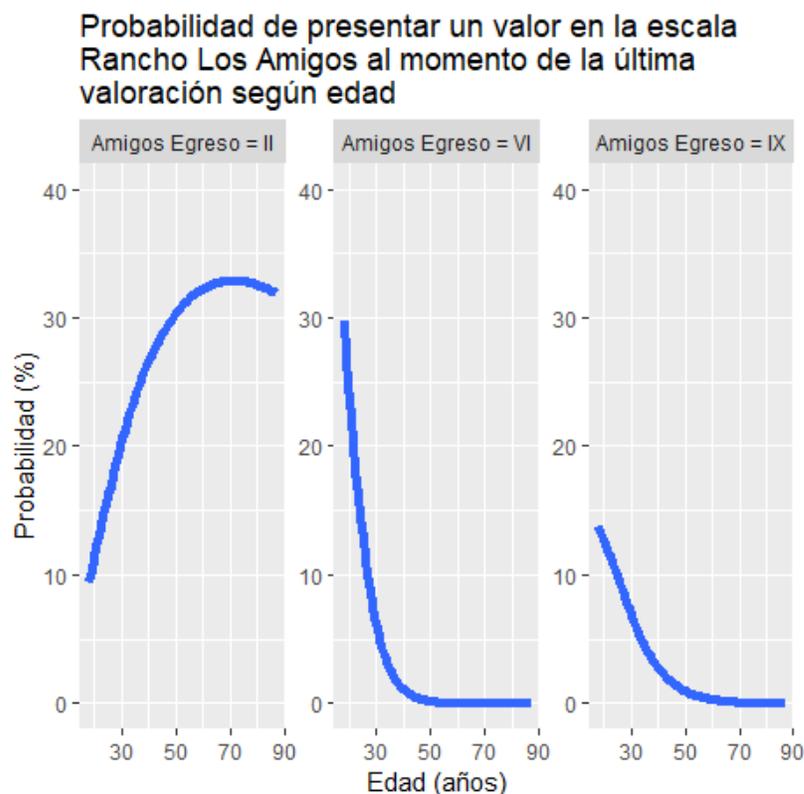


FIGURA 15. PROBABILIDAD DE PRESENTAR DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN LA EDAD.

La **escolaridad** es un predictor débil de diferencias en el resultado de Rancho Los Amigos. Primero se realizó un estudio dividiendo a las personas según 3 categorías de escolaridad: Primaria incompleta o completa (menor a 6 años de escolaridad, $n=42$), Secundaria incompleta o completa (de 6 a 11 años de escolaridad, $n=18$), y Universitaria incompleta o completa (mayor a 11 años de escolaridad, $n=10$). El modelo multinomial logístico ordinal $\text{amigosúltimavaloración} \sim \text{escolaridad}$ mostró algunas diferencias significativas. Las personas con estudios de primaria tienen solo un 7% de probabilidad de tener Rancho Los Amigos mayor o igual a VIII al momento de la última valoración; los que tienen estudios de secundaria tienen un 23% de probabilidad de tener un Rancho Los Amigos mayor o igual a VIII, y los que tienen estudios universitarios tienen una probabilidad de 10% de tener un Rancho Los Amigos mayor o igual a VIII. Más allá de esto, la escolaridad no es efectiva

para predecir si el paciente va a obtener un RLA al momento de la última valoración entre II y VII.

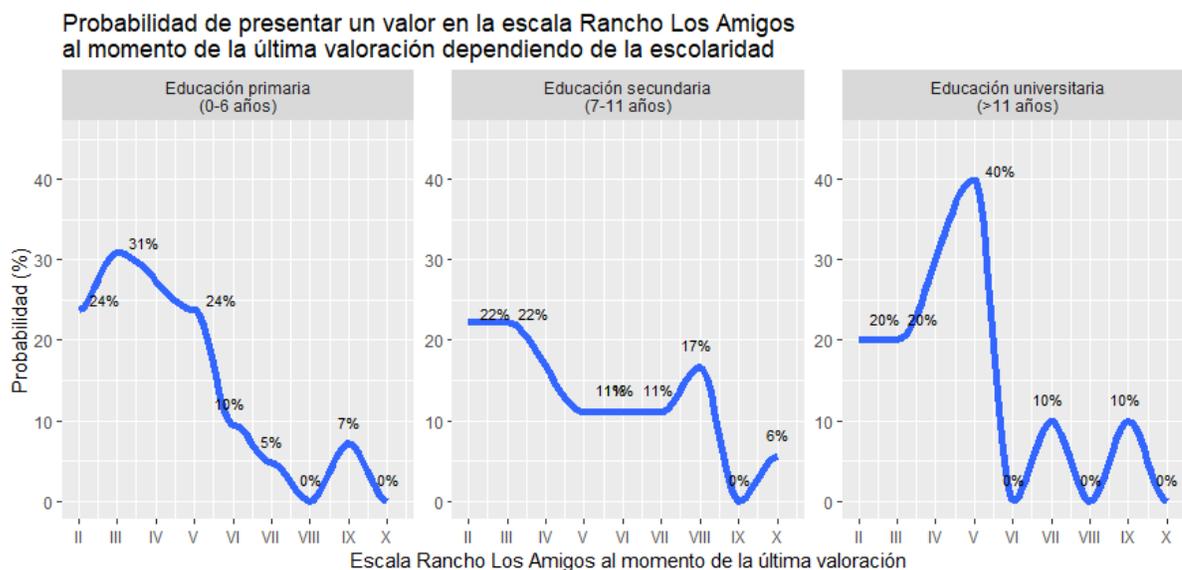


FIGURA 16. PROBABILIDAD DE PRESENTAR DETERMINADO VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN ESCOLARIDAD.

Escola Rancho Los Amigos en última valoración	Probabilidad si ingresó con un nivel de escolaridad de primaria (menor a 6 años) (n=42)	Probabilidad si ingresó con un nivel de escolaridad de secundaria (7-11 años) (n=18)	Probabilidad si ingresó con un nivel de escolaridad universitaria (más de 12 años) (n=10)	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico para escolaridad primaria-secundaria	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico para escolaridad secundaria-universitaria
II	23% (n=10)	22% (n=4)	20% (n=2)	(Nivel de referencia)	(Nivel de referencia)

III	33% (n=13)	22% (n=4)	20% (n=2)	z=-0,01; p=0,75	z=0,41; p=0,99
V	23% (n=10)	11% (n=2)	40% (n=4)	z=1,13; p=0,48	z=0,71; p=0,26
VI	9% (n=4)	11% (n=2)	0% (n=0)	z=-3x10 ⁵ ; p=0,83	z=-0,21; p=0 ***
VII	5% (n=2)	11% (n=2)	10% (n=1)	z=-0,01; p=0,43	z=-0,79; p=1
VIII	0% (n=0)	17% (n=3)	0% (n=0)	z=-7,1x10⁵; p=0 ***	z=-3,2x10⁷; p=0 ***
IX	7% (n=3)	0% (n=0)	10% (n=1)	z=21,9; p=0 ***	z=30,0; p=0 ***
X	0% (n=0)	6% (n=1)	0% (n=0)	z=-0,01; p=0	z=-1.6x10 ⁵ ; p=0,99

Tabla 10. Probabilidad de presentar determinado valor en la escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración según escolaridad.

Dada los pocos datos existentes para distinguir estadísticamente entre las personas con estudios secundarios y universitarios, los datos se recombinaron usando dos categorías diferentes: personas con no han estudiado o que no han terminado la primaria (n=22) y personas que terminaron la primaria, o que tienen estudios de secundaria o universidad (n=48). Los pacientes en estos dos grupos tienen resultados significativamente diferentes en cuanto a su RLA-últimavaloración (prueba U de Mann-Wilson: W=330, p=0.01): Las personas que completaron la primaria tienen más variabilidad en sus resultados, y pueden lograr niveles de RLA-últimavaloración entre VII y X, lo cual no fue posible para los pacientes que no completaron la primaria. Se intentó usar un modelo multinomial logístico ordenado para ver diferencias entre los niveles de RLA-últimavaloración para los dos tipos de pacientes, pero no hubo diferencias significativas, probablemente debido a falta de poder estadístico.

RLA-Última valoración	Pacientes sin estudios o con primaria incompleta (n=22)	Pacientes con primaria completa o más estudios (n=48)
II	6 (27%)	10 (21%)
III	10 (45%)	9 (19%)
V	5 (23%)	11 (23%)
VI	1 (5%)	5 (10%)
VII	0 (0%)	5 (10%)
VIII	0 (0%)	3 (6%)
IX	0 (0%)	4 (8%)
X	0 (0%)	1 (2%)

Tabla 11. Porcentaje de pacientes acorde a escolaridad y escala Rancho Los Amigos al momento de la última valoración.

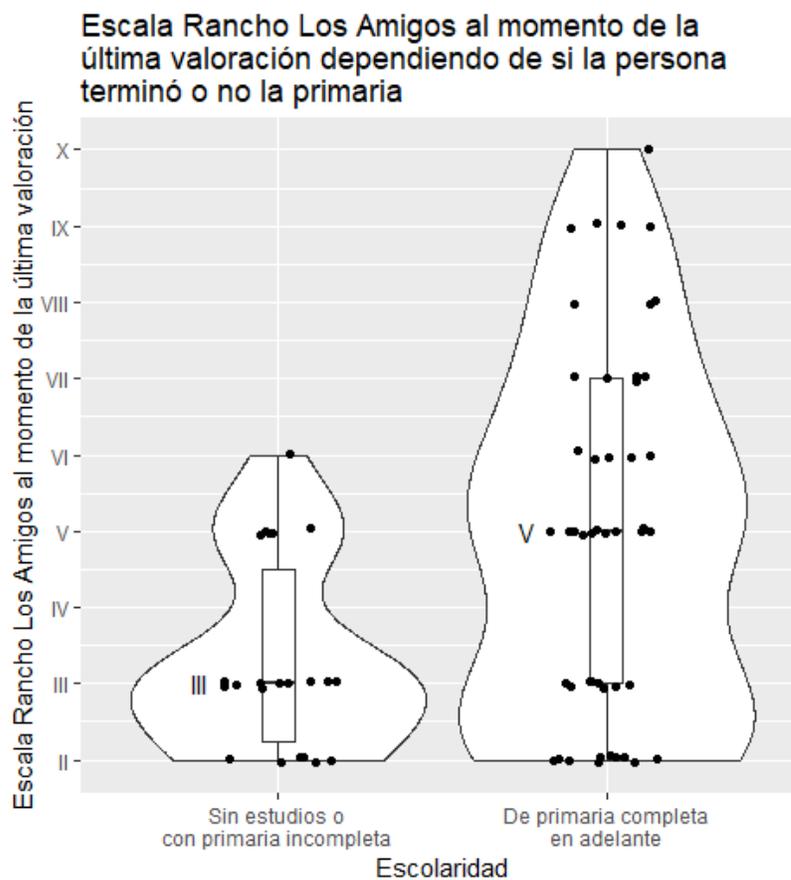


FIGURA 17. ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN DEPENDIENDO DE SI LA PERSONA TERMINÓ O NO LA PRIMARIA. LOS NÚMEROS INDICAN LA MEDIANA PARA CADA CATEGORÍA.

Con respecto a la **complicaciones médicas**, las trece categorías de clasificación no muestran diferencias significativas entre sí en cuanto al valor de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(12)=15.4$, $p=0.22$). La figura 18 muestra la distribución de las complicaciones y del RLA-últimavaloración.

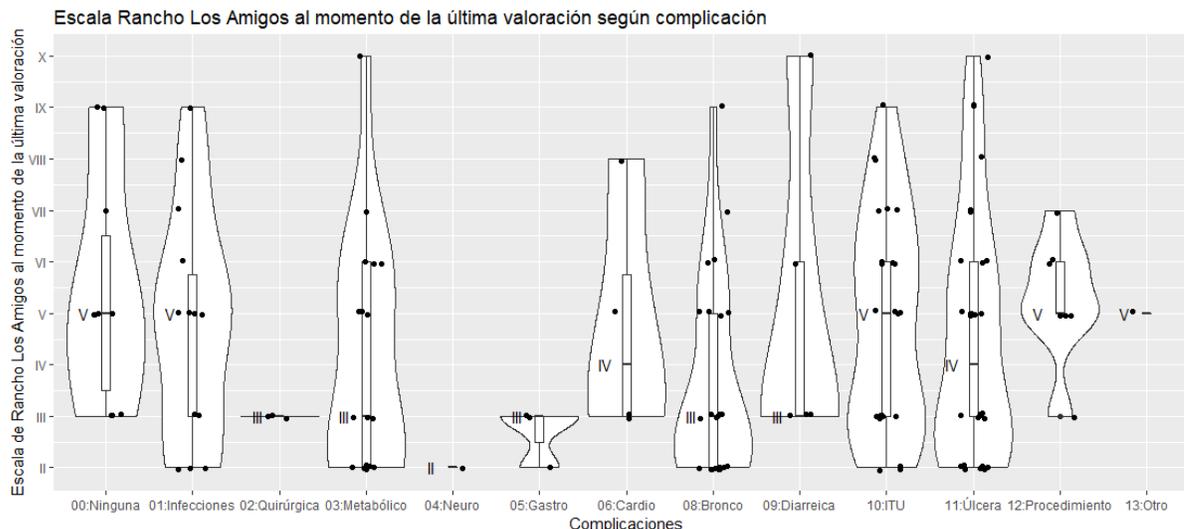


FIGURA 18. ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN COMPLICACIÓN.

Los números indican la mediana para cada categoría.

Para profundizar el estudio de las complicaciones médicas, estas se reclasificaron en tres macrotipos: ninguna, infecciosas (infecciones, bronconeumonía, enfermedad diarreica, infección de tracto urinario y úlceras por presión) no infecciosas (quirúrgicas, metabólicas, neurológicas, gastrointestinales, cardíacas, realización de procedimientos y otras). Se usó un modelo multilíneal para predecir el valor de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración dependiendo del tipo de complicación. Como se puede ver en la tabla 12, la predicción para los pacientes con complicaciones infecciosas es significativamente diferente a la de los pacientes sin complicaciones en todos los niveles. En general, los pacientes sin complicaciones tienen una mediana de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración de $RLA\text{-últimavaloración}=V$, y tienen un 30% de probabilidad de emerger con valores de $RLA\text{-últimavaloración}$ iguales o mayores a VII, mientras que los pacientes con complicaciones infecciosas tienen una mediana de $RLA\text{-Egreso}=III$ y solo tienen un 18% de probabilidad de emerger con esos valores. Con respecto a los pacientes con complicaciones no infecciosas, estos muestran pocas diferencias con los pacientes con complicaciones infecciosas. La distribución de los datos se muestra en la figura 19, y las predicciones en la figura 20.

Escala Rancho Los Amigos en última valoración	Probabilidad si el paciente no tuvo complicaciones (n=10)	Probabilidad si el paciente tuvo complicaciones infecciosas (n=98)	Probabilidad si el paciente tuvo complicaciones no infecciosas (n=36)	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico para pacientes sin complicaciones y con complicaciones infecciosas	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico para pacientes con enfermedades infecciosas y no infecciosas
II	0% (n=0)	22% (n=22)	22% (n=8)	(Nivel de referencia)	(Nivel de referencia)
III	30% (n=3)	29% (n=28)	31% (n=11)	z=25,3; p=0	z=0,14; p=0.89
V	40% (n=4)	19% (n=19)	22% (n=8)	z=27,8; p=0	z=0,25; p=0.80
VI	0% (n=0)	11% (n=11)	14% (n=5)	z=-1.5x10⁻¹¹; p=0	z=0.33; p=0.74
VII	10% (n=1)	7% (n=7)	6% (n=2)	z=17.6; p=0	z=-0.27; p=0.79
VIII	0% (n=0)	4% (n=4)	3% (n=1)	z=-4,9x10⁻⁵; p=0	z=-0.31; p=0.75
IX	20% (n=2)	5% (n=5)	0% (n=0)	z=22.6; p=0	z=-5.2x10⁷; p=0
X	0% (n=0)	2% (n=2)	3% (n=1)	z=-5.6x10⁻⁵; p=0	z=0.25; p=0.81

Tabla 12. Probabilidad de determinado valor en la Escala Rancho Los Amigos acorde a si el paciente presentó complicaciones médicas, infecciosas o no infecciosas.

