

**Universidad San Francisco de Quito USFQ**

**Colegio de Posgrados**

**Mortalidad, discapacidad y desenlaces clínicos por trauma craneo encefálico en  
relación al tiempo de arribo al hospital, en pacientes ecuatorianos adultos**

**Julio César Quispe Alcocer, MD**

**Jorge Fabricio González Andrade, MD, PHD  
Director de Trabajo de Titulación**

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

Quito, 17 de septiembre de 2021

# **Universidad San Francisco de Quito USFQ**

## **Colegio de Posgrados**

### **Hoja de aprobación de trabajo de titulación**

**Mortalidad, discapacidad y desenlaces clínicos por trauma craneo encefálico en relación al tiempo de arribo al hospital, en pacientes ecuatorianos adultos**

**Julio César Quispe Alcocer**

Nombre del Director del Programa: **Dr. Julio Enríquez**  
Título académico: Neurocirujano  
Director del programa de: Neurocirugía

Nombre del Decano del colegio Académico: **Michelle Grunauer**  
Título académico: Neumóloga, Medicina Crítica  
Decano del Colegio: Colegio de Ciencias de la Salud

Nombre del Decano del Colegio de Posgrados: **Dr. Iván Cevallos**  
Título académico: Cirujano

**Quito, septiembre 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: Julio César Quispe Alcocer

Código de estudiante: 140391

C.I.: 0503154791

Lugar y fecha: Quito, 17 de septiembre de 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## **Unpublished document**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**

A mi familia, Yolanda, César, Mayra y Amílcar, porque ha sido, son y serán la razón de lo que soy.

## **Agradecimientos**

A todos mis profesores y tutores de la carrera, todos y cada uno lograron aportar con su conocimiento para desarrollar este trabajo de investigación. A Antonio Biroli, por la visión de una investigación interesante y trascendente; y a Fabricio González por su motivación y ejemplo para investigar y hacer ciencia.

## Resumen

**Objetivo:** Este estudio tiene como propósito analizar la relación entre el tiempo de llegada al hospital, con la mortalidad, discapacidad y desenlaces clínicos, en pacientes adultos ecuatorianos.

**Métodos:** estudio epidemiológico, observacional, prospectivo de 2 cohortes, en 383 pacientes, desde enero-2018 a diciembre-2019, con diagnóstico de TCE. Evaluamos la relación del tiempo de arribo, dentro de 5h o después de 5h, con la escala funcional GOS al alta hospitalaria.

**Resultados:** obtuvimos 383 pacientes, edad media 56, masculino 80%, femenino 20%, las caídas y accidentes de tránsito fueron los mecanismos de trauma en 67%. Arribaron 108 pacientes dentro de las 5h, y después de las 5h 275 pacientes. En el análisis multivariante la ECG<9, presencia de HSA y lesión difusa II-III asocian mayor mortalidad y discapacidad. La presencia de anemia, hipotensión y arribo después de las 5h predicen mayor grado de incapacidad, GOS II-III

**Conclusión:** La probabilidad de fallecer aumenta 3,34 veces más en pacientes que recibieron atención calificada de  $\geq 5$  horas; 8,80 veces más en pacientes con lesión difusa grado III de Marshall; 9,05 veces con lesión difusa IV de Marshall; 4,53 veces más cuando hay HSA; 6,49 veces más cuando la ECG está entre 9 y 13. En el modelo predictivo, el tiempo de arribo  $\geq 5$  horas presenta 2,92 veces más probabilidad de presentar discapacidad; edad  $>62$  años 2,65 veces más; lesión difusa III de Marshall presentó 11,55 veces más; y finalmente, la ECG de entre 3 y 8, 5,07 veces más. El tiempo de arribo al hospital NO debe superar las 5 horas.

**Palabras clave:** Mortalidad; discapacidad; resultados clínicos; Trauma cráneo encefálico; hora de llegada al hospital; Ecuador

## **Abstract**

**Objective:** The purpose of this study is to analyze the relationship between the time of arrival at the hospital, with mortality, disability and clinical outcomes, in Ecuadorian adult patients.

**Methods:** epidemiological, observational, prospective study of 2 cohorts, in 383 patients, from January-2018 to December-2019, with a diagnosis of TBI. We evaluated the relationship of the arrival time, within 5h or after 5h, with the GOS functional scale at hospital discharge.

