

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Posgrados**

**Morbilidad clínico-quirúrgica y pronóstico funcional en pacientes ecuatorianos con trauma cráneo encefálico y su relación con el tiempo de arribo, temprano (<8h) o tardío (>8h)**

**María Inés Egas Terán**  
**Autor**

**Fabricio González-Andrade, MD, PhD.**  
**Director de Trabajo de Titulación**

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito para la obtención del título de especialista en Neurocirugía

Quito, 23 de Julio del 2021

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**  
**COLEGIO DE POSGRADOS**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Morbilidad clínico-quirúrgica y pronóstico funcional en pacientes ecuatorianos con trauma cráneo encefálico y su relación con el tiempo de arribo, temprano (<8h) o tardío (>8h)**

**María Inés Egas Terán**

Nombre del Director del Programa: Fabricio Gonzales Andrade, MD, PhD  
Título académico: Director de Trabajo de Titulación  
Director del programa de: Escuela de Especialidades médicas,  
Colegio de ciencias de la Salud, USFQ

Nombre del Decano del colegio Académico: Edison Iván Cevallos Miranda, MD  
Título académico: Director Académico de la Escuela de  
Decano del Colegio: Especialidades Médicas, USFC

Nombre del Decano del Colegio de Posgrados: Hugo Demetrio Burgos Yáñez, PhD  
Título académico: Decano del Colegio de postrados, USFQ

Quito, 23 de Julio del 2021

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: María Inés Egas Terán

Código de estudiante: 140380

C.I.: 1715848378

Lugar y fecha: Quito, 23 de Julio del 2021.

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

**Note:** The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi hija Alicia, por ser mi motor, mi amor, mi fuerza, mi ilusión y mis ganas de ser mejor, todo es por ti. A toda mi familia, gracias por ser mi pilar, gracias por su apoyo, paciencia y amor incondicional, gracias por ayudarme e impulsarme a cumplir mis objetivos y nunca rendirme a pesar de lo duro que parezca el camino. Han estado conmigo durante todos los días de esta aventura y nunca me han dejado caer, gracias por ayudarme a cumplir mis sueños.

A mi hermano por su corazón grande y generoso que me enseña a diario cuales son las cosas que importan en la vida. A mi papá, gracias por tus manos que hacen milagros todos los días me impulsan a ser mejor, gracias por ser mi ejemplo de vida. A mi mamá que con su amor y entrega infinita me han convertido en la persona que soy, sin ti nada sería posible, eres mi ángel de la guarda.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a todos los profesores, médicos, personal de enfermería y a todos los que conforman este postgrado de los que he aprendido a diario durante estos años. A esos compañeros que se volvieron mi familia.

De manera especial agradezco al Dr. Julio Enríquez Viteri, mi jefe, mi mentor y mi amigo

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar la morbilidad clínica quirúrgica y el pronóstico funcional en pacientes ecuatorianos con traumatismo craneoencefálico relacionado con el tiempo de atención

**Métodos:** Se realizó un estudio epidemiológico, observacional, transversal con dos cohortes de pacientes, el pronóstico funcional se evaluó de acuerdo al GOS de los pacientes con TCE en cuanto al tiempo de resolución quirúrgica. Se considero tratamiento temprano cuando fueron atendidos dentro de las primeras 8 horas y tardío más de 8 horas. Analizamos 373 pacientes del HCAM y del HEE, en el período de enero del 2017 a diciembre del 2020. Se incluyeron pacientes residentes en Ecuador, con diagnóstico de TCE que accedieron, ellos o sus familiares, al uso de su historia clínica, que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: edad >18 años y <99 años, ECG diferente a 15, diagnóstico de ingreso de TC E o politrauma, presencia de reflejos de tronco encefálico, condición de ingreso vivo, que cuente con imágenes diagnosticas TAC o RMN.

**Resultados:** A nivel descriptivo, la muestra presentó una edad media de 58 (DE 21 años) con una medad media de 62 años. La distribución del trauma por edad tuvo un comportamiento bimodal, con el primer pico entre los 20 y 30 años y un segundo entre los 60 y 70 años. Los mecanismos de trauma más frecuente fueron las caídas y accidentes de tránsito con un 45,4% y un 40,2% respectivamente. Los pacientes ingresados por violencia física tuvieron los peores desenlaces en comparación con los otros mecanismos de trauma. El riesgo de mal pronóstico para los pacientes ingresados por caídas tuvo un OR ajustado de 0,35; para los pacientes ingresados por accidentes de tránsito OR 0.09. El deterioro neurológico más significativo evaluado por ECG también se asoció con un aumento de eventos adversos, ECG

(9-13 puntos) aumento el riesgo a un OR adj. 2.77, y ECG (<8 puntos) lo aumentó a OR adj. 3.37. La alteración de la reactividad pupilar presentó una tendencia importante considerándose un factor de mal pronóstico

**Conclusión:** No existe asociación y no se encontraron diferencias significativas entre morbilidad clínica quirúrgica y pronóstico funcional entre los dos grupos de pacientes atendidos temprano vs tardío. Sin embargo, la intervención quirúrgica precoz es un factor que mejora el pronóstico funcional de los pacientes con TCE. Por tanto, se puede determinar que el pronóstico del TCE es multifactorial y que el tiempo de atención no es el factor cardinal para establecer un buen pronóstico funcional.

**Palabras Clave:** morbilidad, pronóstico funcional, trauma craneoencefálico, tiempos de atención

### Abreviaciones

TCE = Trauma Cráneo Encefálico  
ECG = Escala de Coma de Glasgow  
IMPACT = International Mission for Prognosis and Clinical Trial  
CRASH = Corticoid Randomisation After Significant Head injury  
GOS = Glasgow Outcome Scale  
LCT = Lesion cerebral traumática  
BTF = Brain Trauma Foundation  
PIC = Presión intracraneal  
HSA = Hematoma subdural agudo  
HED = Hematoma epidural  
HCAM = Hospital Carlos Andrade Marín  
HEE = Hospital de Especialidades Eugenio Espejo  
UCI = Unidad de Cuidados Intensivos  
PIC = Presión intracraneal  
SD = Desviación Standart  
OR adj = Odds Ratio ajustado

## ABSTRACT

**Aim:** to determine the clinical and surgical morbidity and the functional prognosis in Ecuadorian patients with head and brain trauma-related with the arrival time.

**Methods:** we conducted an epidemiological, observational, cross-sectional study with twocohorts of patients; the functional prognosis was evaluated according to the GOS of patients with TBI concerning the time to surgical resolution. We considered early treatment when it was less than 8 hours and late more than 8 hours. We analyzed 373 patients from Carlos Andrade Marín Hospital (HCAM) and Eugenio Espejo Hospital (HEE), in the period from January 2017 to December 2020. We included patients residing in Ecuador with a diagnosis of HBT who agreed, they or their relatives, to the use of their medical history, who met the following inclusion criteria: age >18 years and < 99 years, GCS different than 15, admission diagnosis of HBT or trauma multiple, presence of brainstem reflexes, condition of live admission, which had diagnostic images: CT scan or MRI of the brain.

**Results:** At a descriptive level, the sample presented a mean age of 58 (SD  $\pm$  21 years) with a mean age of 62 years. The distribution of trauma by age had a bimodal behavior, with the first peak between 20 and 30 years and a second peak between 60 and 70 years. The most frequent trauma mechanism was falls and traffic accidents, with 45.3% and 40.2% respectively. Patients admitted for violence had the worst prognoses with poor results in 71.4% of the cases compared to other mechanisms of trauma. The risk of poor prognosis for patients admitted for falls had an OR adj of 0.35; for patients admitted for a traffic accident OR 0.09, other types of trauma an OR adj 0.02. The more significant neurological deterioration assessed by the EEG was also associated with an increase in poor outcomes, a decrease in GCS to moderate (9-13 points) increased the risk to an OR adj 2.77, and the descent to a severe GCS ( $\leq$  8 points) raised

it to OR adj 3.37. The alteration in pupillary reactivity presented an important trend in the risk of poor results.