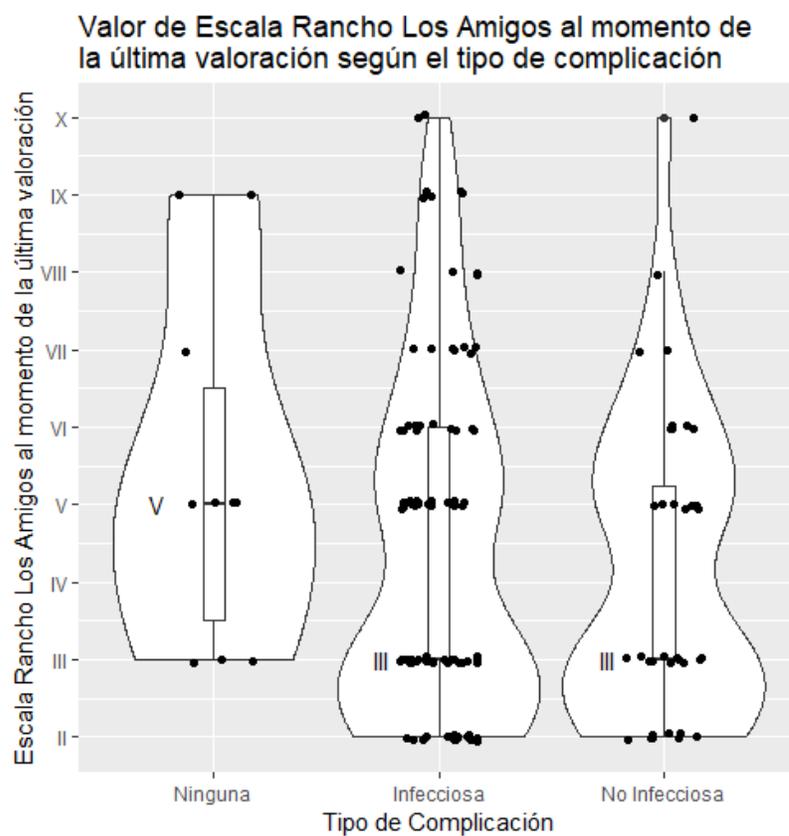


FIGURA 19. ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN EL TIPO DE COMPLICACIÓN
LOS NÚMEROS INDICAN LA MEDIANA PARA CADA CATEGORÍA.

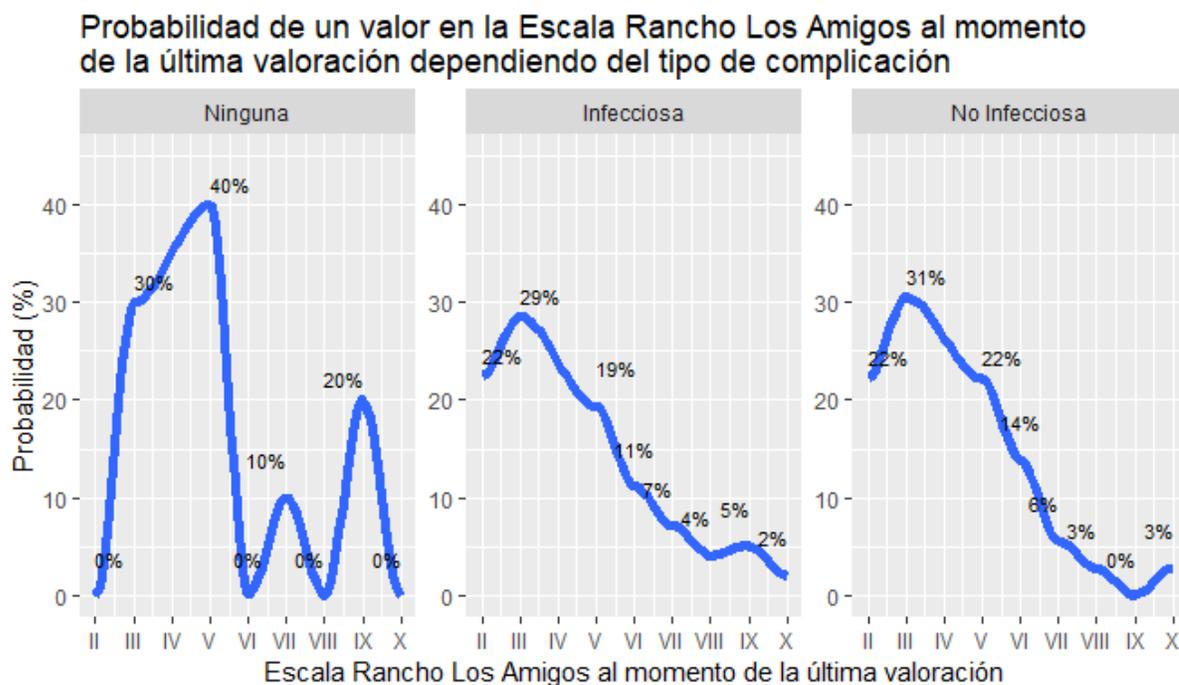


FIGURA 20. PROBABILIDAD DE UN VALOR EN LA ESCALA RANCHO LOS AMIGOS AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN DEPENDIENDO DEL TIPO DE COMPLICACIÓN

Finalmente, se intentó reagrupar las complicaciones en solo dos categorías: **presencia o ausencia de complicaciones**. Esta agrupación no fue significativa (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(1)=2.5$, $p=0.11$).

El resto de las variables no estuvieron significativamente correlacionadas con el valor de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración: **días de estancia hospitalaria** (correlación de rangos de Spearman: $S=52470$, $p=0.50$, $p=0.08$), y el **sexo** del paciente (prueba U de Mann-Wilson: $W=332$, $p=0.24$).

4.3. Resumen de Rancho los Amigos

El valor RLA al momento del ingreso, el tipo de lesión, los días para emerger al estado de plena conciencia desde el momento de la lesión y el tipo de complicación son predictores

fuertes del valor de RLA al momento de la última valoración en la población estudiada. Los pacientes con RLA III al ingreso tienen mejores resultados que los pacientes con RLA II al ingreso. Los pacientes con lesión traumática tienen mejores resultados que los pacientes con lesión no traumática. Los pacientes que emergen al estado de plena conciencia más rápidamente tienen mejores resultados que aquellos que tardan más. Los pacientes con complicaciones infecciosas tienen valores de RLA-última valoración menores que quienes entraron sin ninguna complicación.

La escolaridad y la edad son predictores relativamente débiles del valor RLA al momento de la última valoración en la población estudiada. En general, las personas con más estudios tienen mayores probabilidades de lograr valores altos de RLA al momento de la última valoración. En general, las personas más jóvenes tienen mayores probabilidades de lograr valores altos de RLA al momento de la última valoración.

La presencia o no de complicaciones, los días de estancia hospitalaria y el sexo no fueron predictores del valor RLA al momento de la última valoración en la población estudiada.

4.4. Estado de conciencia

De los 70 pacientes, 16 (23%) se encontraron en estado vegetativo, 19 (27%) se encontraron en estado de mínima respuesta, y 35 (50%) se encontraron en plena conciencia al momento de la última valoración. De estos un 74 % emergió fuera de la hospitalización.

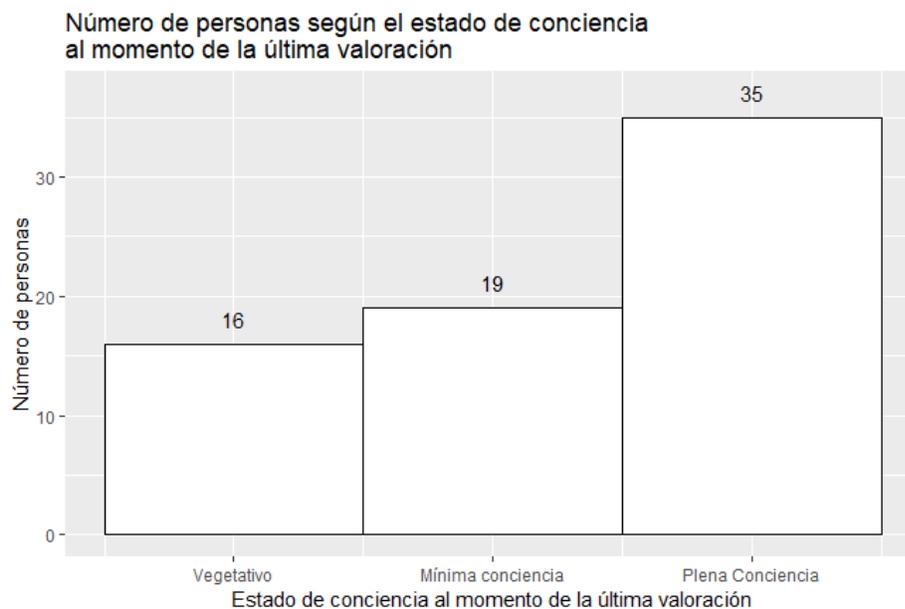


FIGURA 21.A NÚMERO DE PACIENTES SEGÚN ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN

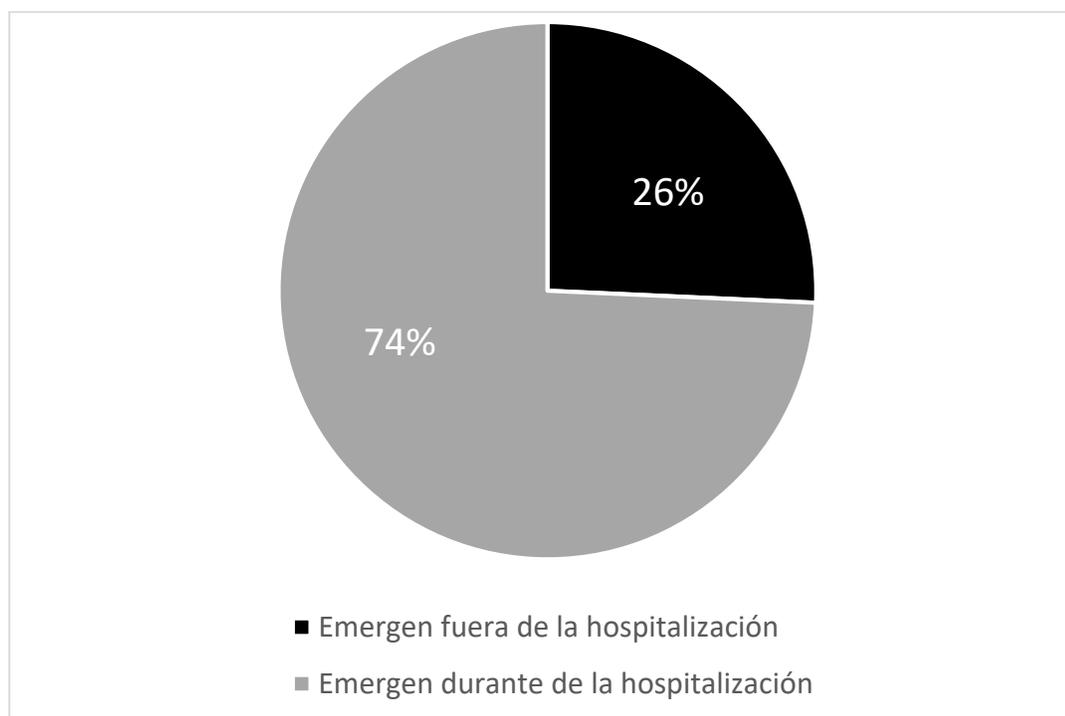


FIGURA 21.B PORCENTAJE DE PACIENTES SEGÚN LOCALIZACIÓN DONDE SE ENCONTRABAN AL EMERGER A ESTADO DE PLENA CONCIENCIA

Con respecto al **estado de conciencia al momento de ingreso**, las personas en estado de mínima conciencia al ingreso tienen significativamente mejores resultados que las personas en estado vegetativo (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(1)=8,4$, $p=0.004$). Como se muestra en la tabla 13, los pacientes con estado de mínima conciencia al ingreso tuvieron mejores resultados en cuanto al nivel de estado de conciencia al momento de la última valoración.

	Estado vegetativo al ingreso	Estado de mínima conciencia al ingreso
Estado vegetativo al momento de la última valoración	47% (n=15)	3% (n=1)
Estado de mínima conciencia al momento de la última valoración	13% (n=4)	39% (n=15)
Estado de plena conciencia al momento de la última valoración	41% (n=13)	58% (n=22)

Tabla 13. Probabilidad de determinado estado de conciencia al momento de la última valoración según estado de conciencia al ingreso. Los porcentajes podrían no sumar 100% debido a redondeo.

Un modelo multinomial logístico ordenado muestra que las personas con estado de mínima conciencia al ingreso tienen mayores probabilidades de recuperación que las personas con estado vegetativo al ingreso ($z_{(\text{ingreso}=1/\text{ingreso}=2)}=3.4$, $p=0.0006$; $z_{(\text{ingreso}=1/\text{ingreso}=3)}=3.0$, $p=0.003$). Por ejemplo, una persona que entró con un estado vegetativo al ingreso tiene un 47% de probabilidad de presentar un estado vegetativo al momento de la última valoración, y solo un 3% de probabilidad de presentar un estado de mínima conciencia al momento de la última valoración. Del otro lado de la escala, una persona que ingresa con un estado vegetativo tiene solo un 41% de probabilidad de presentar un estado de plena conciencia al momento de la última valoración, mientras que una persona que ingresa con un estado de mínima conciencia presenta 58% de probabilidad de alcanzar un estado de plena conciencia.

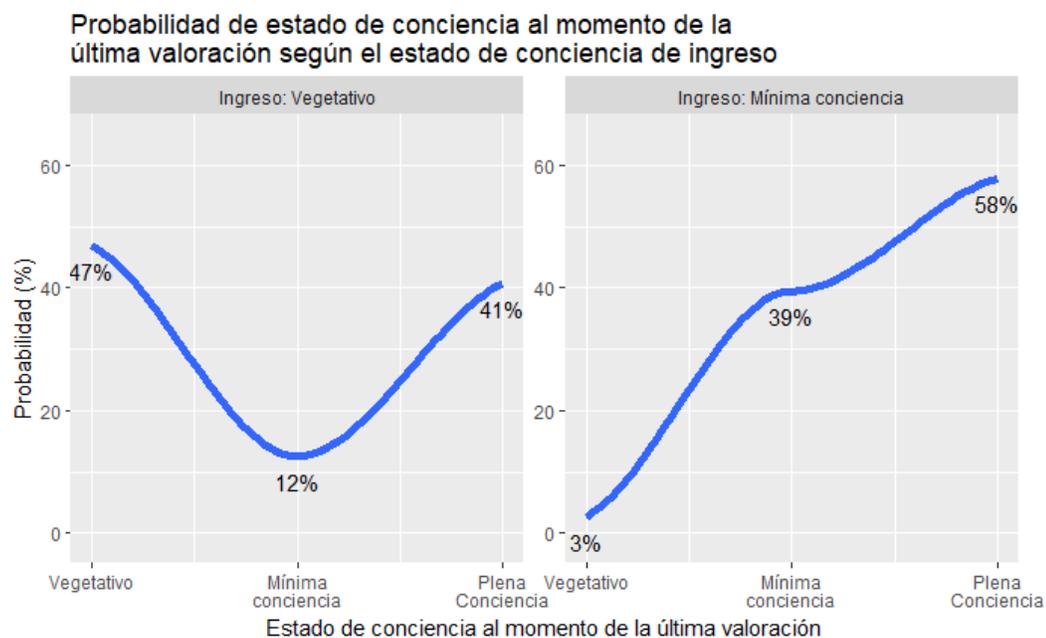


FIGURA 22. PROBABILIDAD DE DETERMINADO ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN ESTADO DE CONCIENCIA AL INGRESO

Estado de conciencia al momento de la última valoración	Probabilidad de determinado estado de conciencia al momento de la última valoración, si ingresa en estado vegetativo	Probabilidad de determinado estado de conciencia al momento de última valoración, si ingresa en estado de mínima conciencia	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico
Estado vegetativo	47% (n=15)	3% (n=1)	(Nivel de referencia)
Estado de mínima conciencia	13% (n=4)	39% (n=15)	z=3.4, p=0.0006

Estado de plena conciencia	41% (n=13)	58% (n=22)	z=3.0, p=0.003
----------------------------	------------	------------	-----------------------

Tabla 14. Probabilidad de determinado estado de conciencia al momento de la última valoración según estado de conciencia al ingreso. Las columnas pueden no sumar 100% debido a redondeo..

Con respecto al tipo de **lesión** al momento del ingreso, las personas que ingresaron con una lesión traumática tienen mejores resultados que quienes entraron con una lesión no traumática. Esta correlación es significativa: $z_{(últimaValoración:vegetativo/últimaValoración:mínimaConciencia)}=-2,1$; $p=0,04$; $z_{(últimaValoración:vegetativo/últimaValoración:plenaConciencia)}=-2,1$; $p=0,04$. Quienes ingresan con una lesión traumática tienen una probabilidad de 52% de presentar un estado de plena conciencia al momento de la última valoración, mientras que quienes ingresaron con una lesión no traumática tienen solo una probabilidad de 36% de presentar un estado de plena conciencia al momento de la última valoración.