**Results:** we obtained 383 patients, mean age 56, male 80%, female 20%, falls and traffic accidents were the mechanisms of trauma in 67%. 108 patients arrived within 5 am, and after 5 am 275 patients. In the multivariate analysis, ECG <9, presence of SAH and diffuse II-III lesion are associated with higher mortality and disability. The presence of anemia, hypotension and arrival after 5h predict a greater degree of disability, GOS II-III

**Conclusion:** The probability of dying increases 3.34 times more in patients who received specialized care for  $\geq 5$  hours; 8.80 times more in patients with diffuse Marshall grade III lesion; 9.05 times with diffuse Marshall IV lesion; 4.53 times more when there is SAH; 6.49 times more when the ECG is between 9 and 13. In the predictive model, arrival time  $\geq 5$  hours is 2.92 times more likely to be disabled; age > 62 years 2.65 times more; Diffuse Marshall III lesion presented 11.55 times more; and finally, the ECG of between 3 and 8, 5.07 times more. The time of arrival at the hospital should NOT exceed 5 hours.

**Key words (MESH):** Mortality; disability; clinical results; Brain trauma injury; arrival time at the hospital; Ecuador

## **Tabla de contenido**

<b>Resumen</b>	<b>8</b>
<b>Abstract</b>	<b>9</b>
<b>Introducción</b>	<b>12</b>
<b>Métodos</b>	<b>15</b>
<b>Resultados</b>	<b>18</b>
<b>Discusión</b>	<b>21</b>
<b>Conclusión</b>	<b>26</b>
<b>Referencias</b>	<b>27</b>
<b>Tablas</b>	<b>31</b>

## **Índice de tablas**

Tabla #1. Distribución de pacientes con TCE por tiempo de arribo al hospital según características clínicas de ingreso

Tabla # 2. Distribución de pacientes con TCE por tiempo de arribo al hospital según parámetros pronósticos y radiológicos.

Tabla # 3. Distribución de los pacientes con TCE por tiempo de arribo al hospital según tratamiento recibido.

Tabla # 4. Relación multivariante para predecir incapacidad en pacientes con TCE

Tabla # 5. Relación multivariante para predecir mortalidad en pacientes con TCE

## **Introducción**

El TCE constituye un problema de salud pública a nivel mundial, su morbilidad y mortalidad continúan en ascenso de forma silenciosa, produciendo gastos sanitarios elevados, puesto que los gastos y cuidados asociados a la salud continúan después de superar la hospitalización. [1] La incidencia mundial se estima en 939 por 100.000 habitantes, alcanzando alrededor de 69 millones de personas por año. [2] La mortalidad es mayor en áreas rurales y países con ingresos económicos bajos/moderados, en comparación con zonas urbanas y países de ingresos económicos altos. [3] La población más afectada son personas económicamente activas, menores de 30 años. [4]

Desde la década de los 90, conocemos que el traslado de las víctimas de trauma a una unidad médica debe realizarse lo más pronto posible, evolucionamos de “la hora de oro”, que promulgaba la estabilización y tratamiento dentro de los primeros 60 minutos, al “periodo de oro en trauma”, que sugiere el tratamiento definitivo dentro de los 90 minutos de ocurrido el trauma, la importancia radica en que las víctimas de politraumatismo por cada 3 minutos incrementan en 1% la mortalidad. [5] En el TCE el tiempo óptimo de transporte a una unidad médica especializada en trauma es de 90 a 120 minutos, considerando que los primeros 60 minutos son para estabilización y atención en una unidad médica con atención básica. [6] El periodo de transferencia entre un centro médico y el centro especializado de trauma oscila entre 2,5 a 4 horas en países desarrollados. [7] En países en vías de desarrollo, donde los recursos sanitarios, económicos, geográficos y legislativos, no permiten un acceso uniforme a transporte prehospitalario, la OMS recomienda un período de transporte a una unidad especializada en trauma dentro periodo de 4 a 6 horas. [8]

La terapéutica del TCE es guiada por su mecanismo, el transporte temprano a la unidad de trauma permite una intervención integral, sobre todo en pacientes con politrauma y TCE grave. Actos terapéuticos como asegurar vía aérea, toracotomía, tratamiento de shock, administración de medicación endovenosa e inmovilización ortopédica han logrado reducir complicaciones hasta en 37% de los

politraumatizados. [9] Además, el manejo especializado oportuno, reduce la presentación de otras condiciones clínicas como neumonía por aspiración, anemia, hipotermia, infección, trastorno electrolítico y crisis convulsivas, además, permite el acceso a medidas neuroquirúrgicas tempranas, consecuentemente disminuye la estancia en UTI y hospitalización, logrando un egreso hospitalario temprano y reduciendo complicaciones. [10]