**Conclusion:** There is no association, and no significant difference was found between clinical, surgical morbidity, and functional prognosis between the two groups of patients seen early vs. late. However, early surgical intervention is a good neurological prognostic factor. Therefore, it can be determined that the prognosis of trauma is multifactorial and that the time of attention is not the cardinal factor to establish a good neurological recovery.

**Keywords:** morbidity; functional prognosis; Ecuador; head and brain trauma; arrival time

### **Abbreviations**

ASH = acute subdural hematoma

BTF = Brain Trauma Foundation

CRASH = corticoid randomization after significant head injury

EDH = epidural hematoma

EEG = electroencephalography

GCS = Glasgow Coma Scale

GOS = Glasgow Outcome Scale

HBT = head and brain trauma

HCAM = Carlos Andrade Marín Hospital

HEE = Eugenio Espejo Hospital

ICU = Intensive Care Unit

IMPACT = International Mission for Prognosis and Clinical Trial

OR = Odds ratio

OR adj = Odds ratio adjusted

PIC = Intracranial pressure

SD = standard deviation

TBI = traumatic brain injury

**TABLA DE CONTENIDO**

Resumen .....	7
Abstract .....	9
Introducción .....	13
Metodología y diseño de la investigación .....	17
Resultados .....	20
Análisis.....	29
Conclusiones .....	33
Referencias .....	34
ÍNDICE DE ANEXOS.....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Distribución de pacientes con TEC según características demográficas y tiempo de arribo hospitalario.....	17
<b>Tabla 2.</b> Distribución de los pacientes con TCE por tiempo de arribo centro de salud según parámetros pronósticos y radiológicos.....	19
<b>Tabla 3.</b> Distribución de los pacientes con trauma cráneo encefálico por tiempo de arribo al centro de salud según manejo intra hospitalario.....	20
<b>Tabla 4.</b> Distribución de los pacientes con trauma cráneo encefálico por tiempo de arribo al centro de salud según procedimientos quirúrgicos, pronóstico al alta y sitio de destino final al alta hospitalaria.....	22
<b>Tabla 5.</b> Relación multivariante para predecir un evento desfavorable (GOS 1,2,3) en pacientes con TEC.....	24

## INTRODUCCIÓN

Durante décadas, se ha sostenido que el factor que determina en el pronóstico funcional y vital de un paciente con TCE es el tiempo transcurrido desde que ocurre la lesión, hasta que recibe atención definitiva en una unidad de salud [1]. Uno de los principios más conocidos y utilizados en medicina por cirujanos de trauma y personal médico prehospitalario es la “hora dorada” del trauma [2,3]. El principio de este término sugiere que un paciente con TBI tiene 60 minutos desde el momento de la lesión para recibir atención definitiva, ya que después de este período la morbimortalidad aumenta de forma significativa [3,4,5]. En todos los países, los sistemas de trauma son diseñados e implementados, en gran medida, en torno a la capacidad de proporcionar acceso oportuno a la atención definitiva [3]. Esto se basa en que el tiempo es un factor crítico que determina el pronóstico funcional y vital para un paciente con TCE [2].

La teoría de que el pronóstico funcional y vital de los pacientes mejora, cuando disminuye el tiempo transcurrido desde el TCE hasta la atención definitiva es una premisa básica de los sistemas de trauma y los sistemas de servicios médicos de emergencia [5]. Sin embargo, la evidencia de la hora dorada en general y en relación con pacientes con TCE y específicamente con LCT es muy limitada [2]. La LCT es un problema de salud pública considerable a nivel mundial, aproximadamente 5,5 millones de personas sufren LCT grave anualmente [6]. La incidencia estimada en Europa es de 262/100.000, con una mortalidad media de aproximadamente 11/100.000 /año, se estima que en Canadá genera un costo directo e indirecto de más de \$20 billones de dólares en los sistemas de salud públicas [7].

Las LCT en su gran mayoría son consideradas como emergencias quirúrgicas por su alta tasa de mortalidad que oscila entre el 40-60% [8], sin embargo, existe cierta ambigüedad con respecto a que factores tienen mayor influencia sobre el pronóstico postquirúrgico de los

pacientes [6,8]. Uno de los primeros estudios realizados por Seelig et. al. determinó que los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente dentro de las 4 primeras horas posteriores a la lesión tuvieron una mortalidad significativamente menor que los pacientes que se sometieron a cirugía más tarde, con tasas de mortalidad del 30% y 90% significativamente [9]. Sugiriendo así que los tiempos de cirugía disminuyen drásticamente la mortalidad, sin embargo, varios estudios posteriores no han logrado encontrar una relación similar entre el tiempo transcurrido hasta la cirugía y la morbimortalidad de los pacientes [9].

Según la BTF, la cirugía para abordar las LCT debe ser realizada en la brevedad posible en pacientes con TCE grave, ECG <9, signos de herniación cerebral y/o deterioro neurológico [10]. La tasa de mortalidad en pacientes que fueron sometidos a cirugía dentro de las 4 primeras horas en los USA fue del 30%-47% en comparación con 80-90% cuando la cirugía se realizó posterior a las 4 horas, además se menciona que la morbilidad de los pacientes aumentó del 19% al 65% cuando la duración del inicio del coma y la descompresión quirúrgica se retrasó más de 2 horas con 23 min [10].

La alta tasa de morbimortalidad está asociada también a: la presentación inicial del TCE, el Glasgow inicial del paciente, la tasa de deterioro neurológico a lo largo de la estancia hospitalaria [4-6]. Los únicos datos de una realidad similar a la nuestra, guardando importantes diferencias, son de la ciudad de México en donde se estiman tiempos atención y traslado prehospitalario desde 48-62 minutos dentro de la ciudad y hasta 4-6 horas en áreas rurales [8]. En algunas series se reporta que los pacientes politraumatizados que fueron intervenidos quirúrgicamente dentro de las primeras 4 horas tuvieron una mortalidad del 30% con recuperación funcional del 65%, mientras los que fueron operados después de 4 horas alcanzaron hasta un 90% de mortalidad [11].

La sobrevida y pronóstico funcional de un paciente con TCE es inversamente proporcional al tiempo de llegada a un centro hospitalario de trauma. En condiciones óptimas

el arribo debe ser en las primeras 4 horas [12] Modelos pronósticos como IMPACT y CRASH) han permitido realizar una estimación de la evolución del trauma craneal. Los resultados del modelo IMPACT son la mortalidad y discapacidad a 6 meses, mientras que en CRASH son la mortalidad a los 14 días y discapacidad a los 6 meses [13-15].

Se estima que aproximadamente el 50% de la morbilidad asociada a TCE ocurre debido a demoras en el nivel pre hospitalario, aumentando así la tasa de mortalidad postraumática por causas prevenibles [16]. Las acciones tomadas en el entorno prehospitalario se centran en prevenir las lesiones secundarias como: hipotensión arterial, hipotermia, hipoxia, las cuales aumentan la PIC perpetuando así lesiones secundarias no reversibles. En la literatura, los estudios señalan que existen importantes retrasos en las transferencias de los pacientes con TCE a centros de trauma adecuados para su tratamiento definitivo [17].