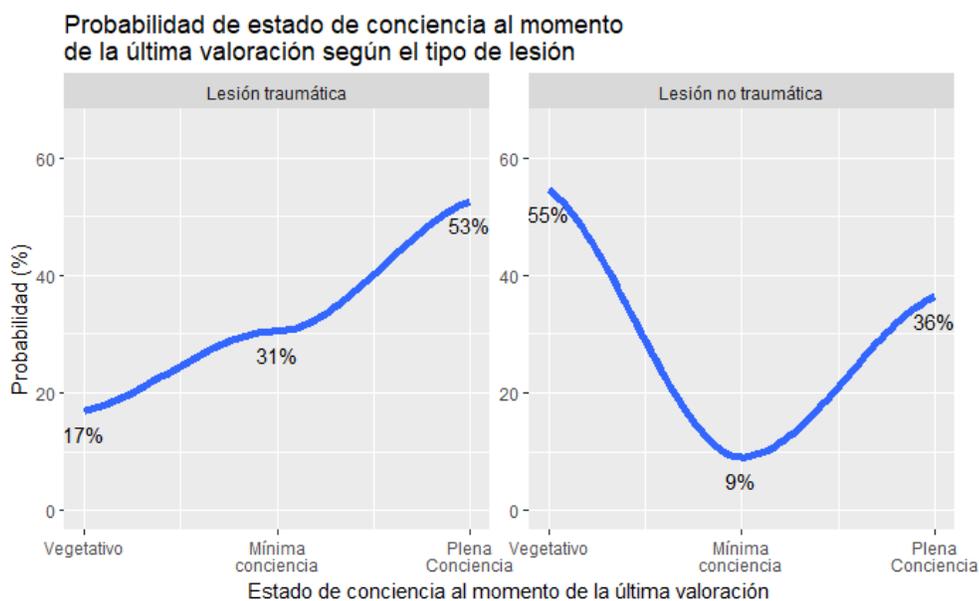


FIGURA 23. PROBABILIDAD DE DETERMINADO ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN EL TIPO DE LESIÓN.

Estado de conciencia al momento de la última valoración	Probabilidad de determinado estado de conciencia al momento de la última valoración, si ingresó con una lesión traumática (n=59)	Probabilidad de determinado estado de conciencia al momento de la última valoración, si ingresó con lesión no traumática (n=11)	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico ordenado
Estado vegetativo	17% (n=10)	55% (n=6)	(Nivel de referencia)
Estado de mínima conciencia	31% (n=18)	9% (n=1)	$z=-2,1$; $p=0,04$
Estado de plena conciencia	52% (n=31)	36% (n=4)	$z=-2,1$; $p=0,04$

Tabla 15. Probabilidades de obtener un valor de estado de egreso al momento de la última valoración según el tipo de lesión al momento del ingreso

Con respecto a los **días para emerger al estado de plena conciencia desde la fecha de lesión**, todas las personas que emergieron lograron el estado de plena conciencia, mientras que, entre quienes no emergieron, el 46% estaba en estado vegetativo al momento de la última evaluación mientras que el 54% estaba en estado de mínima conciencia (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(4)=61.4$, $p<0.000001$). Un modelo multinomial logístico ordenado, detallado en la tabla 16 y la figura 24, confirma estos resultados.

	Emerger de 0 a 3 meses	Emerger de 3 a 6 meses	Emerger de 6	Emerger en más de 1 año	No emerger	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el

	(n=15)	(n=8)	meses a 1 año (n=8)	(n=4)	(n=35)	modelo multinomial logístico
Estado vegeta- tivo	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	46% (n=16)	(Nivel de referencia)
Estado de mí- nima con- ciencia	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)	54% (n=19)	$Z_{(0-3Meses/3-6Meses)} = -33792, p=0$ $Z_{(0-3Meses/6-12Meses)} = -33792, p=0$ $Z_{(0-3Meses/Más1Año)} = -398, p=0$ $Z_{(0-3Meses/NE)} = 9,7, p=0$
Estado de plena conciencia	100% (n=15)	100% (n=8)	100% (n=8)	100% (n=4)	0% (n=0)	$Z_{(0-3Meses/3-6Meses)} = -5,3, p=0$ $Z_{(0-3Meses/6-12Meses)} = 5,3, p=0$ $Z_{(0-3Meses/Más1Año)} = -0,3, p=0.77$ $Z_{(0-3Meses/NE)} = -0,04, p=0.97$

Tabla 16. Número de días desde el día de la lesión hasta emerger a estado de plena conciencia según estado de conciencia al ingreso.

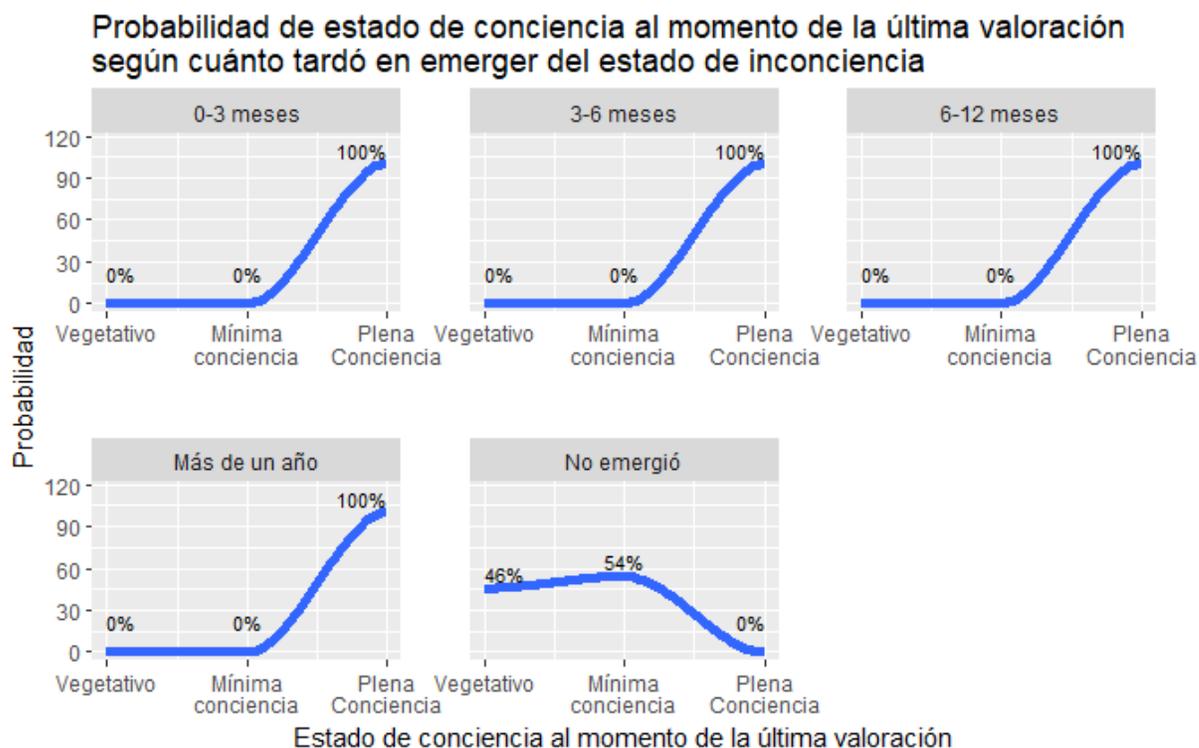


FIGURA 24. PROBABILIDAD DE ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN NÚMERO DE DÍAS DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER A ESTADO DE PLENA CONCIENCIA.

Con respecto a los **días entre el accidente y el ingreso al CENARE**, las personas que emergieron al estado de plena conciencia esperaron menos días para entrar al CENARE después del accidente (mediana=46 días) que quienes emergieron en estado de mínima conciencia (mediana=67 días) y que los que permanecieron en estado vegetativo (mediana=65 días) (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(2)=11,3$; $p=0.004$). Esto se muestra en la figura 25.

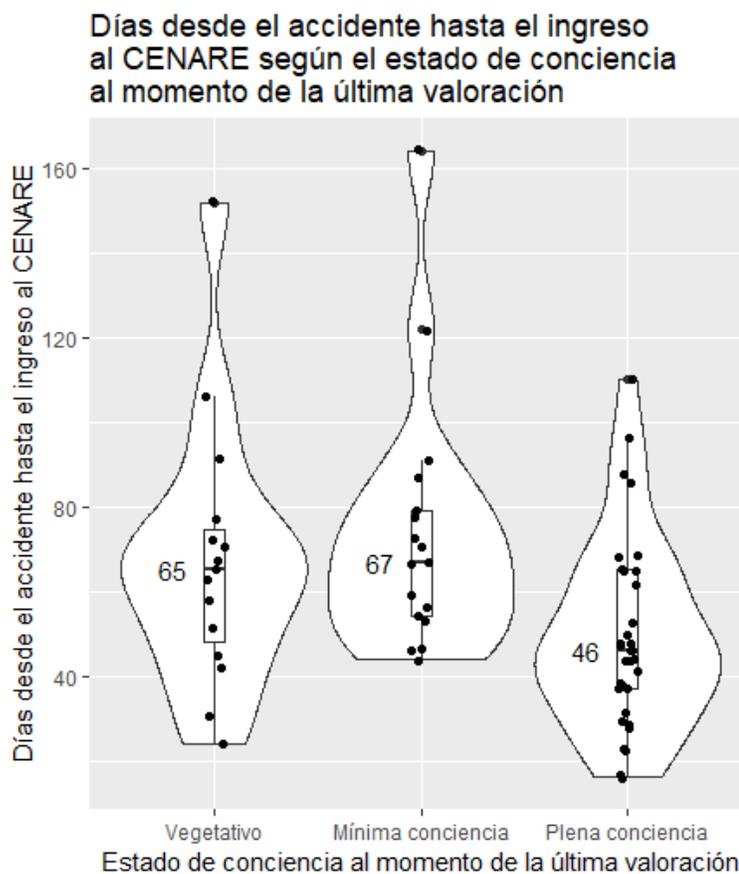


FIGURA 25. DÍAS DESDE EL ACCIDENTE HASTA EL INGRESO AL CENARE SEGÚN EL ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN

Con respecto a la **edad**, las personas que emergieron al estado de plena conciencia (mediana_{edad} = 26 años) son significativamente más jóvenes que las que en su última valoración presentaron estados vegetativos (mediana_{edad} = 46 años) y de mínima conciencia (mediana_{edad} = 58 años). Como se puede ver en la tabla 17 y la figura 26, la edad no es un predictor significativo de si alguien va a emerger en un estado de mínima respuesta. Sin embargo, la edad si predice significativamente que, entre más joven sea el paciente, más probabilidades tiene de emerger al estado de plena conciencia ($z=-2.7$, $p=0.006$).

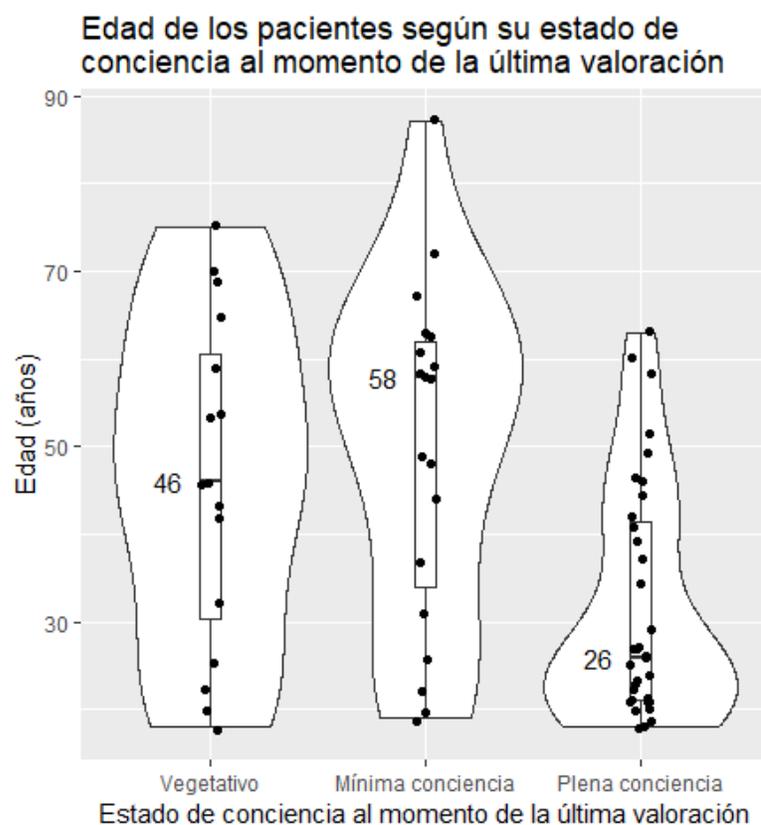


FIGURA 26. EDAD DE LOS PACIENTES SEGÚN SU ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN. LOS NÚMEROS INDICAN LA MEDIANA DE CADA CATEGORÍA.

Estado de conciencia al momento de la última valoración	Mediana de la edad de los pacientes que presentaron determinado estado de conciencia (años)	Diferencias con respecto al nivel de comparación en el modelo multinomial logístico ordenado
Estado vegetativo	46 (n=16)	(Nivel de referencia)
Estado de mínima conciencia	58 (n=19)	$z=0.56$, $p=0.57$

Estado de plena conciencia	26 (n=35)	z=-2.7, p=0.006
----------------------------	-----------	------------------------

Tabla 17. Estado de conciencia al momento de la última valoración según la edad.

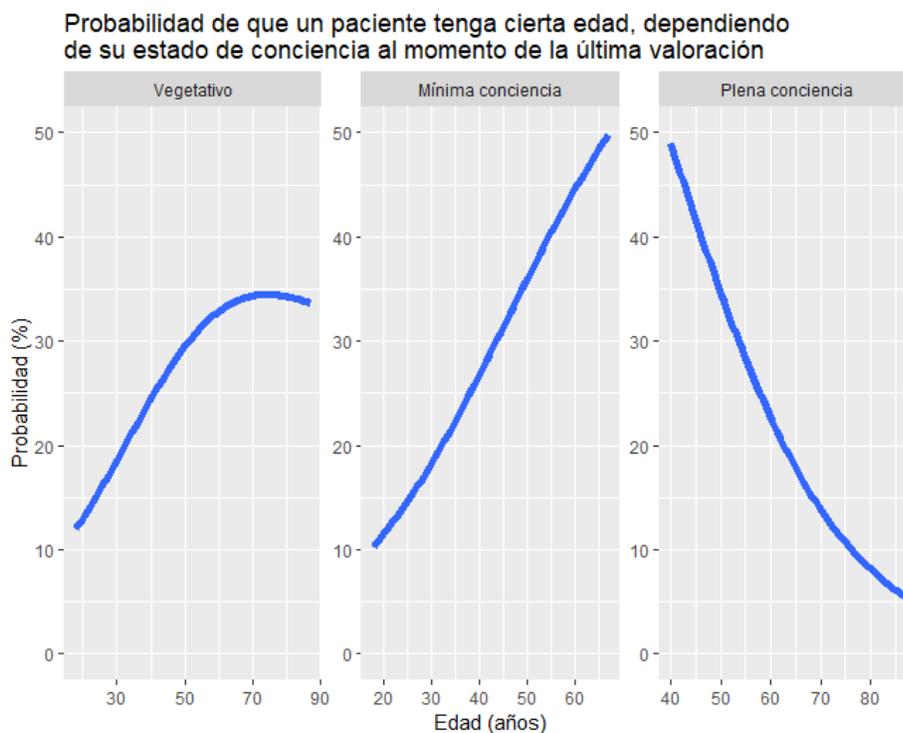


FIGURA 27. PROBABILIDAD DE DETERMINADO ESTADO DE CONCIENCIA AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN SEGÚN LA EDAD

La **escolaridad** no está correlacionada al valor de estado de conciencia al momento de la última valoración, ni para la división entre primaria, secundaria y universidad (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(2)=0,48$, $p=0,79$), ni para la división entre si los pacientes terminaron o no la primaria (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(1)=3,4$, $p=0,066$).

Las **complicaciones** no están relacionadas con el estado de conciencia al momento de la última valoración (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(12)=17,7$, $p=0,13$), tampoco el **tipo de complicación** si se dividen en ninguna, infecciosa y no infecciosa (prueba H de Kruskal-

Wallis: $\chi^2(2)=2,5$; $p=0.29$), ni la **presencia o no de complicaciones** (prueba U de Mann-Whitney: $W=389$, $p=0.10$). Además, no están correlacionados con el estado de conciencia al momento de la última valoración los **días de estancia hospitalaria** (correlación de rangos de Spearman: $S=51492$, $p=0.41$, $\rho=0.10$) ni el **sexo** del paciente (prueba U de Mann-Whitney: $W=350$, $p=0.33$).

4.5. Resumen del Estado de conciencia al momento de la última valoración

De las variables estudiadas, hay 5 que son predictores significativos del valor del estado de conciencia al momento de la última valoración: el estado de conciencia al momento de ingreso, el tipo de lesión, los días desde el accidente hasta emerger al estado de conciencia, los días entre el accidente y el ingreso al CENARE, y la edad. Estas variables también predicen significativamente el valor de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración, la que refuerza su importancia como factores predictivos.