En países desarrollados las unidades especializadas en trauma reportan la importancia del tiempo de arribo en dependencia de la distancia que condiciona el tiempo de transporte. Definiendo como zona urbana al lugar geográfico dentro de los 90km o que su arribo se realiza dentro de los 60 minutos, y zona rural al lugar que supera estos límites. En pacientes en condición de politrauma y TCE grave la mortalidad en zona urbana es 64% y en zona rural 90%. [11] El mecanismo del trauma también es una carrera contra el tiempo, los pacientes con presencia de inestabilidad hemodinámica y traumatismo penetrante presentan una mortalidad 3 veces mayor por cada 10 minutos de retraso en el tratamiento quirúrgico definitivo. [12]

El TCE es un fenómeno dinámico, la lesión primaria que es consecuencia inmediata del trauma, y la lesión secundaria, edema e infarto cerebral, puede ser resultado de la hipoxia, hipovolemia, hipotermia o convulsiones. La atención oportuna e inmediata puede prevenir las secuelas permanentes de la lesión secundaria. [13] La discapacidad producida por TCE, se manifiesta desde el mismo momento del trauma hasta 3 años posterior al trauma, abarca secuelas físicas, psiquiátricas, respiratorias y digestivas, haciendo que las personas sobrevivientes del trauma requieran cuidados de la salud permanentes por estado vegetativo persistente, traqueostomía, gastrostomía, asistencia física por déficit motor, uso de antipsicóticos, terapias cognitivas, etc. [14] El traslado de una víctima de trauma dentro de un periodo de tiempo óptimo a una unidad especializada en trauma reduce los índices de discapacidad en los sobrevivientes al TCE por el adecuado tratamiento de la lesión secundaria. [15]

Este estudio tiene como propósito analizar la relación entre el tiempo de llegada a la unidad de trauma, con la mortalidad, discapacidad y desenlaces clínicos, en pacientes adultos ecuatorianos.



## Métodos

Diseño del estudio: El estudio es epidemiológico, observacional, prospectivo multicéntrico con 2 cohortes

Escenarios: Hospital de Especialidades Eugenio Espejo y Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Quito, Ecuador, en el período comprendido desde 01 enero de 2018 hasta el 31 de diciembre del 2019.

Participantes: Se incluyeron pacientes ecuatorianos, adultos, mayores de 18 años, de ambos sexos, de cualquier grupo étnico, con diagnóstico al ingreso de TCE, con registro clínico completo de la condición de ingreso, con TAC o RM de encéfalo, que firmaron el consentimiento informado y con requerimiento de ingreso hospitalario ya sea para observación, hospitalización o UCI.

Variables: Los autores por medio de una hoja de datos, de cada paciente, que cumplió los criterios de inclusión y contaba con el consentimiento informado se obtuvieron las siguiente variables: sexo, edad, procedencia (cada ciudad del país con un código), mecanismo de trauma (accidente de tráfico: vehículo o motocicleta, piloto o copiloto, trauma penetrante: arma de fuego o blanca, violencia física, caída menor a 1,5m o caída mayor a 1,5m), personal que brinda primera atención en la escena (entrenado o no entrenado), tipo de transporte al hospital (ambulancia con médico, ambulancia con paramédico, otros vehículos como patrullas, taxis, vehículos particulares), ECG, tiempo de transferencia (tiempo desde transcurrido el trauma y llegada a la unidad de trauma), sedación durante transporte, politrauma definido por ISS mayor a 16, respuesta motora, respuesta pupilar, presencia de hipoxia, hipotensión, hiperglucemia y anemia aguda, la escala radiológica de Marshall (Difusa I, Difusa II, Difusa III, Difusa IV, Masa evacuada, Masa no evacuada), presencia de HSA, requerimiento de tratamiento quirúrgico y tiempo hasta cirugía neurológica, reintervenciones y complicaciones quirúrgicas, requerimiento de UTI, días de estancia en UTI, y el grado de incapacidad mediante la escala GOS (1= muerte, 2= estado

vegetativo, 3= incapacidad severa/grave, 4= incapacidad moderada y 5= buena recuperación) el momento del alta hospitalaria. Considerando incapacidad a los pacientes con GOS 2 y 3.