Estudios históricos de TCE que datan de los años 70's y 80's señalan que la mortalidad aumenta del 30%-50% al 80-90% después de 4 horas en los casos de HSA y del 17% al 65% después de 2 horas para HED. Evidentemente, desde entonces se han logrado importantes avances en el manejo del TCE, dentro de los cuales es importante señalar a la reanimación y atención prehospitalaria [6,17-19]. Aun así, debido a los sistemas pre hospitalarios subdesarrollados y centralizados, como es el caso del Ecuador, en donde existen únicamente 2 hospitales públicos de referencia nacional que cuentan con la capacidad resolutive para TCE, lo que ocasiona un retraso importante en los tiempos de atención, únicamente comparables con estudios realizados en Uganda, Tanzania, Corea del Norte, en donde la tasa de morbimortalidad es sumamente alta, en donde el tiempo desde el trauma hasta la realización de la cirugía puede llevar días [10,20].

En países con sistemas de salud similares a los del Ecuador, como los antes mencionados, la mediana de tiempo desde el TEC hasta su resolución quirúrgica fue de 8h47 min, demostrando además que no hubo resultados desfavorables en los pacientes que llegaron

más tardíamente [10,20]. Las recomendaciones y protocolos de TEC en cuanto a tiempos de atención se basan en estudios realizados en países del primer mundo, con sistemas de salud que difieren mucho al del Ecuador. Las características de transporte, equipamiento médico, personal prehospitalario adecuadamente entrenado y situación demográfica no son remotamente extrapolables ni aplicables a la realidad nacional del país [3]

Si bien es cierto que el retraso en la llegada de los pacientes al hospital es una realidad, no ha sido factible encontrar ningún estudio que analice específicamente el retraso en el tiempo de llegada en relación con el pronóstico funcional de los pacientes en el contexto de emergencia. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es determinar la morbilidad clínico - quirúrgica y el pronóstico funcional en base al GOS en pacientes con TCE que fueron atendidos dentro de las primeras 8 horas posteriores al trauma, conjuntamente con esto determinar la epidemiología del TEC en el Ecuador. El TEC y su pronóstico es multifactorial, es por esto por lo que el conocimiento de su epidemiología puede ayudar a disminuir su morbimortalidad.

## METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

**Diseño del estudio:** epidemiológico, observacional, transversal con dos cohortes de pacientes. Se usó un estudio transversal con componente analítico en el que se evaluó el pronóstico funcional de acuerdo a la escala de pronóstico funcional de GOS de pacientes con trauma craneoencefálico en relación al tiempo de resolución quirúrgica temprano < 8h – tardío > 8h. La recolección y tabulación de los datos, así como la verificación y corrección de errores estuvo a cargo del investigador principal.

**Número de participantes:** 373 pacientes

**Escenarios:** Hospital Carlos Andrade Marín y Hospital Eugenio Espejo, en el período comprendido desde enero del 2017 y diciembre del 2020.

**Participantes:** Se incluyeron pacientes residentes en Ecuador con diagnóstico de TEC quienes accedieron, ellos o sus familiares, a la utilización de su historia clínica, que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: edad > 18 años y < 99 años, ECG diferente a 15, diagnóstico de ingreso de TCE y/o Politrauma, presencia de reflejos de tronco cerebral, condición de ingreso vivo, que contaban con imágenes diagnósticas: tomografía o resonancia magnética de encéfalo.

**Variables:** Las características demográficas incorporaron edad, sexo, procedencia, mecanismo de trauma, tipo de primera atención prehospitalaria, transporte prehospitalario, respuesta pupilar, presencia de: hipoxia, hipotensión arterial, hiperglucemia, anemia, Clasificación tomografía de Marshall, tipo de lesión cerebral, procedimiento quirúrgico realizado, días de estancia en la unidad de cuidados intensivos, complicaciones quirúrgicas.

**Variables cuantitativas:** Las variables cuantitativas incluidas fueron: ECG, tiempo de llegada hospitalario temprano < 8h – tardío > 8h, Escala de pronóstico GOS.

**Fuente de datos:** Por medio de la firma por parte del paciente o familiar del consentimiento informado se accedió a la historia clínica institucional para obtener la información necesaria para llenar la hoja de recolección de datos requerida para completar la base de datos

**Mediciones:** Se realizó

**Tamaño del estudio:** El presente estudio incluyó a 288 pacientes

**Análisis Estadístico.** Las variables cuantitativas se reportaron como promedios  $\pm$  una desviación estándar (DE). En caso necesario se reportó la mediana con sus respectivos intervalos intercuartílicos (q25-q75). Las variables cualitativas se reportaron con sus frecuencias absolutas y relativas como porcentajes. Las variables que representan escalas como la *Escala de Coma de Glasgow* (GCS) y la *Escala de Resultados de Glasgow* (GOS) se manejaron como variables ordinales agrupadas en categorías. El componente analítico incluyó comparación de promedios con la prueba de *t de Student* previa verificación de cumplimiento de requisitos de normalidad, en caso necesario se usó sus equivalentes no paramétricos. Para las variables cualitativas se usó pruebas de independencia para proporciones con el método de Chi-cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ). En caso necesario se usó la *Prueba exacta de Fisher*. La variable predictora de interés fue el tiempo transcurrido entre el trauma y la llegada a una unidad de salud para su atención definitiva, considerando como *atención temprana* a un periodo igual o menor a las 8 horas de ocurrido el trauma ( $\leq 8h$ ) y como *atención tardía* a una atención brindada posterior a las 8 horas ( $> 8h$ ). Por las condiciones heterogéneas del trauma se consideró la existencia de variables de confusión que ameritaban ajuste especial, este ajuste se realizó con métodos multivariados usando *regresión logística binaria*. Los eventos de interés correspondieron con la Escala de GOS, esta se dicotomizó para el ingreso al modelo de análisis considerando valoraciones iguales o inferiores a 3 como Mala Respuesta Clínica (GOS-3. Discapacidad Severa; GOS-2. Estado Vegetativo Persistente; GOS-1. Muerte). Para el modelo final se conservaron las variables asociadas con el evento final de mala respuesta clínica con

probabilidades inferiores al 10 % ( $p < 0.10$ ) excepto cuando por necesidades teóricas o requerimientos del modelo necesitó la inclusión de estas variables para el ajuste final de probabilidades (TCE en presencia de *politraumatismo* y *Alteración de la reactividad pupilar* en la valoración inicial). La valoración de riesgo en el análisis multivariado se reportó como *Odds Ratios Ajustados* (OR.Adj) con sus respectivos intervalos de confianza al 95 %; se proporcionaron además los scores del modelo ( $\beta$ ). Todas las comparaciones se consideraron significativas con un error  $\alpha \leq 5\%$  ( $p \leq 0.05$ ). Los análisis y figuras se realizaron con el paquete de análisis estadístico R (R-project) vers. 4.1.0.

**Aspectos éticos:** Todos los pacientes proporcionaron los datos de forma voluntaria y firmaron un consentimiento informado. La información obtenida es confidencial y fueron anónimos todos los datos individuales. Nuestro grupo de investigación conserva los datos. Recibimos la aprobación del Comité de Ética en Investigación con Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito (CEISH-USFQ), Quito, 20 de mayo del 2021 – 2020-062TPG

## RESULTADOS

Se evaluaron 373 pacientes con diagnóstico de TEC, 205 pertenecieron al HCAM y 169 al HEE en el período 2017 - 2020.