La escolaridad, específicamente si los pacientes terminaron o no la primaria, es marginalmente significativa ($p=0.066$) pero haría falta más pacientes para verificar esta relación.

De las variables estudiadas, hay tres que no son predictores del valor del estado de conciencia al momento de la última valoración: las complicaciones, los días de estancia hospitalaria y el sexo.

4.6. Última escala MIF documentada

La distribución de la última escala MIF documentada se muestra en la figura 28. Esta distribución no es normal (prueba de normalidad de Shapiro-Wilk: $w=0.64$, $p<0.0001$)

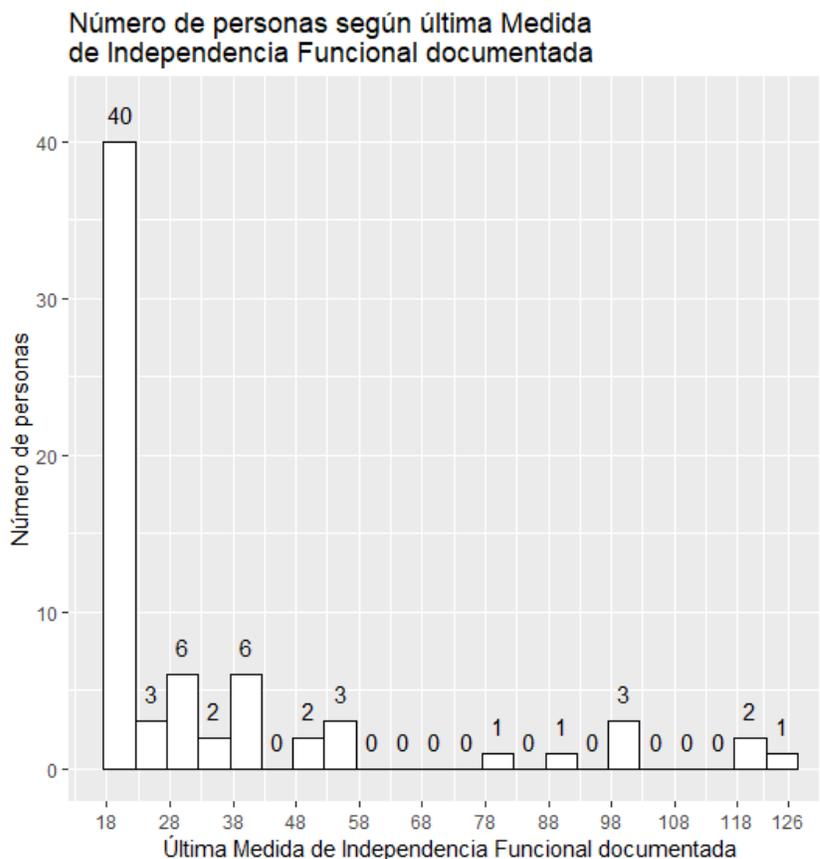


FIGURA 28. NÚMERO DE PACIENTES SEGÚN ÚLTIMA ESCALA MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL DOCUMENTADA

Con respecto a la **escala MIF al momento del ingreso**, entre mayor sea la escala de MIF de ingreso, mayor será la última escala MIF documentada. Dado que el puntaje de la última MIF documentada no está distribuido en una curva normal, y el MIF de ingreso tampoco lo está (prueba de normalidad de Shapiro-Wilk: $w=0.49$, $p<0.0001$), se usó una prueba de correlación de rangos de Spearman para determinar la correlación entre los dos. Esta prueba fue significativa ($S=29377$, $p=0.000002$, $\rho=0.49$). De nuevo, como se ve en la figura 29. entre mayor sea el MIF de ingreso del paciente, mayor será su última MIF documentada.

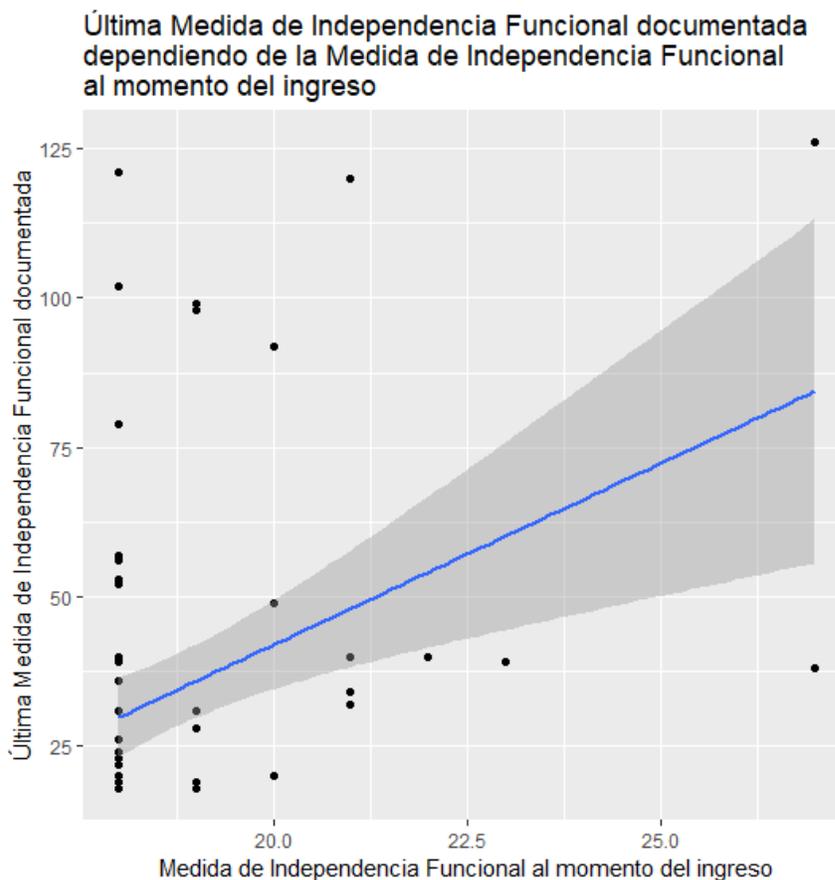


FIGURA 29. ÚLTIMA MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL DOCUMENTADA SEGÚN MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL AL INGRESO

El tipo de **lesión**, al momento del ingreso está marginalmente correlacionado con el valor de la última escala MIF documentada (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(1)=3.6$, $p=0.058$). Como se puede ver en la figura 30, los pacientes con lesiones traumáticas tienen mayor variabilidad en sus resultados de última MIF documentada, y pueden alcanzar puntuaciones más altas que los pacientes con lesiones no traumáticas, quienes nunca lograron puntuaciones en última MIF documentada mayores a 57.

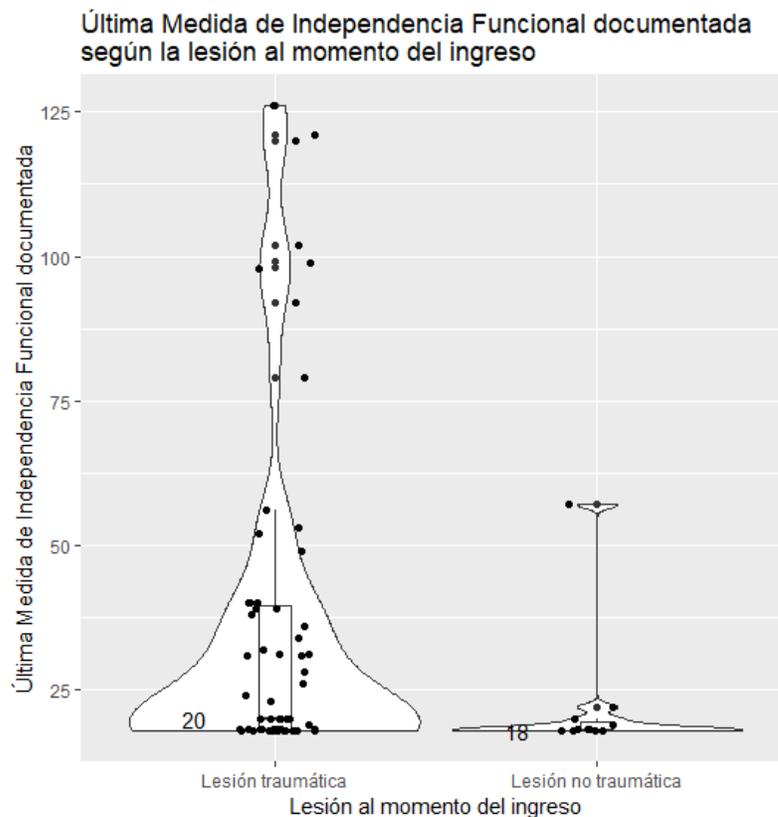


FIGURA 30. ÚLTIMA ESCALA MIF DOCUMENTADA SEGÚN TIPO DE LESIÓN.

El número indica la mediana de cada categoría.

Con respecto a los **días para emerger al estado de plena conciencia desde la fecha de lesión**, los pacientes que emergen antes al estado de plena conciencia tienen mayores valores de última MIF documentada. Una examinación preliminar muestra que la diferencia entre los grupos es solo marginal (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(4)=47.6$, $p<0.00001$). Como se ve en la tabla 18 y la figura 31, las personas que emergieron al estado de plena conciencia entre 0 y 6 meses después de la lesión tienen más variabilidad en su última MIF documentada, y pueden lograr resultados más altos al momento de salida.

Tiempo para emerger al estado de plena conciencia	Número de pacientes	Mediana de la Última MIF documentada
De 0 a 3 meses	15	40
De 3 a 6 meses	8	44
De 6 meses a 1 año	8	29
Más de 1 año	4	29

Tabla 18. Tiempo desde el día de la lesión hasta emerger a estado de plena conciencia y mediana de la última Medida de Independencia Funcional asociada

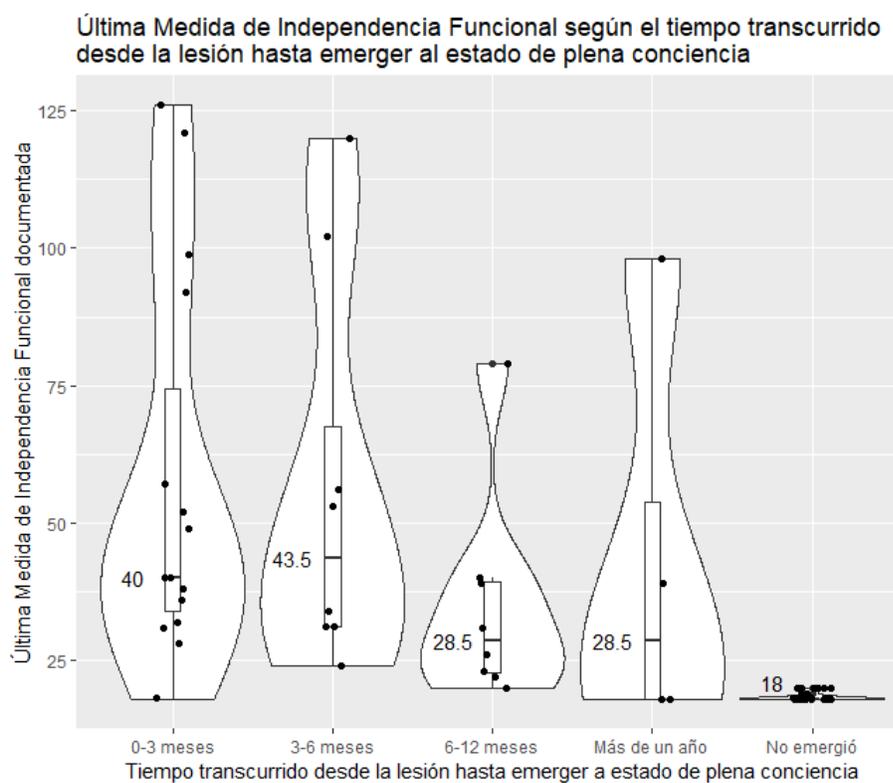


FIGURA 31. ÚLTIMA MIF DOCUMENTADA SEGÚN EL NÚMERO DE DÍAS DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA.

Los números indican la mediana para cada categoría.

La **edad** de los pacientes es un predictor significativo del puntaje de la última escala MIF documentada: Entre más joven sea el paciente, mejor será su puntaje de la última escala MIF documentada (correlación de rangos de Spearman: $S=29377$, $p=0.000005$, $\rho=-0.46$). La figura 32 muestra la distribución de la última escala MIF documentada con respecto a la edad.

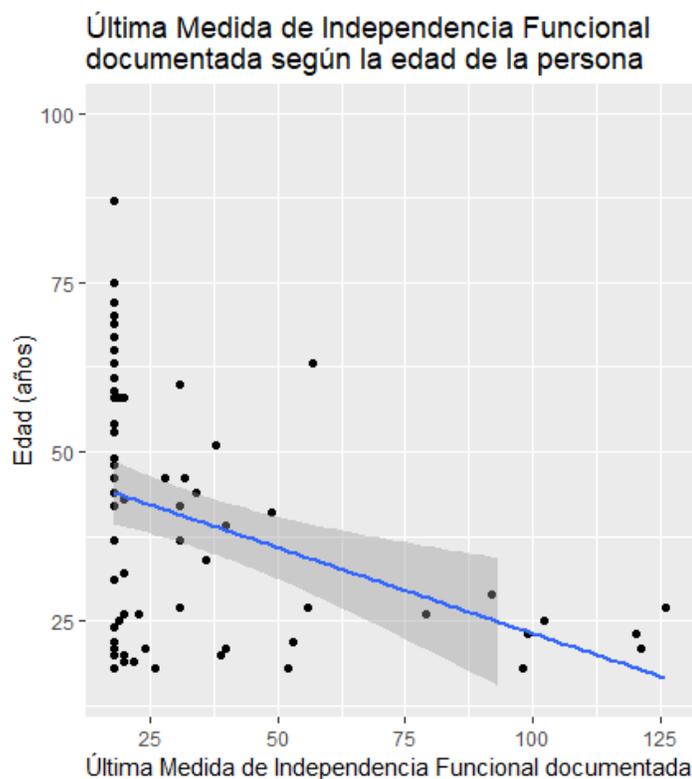


FIGURA 32. ÚLTIMA ESCALA MIF DOCUMENTADA SEGÚN EDAD

La **escolaridad** dividida en dos etapas (primaria completa e incompleta) sí fue significativo (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(1)=5.9$, $p=0.015$): Los pacientes que han terminado la primaria tienen mayor variabilidad en sus resultados, y logran puntajes MIF mayores al momento del egreso (mediana: 25) que quienes no han terminado la primaria (mediana: 18). La escolaridad dividida en tres etapas (primaria, secundaria y universitaria) no es un predictor significativo del MIF al egreso (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(2)=1.3$, $p=0.53$).

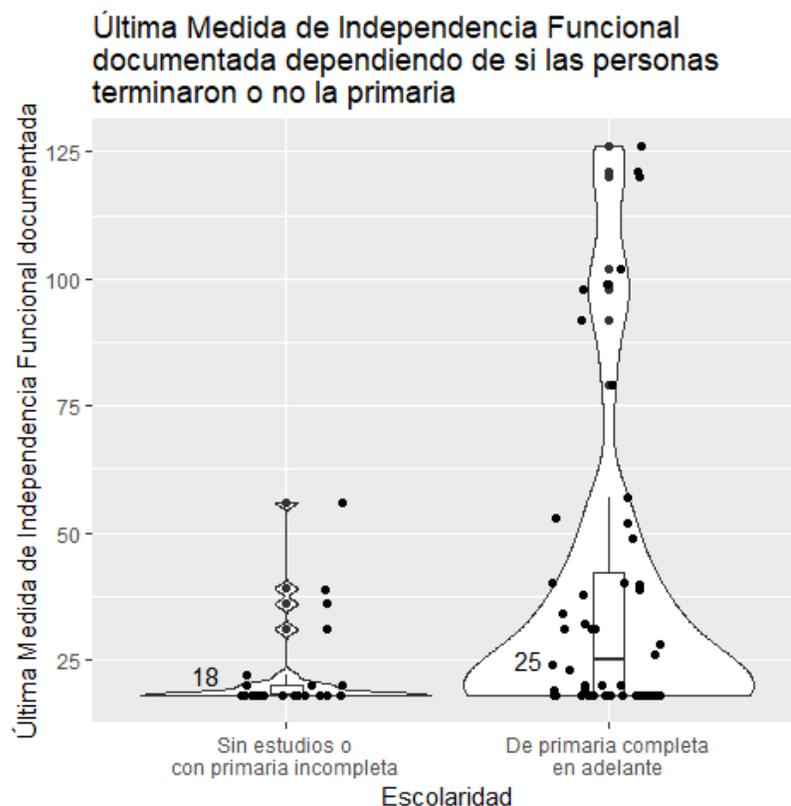


FIGURA 33. ÚLTIMA MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL DOCUMENTADA SEGÚN ESCOLARIDAD.