Fuentes de datos: se diseñó una hoja de datos, con un código único numérico y la identificación del centro hospitalario. Los autores recopilaron los datos de los pacientes que contaban con el consentimiento informado. La información del traumatismo y cinemática fue por la hoja de transporte prehospitalario. Los datos clínicos y desenlace por medio del expediente clínico de cada paciente.

Medición de datos: los datos fueron procesados por los investigadores en una matriz electrónica con la información de todos los participantes para su posterior cálculo en software estadístico.

Sesgos evitados: los datos recopilados fueron estratificados por escalas clínicas, radiológicas y de laboratorio, con su validación respectiva; y variables con opciones dicotómicas, evitando a toda costa datos de subjetivos.

Tamaño del estudio: muestra obtenida  $n= 383$

Variables cuantitativas: edad

Técnicas estadísticas: Los análisis se realizaron con el paquete estadístico IBM SPSS versión 25, se utilizaron estadísticas descriptivas utilizando tablas, representando valores absolutos y relativos de las variables cualitativas, así como medidas de tendencia central y de variabilidad para las variables cuantitativas. En estadística inferencial se realizaron análisis bivariantes para determinar las variables a considerar en el análisis multivariante, en este sentido para las variables cualitativas se aplicó la prueba chi cuadrado, para las variables cuantitativas se realizó la prueba de Mann Whitney, donde se comparó la edad, escala de coma de Glasgow y escala ISS por condición de tiempo de arribo a la unidad de trauma. Se empleó el análisis multivariado de regresión logística para determinar la relación de las variables con la mortalidad y la incapacidad de los pacientes con trauma cráneo encefálico. La significancia estadística para comparar proporciones y medias se estableció para  $p$ -valor  $<0,05$ ; el Odds Ratio se consideró significativo observando los límites del intervalo de confianza del 95%, donde se consideró factor de riesgo si el límite inferior  $>1$  o factor protector si límite superior  $<1$ .

Aprobación ética: Todos los pacientes autorizaron tomar sus datos de su historia clínica 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), con el informe IE02-EX103.2020-CEISH-USFQ.

## Resultados

Evaluamos 383 pacientes con diagnóstico de TCE.

En la tabla 1 se presentan la distribución de los pacientes con TCE por tiempo de arribo según características clínicas de ingreso. El estudio presentó media de edad de 56,81 años; predominio del sexo masculino 80,16%; los mecanismos de trauma más frecuentes fueron caídas de altura menor a 1,5m 27,82%, accidente de tráfico como conductor de vehículo 22,87%, caída mayor a 1,5m 18,73%, violencia física 11,57%, entre otras. La primera atención fue realizada por médicos 60,57%; 13,05% presentó politrauma; la media de escala ISS fue 8,12; la ECG promedio fue 10 y 28,98% recibió sedación. De los 383 pacientes 28,20% arribó a la unidad de trauma dentro de las cinco horas ( $<5$ ), mientras que 71,80% arribaron a las cinco o más horas ( $\geq 5$ ). La condición de egreso presentó diferencias significativas: buena recuperación 46,30% para los que arribaron  $<5$  horas vs 28% para los que arribaron  $\geq 5$  horas a la unidad de trauma. Para el resto de las categorías de la condición de egreso no se observaron diferencias, sin embargo, agrupando los eventos incapacidad y muerte se tiene que las proporciones fueron 53,70% para los que arribaron  $<5$  horas vs 72% para los que arribaron  $\geq 5$  horas.

En la tabla 2 se presentan la relación de tiempo de arribo a la unidad de trauma y los parámetros pronósticos y radiológicos. La escala de Marshall presentó diferencias significativas, donde la proporción de pacientes con escala difusa I fue 18,52% para los que arribaron  $<5$  horas vs 10,18% para los que arribaron  $\geq 5$  horas. Mientras que la proporción de pacientes con escala difusa II fue 37,04% para los que arribaron  $<5$  horas vs 45,06% para los que arribaron  $\geq 5$  horas.