**Tabla 1.** Distribución de pacientes con TEC según características demográficas y tiempo de arribo hospitalario

Variable	Todos n =373	Temprano Tardío		Valor P
		(≤ 8h) n =262	(≥ 8h) n =111	
Sexo (n, %)				1,0
Masculino	294 (78,8)	206 (78,6)	88 (79,3)	
Femenino	79 (21,2)	56 (21,4)	23 (20,7)	
Mecanismo de trauma (n, %)				0,60
Asalto	43 (11,3)	24 (9,2)	18 (16,2)	
Caída	169 (45,3)	131 (50,0)	38 (34,3)	
Accidente de tránsito	150 (40,2)	103 (39,3)	47 (42,3)	
Otro	12 (3,2)	4 (1,5)	8 (7,2)	
Atención primaria (n, %)				<0,0001
Personal médico	226 (60,6)	156 (59,6)	70 (63,1)	
No médico	147 (39,4)	106 (40,5)	41 (36,9)	
Transporte (n, %)				
Médico	109 (29,2)	28 (10,7)	81 (73,0)	
Paramédico	253 (67,8)	223 (81,5)	30 (27,0)	
Otro	11 (2,9)	11 (2,2)	... (...)	
Características clínicas (n, %)				
Politrauma	50 (13,4)	31 (11,8)	19 (17,1)	0,23
Hipoxia	85 (22,8)	63 (24,0)	22 (19,8)	0,45
Hipotensión arterial	69 (18,5)	55 (21,0)	14 (12,6)	0,08
Anemia	51 (13,7)	40 (15,3)	11 (9,9)	0,22
Hiperglucemia	328 (87,9)	23 (88,2)	97 (87,4)	0,97

En la **Tabla 1** se presenta la distribución de pacientes con TEC según características demográficas y tiempo de arribo hospitalario. La mayoría de pacientes fueron provenientes de la provincia de Pichincha, sin embargo, hubo pacientes que fueron referidos de la región centro y norte del país tanto de costa, sierra y región oriental. A nivel descriptivo la muestra presentó una edad promedio de 58 ( $DE \pm 21$  años) de con una media de 62 media de años (RIQ: 37, 75 años). La distribución del trauma por edad tuvo un comportamiento bimodal con un primer pico entre los 20 y 30 años y un segundo pico entre los 60 y 70 años. No se encontraron diferencias por edad entre los grupos, el promedio en el grupo de atención temprana fue de 59 años mientras que en el de atención tardía fue de 55 años ( $p = 0.13$ ).

Los mecanismos de trauma más frecuentes fueron las caídas y los accidentes de tránsito con el 45.3 % y el 40.2 % respectivamente, violencia física 11.3%, los pacientes que fueron víctimas de violencia física predominaron en el grupo de atención tardía ( $>8h$ ) con un 9.2 % vs. 16.2 %. En el caso de caídas, predominó el grupo de atención temprana ( $<8h$ ) con el 50.0 % vs. 34.2 % ( $p = 0.001$ ); mientras que los pacientes por accidente de tráfico se presentaron en proporciones similares entre grupos con el 39.3 % vs. 42.3 %.

La mayoría de pacientes fueron atendidos primariamente por personal médico 60.6 %, este porcentaje fue similar en los grupos de atención temprana y tardía con el 59.5% vs. 61.3% Pese a que la mayoría de pacientes fueron atendidos primariamente por personal médico, el transporte fue realizado predominantemente por paramédicos en un 67.8 %, médicos en un 29.2 % y el 2.9% fue transportado por otro personal

Se registraron múltiples condiciones agravantes en el TEC, entre ellas la presencia de: politrauma 13.4%, hipoxia 22.8%, hipotensión arterial 18.5%, hiperglucemia 87.9% y anemia 13.7%. En el grupo de atención temprana se evidenció hipoxia en el 24.0 %, mientras que el grupo de atención tardía en el 19.8 % ( $p = 0.45$ ). El desarrollo de Choque o Hipotensión arterial se verificó en un 18.5% de casos. La hipotensión arterial se presentó con mayor frecuencia en

el grupo de atención temprana en un 21.0 % en contraste con un 12.6 % evidenciado en el grupo de atención tardía, y estuvo en el límite de ser significativo ( $p = 0.08$ ). En el caso de la anemia mostró una ligera tendencia a predominar en el grupo de atención temprana, sin embargo, la diferencia no fue significativa entre ambos grupos.

**Tabla 2.** Distribución de los pacientes con TCE por tiempo de arribo centro de salud según parámetros pronósticos y radiológicos

<b>Variable</b>	<b>Todos n =373</b>	<b>Temprano (≤ 8h) n =262</b>	<b>Tardío (≥ 8h) n =111</b>	<b>Valor P</b>
Escala de Coma de Glasgow (n,%)				<0,0001
Leve (15-14 puntos)	125 (33,5)	74 (28,6)	51 (45,9)	
Moderado (13-9 puntos)	155 (41,6)	105 (40,1)	50 (45,0)	
Leve (8-3 puntos)	93 (24,9)	83 (31,7)	10 (9,0)	
Respuesta motora (n, %)				NA
Obedece ordenes (M6)	133 (35,7)	72 (27,5)	61 (55,0)	
Localiza dolor (M5)	76 (20,4)	63 (24,0)	13 (11,7)	
Flexión normal (M4)	108 (29,0)	81 (30,9)	27 (24,3)	
Flexión patológica (M3)	27 (7,2)	26 (9,9)	1 (0,9)	
Extensión patológica (M2)	24(6,4)	15 (5,7)	9 (8,1)	
Sin respuesta (M1)	5 (1,3)	5 (1,9)	... (...)	
Reacción pupilar (n, %)				<0,0001
Bilateral	320 (85,8)	216 (82,4)	104 (93,7)	
Unilateral	46 (12,3)	43 (40,5)	3 (2,7)	
Sin respuesta	7 (1,9)	3 (1,1)	4 (3,6)	
Escala de Marshall (n, %)				0,43
Lesión difusa I	48 (12,9)	32 (12,2)	16 (14,4)	
Lesión difusa II	160 (42,9)	107 (40,8)	53 (47,7)	
Lesión difusa III	126 (33,8)	93 (35,5)	33 (29,7)	
Lesión difusa IV	39 (10,5)	30 (11,5)	9 (8,1)	
Tipo de lesión (n, %)				
Evacuable	39 (10,5)	30 (11,5)	9 (8,1)	
Hemorragia Subaracnoidea	273 (73,2)	196 (74,8)	77 (69,4)	

La **Tabla 2** muestra la relación entre el tiempo de arribo al centro hospitalario y los parámetros pronósticos neurológicos y radiológicos de los pacientes con TEC.

Existió una gran variabilidad en relación con el estado neurológico categorizado por la ECG, en donde el 33.5% presento TEC leve, 41.6% TEC moderado y un 24.9% tuvo trauma grave. Hubo diferencias entre los dos grupos de atención con respecto a la ECG de ingreso, los pacientes con TEC grave predominaron en el grupo de atención temprana (< 8 horas) con el 31.7 % vs. 9.0 % en el grupo de atención tardía ( $p < 0.0001$ ). Por otro lado, los TEC leves predominaron en el grupo de atención tardía con el 45.9%, en comparación al 28.2% del grupo de atención temprana. La presencia de reacción pupilar también difirió entre grupos de atención, la reacción pupilar bilateral predomino en el grupo de atención tardía con el 93.7 % en comparación al 82.4% del grupo de atención temprana ( $p < 0.001$ ). La reacción unilateral predominó en el grupo de atención temprana con el 16.4% vs. 2.7%.

En la escala de Marshall no hubo diferencias significativas entre los dos grupos con un valor  $P = 0.43$ , en donde la proporción de pacientes que presentaron lesiones difusas tipo I fue de 32% para el grupo de atención temprana vs 16% para los pacientes que llegaron de forma tardía. Las lesiones tipo II y III fueron encontradas en la muestra general en el 42.9% y 33.8% respectivamente, seguido de las lesiones difusas tipo IV con el 10.5 %. Estos porcentajes también fueron similares entre grupos y no hubo diferencia significativa entre ellos.