Los números indican la mediana para cada categoría.

Las **complicaciones** no están relacionadas con la última MIF documentada (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(12)=17.4$, $p=0.14$) ni con el **tipo de complicación** si se dividen en ninguna, infecciosa y no infecciosa (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(2)=5.2$, $p=0.07$). Sin embargo, sí hay una correlación significativa entre última MIF documentada y la **presencia o no de complicaciones** (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(1)=4.8$, $p=0.03$): Los pacientes sin complicaciones logran valores en MIF más altos (mediana: 35) que los pacientes con complicaciones (mediana: 19).

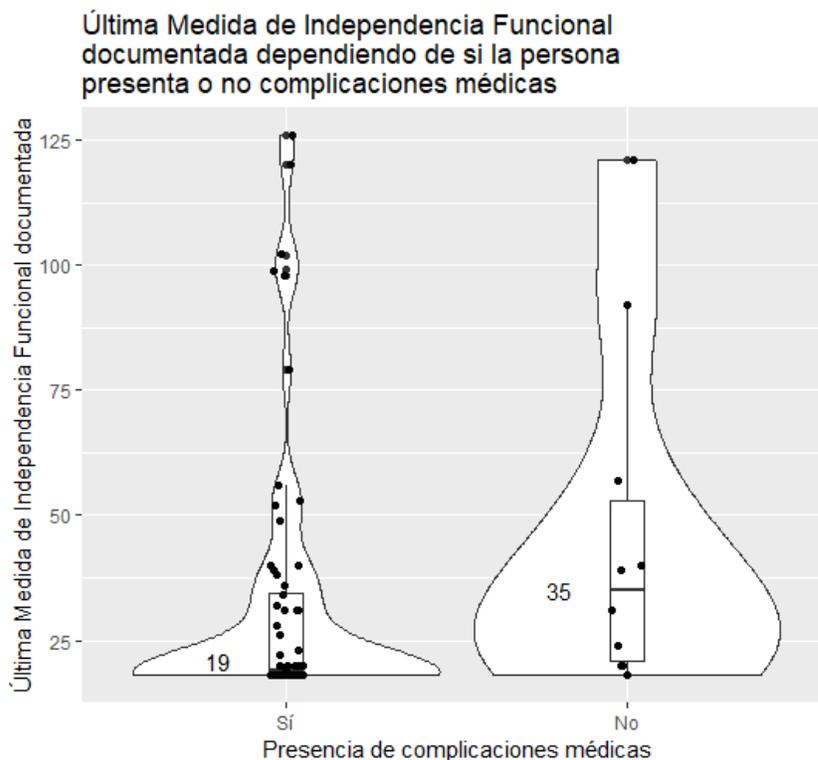


FIGURA 34. ÚLTIMA MEDIDA DE INDEPENDENCIA FUNCIONAL DOCUMENTADA SEGÚN PRESENCIA O NO DE COMPLICACIONES MÉDICAS

No hay correlación entre la última MIF documentada y los **días de estancia hospitalaria** (correlación de rangos de Spearman: $S=53930$, $p=0.64$, $\rho=-0.06$), los **días entre el accidente y el ingreso al CENARE** (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(49)=57.3$, $p=0.19$) y el **sexo** (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(1)=0.4$, $p=0.53$).

4.7. Resumen de última escala MIF documentada

El valor de ingreso MIF, los días para emerger al estado de plena conciencia y la edad son factores que predicen significativamente el valor de la última MIF documentada.

4.8. GOSE

Los pacientes muestran una distribución bimodal del **GOSE**, con un máximo de pacientes con GOSE=1 y GOSE=3 (prueba Shapiro-Wilk de normalidad: $w=0.82$, $p<0.0001$). La mediana del valor de GOSE es 3. La tabla 19 y la figura 35 describen la distribución del GOSE.

Valor GOSE	Número de pacientes (n=70)
1	28 (40%)
2	4 (6%)
3	24 (34%)
4	0 (0%)
5	7 (10%)
6	4 (6%)
7	2 (3%)
8	1 (1%)

Tabla 19. Número de personas según valor de GOSE

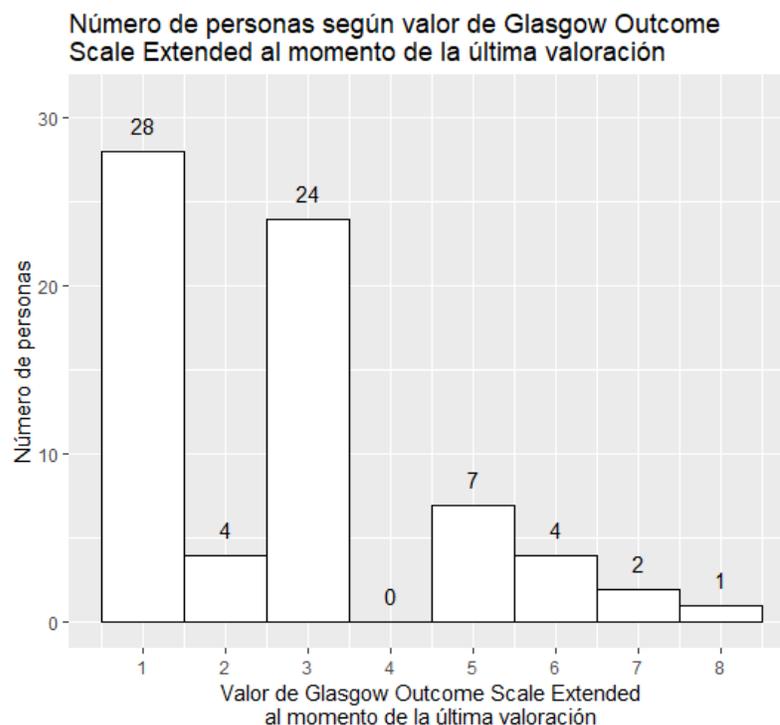


FIGURA 35. NÚMERO DE PERSONAS SEGÚN VALOR DEL GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED

El GOSE no es una escala que brinde **valor de ingreso**, por lo que no se puede calcular esta correlación.

Con respecto a los **días para emerger al estado de conciencia**, los pacientes que emergen entre 0-3 meses después del accidente y entre 3-6 meses después del accidente tienen mayor variabilidad en sus resultados, y un 28% y 38% respectivamente lograron valores entre 6 y 8 en la escala GOSE (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(4)=29.7$, $p=0.000006$). En contraste con esto, ningún paciente que emergió después de los 6 meses logró un valor de GOSE mayor a 5. Estos datos están resumidos en la tabla 20 y la figura 36.

GOSE	0-3 meses (n=15)	3-6 meses (n=8)	6-12 meses (n=8)	Más de 1 año (n=4)	NE (n=35)

1	3 (20%)	0 (0%)	2 (25%)	0 (0%)	23 (66%)
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (11%)
3	5 (33%)	5 (63%)	3 (38%)	3 (75%)	8 (23%)
5	3 (20%)	0 (0%)	3 (28%)	1 (25%)	0 (0%)
6	2 (14%)	2 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
7	1 (7%)	1 (13%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
8	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Tabla 20. Valor del Glasgow Outcome Scale Extended según el tiempo transcurrido desde la lesión hasta emerger al estado de plena conciencia. Los porcentajes están dados por columnas. El porcentaje puede no sumar 100% debido a redondeo.

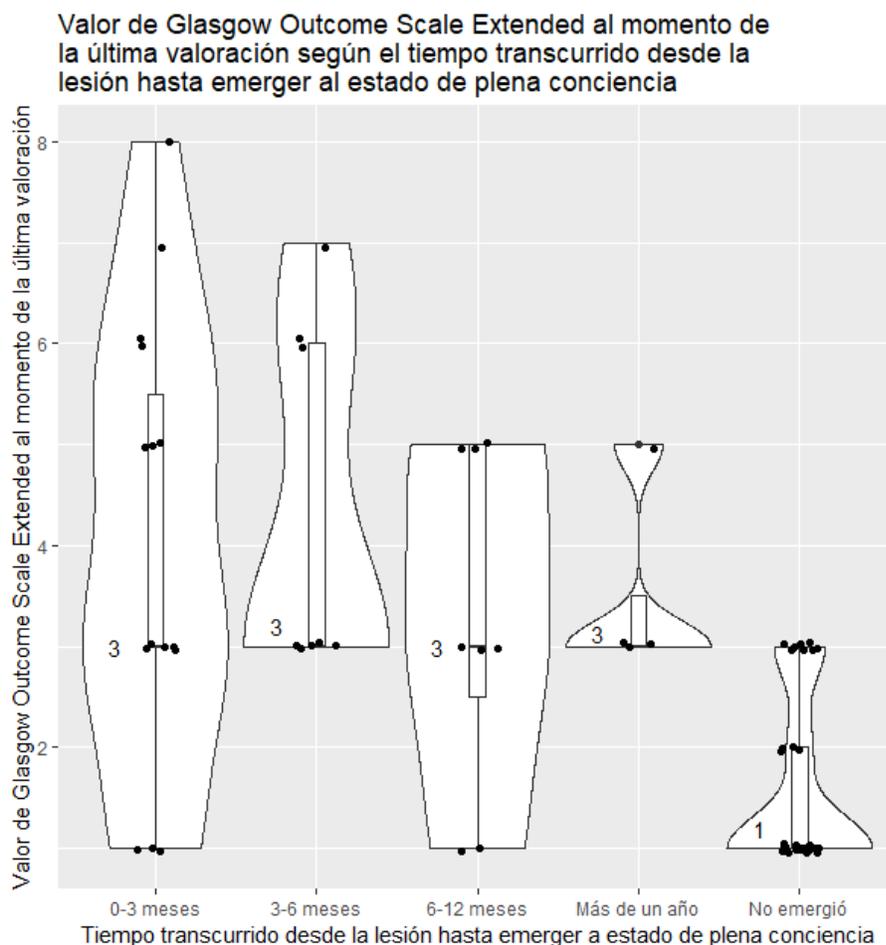


FIGURA 36. VALOR DEL GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED SEGÚN EL TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA LESIÓN HASTA EMERGER AL ESTADO DE PLENA CONCIENCIA.

Los números indican la mediana para cada categoría.

Los **días entre el accidente y el ingreso al CENARE** son un predictor significativo de GOSE (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2(6)=13.4$, $p=0.037$). En general, las personas que esperaron menos tiempo para ingresar al CENARE después del accidente obtuvieron mejores valores en la escala GOSE.

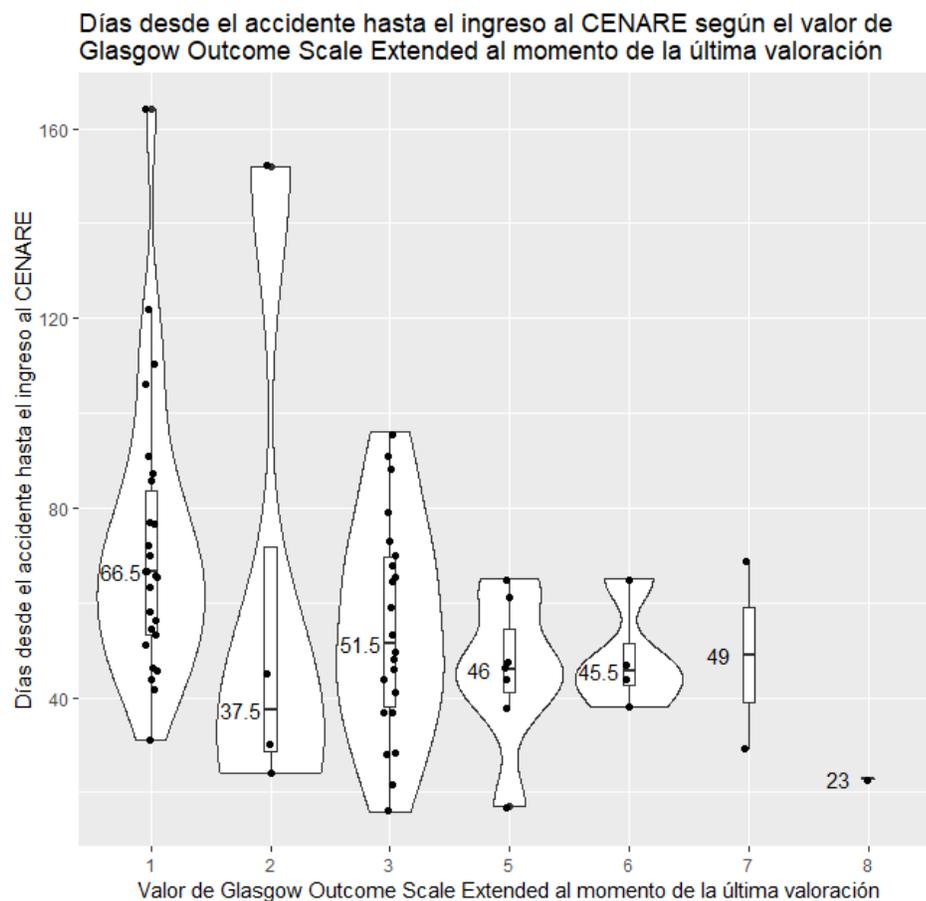


FIGURA 37. DÍAS DESDE LA LESIÓN HASTA EL INGRESO AL CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN SEGÚN EL GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED

Con respecto a la **edad**, en general, los pacientes más jóvenes tienen valores más altos de GOSE (correlación de rangos de Spearman: $S=81884$, $p=0.0002$, $\rho=-0.43$).

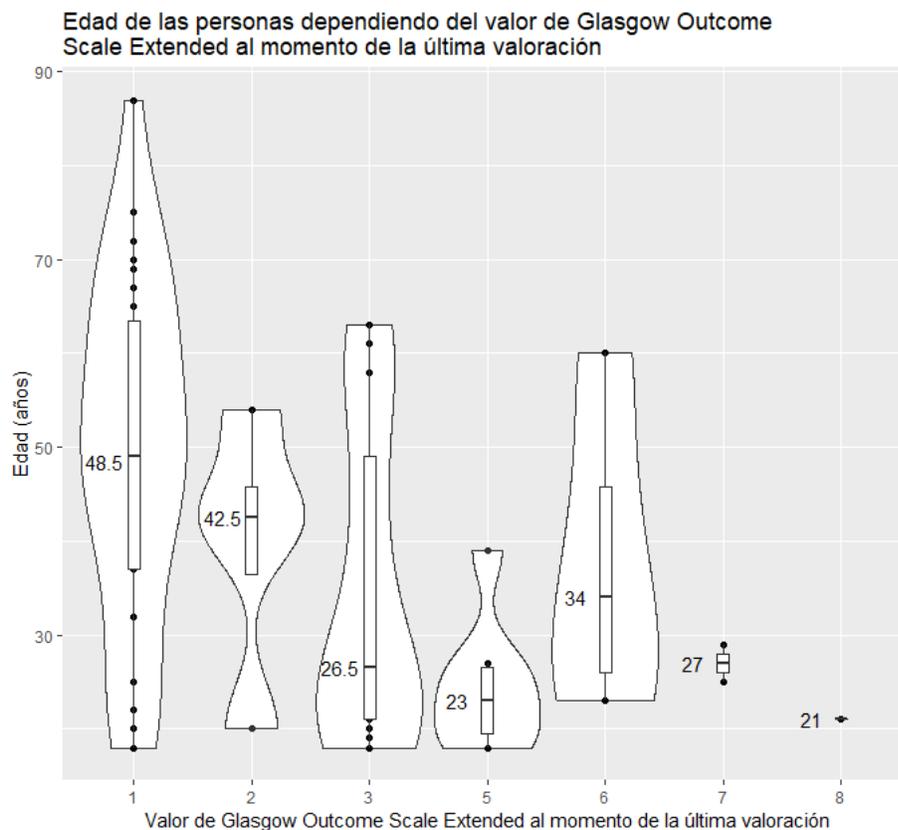


FIGURA 38. EDAD SEGÚN GOSE AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN

Con respecto a la **escolaridad**, hay una relación significativa entre el valor del GOSE al momento de la última valoración y si el paciente terminó o no la primaria (prueba U de Mann-Wilson: $W=322$, $p=0.006$): Los pacientes que terminaron la primaria tienen resultados GOSE mayores (mediana: GOSE=3) que los pacientes que no terminaron la primaria (mediana: GOSE=1). La figura 39 muestra que los pacientes que terminaron la primaria logran valores más altos de GOSE. La división de educación en tres etapas (primaria/secundaria/terciaria) no fue un predictor significativo de valor GOSE de salida (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(2)=2,7$, $p=0,26$).