En la tabla 3 se presentan la relación entre el tiempo de arribo a la unidad de trauma y el tratamiento de los pacientes con TCE. El tiempo de trauma hasta la cirugía presentó diferencias

significativas, donde la media del tiempo desde el trauma hasta la cirugía fue de 5,6 horas para aquellos que arribaron <5 horas vs 10 horas para los que arribaron  $\geq 5$  horas.

En la tabla 4 se presentan la relación multivariante para predecir incapacidad en pacientes con TCE. Se realizó modelo de regresión logística ajustando las variables de manera de obtener un modelo correcto. El modelo presentó coeficiente de correlación de 0,50 es decir las variables independientes explican el 50% de la incapacidad, el porcentaje de concordancia del modelo para la incapacidad fue del 81,4%. El tiempo de arribo  $\geq 5$  horas se presentó como predictor de incapacidad con diferencia significativa, donde pacientes con este tiempo de arribo presentaron 2,92 veces más probabilidad de presentar incapacidad. La edad >62 años se presentó como predictor de incapacidad, donde los pacientes con esta edad presentaron 2,65 veces más probabilidad de presentar incapacidad con relación a los  $\leq 62$  años. La escala Marshall difusa III se presentó como predictor de incapacidad, donde los pacientes con esta escala presentaron 11,55 veces más probabilidad de presentar incapacidad en relación con los de la escala difusa I. La ECG se presentó como predictor de incapacidad, para la escala entre 3-8 se obtuvo 5,07 veces más probabilidad de presentar incapacidad en relación con los de la escala >13. Por otra parte, para la escala entre 9-13, presentaron 3,77 veces más probabilidad de presentar incapacidad en relación con los de la escala >13.

En la tabla 5 se presenta la relación multivariante para predecir mortalidad en pacientes con TCE. Se realizó modelo de regresión logística ajustando las variables para obtener un modelo correcto, en el modelaje se incluyó el tiempo de arribo al centro de trauma. El modelo presentó coeficiente de correlación de 0,64 es decir las variables independientes explican el 64% de la incapacidad, el porcentaje de concordancia del modelo para la mortalidad fue del 78%. El tiempo de arribo  $\geq 5$  horas se presentó como predictor de mortalidad con 3,34 veces más probabilidad de fallecer con respecto a los que arriban <5 horas. La escala Marshall difusa III asoció 8,80 veces más probabilidad de morir en relación con los

de la escala difusa I. Asimismo, la escala difusa IV se presentó como predictor de mortalidad con 9,05 veces más probabilidad de morir en relación con los de la escala difusa I. La presencia de HSA se presentó como predictor de mortalidad con 4,53 veces más probabilidades. La ECG se presentó como predictor de mortalidad, para la escala entre 9-13 con 6,49 veces más probabilidad de morir en relación con los de ECG >13.

## Discusión

Los pacientes del estudio están estratificados de acuerdo con el tiempo de arribo a la unidad especializada de trauma, la primera cohorte agrupa a pacientes que fueron trasladados dentro de las primeras 5h, y la segunda cohorte a los pacientes que arribaron entre 5 y 24h del trauma. Los resultados demuestran que, a mayor tiempo de traslado, mayor es el índice de complicaciones, la estancia en UTI y retraso en el tratamiento quirúrgico, produciendo un aumento proporcional en la mortalidad y grado de incapacidad. Parámetros como hipotensión, anemia, politrauma ( $ISS \geq 16$ ), escala de Marshall diferente a grado I y ECG menor a 9 condicionan desenlaces desfavorables, y su proporción aumenta si el tiempo de arribo supera las 5h. La mortalidad incrementa linealmente en relación con el tiempo de traslado, y el grado de incapacidad también aumenta en los supervivientes al TCE. La relación tiempo de arribo a la unidad de trauma con la mortalidad, incapacidad y complicaciones clínicas en este estudio demuestran que a pesar de presentar una supervivencia superior a la esperada, el grado de incapacidad resultante en los supervivientes es impactante.