**Tabla 3.** Distribución de los pacientes con trauma cráneo encefálico por tiempo de arribo al centro de salud según manejo intra hospitalario

<b>Variable</b>	<b>Todos n =373</b>	<b>Temprano (≤ 8h) n =262</b>	<b>Tardío (≥ 8h) n =111</b>	<b>Valor P</b>
Cirugía	266 (71,3)	183 (69,8)	83 (74,8)	0,40
Manejo en UCI	259 (69,4)	195 (74,4)	64 (57,7)	0,002
Días de estancia en UCI (n =262)				0,60

1-3 días	46 (17,6)	27 (13,8)	19 (28,4)
4-6 días	59 (22,5)	47 (24,1)	12 (17,9)
7-10 días	109 (41,6)	84 (43,1)	25 (37,3)
>10 días	48 (18,3)	37 (19,0)	11 (16,4)

La **Tabla 3** muestra relación entre el tiempo de arribo al centro de salud y el manejo intrahospitalario, el cual incluye el manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y su tiempo de estancia

El 71.3 % de pacientes fue intervenido quirúrgicamente, estos porcentajes fueron similares en ambos grupos de atención con el 69.8% en el grupo de atención temprana y un 74.8% en el grupo de atención tardía ( $p = 0.40$ ). La mayoría de pacientes requirieron manejo en UCI con el 69.4 %, el 74.4% de los pacientes de atención temprana requirió manejo en la unidad, mientras que el 57.7% de los pacientes atendidos tardíamente requirió ingreso a UCI.

El tiempo de estancia en UCI, disponible para 262 pacientes, fue en general de entre 7 a 10 días de estancia, hospitalizaciones superiores a los siete días se presentaron predominantemente en el grupo de atención temprana con el 62.1 % comparado con el 53.7 % del grupo de atención tardía.

De los 266 pacientes intervenidos quirúrgicamente, a un 53.4% de ellos se les realizó craneotomías, este predominó en el grupo de atención tardía comparada con aquellos de atención temprana, con el 47.0 % vs. 67.5 % ( $p < 0.003$ ). La realización de craneotomías descompresivas ocurrió en un 45.9 % en el grupo general, con una diferencia significativa con un valor  $P < 0.001$  con un 53% en el grupo de atención temprana vs. el 30.1 para el caso de atención tardía dentro del grupo de atención temprana predominó con un 53.0 % vs. 30.1 % ( $p < 0.001$ ) en el grupo de atención tardía.

Se evidenció diferencias importantes en el tiempo transcurrido entre el trauma y la realización del procedimiento quirúrgico, aunque estos procedimientos se realizaron tempranamente (entre 1 a 7 horas) en un mayor porcentaje de los pacientes de atención

temprana comparado con los de tardía, 32.2 % vs. 2.4 % ( $p < 0.0001$ ). Hasta un 67.8 % de pacientes en el grupo de atención temprana fue intervenido quirúrgicamente entre las 8 a 24 horas del trauma

**Tabla 4.** Distribución de los pacientes con trauma cráneo encefálico por tiempo de arribo al centro de salud según procedimientos quirúrgicos, pronóstico al alta y sitio de destino final al alta hospitalaria

Variable	Todos n =373	Temprano (≤ 8h) n =262	Tardío (≥ 8h) n =111	Valor P
Intervalo trauma – cirugía (h)				<0.0001
1 – 7 horas	61 (22,9)	59 (32,3)	2 (2,4)	
8 - 24 horas	204 (76,7)	124 (67,8)	80 (96,4)	
>24 horas	1 (0,4)	... (...)	1 (1,2)	
Complicaciones quirúrgicas	78 (29,3)	58 (31,7)	20 (24,1)	0,26
Reintervención quirúrgica	28 (10,5)	11 (6,0)	17 (20,5)	<0,001
Glasgow Outcome Scale (GOS)				0,07
5 Buena recuperación	122 (32,7)	75 (27,5)	47 (42,3)	
4 Discapacidad moderada	57 (15,3)	45 (24,0)	12 (10,8)	
3 Discapacidad severa	64 (17,2)	50 (30,9)	14 (12,6)	
2 Estado vegetativo	36 (9,7)	26 (9,9)	10 (9,0)	
1 Muerte	94(25,2)	66 (5,7)	28 (25,2)	
Sitio final de egreso				0,04
Domicilio	122 (32,7)	75 (28,6)	47 (42,3)	
Hospital de menor complejidad	57 (15,3)	45 (17,2)	12 (10,8)	
Casa de cuidados crónicos	100 (26,8)	76 (29,0)	24 (21,6)	
Morgue	94 (25,2)	66 (25,2)	28 (25,2)	

La **tabla 4** muestra la distribución de los resultados clínicos de interés valorados con la escala de resultados de Glasgow (GOS) en pacientes con TEC. Los pacientes se siguieron en el tiempo hasta el alta para evaluar el pronóstico neurológico al alta mediante el GOS, el 32.7%

de los pacientes tuvo una buena recuperación GOS 5, el 15.3% de los pacientes presento discapacidad moderada, de los cuales 24% correspondió al grupo de atención temprana vs al 10.8% de atención tardía. Los pacientes con discapacidad severa correspondieron al 17.2% de la muestra general y del 30.9% y 12.6% para los de atención temprana y tardía respectivamente. En el caso de estado vegetativo persistente, el porcentaje fue similar entre los dos grupos de estudio, mientras que para el 25.2% de los pacientes falleció, 5.7% en el caso de los pacientes atendidos de forma temprano y el 25.2 % de los pacientes atendidos de forma tardía fallecieron.

Para el desenlace final de muerte (GOS-1) los porcentajes fueron idénticos entre grupos con el 25.2% para cada grupo. La comparación bivariada en general favoreció al grupo de atención tardía ( $p = 0.07$ ). Agrupadas las categorías de GOS 3 a 1 (discapacidad severa, estado vegetativo y muerte) como aquellas de mal resultado predominaron ligeramente sobre las de mejor resultado (buena recuperación e incapacidad moderada), con el 52.0 % vs. el 48.0 % respectivamente. Estas categorías de mal resultado fueron similares en ambos grupos de atención, con un 54.2 % en el grupo de atención temprana comparado con un 46.8 % en el grupo de atención tardía, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa en el análisis bivariado. La diferencia absoluta de riesgo (DAR) para mal resultado de la atención tardía del -7.4 % (IC 95 %: 3.7, -18.3 %;  $p = 0.24$ ). En este mismo análisis, el riesgo de presentar una mala respuesta para la atención tardía comparada con la temprana fue de OR: 0.74 (IC 95%: 0.48, 1.16;  $p = 0.24$ ).