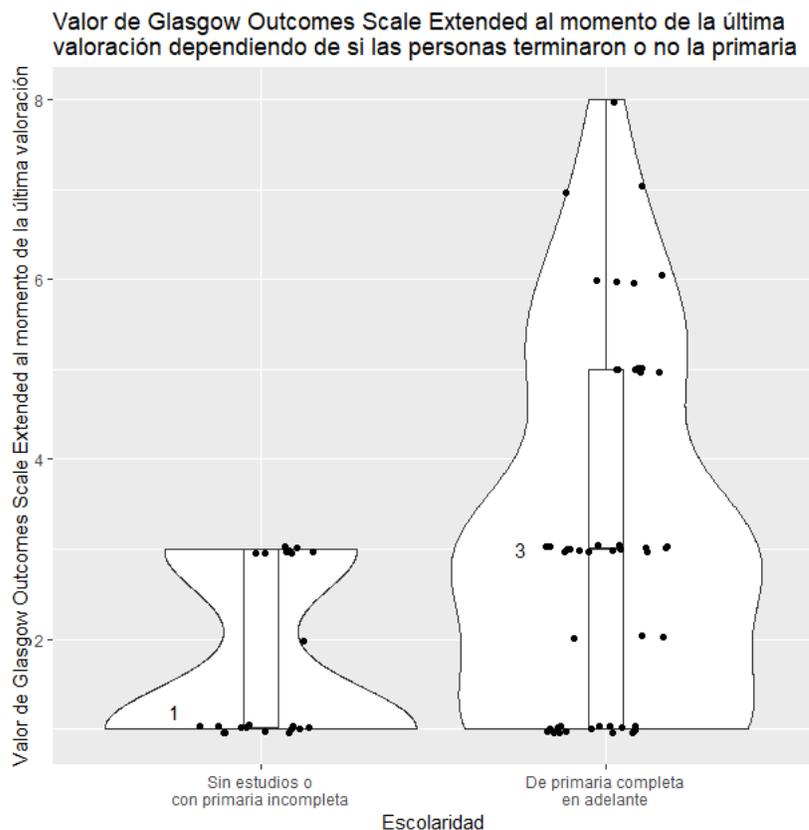


FIGURA 39. GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN ACORDE A SI EL PACIENTE COMPLETÓ O NO ESTUDIOS PRIMARIOS.

Los números indican la mediana para cada categoría.

Con respecto al **tipo de lesión**, no hay una relación significativa entre el tipo de lesión y el puntaje GOSE (prueba U de Mann-Wilson: $W=403$, $p=0.18$).

Con respecto a las **complicaciones**, no fueron significativas las correlaciones entre el GOSE y las **complicaciones** (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(12)=14,5$, $p=0.27$) y el GOSE y el tipo de complicación (prueba H de Kruskal-Wallis: $\chi^2(2)=6,0$, $p=0.0497$). Sí es significativa la relación entre el GOSE y la **presencia o no de complicaciones** (prueba U de Mann-Wilson: $W=425$, $p=0.03$): Los pacientes que no presentaron complicaciones tienen valores de GOSE más altos (mediana: 35) que los que sí presentaron complicaciones (mediana: 19). La figura 40 muestra la distribución del GOSE al momento de la última valoración.

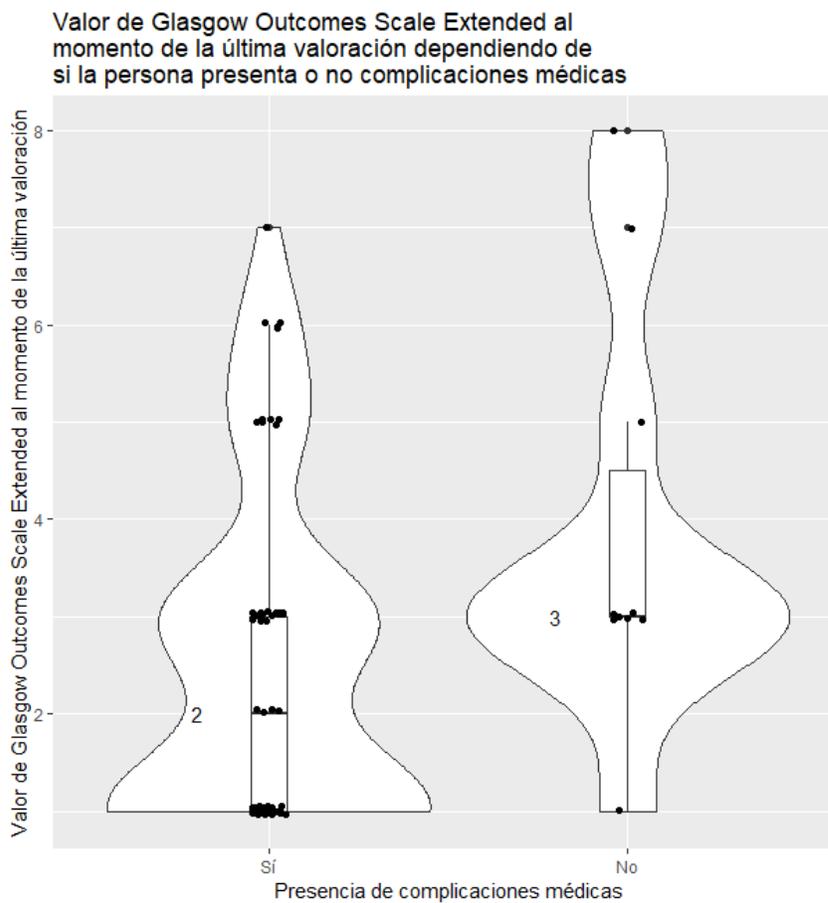


FIGURA 40. PRESENCIA DE COMPLICACIONES MÉDICAS SEGÚN GLASGOW OUTCOME SCALE EXTENDED AL MOMENTO DE LA ÚLTIMA VALORACIÓN.

Los números indican la mediana para cada categoría.

Finalmente, no fueron significativos los **días de estancia en el hospital** (correlación de rangos de Spearman: $S=53444$, $p=0.59$, $\rho=-0.06$) y el **sexo** (prueba U de Mann-Wilson: $W=386$, $p=0.69$).

4.9. Resumen del GOSE

Hay 3 variables independientes que predicen significativamente el valor de egreso en los cuatro elementos estudiados, incluyendo el GOSE: los días para emerger al estado de plena conciencia, los días desde el accidente hasta el ingreso al CENARE, y la edad. Además, de esto, hay dos factores que predicen tanto el GOSE como el MIF y el RLA: la escolaridad y las complicaciones. Esto refuerza la hipótesis de que hay un grupo de variables útiles para predecir el estado de salida de los pacientes.

4.10. Resumen de valores de salida

La tabla 21 muestra cuáles predictores son predictores significativos del valor de salida de los cuatro elementos estudiados (RLA al momento de la última valoración, estado de conciencia al momento de la última valoración, última MIF documentada y GOSE al momento de la última valoración). Para estos cuatro, los días para emerger a plena conciencia y la edad fueron valores significativamente predictivos. Para las tres escalas en las que se calcula el valor de ingreso (RLA, estado de conciencia, MIF) el valor de ingreso fue un predictor significativo del valor de salida. Los días desde el accidente hasta el CENARE es un predictor significativo para estado de conciencia y GOSE y marginalmente significativo para RLA. El tipo de lesión es un predictor significativo de RLA y estado de conciencia, y marginalmente significativo del MIF. Las complicaciones son predictores significativos de RLA, estado de conciencia al momento de la última valoración y MIF. La escolaridad es un predictor marginalmente significativo de RLA y de MIF al momento de última valoración. Los otros factores (días de estancia en el hospital y sexo) no fueron predictivos para el grupo de pacientes estudiados.

Predictores:	RLA	Estado de conciencia	MIF	GOSE
Valor en la escala al momento del ingreso	x	x	x	NA
Tipo de Lesión	x	x	(x)	

Días para emerger a plena conciencia	x	x	x	x
Días desde el accidente hasta el ingreso al CENARE	(x)	x		x
Edad	x	x	x	x
Escolaridad	x		(x)	x
Complicaciones	x		x	x
Estancia en el hospital				
Sexo				

Tabla 21. Predictores de la evolución funcional de los pacientes con trastornos de conciencia ingresados por primera vez en la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional del Centro Nacional de Rehabilitación en el período 2012-2016. La x significa que ese predictor es un predictor significativo del valor de última valoración en esa escala.

Discusión

El estudio muestra un perfil epidemiológico de la población con trastornos de conciencia con características similares a las descritas por Zárate(64) en su estudio; una población predominantemente masculina, con niveles de escolaridad bajos y lesiones de tipo traumáticas. El perfil difiere ligeramente en la edad, al ubicar el máximo de pacientes en edades más jóvenes (18-20 años) y dos grupos adicionales de concentraciones importantes de pacientes en edades más altas (45-50 años y 60-65 años), con una media de edad muy similar (38 años).

Los datos mostrados coinciden además en edad, sexo y etiología con las muestras de los estudios de Whyte(45)(57), Noé(58), Nakase-Richardson(42), Seel(29) y Ng(61).

En cuanto a los días de ingreso hospitalario tras la lesión, los mismos muestran una media en rangos similares a los presentados en otros estudios(45)(29) y con estados de conciencia al ingreso en 54,3% de pacientes en estados de mínima conciencia y 45,7% de pacientes en estado vegetativo, proporciones como las documentadas en los estudios de Noé(58) y Seel(29).

Ciertamente el porcentaje de complicaciones médicas en este estudio es muy alto (86%) comparado con datos obtenidos en otros estudios (73% y 59,8%)(61)(45), pero debe tomarse en cuenta que los datos de complicaciones médicas en este estudio no fueron clasificados como complicaciones médicas presentes a la admisión o adquiridas durante la hospitalización y por ejemplo, en el caso de las úlceras por presión, principal complicación médica documentada en este estudio, se presenta en un 43% de casos, muy superior a la documentado en otros estudios (14%)(29), pero se desconoce si la totalidad de las mismas se presentaban ya al momento de la admisión, proviniendo de otros centros médicos o del domicilio, recalcando la importancia del abordaje de prevención de complicaciones en la fase aguda. El resto de las complicaciones médicas en este estudio se documentan en rangos cercanos a los presentados por otros autores, a saber, las más relevantes:

- Infecciones de tracto urinario 36% (53%, 47%, 32%) (61)(29)(62)
- Bronconeumonía 34% (30% y 17%) (61)(29)
- Trastornos metabólicos 24% (no documentados en otros estudios)
- Procedimientos 10% (12%) (29)

Los procesos bronconeumónicos se presentan con mayor incidencia que en otros estudios, llamando la atención sobre la necesidad de fortalecer tanto la prevención como el abordaje rehabilitador pulmonar. Respecto a los procedimientos, es importante resaltar esta baja incidencia, pues es un factor relevante de interrupción del proceso de hospitalización. La mayoría de los pacientes con trastornos de conciencia ingresan al Centro Nacional de Rehabilitación con la sonda de gastrostomía para alimentación colocada en su hospital de origen, evitando que el proceso de preparación y recuperación se de en nuestro centro.

En cuanto a la evolución funcional, este estudio logró obtener los datos de las últimas valoraciones realizadas a los pacientes al menos 1 año y medio después de su ingreso hospitalario, permitiendo un tiempo de evolución suficiente para observar el desenlace de los casos.

Las últimas dos décadas han documentado el incremento en la sobrevivencia y la expectativa de vida prolongada de esta población(58) por lo que la importancia de establecer la frecuencia de emerger a estados de plena conciencia de nuestros pacientes, así como su evolución funcional, es crítica para reevaluar el abordaje que se ha venido dando tradicionalmente a estos pacientes y modificar la práctica médica hacia un enfoque orientado no solo a dar medidas de confort a estos pacientes sino a perseguir su máxima recuperación y rehabilitación funcional, en un entorno de manejo integral desde los períodos agudos de atención.

La escala Rancho Los Amigos permite documentar el funcionamiento cognitivo del paciente, el cual es un elemento relevante asociado con los resultados funcionales. Este estudio muestra como el valor de la escala Rancho Los Amigos al momento del ingreso,

el tipo de lesión y los días para emerger al estado de plena conciencia desde el momento de la lesión son predictores fuertes del valor de RLA al momento de la última valoración en la población estudiada.

De la totalidad de pacientes que emergen a estados de plena conciencia, el mayor porcentaje de pacientes alcanzan un Rancho Los Amigos V, mientras se observan frecuencias menores al 10% para cada uno de los niveles entre VI y X. Adicionalmente, los pacientes quienes ingresan con RLA III tienen más probabilidades no solo de emerger sino también de alcanzar niveles más altos de RLA al momento de su última valoración.

Se describe que en muchos estudios se falla en reportar o controlar el tiempo desde el día de la lesión y se realizan más bien seguimientos desde el día del ingreso, lo cual impide conocer la trayectoria real e historia natural de la recuperación del trastorno de conciencia(27). Este estudio documentó el tiempo en días desde la lesión hasta el momento de emerger al estado de plena conciencia, permitiendo recopilar estos datos. Se obtuvo que los pacientes que emergen al estado de plena conciencia más rápido tienen mejores resultados y alcanzan mayores niveles tanto en la escala Rancho Los Amigos como en la escala MIF, que aquellos que tardan más. Cinco de los pacientes que emergieron a plena conciencia antes de los 6 meses lograron alcanzar escalas de Rancho Los Amigos en la última valoración iguales o mayores a 8. Adicionalmente, los pacientes que emergen a plena conciencia antes de los 6 meses desde el día de la lesión tienen una mayor variabilidad de resultados en la escala GOSE, obteniendo mejores resultados. Ningún paciente que emergió a estado de plena conciencia después de 6 meses logró obtener una escala de GOSE mayor a discapacidad moderada baja. Este dato es relevante pues exige la revisión de cuán pronto los pacientes acceden a servicios de rehabilitación especializada y en qué medida se promueve la recuperación funcional de esta población previo a la admisión al Centro Nacional de Rehabilitación, recordando que una recuperación más rápida reduce la carga de discapacidad, disminuye los costos de atención y minimiza la carga psicosocial para el paciente y su familia(28).

La media de días desde el día de la lesión hasta el día de ingreso al Centro Nacional de Rehabilitación es de 58 días, lo cual deja un margen estrecho a las intervenciones de rehabilitación antes de finalizar el espacio de 3 meses donde se documenta la mejor evolución de los pacientes. Esto debe hacer que se replantee el abordaje a nivel de hospitales generales de los pacientes con trastornos de conciencia, de forma que, si por el nivel de complejidad el paciente no logra ingresar antes, se logre potenciar su recuperación funcional y también que se revisen los tiempos de atención en el Centro Nacional de Rehabilitación, de forma que la atención de este grupo de pacientes sea lo más pronta posible.

Es importante rescatar que aún después del año se documentaron pacientes que emergieron al estado de plena conciencia, sin embargo, ninguno de ellos alcanzó niveles de escala Rancho Los Amigos por encima de 6. Estos hallazgos de recuperación a plena conciencia sobre el año de evolución estarían acorde a lo ya documentado en múltiples estudios y que han generado cambios conceptuales y del abordaje del paciente con trastorno de conciencia, inclusive modificando terminologías como lo fue la eliminación del estado vegetativo persistente por estado vegetativo crónico, al documentarse que algunos pacientes aún presentarán cambios funcionales después del año(57)(42)(44)(28).

En cuanto al estado de conciencia al momento de la última valoración, se obtuvo que, en los 70 pacientes estudiados, un 23% (16) se encontraron en estado vegetativo, 27% (19) en estado de mínima conciencia y 50% (35) en estado de plena conciencia. Estos datos correlacionan con datos de centros con programas especializados como los documentados en el estudio de Seel(29) en cuanto al tratamiento especializado temprano de pacientes con trastornos de conciencia, con 12% de pacientes que permanecieron en EV, 35% en EMC y 53% emergieron a EPC. Sin embargo, debe rescatarse que, en este estudio, que comparte cifras muy similares con nuestro centro, se realizó un seguimiento de casi la totalidad de los pacientes que emergieron a plena conciencia a centros de rehabilitación para dar continuidad a su proceso de rehabilitación, lo cual no ocurre

en nuestro centro y se realizan más bien internamientos espaciados entre sí para dar continuidad al proceso de mejoría funcional.

Otros estudios como el de Ng(61) presentaron datos de emerger a EPC en 71% de participantes, mientras que el estudio de Nakase-Richardson et al(42) documentaba datos para los Programas de Sistemas Modelos de Trauma Craneoencefálico (TBI Model Systems Programs – TBIMS) con 68% de los pacientes emergiendo a estados de plena conciencia. Finalmente Katz et al(44) presentan en su estudio 72% de pacientes quiénes emergieron a plena conciencia.

El estudio muestra datos congruentes con otros estudios, en cuanto a que los pacientes con un estado de mínima conciencia al ingreso tienen mayores probabilidades de recuperación que los pacientes en estado vegetativo(28).

Se documentó que 18 pacientes emergieron a plena conciencia fuera de la hospitalización, por lo que el equipo tratante no se enteró de esta mejoría funcional sino hasta que el paciente atendió a su cita de control. Esta situación genera que se desaprovechen momentos críticos en el proceso de rehabilitación, que luego incidirán en el resultado funcional del paciente.