En los pacientes que sufren trauma es importante la terapéutica secuencial de la vía aérea, ventilación y hemodinamia, para el TCE es importante estos parámetros porque interfieren sobre la respuesta secundaria y la cascada inflamatoria. Por esta razón, la estabilización prehospitalaria y el traslado temprano a la unidad de trauma son las prioridades de los sistemas de emergencia para reducir los índices de hipoxemia e hipotensión. [16] El traslado con personal entrenado influye directamente en la condición clínica de arribo de los pacientes con TCE, pues la morbilidad disminuye cuando son auxiliados inicialmente con médicos o paramédicos. [17] En nuestro estudio evidenciamos que todos los pacientes que presentaron hipoxia, hipotensión y anemia presentaron un peor pronóstico, y cuando se consideró al grupo de pacientes que arribaron después de las 5h a la unidad de trauma, la proporción de mortalidad e incapacidad se duplicaron. Así mismo, evidenciamos que la atención inicial por personal

entrenado se asocia a un menor número de complicaciones clínicas al momento de arribo en la unidad de trauma. La ubicación geográfica de las unidades de trauma, recursos económicos y el insuficiente número de personal entrenado en nuestro medio, condicionan el retraso a una atención médica especializada en trauma, superando las 5h en la gran mayoría de casos y permitiendo el desarrollo de complicaciones clínicas prevenibles.

La identificación de signos clínicos de TCE grave como alteración del diámetro pupilar, ECG menor a 9 y respuesta motora patológica condicionan un traslado precoz a una unidad especializada de trauma, para acceso a tratamiento neuroquirúrgico temprano. [18] La asociación entre el grado de incapacidad mediante la escala de GOS con la respuesta motora y pupilar en el TCE han sido validadas ampliamente, y se ha consensuado universalmente que frente a cualquier alteración en estas valoraciones son indicativas de transferencia a una unidad de trauma para reducir la mortalidad. [19] Así mismo, la identificación de HSA y categorización del TCE mediante una escala radiológica, identificando lesiones evacuables, está relacionada con la identificación del paciente que desarrollará hipertensión endocraneal y requerir tratamiento neuroquirúrgico [20] Por lo tanto, la TAC es el estudio radiológico inicial que debe practicarse a un paciente con TCE, siendo un método no invasivo y de alta sensibilidad para lesiones traumáticas [21] En los resultados evidenciamos que la presencia de HSA y lesiones difusas grado II y III de la escala de Marshall, son factores pronóstico de incapacidad y requerimiento de tratamiento neuroquirúrgico. El traslado de un paciente con TCE y signos clínicos de gravedad a una unidad de trauma de forma temprana, permite realizar una TAC de forma oportuna, logrando categorizar el grado de lesión y su tratamiento respectivo. Al relacionarlo con el tiempo de arribo, demostramos que después de 5h del trauma, la presencia de lesión difusa grado II y III de Marshall está asociada un menor nivel en la ECG de ingreso, mayor incapacidad (GOS 2 y 3) y mortalidad (GOS 1). Interpretamos que una valoración imagenológica (TAC) temprana en pacientes con signos de gravedad en TCE puede reducir los índices de incapacidad en nuestro medio.

La evolución del TCE depende de la energía cinética, cuando es producto de alta energía y se acompaña de politraumatismo ( $ISS \geq 16$ ), produce un aumento de la mortalidad y disminución del pronóstico funcional. [22] El politrauma cobra importancia porque llega a incrementar 22 veces las probabilidades de muerte en el paciente con hipotensión, [23] y particularmente es el único parámetro que per sé que produce mortalidad independientemente del tiempo de transporte a una unidad de trauma [24] por lo tanto tratamiento específico del politrauma y TCE debe ser lo más inmediato posible. [25] En la unidades médicas de trauma los pacientes reciben atención multidisciplinaria que buscan evitar la hipoxia, hipotensión, hipotermia, acidosis, etc. que disminuyen el daño secundario del TCE, mejorando su supervivencia y disminuyendo la estancia hospitalaria. [26] En dependencia de la gravedad del trauma, el tratamiento incluye estancia en UTI, cirugía neurológica, medicación endovenosa y exámenes de imagen o laboratorio. [27] Consecuentemente la terapéutica temprana disminuye los gastos asociados a la salud porque permite optimizar recursos, realizar un diagnóstico adecuado y reducir secuelas del TCE. [28] En el estudio evidenciamos que los pacientes con politrauma tienen mayor mortalidad y secuelas funcionales, independientemente del tiempo de arribo a la unidad de trauma. Por lo que interpretamos que el TCE y su evolución dependen del estado global del paciente al ingreso. El acceso a tratamiento neuroquirúrgico en el grupo de transferencia tardía condicionó un aumento de los días de estancia en uci, complicaciones quirúrgicas y reintervenciones, sin embargo, la proporción de mortalidad no se presentó en la cantidad estimada, llama la atención, que a pesar de las demoras en traslados a la unidad de trauma, acceso a tratamiento neuroquirúrgico y UTI, los pacientes de nuestra serie mantengan una supervivencia superior a la descrita en países con recursos sanitarios superiores (78% Reino Unido y USA). [29]