**Tabla 5.** Relación multivariante para predecir un evento desfavorable (GOS 1,2,3) en pacientes con TEC

Variables	B	OR	P	IC-OR 95%	
				Inferior	Superior
(Intercept)	-2,82	0,06	0,001	0,001	0,30
Tiempo prehosp tardío ( $\geq 8$ h)	0,67	1,95	0,08	0,91	4,26
Mecanismo trauma					
Caída	-1,05	0,35	0,02	0,13	0,85
Accidente de tránsito	-2,44	0,09	<0,001	0,03	0,23
Otro	-3,80	0,02	0,002	0,00	0,22
Transporte					
Paramédico	0,95	2,58	0,02	1,17	5,84
Otro	1,15	3,15	0,20	0,51	17,99
Escala de Coma de Glasgow					
(13-9) moderado	1,01	2,15	0,01	1,30	6,02
(<8) grave	1,19	3,29	0,06	0,98	11,41
Alteración pupilar	0,78	2,19	0,27	0,58	9,67
Politrauma	0,35	1,42	0,43	0,60	3,49
Hipotensión arterial	-1,25	0,29	0,01	0,10	0,79
Hiperglucemia	1,44	4,21	0,02	1,39	15,29
Anemia	4,82	123,6	<0,0001	21,48	1163,58
Escala de Marshall	1,62	0,000*	5,07*	2,31	11,12
Marshal II	0,81	2,24	0,13	0,81	6,75
Marshal III	2,04	7,65	0,001	2,19	28,79
Marshal IV	1,26	3,53	0,13	0,68	18,25

Nota: \* variable significativa p-valor<0,05, \*\* OR=odds ratio significativo; basada en regresión logística

La **tabla 5** muestra los coeficientes y riesgos para un evento desfavorable (GOS 1,2 3) en los pacientes atendidos de acuerdo al tiempo de demora ajustado para covariables de importancia. Debido a diferencias importantes en algunas características demográficas y clínicas se realizó un análisis multivariado, para determinar la asociación de la demora de atención con el riesgo de presentar un mal resultado considerado este cualquier categoría de GOS entre 1 y 3. Realizado el ajuste, la atención tardía mostró una fuerte tendencia a presentar mayor riesgo de eventos adversos con un OR.adj: 1.95 (IC 95 %: 0.91, 4.26; p = 0.08). Las características asociadas que debieron ajustarse incluyeron el mecanismo de trauma, los pacientes ingresados por asalto tuvieron los peores pronósticos con malos resultados en el 71.4% de los casos en comparación a otros mecanismos de trauma. El riesgo de mal pronóstico

para los pacientes ingresados por caída tuvo un OR.adj: 0.35 (IC 95 %: 0.13, 0.85;  $p = 0.02$ ); para pacientes ingresados por accidente de tráfico OR: 0.09 (IC 95 %: 0.03, 0.23;  $p < 0.0001$ ); y para otros tipos de trauma un OR.adj: 0.02 (IC 95 %: 0.00, 0.22;  $p = 0.002$ ). El mayor deterioro neurológico valorado por la ECG también se asoció con un incremento en malos desenlaces, un descenso del GCS a moderado (9 - 13 puntos) incrementó el riesgo a un OR.adj: 2.77 (IC 95 %: 1.28, 6.19;  $p = 0.01$ ); y el descenso a un GCS grave ( $\leq 8$  puntos) lo incrementó a OR.adj: 3.37 (IC 95%: 1.05, 11.14;  $p = 0.04$ ). La alteración en la reactividad pupilar presentó una tendencia importante en el riesgo de malos resultados, sin embargo, no alcanzó significancia estadística, su OR.Adj: 2.74 (IC 95 %: 0.75, 11.04;  $p = 0.138$ ), posiblemente por la escasez de pacientes con estas alteraciones en el grupo de atención tardía (nueve pacientes con alteración de la reactividad pupilar unilateral o sin respuesta). La inclusión de politrauma e hipotensión arterial en el modelo fueron necesarios para ajustar el riesgo, aunque el politrauma mostró cierta tendencia hacia malos resultados su presencia de manera independiente no alcanzó diferencias significativas ( $p = 0.43$ ). Por el contrario, la presencia de hipotensión mostró tendencia inversa con malos resultados, OR. Adj: 0.29 (IC 95 %: 0.10, 0.79;  $p = 0.01$ ). La presencia de hiperglucemia y en especial de anemia contribuyeron de manera muy fuerte a malos desenlaces. La hiperglicemia incrementó el riesgo con un OR.Adj: 4.21 (IC 95 %: 1.39, 15.29;  $p = 0.02$ ). El incremento del riesgo por presencia de anemia fue incluso mayor con un OR.Adj: 123.6 (IC 95%: 21.48, 1163.58;  $p < 0.0001$ ). El tipo de lesión tomográfica también se asoció con malos resultados, incrementando el riesgo progresivamente desde la categoría Marshall 1 (categoría de base), la categoría 2 incrementó el riesgo a OR. Adj: 2.24; la categoría 3 a OR.Adj: 7.65 y finalmente la categoría 4 con un OR.Adj: 3.53.

## ANÁLISIS

La muestra de pacientes fue grande y heterogénea, es posible que las mismas condiciones del TEC con esta distribución de la muestra. Los grupos difirieron en otras características importantes y distintas de la variable de interés (*tiempo de atención*). Una fortaleza muy importante de su estudio fue la realización de métodos multivariados con Regresión Logística que permite ajustar los factores de confusión y determinar los riesgos con mayor precisión. Inicialmente, parecería que los pacientes que fueron atendidos de forma tardía >8h, tienen un mejor pronóstico, valorado en la escala de GOS cuando se agrupan resultados, sin embargo esta lectura es incorrecta, y es probable que este resultado se deba a la gran heterogeneidad de pacientes incluidos, en donde valorando el mecanismo de trauma, los pacientes que sufrieron caídas correspondieron a la mitad de los pacientes atendidos de forma temprana y tuvieron edades superiores, por lo que los resultados pueden deberse a una peor reserva funcional ocasionando un peor pronóstico.

El personal de transporte fue distinto, el predominio del transporte fue realizado por médicos, (en teoría, es un personal con mayor preparación para intervenir, estabilizar y resolver la mayoría de complicaciones) fue mayor en el grupo de atención tardía, esto puede haber favorecido el pronóstico de los pacientes de este grupo. Además, es posible que el transporte realizado por médicos corresponda a un segundo transporte (por eso la demora) y estos pacientes ya fueron estabilizados en el sitio de primera atención, cosa que puede no haber ocurrido con los pacientes de atención temprana que por el tiempo (< 8h) pudieron acudir inestables desde un inicio. Aunque el número es pequeño, el transporte realizado por otro tipo de personal (no médico, no paramédico) sucedió exclusivamente en este grupo, posiblemente familiares sin capacidad de manejo mínimo de pacientes, como se vió en el análisis multivariado este tipo de transporte puede incrementar el riesgo de malos eventos hasta 18

veces (solo la escasa cantidad de casos no permitió hallar diferencias significativas en este punto)

Con excepción del politrauma, todos los demás factores agravantes predominaron en el grupo de atención temprana, lo que confirma que, aunque no hubo diferencias significativas estadísticamente, pacientes más comprometidos pertenecieron al grupo de atención temprana. Incluso el predominio de pacientes con politrauma en el grupo de tardíos puede en realidad representar una estabilización previa de los pacientes. La *hipoxia* tuvo un comportamiento muy errático y fuertemente asociada con buenos desenlaces los que no es concordante con la teoría ni la lógica, posiblemente puede deberse a un sesgo de medida, o a efecto de interacción con algunas de las otras variables, se descartó del modelo general. La hipotensión arterial, hiperglucemia, y especialmente la *anemia* no solo correspondieron con variables importantes para el ajuste, si no correspondieron con factores independientes de riesgo para malos desenlaces, todos ellos predominaron en el grupo de atención temprana, que confirma que estos pacientes (atención temprana) ingresaron al estudio en peores condiciones.

La valoración neurológica realizada por ECG y confirmada con su componente motor demuestran que existió un desequilibrio muy importante en contra del grupo de atención temprana. Los pacientes más graves (GCS: 3 a 8) representaron un tercio de los pacientes en este grupo y apenas el 9 % en el grupo de tardíos. Cerca de la mitad (45.9 %) de pacientes por el contrario con TCE leve se hallaron en el grupo de tardíos. Esto no solo evidencia la disparidad en los grupos, si no que permite explicar que posiblemente por este motivo el transporte fue diferido. Aunque no directamente valorado por la ECG, la alteración en la reactividad pupilar confirma la mayor gravedad de los *tempranos*, considerados las fallas el 17.5 % de este grupo tuvo datos de mala reactividad (posiblemente como evidencia de mayor injuria cerebral o cuando menos edema y compresión de centros neurológicos). El Manejo en UCI y el tiempo de estancia en UCI solo confirman la gravedad de los pacientes en el grupo de atención temprana.