En cuanto a la etiología, se documentan en este estudio que los pacientes con lesión traumática tienen mayores probabilidades de recuperación, así como de alcanzar mayores resultados en la escala Rancho Los Amigos que los pacientes con lesión no traumática, de igual forma tienen una mayor probabilidad de emerger a estados de plena conciencia. También en la escala MIF los pacientes con lesiones traumáticas pueden alcanzar mayores puntajes que aquellos pacientes con etiologías no traumáticas, documentándose en este estudio que aquellos pacientes con lesiones no traumáticas nunca obtuvieron puntajes MIF sobre 57. Estos datos son similares a los ya descritos en la literatura, donde se reporta que los pacientes con trastornos de conciencia de etiología traumática se encuentran probablemente asociados a mayores probabilidades de mejoría(27) y más puntualmente, que los pacientes en estados de mínima conciencia con

una lesión traumática tendrán un mejor pronóstico que aquellos con una lesión no traumática(28). Sin embargo, no se documentaron hallazgos similares en cuanto al tipo de lesión y a la escala GOSE al momento de la última valoración.

La escolaridad es un predictor relativamente débil del valor RLA al momento de la última valoración en la población estudiada. En general, las personas con más estudios tienen mayores probabilidades de lograr valores altos de RLA al momento de la última valoración. Los pacientes que completan la primaria presentan valores más altos en la última MIF y GOSE al momento de la última valoración que aquellos que no la completaron, presentando además mayor variabilidad en sus resultados. No se encontró una correlación entre la escolaridad y el estado de conciencia al momento de la última valoración, ya sea para personas con primaria incompleta o completa o estudios primarios, secundarios o terciarios. A pesar de que estos hallazgos documentan cierta correlación con lo que se documenta en la literatura, no reflejan los datos obtenidos en estudios de reserva cognitiva, que muestran que a mayor exposición a la educación hay mayor probabilidad de recuperación sin discapacidad(65).

En cuanto a la edad, es una variable predictora significativa tanto de la escala MIF, estado de conciencia, escala GOSE al momento de la última valoración y última MIF documentada. Se documentó en este estudio que las personas más jóvenes tienen mayores probabilidades de lograr valores altos de RLA al momento de la última valoración.

Se describe en la literatura la alta tasa de complicaciones en estos pacientes y su efecto negativo sobre morbilidad y mortalidad(28)(29)(45), sin embargo, en el presente estudio no se documentó una correlación entre la presencia o no de complicaciones médicas y el nivel de escala Rancho Los Amigos o nivel de conciencia al momento de la última valoración, es probable que esto se deba a que en este estudio no se documentaron complicaciones como espasticidad, trastornos del sueño, agitación o agresividad, las cuales son frecuentes pero no suelen generar interrupciones del proceso de rehabilitación o ameritar traslados a otro centro hospitalario.

Los días de estancia hospitalaria no fueron predictores del valor RLA ni el estado de conciencia al momento de la última valoración en la población estudiada, de igual forma no presentaron correlación con la escala MIF o GOSE. Esto se debe probablemente a que en este estudio se documentó únicamente la primera estancia hospitalaria de los pacientes y en muchos casos ante la presencia de mejoría funcional son reingresados y esto genera impacto sobre su evolución funcional.

Es importante aclarar que en este estudio se documentó que la escala MIF no se realiza en todas las consultas de seguimiento, por lo que se tomó la última documentada en el expediente, la cual puede o no corresponder al último seguimiento en el cual se valora por última vez la escala Rancho Los Amigos, estado de conciencia y GOSE.

El sexo tampoco fue predictor del valor de RLA, estado de conciencia, MIF o GOSE.

En este estudio 28 pacientes fallecieron, correspondiendo a un 40% de los pacientes, quienes presentaron una escala GOSE de 1. Este porcentaje podría considerarse esperable conociendo la historia del desenlace de los pacientes con trastornos de conciencia crónicos, con mortalidad a los 2-5 años posterior al evento.

Solo un 10% de los pacientes alcanzó niveles de discapacidad moderada alta o superior, que permitiera algún tipo de empleabilidad, sin embargo 6% de este 10% lo hace con una capacidad reducida. Se desconoce el número exacto de pacientes que más allá de la potencial capacidad de laborar, realmente laboran y corresponde a uno de los aspectos que debe estudiarse de forma cercana en la reinserción de esta población.

Es relevante destacar que hay 3 variables independientes que predicen significativamente el valor de egreso en los cuatro elementos estudiados (Rancho los Amigos, estado de conciencia, Medida de independencia funcional y Glasgow Outcome Scale Extended): los días para emerger al estado de plena conciencia, los días desde el accidente hasta el ingreso al CENARE, y la edad. Además, de esto, hay dos factores que predicen tanto el GOSE como la MIF y el RLA: la escolaridad y las complicaciones. Esto

refuerza la hipótesis de que hay un grupo de variables útiles para predecir el estado de salida de los pacientes.

Limitantes

La principal limitante radica en el pequeño tamaño poblacional y la gran cantidad de permutaciones posibles, lo que impedía realizar un modelo único que incluya todas las variables al mismo tiempo.

Una limitante importante corresponde al hecho de que no hay una estandarización en los tiempos de seguimiento de los pacientes a través de la consulta externa, por lo que las escalas no son aplicadas a tiempos similares, de forma que mientras un paciente tuvo su última valoración de escala Rancho Los Amigos a los 9 meses, otro paciente pudo presentar una escala Rancho Los Amigos correspondiendo a su última valoración al año o inclusive al momento del egreso si el paciente abandonó el control, por lo que las fechas de última valoración tanto de escala Rancho Los Amigos como de estado de conciencia pueden corresponder a períodos distintos de evaluación.

Adicionalmente la escala MIF no se realiza de forma usual en la consulta externa, por lo que en muchas ocasiones la última escala MIF documentada no correlaciona con la fecha de la escala Rancho Los Amigos o estado de conciencia al momento de la última valoración, aún para el mismo paciente.

Otra limitante se encuentra en que este estudio tomó los datos de días de estancia hospitalaria correspondientes únicamente a la primera hospitalización, sin embargo, muchos pacientes presentan más de un período de hospitalización, que no se refleja en los días de estancia hospitalaria anotados en el presente estudio.

Finalmente, una limitante relevante corresponde al hecho que estos datos fueron recolectados en un centro de rehabilitación especializado, lo que limita la generalización de estos resultados.

Conclusiones

El perfil epidemiológico de pacientes muestra una mediana de 38 años, con un máximo de pacientes entre los 18-20 años y concentraciones importantes de pacientes entre los 45-50 años y los 60-65 años.

El 78,5% de los casos corresponden a hombres y 21,5% a mujeres, con niveles de escolaridad predominantes por debajo de los 6 años, correspondiendo a primaria completa o incompleta el 60% de pacientes, entre 7 y 11 años de educación el 25,7% y sobre los 12 años correspondiendo a universitario incompleto, completo o estudios técnicos un 14,3%.

Un 82,8% de casos corresponden a una etiología traumática, mientras el 17,2% corresponden a etiologías no traumáticas de tipo infeccioso, hipóxico, metabólico y vascular.

Los pacientes tuvieron que esperar un tiempo de 58 días (mediana) desde la lesión hasta el ingreso hospitalario, con una mediana de estancia hospitalaria de 27 días, y con un período mediano de 110 días desde la lesión hasta emerger al estado de plena conciencia.

El 86% de los pacientes reportaron alguna complicación médica. Las complicaciones más comunes fueron úlcera por presión, bronconeumonía e infección de tracto urinario, reportadas por 43%, 36% y 34% de los pacientes respectivamente.

El 50% de los pacientes emergieron a un estado de plena conciencia.

El valor de la escala RLA al momento de la última valoración tiene como predictores fuertes: el valor de escala RLA al momento del ingreso, el tipo de lesión y los días para emerger al estado de plena conciencia desde el momento de la lesión.

Los pacientes con RLA III al ingreso tienen mejores resultados que los pacientes con RLA II al ingreso y aquellos cuya etiología es traumática tienen mejores resultados en cuanto a Rancho Los Amigos que los pacientes con lesión no traumática. Los pacientes que emergen al estado de plena conciencia más rápidamente tienen mejores resultados en la escala Rancho Los Amigos que aquellos que tardan más.

La escolaridad y la edad son predictores relativamente débiles del valor de RLA al momento de la última valoración en la población estudiada. Aquellos pacientes con más estudios y más jóvenes tienen mayores probabilidades de lograr valores altos de RLA al momento de la última valoración.

La presencia o no de complicaciones, los días de estancia hospitalaria y el sexo no fueron predictores del valor RLA al momento de la última valoración en la población estudiada.

Las variables estado de conciencia al momento de ingreso, el tipo de lesión, los días desde la lesión hasta emerger al estado de plena conciencia, los días entre el accidente y el ingreso al CENARE, y la edad son predictores significativos del estado de conciencia al momento de la última valoración. Estas variables también predicen significativamente el valor de Rancho Los Amigos al momento de la última valoración, la que refuerza su importancia como factores predictivos.

La escolaridad, específicamente si los pacientes terminaron o no la primaria, es marginalmente significativa en la predicción del estado de conciencia al momento de la última valoración, es necesario un mayor número de pacientes para verificar esta relación.

Las complicaciones, los días de estancia hospitalaria y el sexo no son predictores del estado de conciencia al momento de la última valoración.

El valor de ingreso MIF, los días para emerger al estado de plena conciencia y la edad son factores que predicen significativamente el valor de la última MIF documentada.

Hay 3 variables independientes que predicen significativamente el valor de egreso en los cuatro elementos estudiados, incluyendo el GOSE: los días para emerger al estado de plena conciencia, los días desde el accidente hasta el ingreso al CENARE, y la edad. Además, de esto, hay dos factores que predicen tanto el GOSE como el MIF y el RLA: la escolaridad y las complicaciones. Esto refuerza la hipótesis de que hay un grupo de variables útiles para predecir el estado de salida de los pacientes.

Una vez que el paciente emerge al estado de plena conciencia no siempre se mantiene la intensidad del tratamiento rehabilitador, generando duda sobre si se alcanzó el máximo potencial funcional posible.

Los instrumentos utilizados actualmente son insuficientes para un adecuado seguimiento de la evolución funcional del paciente, existiendo a la fecha escalas que facilitan y estandarizan esta valoración.

Recomendaciones

Realizar una revisión del protocolo de atención de pacientes con trastornos de conciencia en el Centro Nacional de Rehabilitación de forma que sea posible actualizar y optimizar las intervenciones recibidas durante la hospitalización.

Implementar el uso de escalas como la escala de recuperación de coma, para brindar un seguimiento más preciso a la evolución del paciente con trastorno de conciencia y que permite plantear con mayor claridad las metas individualizadas.

Se recomienda estandarizar el período de seguimiento a través de la consulta externa, de forma que las citas se encuentren acorde a los períodos más relevantes de cambio funcional, a saber, durante los primeros 3 meses, 6 meses, 12 meses, 18 meses y 24 meses de forma que sea posible no solo realizar las evaluaciones de forma estandarizada, sino que sea posible tamizar a los pacientes que presentan mejoría funcional.

Generar alternativas de abordaje para pacientes con trastornos de conciencia que no sean candidatos a hospitalización para su proceso de rehabilitación y enseñanza a familiares, como podrían ser pequeños grupos de trabajo para entrenamiento a familiares.

Optimizar la intensidad del tratamiento de rehabilitación posterior al emerger a estado de plena conciencia de forma que se promueva el alcance del mayor potencial funcional posible.

Valorar la aprobación para ampliar la disponibilidad de fármacos estimulantes del proceso de emerger a estados de plena conciencia incorporando fármacos que actualmente no se encuentran en la lista oficial de medicamentos de la institución y que podrían mejorar la evolución funcional de los pacientes con trastornos de conciencia.

Se recomienda incorporar la enseñanza a la familia sobre como objetivar la evolución del estado de conciencia del paciente, de forma que, si documentan cambios relevantes

en el estado de conciencia, tengan la posibilidad de ser valorados con prontitud y de esta forma disminuir los períodos entre el período en días para emerger al estado de plena conciencia desde la lesión hasta una nueva valoración para determinar las nuevas intervenciones rehabilitadoras.

Valorar la posibilidad de establecer mecanismos de seguimiento, por ejemplo, telemedicina, para pacientes de zonas alejadas, de forma que, si la familia considera que existe progresión en el estado de conciencia, sea posible realizar un tamizaje más expedito.

Deben establecerse vínculos colaborativos con los hospitales nacionales y fortalecer el rol del médico fisiatra a fin de mejorar la aplicación de protocolos de atención temprana para pacientes con trastornos de forma que los pacientes se encuentren en condiciones óptimas para el inicio del proceso de rehabilitación postagudo y se eviten complicaciones prevenibles.

Generar enlaces con los diversos hospitales nacionales en cuanto a educación sobre la evolución y manejo de los pacientes con trastornos de conciencia para mejorar la captación y optimizar el proceso de referencia de los pacientes con trastornos de conciencia al Centro Nacional de Rehabilitación, de forma que se brinde la atención requerida por esta población.

Se recomienda continuar realizando estudios de este tipo con un mayor número poblacional, de forma que sea posible realizar un estudio estadístico más extenso y sea posible valorar todas las permutaciones sujetas a posibilidad de estudiar.

Anexos

ANEXO 1: Escala de Medida de Independencia Funcional

(MIF)(66)

CATEGORIAS	DOMINIO	FIM TOTAL
Autocuidado 1. Alimentación 2. Arreglo personal 3. Baño 4. Vestido hemicuerpo superior 5. Vestido hemicuerpo inferior 6. Aseo perineal	Motor <i>91 puntos</i>	<i>126 puntos</i>
Control de esfínteres 7. Control de la vejiga 8. Control del intestino		
Movilidad 9. Traslado de la cama a silla o silla de ruedas 10. Traslado en baño 11. Traslado en bañera o ducha		
Ambulación 12. Caminar/desplazarse en silla de ruedas 13. Subir y bajar escaleras		
Comunicación 14. Comprensión 15. Expresión	Cognitivo <i>35 puntos</i>	
Conocimiento social 16. Interacción social 17. Solución de problemas 18. Memoria		

Cada ítem es puntuado de 1 a 7 de la siguiente manera:

Grado de dependencia	Nivel de funcionalidad
Sin ayuda	7 Independencia completa
	6 Independencia modificada
Dependencia modificada	5 Supervisión
	4 Asistencia mínima (mayor del 75% de independencia)
	3 Asistencia moderada (mayor del 50% de independencia)
Dependencia completa	2 Asistencia máxima (mayor del 25% de independencia)
	1 Asistencia total (menor del 25% de independencia)

ANEXO 2: Escala de resultados de Glasgow ampliada

(Glasgow Outcome Scale Extended – GOSE) (67)(46)

1. Muerte	
2. Estado Vegetativo	Condición de no vigilia, solo con respuestas reflejas, pero con períodos de apertura ocular espontánea
3. Discapacidad Severa Baja	Paciente dependiente completo de otros. Dependiente en AVD
4. Discapacidad Severa Alta	Dependencia completa de otros para algunas actividades. Pueden cuidar de sí mismos y permanecer más de 8 horas solos en casa, pero son dependientes para otras actividades. No logran utilizar transporte público ni realizar compras por sí mismos.
5. Discapacidad Moderada Baja	Pacientes con alguna discapacidad como afasia, hemiparesia o epilepsia y/o déficits de memoria o personalidad, pero capaz de cuidar de sí mismo. Independientes intradomiciliar, pero dependientes extradomiciliar. Puede volver al trabajo en ambientes protegidos o puestos no competitivos, rara vez participa de actividades sociales o lúdicas. Problemas psicológicos diarios (irritabilidad, ansiedad, depresión, labilidad).
6. Discapacidad Moderada Alta	Vuelta al trabajo con capacidad reducida, participación reducida en actividades sociales o lúdicas, menos de la mitad de las ocasiones que antes. Problemas psicológicos semanales. Capaz de viajar en transporte público.
7. Buena Recuperación Baja	Buena recuperación con déficit mental y social leve. Déficits psicológicos o neurológicos menores.
8. Buena Recuperación Alta	Buena recuperación sin déficit

ANEXO 3: Escala Rancho Los Amigos de nivel de funcionamiento cognitivo

(66)(68)

Nivel I	No respuesta	Parece que el paciente estuviera en un sueño profundo y no responde a voces, sonidos, luces o al tacto.
Nivel II	Respuesta generalizada	El paciente reacciona inconsistentemente sin que haya ningún tipo de estimulación. La primera reacción puede ser un dolor profundo, puede abrir los ojos, pero no enfoca nada en particular.
Nivel III	Respuesta localizada	Las respuestas del paciente son a propósito, pero son inconsistentes, y están directamente relacionadas con el tipo de estímulo presentado, por ejemplo, al rotar su cabeza para que se concentre en un sonido o un objeto, el paciente puede seguir comandos (órdenes) simples, pero de una forma inconsistente y demorada.
Nivel IV	Confuso, agitado	El paciente se encuentra en un estado alto de actividad, severamente confuso, desorientado y no está consciente de los eventos actuales. Reacciona frente a su propia confusión, miedo o desorientación. El comportamiento es frecuentemente extraño e inapropiado para el medio ambiente en que se desenvuelve. Un comportamiento excitable puede llegar a ser abusivo o agresivo.
Nivel V	Confuso, inapropiado-no agitado	El paciente parece alerta; responde a comandos simples, realiza tareas por 2 o 3 minutos, pero se distrae muy fácilmente por cosas en el ambiente, experimenta frustración, lenguaje inapropiado, y no aprende ninguna información nueva.
Nivel VI	Confuso-apropiado	El paciente sigue órdenes simples de forma consistente, necesita guías, puede volver a aprender habilidades antiguas, como las actividades de vida diaria, pero los problemas de memoria interfieren con nuevos aprendizajes. Tiene algo de conciencia de él mismo y de otros.
Nivel VII	Automático-apropiado	El paciente es físicamente capaz, y puede realizar su rutina diaria de forma automática, pero puede tener un comportamiento como el de un robot y una confusión mínima; hay necesidad de recordarle actividades; tiene poca visión acerca de su condición, inicia las tareas, pero necesita una estructura, no razona muy bien, no puede resolver conflictos ni tiene habilidades para planear cosas.
Nivel VIII	Propósito-apropiado	El paciente está alerta, orientado; recuerda e integra acontecimientos pasados y presentes; aprende nuevas actividades y puede continuarlas sin supervisión; independiente en casa y tiene habilidades para las actividades de la vida diaria; capaz de conducir; déficit en tolerancia al estrés, al raciocinio (juicio); persiste el razonamiento abstracto; puede funcionar a un nivel social reducido.

Nivel IX	Decidido- adecuado	El paciente realiza varias actividades de forma independiente entre tareas y las completa de forma adecuada, por al menos dos horas consecutivas; está consciente de sus impedimentos y de cuando ello le interfiere para terminar sus tareas, requiere de alguna ayuda para anticiparse a los problemas antes de que estos ocurran, puede haber un poco de depresión; el paciente puede ser fácilmente irritable y tiene un bajo nivel de tolerancia a la frustración.
Nivel X	Decidido- adecuado	El paciente es capaz de realizar simultáneamente múltiples tareas en todos los ambientes posibles, pero requiere descansos periódicamente. Irritabilidad y baja tolerancia a la frustración pueden persistir, especialmente cuando se siente enfermo, fatigado o bajo estrés emocional.

Bibliografía

1. Giustini A, Pistarini C, Pisoni C. Traumatic and nontraumatic brain injury. 1st ed. Vol. 110, Neurological Rehabilitation. Elsevier B.V.; 2013. 401-409 p.
2. Cullen NK, Park Y, Bayley MT. Functional recovery following traumatic vs non-traumatic brain injury : A case-controlled study. *Brain Inj.* 2008;22(December):1013–20.
3. Pueblo D del. Informes, estudios y documentos -Daño cerebral sobrevenido en España: un acercamiento epidemiológico y sociosanitario-. Defensor del Pueblo; 2006. 288 p.
4. Ghigo E, Masel B, Aimaretti G, León-Carrión J, Casanueva FF, Dominguez-Morales MR, et al. Consensus guidelines on screening for hypopituitarism following traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2005;19(9):711–24.
5. Alberdi Odriozola, Fermín; Iriarte Ibarrán, Marta;Mendía Gorostidi, Ángel; Murgialdai, Arantza ;Marco Garde P. Pronóstico de las secuelas tras la lesión cerebral. *Med Intensiva.* 2009;33(4):171–81.
6. WHO. Neurological disorders: a public health approach. *Neurol Disord Public Heal Challenges.* 2014;111–75.
7. Humphreys I, Wood RL, Phillips CJ, Macey S. The costs of traumatic brain injury: a literature review. *Clin Outcomes Res.* 2013;5:281–7.
8. Tran L V. Understanding the Pathophysiology of Traumatic Brain Injury and the Mechanisms of Action of Neuroprotective Interventions. *J Trauma Nurs.* 2014;21(1):30–5.
9. Gutiérrez-Morales, J; Alarcón-Dionet E; Zamora-Scott J. Daño axonal difuso post-traumatismo craneoencefálico severo: Reporte de caso y revisión de la literatura. *Rev Mex Neurocienc.* 2016;17(4):105–15.
10. Adams JH, Doyle D, Fordt I, Gennarelli TA, Graham DI, McLellan DR. Diffuse axonal injury in head injury : definition , diagnosis and grading. *Histopathology.* 1989;15:49–59.
11. Werner C, Engelhard K, Gutenberg-universita DJ. Pathophysiology of traumatic brain injury. *Br J Anaesth.* 2018;99(April):4–9.
12. Algattas H, Huang JH. Traumatic Brain Injury Pathophysiology and Treatments : Early , Intermediate , and Late Phases Post-Injury. *Int J Mol Sci.* 2014;(15):309–41.
13. Prins M, Greco T, Alexander D, Giza CC. The pathophysiology of traumatic brain injury at a glance. *Dis Model Mech.* 2013;1315:1307–15.
14. Hawryluk GWJ, Bullock MR. Design of acute neuroprotection studies. 1st ed. Vol. 128, Traumatic Brain Injury, Part II. Elsevier Ltd.; 2015. 761-778 p.
15. The Management of Concussion-mild Traumatic Brain Injury Working Group, Department of Veterans Affairs United States of, America., Department of Defense United States of America. VA / DoD Clinical practice guideline for the management of concussion-mild traumatic brain injury. Washington D.C.; 2016.
16. Nakase-richardson R, Sepehri A, Sherer M, Yablon SA. Classification Schema of Posttraumatic Amnesia Duration-Based Injury Severity Relative to 1-Year Outcome : Analysis of Individuals with Moderate and Severe Traumatic Brain Injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(1):17–9.
17. Waterhouse C. Practical aspects of performing Glasgow Coma Scale observations.

- Nurs Stand. 2017;31(35):40–6.
18. Giacino JT, Ashwal S, Childs N, Cranford R, Jennett B, Katz DI, et al. The minimally conscious state Definition and diagnostic criteria.
 19. Posner J, Saper C, Schiff N, Plum F. *Diagnosis of Stupor and Coma*. Fourth Edi. Oxford University Press; 2007. 1-416 p.
 20. Laureys S, Owen AM, Schiff ND. Review Brain function in coma, vegetative state, and related disorders. *Lancet Neurol*. 2004;3(September):537–46.
 21. Mcclenathan BM, Thakor N V, Hoesch RE. Pathophysiology of Acute Coma and Disorders of Consciousness : Considerations for Diagnosis and Management. *Semin Neurol*. 2013;1(212).
 22. Schiff ND. Central Thalamic Contributions to Arousal Regulation and Neurological Disorders. *Ann N Y Acad Sci*. 2008;118:105–18.
 23. Seel RT, Sherer M, Whyte J, Katz DI, Giacino JT, Rosenbaum AM, et al. Assessment scales for disorders of consciousness: Evidence-based recommendations for clinical practice and research. In: *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2010.
 24. THE MULTI-SOCIETY TASK FORCE ON PVS. Medical aspects of the persistent vegetative state. *N Engl J Med*. 1994;330(21):1499–508.
 25. Eapen BC, Georgekutty J, Subbarao B, Bavishi S, Cifu DX. Disorders of Consciousness. *Phys Med Rehabil Clin NA*. 2016;
 26. Bruno M-A, Laureys S, Demertzi A. Coma and disorders of consciousness. In: *Handbook of Clinical Neurology*. 3rd series. 2013. p. 205–12.
 27. Giacino JT, Katz DI, Schiff ND, Whyte J, Ashman EJ, Ashwal S, et al. Comprehensive Systematic Review Update Summary : Disorders of Consciousness Report of the Guideline Development , Dissemination , and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology ; the American Congress of Rehabilitation Medicine ; and. *Arch Phys Med Rehabil [Internet]*. 2018; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.07.002>
 28. Giacino JT, Katz DI, Schiff ND, Whyte J, Ashman EJ, Ashwal S, et al. Practice Guideline Update Recommendations Summary : Disorders of Consciousness Report of the Guideline Development , Dissemination , and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology ; the American Congress of Rehabilitation Medicine ; . *Arch Phys Med Rehabil [Internet]*. 2018;1–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.07.001>
 29. Seel RT, Douglas J, Dennison AC, Heaner S, Farris K, Rogers C. Specialized early treatment for persons with disorders of consciousness: Program components and outcomes. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;
 30. Meyer MJ, Megyesi J, Meythaler J, Murie-Fernandez M, Aubut J-A, Foley N, et al. Acute management of acquired brain injury Part III: An evidence-based review of interventions used to promote arousal from coma. *Brain Inj*. 2010;
 31. Hotz GA, Castelblanco A, Lara IM, Weiss AD, Duncan R, Kuluz JW. Snoezelen : A controlled multi-sensory stimulation therapy for children recovering from severe brain injury. *Brain Inj*. 2006;20(July):879–88.
 32. Bhatnagar S, Iaccarino MA, Zafonte R. Pharmacotherapy in rehabilitation of post-acute traumatic brain injury. *Brain Res*. 2016;1–16.
 33. Pistoia F, Mura E, Govoni S, Fini M, Sara M. Awakenings and Awareness Recovery

- in Disorders of Consciousness. *CNS Drugs*. 2010;24(8):625–38.
34. Giacino J, Whyte J, Bagiella E, Kalmar K, Childs N, Khademi A, et al. Placebo-Controlled Trial of Amantadine for Severe Traumatic Brain Injury. *N Engl J Med*. 2012;366(9):819–26.
 35. Passler MA, Riggs R V. Positive Outcomes in Traumatic Brain Injury – Vegetative State : Patients Treated With Bromocriptine. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(March).
 36. Giacino JT, Ph D, Kalmar K, Ph D. COMA RECOVERY SCALE-REVISED Administration and Scoring Guidelines. 2004.
 37. Thibaut A, Laureys S. Brain stimulation in patients with disorders of consciousness. *Princ Pract Clin Res*. 2015;1(3):65–72.
 38. Lapitskayat N, Gosseriesl O, Delvaux V, Overgaard M. Transcranial Magnetic Stimulation in Disorders of Consciousness. *Rev Neurosci*. 2009;20:235–50.
 39. Giacino JT, Katz D, Whyte J. Neurorehabilitation in disorders of consciousness. *Semin Neurol*. 2013;
 40. Agrawal M, Joshi M. Impact of rehabilitation on functional outcome during the first year of moderate and severe traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2014;9052(3):292–7.
 41. Laxe S, Capdevila Tomás E, Castaño Monsalvez B. Instrumentos de medida más frecuentemente empleados en la valoración del traumatismo craneoencefálico. *Rehabilitacion*. 2014;48(3):175–81.
 42. Nakase-Richardson R, Whyte J, Giacino JT, Pavawalla S, Barnett SD, Yablon SA, et al. Longitudinal Outcome of Patients with Disordered Consciousness in the NIDRR TBI Model Systems Programs. *J Neurotrauma*. 2012;29(1):59–65.
 43. Hudak AM, Caesar RR, Frol AB, Krueger KIM, Harper CR, Temkin NR, et al. Functional Outcome Scales in Traumatic Brain Injury : A Comparison of the Glasgow Outcome Scale (Extended) and the Functional Status Examination. *J Neurotrauma*. 2005;22(11):1319–26.
 44. Katz DI, Polyak M, Coughlan D, Nichols M, Roche A. Natural history of recovery from brain injury after prolonged disorders of consciousness: outcome of patients admitted to inpatient rehabilitation with 1-4 year follow-up. *Progress in Brain Research*. 2009.
 45. Whyte J, Nordenbo AM, Kalmar K, Merges B, Bagiella E, Chang H, et al. Medical Complications During Inpatient Rehabilitation Among Patients With Traumatic Disorders of Consciousness. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(10):1877–83.
 46. Rodríguez S. “Seguimiento a un año de pacientes con disfunción multiorgánica ingresados en una unidad de cuidados críticos: valoración funcional y psicobiológica.” Vol. 19. Universidad de Alcalá; 2003.
 47. Maia Cardozo LC, Ruy da Silva R. Sepsis in intensive care unit patients with traumatic brain injury : factors associated with higher mortality. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014;26(3):148–54.
 48. Lim HB, Smith M. Systemic complications after head injury : a clinical review. *Anaesthesia*. 2007;474–82.
 49. Chernev I, Yan K. Position-dependent urinary retention in a traumatic brain injury patient : a case report. *Cases J*. 2009;4:1–4.
 50. Lara V, Vlatka ST, Janja K, Alan S. The Incidence of Nosocomial Infections in Patients with Isolated Severe Trauma. *SANAMED*. 2015;06(3):185–92.

51. Osis S, De Oliveira A, Marinho A, Loureiro A, Da Silva E, Das CF Carneiro F, et al. Eighth International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine for Latin America syndrome. *Crit Care*. 2015;19(Suppl 2).
52. Dhandapani M, Dhandapani S, Agarwal M, Mahapatra AK. Pressure ulcer in patients with severe traumatic brain injury: Significant factors and association with neurological outcome. *J Clin Nurs*. 2014;23(7–8):1114–9.
53. Schultz BA. Management of Medical Complications During the Rehabilitation of Moderate- Severe Tr aumatic B rain Injury. *Phys Med Rehabil Clin NA*. 2017;
54. Morteau S, Chirt G, Beuran M. Clostridium Difficile Colitis in Trauma Patients – a Global Step by Step Review. *Maedica (Buchar)*. 2015;10(8):163–9.
55. Chaudhry R, Kukreja N, Tse A, Pednekar G, Mouchli A, Young L, et al. Trends and Outcomes of Early Versus Late Percutaneous Endoscopic Gastrostomy Placement in Patients With Traumatic Brain Injury : Nationwide. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2017;00(00):1–7.
56. Dijkers MP, Harrison-Felix C, Marwitz JH. The traumatic brain injury model systems: history and contributions to clinical service and research. *J Head Trauma Rehabil*. 2010;25(2):81–91.
57. Whyte J, Nakase-Richardson R, Hammond FM, McNamee S, Giacino JT, Kalmar K, et al. Functional outcomes in traumatic disorders of consciousness: 5-year outcomes from the National Institute on Disability and Rehabilitation Research traumatic brain injury model systems. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(10):1855–60.
58. Noé E, Olaya J, Navarro MD, Noguera P, Colomer C, García-Panach J, et al. Behavioral recovery in disorders of consciousness: A prospective study with the Spanish version of the coma recovery scale-revised. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;
59. Katz, D; Polyak, M; Goff E. Recovery of cognitive functioning and independence after prolonged disorders of consciousness following brain injury: 1-8 year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(10):e6–7.
60. Piek J, Chesnut RLM, Marshall LF. Extracranial complications of severe head injury. *J Neurosurg*. 1992;901–7.
61. Ng YS, Chua KSG. States of severely altered consciousness: clinical characteristics, medical complications and functional outcome after rehabilitation. *NeuroRehabilitation* [Internet]. 2005;20(2):97–105. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15920302>
62. Ganesh S, Guernon A, Chalcraft L, Harton B, Smith B, Pape TL. Medical Comorbidities in Disorders of Consciousness Patients and Their Association With Functional Outcomes. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2013;94(10):1899–1907.e3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.12.026>
63. Petgrave-pérez A, Padilla JI, Díaz J, Chacón R. Perfil epidemiológico del traumatismo craneoencefálico en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Dr . Rafael A . Calderón Guardia durante el. *Neurocirugia*. 2015;(x x):1–9.
64. Zárate R. Características epidemiológicas de los pacientes hospitalizados con diagnóstico de trauma craneoencefálico en la Unidad de Neurotrauma del Centro Nacional de Rehabilitación durante el período 2009-2010. Universidad de Costa Rica; 2011.
65. Schneider EB, Sur S, Raymont V, Duckworth J, Kowalski RG, Efron DT, et al.

- Functional recovery after moderate/severe traumatic brain injury: A role for cognitive reserve? *Neurology*. 2014;82(18):1636–42.
66. Salter K, Jutai J, Teasell R. Evaluación de los resultados después de una lesión cerebral adquirida o traumática. Módulo 17. In: *Traumatismo craneoencefálico basado en la evidencia*. Madrid: Fundación MAPFRE; 2013. p. 56.
 67. Wilson JTL, Pettigrew LEL, Teasdale GM. Structured Interviews for the Glasgow Outcome Scale and the Extended Glasgow Outcome Scale: Guidelines for Their Use. *J Neurotrauma* [Internet]. 1998;15(8):573–85. Available from: <http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/neu.1998.15.573>
 68. Sheperd Center. *Todo va estar bien: Una guía para proveedores de cuidados, rehabilitación de la lesión cerebral adquirida*. 2012. p. 1–12.