Sobre las escalas tomográficas como Marshall (incluida la variable de *lesión evacuable*), la presencia de HSA traumática deben ser interpretada por el autor, ya que en el primer análisis no alcanzaron diferencias significativas, pero igualmente pueden haber complicado al grupo de temprano. En el análisis por regresión logística se vio cierta tendencia a convertirse en predictores independientes, con peores riesgos en las categorías superiores, sin embargo, la cantidad de pacientes para ajustar esta variable fue escasa.

Sobre el manejo quirúrgico, ambos grupos se operaron igual, las variables de procedimientos se realizaron solo tomando en cuenta los pacientes con cirugía presente. Las diferencias entre grupos (para craneotomía y craniectomía descompresiva) fueron también evidentes y el predominio de craniectomía descompresiva en el grupo de tempranos, junto con las complicaciones muestran una tendencia clara a demostrar que los pacientes de atención temprana fueron consistentemente más graves.

Llama mucho la atención la existencia de una *demora adicional* al ingreso a cuidados, pues la cirugía se difirió y aumentó la espera, considere que más de la mitad de pacientes en atención temprana (67.8 %), pese a todos los criterios de gravedad mayores en este grupo fueron a quirófano en el periodo de hasta 24 horas (intervalo trauma-cirugía entre 8 a 24 horas). Los resultados por GOS y sitio final de cuidados son descriptivos por si solos y se pueden explicar con lo discutido hasta el momento.

En resumen los pacientes de Atención temprana fueron más graves en casi todos los aspectos evaluados por el estudio el hecho los desenlaces malos fueran prácticamente iguales en el análisis bivariado es una indicación que la cirugía temprana no está asociada a malos pronósticos (de hecho iguales en la categoría GOS-5), esta conclusión fue corroborada con el análisis multivariado (por regresión logística), que por el contrario asigna claramente *peores pronósticos* a los de atención tardía pese a todas las consideraciones a su favor. El hecho que la significancia estadística ( $p = 0.08$ ) sea marginal *no cambia la conclusión* los pacientes con

atención tardía *tienen mayor riesgo de malos eventos (GOS 1, 2 y 3) a comparación de la atención temprana*

Aunque la regresión logística permite ajustar estos y otros factores no es una técnica infalible y perfecta además para cada variable que se incluya en el modelo necesita una cantidad mayor de pacientes, pues debe haber la cantidad suficiente de pacientes en cada combinación de variables. La presencia de categorías con menos de 15 pacientes complica el uso de esta técnica y puede dar resultados no fiables.

La tabla de riesgo (multivariado), incluye los coeficientes de regresión ( $\beta$ ), además de los Odds Ratios Ajustados (OR.adj) y sus intervalos de confianza, son de interpretación más valiosa que la probabilidad p. Es importante tomar en cuenta que únicamente se incluyeron variables que fueron de utilidad de acuerdo a lo establecido en materiales y métodos. Finalmente existen dificultades inherentes al tipo de diseño realizado (Tipo Transversal), la ausencia de seguimiento y la incapacidad de ajustar los factores de riesgo por *emparejamiento* son fallas propias de este diseño. Variables como edad se corrigieron como se comentó con la exclusión de pacientes problema, variable como ISS no resultaron evaluables

## CONCLUSIÓN

No existe una asociación y no se encontró una diferencia significativa entre morbilidad clínico quirúrgica y pronóstico funcional entre los dos grupos de pacientes atendidos de forma temprana <8 vs >8 tardía. Sin embargo, que una intervención quirúrgica temprana es un factor de buen pronóstico neurológico. Por lo que se puede determinar que el pronóstico del trauma es multifactorial y que el tiempo de atención no es el factor cardinal para establecer una buena recuperación neurológica.

## REFERENCIAS

1. Dewan mc, rattani a, gupta s, et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury [published online ahead of print, 2018 apr 1]. *J neurosurg.* 2018;1-18. Doi:10.3171/2017.10.jns17352
2. Rauen k, reichelt l, probst p, et al. Quality of life up to 10 years after traumatic brain injury: a cross-sectional analysis. *Health qual life outcomes.* 2020;18(1):166. Published 2020 jun 4. Doi:10.1186/s12955-020-01391-3
3. Rauen k, späni cb, tartaglia mc, et al. Quality of life after traumatic brain injury: a cross-sectional analysis uncovers age- and sex-related differences over the adult life span. *Geroscience.* 2021;43(1):263-278. Doi:10.1007/s11357-020-00273-2
4. Koome g, atela m, thuita f, egondi t. Health system factors associated with post-trauma mortality at the prehospital care level in africa: a scoping review. *Trauma surg acute care open.* 2020;5(1):e000530. Published 2020 sep 30. Doi:10.1136/tsaco-2020-000530
5. Newgard cd, schmicker rh, hedges jr, et al. Emergency medical services intervals and survival in trauma: assessment of the "golden hour" in a north american prospective cohort. *Ann emerg med.* 2010;55(3):235-246.e4. Doi:10.1016/j.annemergmed.2009.07.024
6. Grevfors n, lindblad c, nelson dw, svensson m, thelin ep, rubenson wahlin r. Delayed neurosurgical intervention in traumatic brain injury patients referred from primary hospitals is not associated with an unfavorable outcome. *Front neurol.* 2021;11:610192. Published 2021 jan 13. Doi:10.3389/fneur.2020.610192
7. Tansley g, schuurman n, bowes m, et al. Effect of predicted travel time to trauma care on mortality in major trauma patients in nova scotia. *Can j surg.* 2019;62(2):123-130. Doi:10.1503/cjs.004218
8. Walcott bp, khanna a, kwon cs, phillips hw, nahed bv, coumans jv. Time interval to surgery and outcomes following the surgical treatment of acute traumatic subdural hematoma. *J clin neurosci.* 2014;21(12):2107-2111. Doi:10.1016/j.jocn.2014.05.016
9. Seelig jm, becker dp, miller jd, greenberg rp, ward jd, choi sc. Traumatic acute subdural hematoma: major mortality reduction in comatose patients treated within four hours. *N engl j med.* 1981;304(25):1511-1518. Doi:10.1056/nejm198106183042503
10. Vaca sd, kuo bj, nickenig vissoci jr, et al. Temporal delays along the neurosurgical care continuum for traumatic brain injury patients at a tertiary care hospital in kampala, uganda. *Neurosurgery.* 2019;84(1):95-103. Doi:10.1093/neuros/nyy004

11. Zhang k, jiang w, ma t, wu h. Comparison of early and late decompressive craniectomy on the long-term outcome in patients with moderate and severe traumatic brain injury: a meta-analysis. *Br j neurosurg*. 2016;30(2):251-257. Doi:10.3109/02688697.2016.1139052
12. Mchugh gs, engel dc, butcher i, et al. Prognostic value of secondary insults in traumatic brain injury: results from the impact study. *J neurotrauma*. 2007;24(2):287-293. Doi:10.1089/neu.2006.0031
13. Gravesteijn by, sewalt ca, stocchetti n, et al. Prehospital management of traumatic brain injury across europe: a center-tbi study [published online ahead of print, 2020 oct 1]. *Prehosp emerg care*. 2020;1-15. Doi:10.1080/10903127.2020.1817210
14. Kim j, song kj, shin sd, ro ys, hong kj, holmes jf. Does prehospital time influence clinical outcomes in severe trauma patients?: a cross sectional study. *Prehosp emerg care*. 2017;21(4):466-475. Doi:10.1080/10903127.2017.1294223
15. Tropeano mp, spaggiari r, ileyassoff h, et al. A comparison of publication to tbi burden ratio of low- and middle-income countries versus high-income countries: how can we improve worldwide care of tbi?. *Neurosurg focus*. 2019;47(5):e5. Doi:10.3171/2019.8.focus19507
16. Karthigeyan m, gupta sk, salunke p, et al. Head injury care in a low- and middle-income country tertiary trauma center: epidemiology, systemic lacunae, and possible leads [published online ahead of print, 2021 jun 22]. *Acta neurochir (wien)*. 2021;10.1007/s00701-021-04908-x. Doi:10.1007/s00701-021-04908-x
17. Peeters w, van den brande r, polinder s, et al. Epidemiology of traumatic brain injury in europe. *Acta neurochir (wien)*. 2015;157(10):1683-1696. Doi:10.1007/s00701-015-2512-7
18. Karrison tg, philip schumm l, koherginsky m, thisted r, dirschl dr, rogers s. Effects of driving distance and transport time on mortality among level i and ii traumas occurring in a metropolitan area. *J trauma acute care surg*. 2018;85(4):756-765. Doi:10.1097/ta.0000000000002041
19. Bedard af, mata lv, dymond c, et al. A scoping review of worldwide studies evaluating the effects of prehospital time on trauma outcomes. *Int j emerg med*. 2020;13(1):64. Published 2020 dec 9. Doi:10.1186/s12245-020-00324-7
20. Jang wm, lee j, eun sj, yim j, kim y, kwak my. Travel time to emergency care not by geographic time, but by optimal time: a nationwide cross-sectional study for establishing optimal hospital access time to emergency medical care in south korea. *Plos one*. 2021;16(5):e0251116. Published 2021 may 3. Doi:10.1371/journal.pone.0251116

**ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A: CARTA DE APROBACION CEISH – USFQ.....34**

**ANEXO B: CARTA DE APROBACION DE TRABAJO DE INVESTIGACION PARA  
TITULACIÓN.....36**

## ANEXO A: CARTA DE APROBACION CEISH - USFQ



UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ



Oficio N°.081.2021-CA.P20.062TPG-CEISH-USFQ  
20 de mayo de 2021

Doctora  
María Inés Egas Terán  
Investigadora Principal  
Universidad San Francisco de Quito USFQ  
Presente

**Asunto:** Aprobación del estudio  
**Referencia:** Protocolo 2020-062TPG

De nuestra consideración:

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito "CEISH-USFQ", notifica a usted que con el informe de evaluación **IE03-EX134.2020-CEISH-USFQ** se analizaron los aspectos éticos, metodológicos y jurídicos de la investigación: **Evaluación de la morbilidad en trauma craneo encefálico en relación al tiempo de admisión en dos hospitales de tercer nivel de referencia nacional de la ciudad de Quito, período 2020-2021**, acordando **aprobar** el estudio registrado con los siguientes datos:

A. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
<b>Código CEISH-USFQ</b>	2020-062TPG		
<b>No. informe de evaluación</b>	IE03_EX134.2020_CEISH-USFQ	<b>Fecha</b>	20 may 2021
<b>Título de la Investigación</b>	Evaluación de la morbilidad en trauma craneo encefálico en relación al tiempo de admisión en dos hospitales de tercer nivel de referencia nacional de la ciudad de Quito, período mayo – agosto 2021		
<b>Equipo investigador</b>	<b>Investigador</b>	<b>Institución</b>	<b>Rol en la investigación</b>
	María Inés Egas Terán	USFQ, Neurocirugía	Investigadora principal
	Jorge Fabricio González Andrade	USFQ, Medicina	DT
<b>Lugar de implementación</b>	<b>Zona</b>	<b>Provincia-Ciudad</b>	<b>Centros de investigación</b>
	09	Pichincha, DMQ	1_Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín 2_Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.
<b>Tipo</b>	Epidemiológico, observacional, transversal, analítico, multicéntrico de dos cohortes		
<b>Duración</b>	4 meses (mayo-agosto 2021)		
<b>Breve descripción del estudio</b>	Objetivo: Evaluar mortalidad pacientes con trauma craneo encefálico Metodología: aplicación cuestionario IMPACT y toma de datos del HC. Población: Sujetos adultos (18-98 años). Muestra: 100% de pacientes que cumplan criterios de inclusión.		



UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ



Documentos aprobados para esta investigación:

Documentos aprobados		Idioma Versión	Fecha	# pgs.
1	Protocolo de investigación con tabla de operacionalización de variables (anexo 1)	E03	12 abr 2021	21
2	Formulario de consentimiento para uso de información clínica.	E03	12 abr 2021	04
3	Instrumentos a ser utilizados para el desarrollo de la investigación:	E02	28 ene 2021	
	4.1. Hoja de recolección de datos (bloque A-G)			03
	4.2. Escala de coma de Glasgow			01
	4.3. Escala GOS			01
	4.4. Escala de Marshall			01
	4.5. Tabla de operacionalización de variables para análisis			04

Para la aprobación de esta investigación, se ha tomado en consideración la pertinencia y/o relevancia científica de la investigación, la idoneidad del equipo de investigación, la factibilidad de la investigación y la idoneidad de los recursos de la investigación.

La vigencia de aprobación de la investigación es de tres meses y dos semanas, **desde el 20 de mayo de 2021 hasta el 31 de agosto de 2021**, tomando en consideración el tiempo de duración del estudio descrito en la versión VE03, del 12 de abril de 2021, que se aprueba con esta carta.

Recordamos que, usted deberá notificar al CEISH-USFQ del inicio y finalización de la investigación y cumplir con los demás compromisos contraídos con el CEISH-USFQ en la “*Carta compromiso del investigador principal*”.

El CEISH-USFQ deslinda cualquier responsabilidad en cuanto a la veracidad de la información presentada.

Atentamente,

Iván F. Sisa Caiza, MD, MPH, MS  
 Presidente CEISH-USFQ  
[comitebioetica@usfq.edu.ec](mailto:comitebioetica@usfq.edu.ec)



Adjunto: Informe de evaluación del estudio  
 cc. Archivos digitales  
 IS/ammt

## ANEXO B: CARTA DE APROBACION DE TRABAJO DE INVESTIGACION PARA TITULACIÓN



Colegio de Ciencias de la Salud CoCSA  
Escuela de Especialidades Médicas EEM

### Carta aprobación de Trabajo de Investigación para Titulación

Me permito informar que el trabajo de investigación con fines de titulación que se describe a continuación, ha finalizado y fue **APROBADO** por la Coordinación de Investigación de la Escuela de Especialidades Médicas, del Colegio de Ciencias de la Salud USFQ.

El estudiante puede realizar sus trámites con fines de graduación desde este momento, y enviar su trabajo al repositorio de la biblioteca de la USFQ.

Autor principal	María Inés Egas, MD
Título en español	Morbilidad clínico - quirúrgica y pronóstico funcional en pacientes ecuatorianos con trauma craneo encefálico y su relación con el tiempo de arribo, temprano (<8h) o tardío (>8h)
Título en inglés	Clinical-surgical morbidity and functional prognosis in Ecuadorian patients with head trauma and its relationship with arrival time, early (<8h) or late (> 8h)
Fecha	23 de julio de 2021

Atentamente,

JORGE  
FABRICIO  
GONZALEZ  
ANDRADE

Firmado digitalmente por  
JORGE FABRICIO  
GONZALEZ  
ANDRADE  
Fecha: 2021.07.23  
15:46:48 -05'00'

Coordinador de Investigación EEM  
Contacto 0984536414  
Email: [fgonzalez@asig.com.ec](mailto:fgonzalez@asig.com.ec)  
[www.fabriciogonzalezandrade.com](http://www.fabriciogonzalezandrade.com)