#### TCE por tiempo de arribo para predecir discapacidad y mortalidad

Tradicionalmente se ha descrito la “hora de oro” en el trauma, que promulga el tratamiento definitivo dentro de los 60 minutos del evento, y tras varios estudios que analizaron esta práctica, se

observó que la mortalidad no aumenta significativamente si los pacientes con trauma arriban dentro de las primeras 4h. [30] La excepción a esta observación son las víctimas con traumatismos graves ( $ISS \geq 16$ ), traumas penetrantes, hipotensión y neurotrauma, en los que la mortalidad obliga a un traslado temprano a la unidad de trauma. [31] Los países en vías de desarrollo, por la limitación de recursos en salud habitualmente trasladan sus pacientes en periodos superiores los recomendados (4 a 6h), y los datos del desenlace clínico y de la supervivencia aún son controversiales y escasos. [32] En los datos obtenidos de nuestro estudio permitieron deducir que el sistema de emergencia y prehospitalaria se encuentra en una situación alarmante, puesto que la proporción de pacientes que arribaron dentro de las primeras 5h es menor de lo esperado y que tan solo corresponde a personas que se encuentran en zonas aledañas al centro de trauma. La supervivencia observada en los pacientes que arribaron entre las 5h a 24h, nos llevaron a formular el término “día de oro” en TCE de países en vías de desarrollo, porque la mortalidad calculada es inferior a la esperada, sin embargo, la incapacidad incremento. Esta apreciación de menor mortalidad en pacientes con retraso en la admisión a una unidad de trauma, pero con mayor secuelas, fueron halladas y descritas en otros países en vías de desarrollo, por lo que se recomienda fuertemente que los pacientes con TCE sean trasladados de forma temprana y oportuna, después de ser estabilizados y dentro de las primeras 4h, si la condición lo permite. [33] Basados en nuestros hallazgos la incapacidad (GOS II y GOS III) es directamente proporcional al tiempo arribo a una unidad de trauma e incrementa cuando se asocia a hipotensión, anemia, y HSA, además, que estos hallazgos permiten deducir que el sistema nacional de salud no está en condición de trasladar pacientes con TCE de forma homogénea.

## **Conclusión**

La probabilidad de fallecer aumenta 3,34 veces más en pacientes que recibieron atención calificada de  $\geq 5$  horas; 8,80 veces más en pacientes con lesión difusa grado III en la escala de Marshall; 9,05 veces con lesión difusa IV; 4,53 veces más cuando hay hemorragia subaracnoidea; 6,49 veces más cuando la ECG está entre 9 y 13. En el modelo predictivo, el tiempo de arribo  $\geq 5$  horas presenta 2,92 veces más probabilidad de presentar discapacidad; edad  $>62$  años 2,65 veces más; lesión difusa III presentó 11,55 veces más; y finalmente, la ECG de entre 3 y 8, 5,07 veces más. El tiempo de arribo al hospital NO debe superar las 5 horas.

## Referencias

1. Stubbs JL, Thornton AE, Sevick JM, et al. Traumatic brain injury in homeless and marginally housed individuals: a systematic review and meta-analysis [published correction appears in *Lancet Public Health*. 2019 Dec 18;:]. *Lancet Public Health*. 2020;5(1):e19-e32. doi:10.1016/S2468-2667(19)30188-4
2. 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
3. Rubiano AM, Vera DS, Montenegro JH, et al. Recommendations of the Colombian Consensus Committee for the Management of Traumatic Brain Injury in Prehospital, Emergency Department, Surgery, and Intensive Care (Beyond One Option for Treatment of Traumatic Brain Injury: A Stratified Protocol [BOOTStraP]). *J Neurosci Rural Pract*. 2020;11(1):7-22. doi:10.1055/s-0040-1701370
4. Vedantam A, Robertson CS, Gopinath SP. Clinical characteristics and temporal profile of recovery in patients with favorable outcomes at 6 months after severe traumatic brain injury. *J Neurosurg*. 2018;129(1):234-240. doi:10.3171/2017.3.JNS162720
5. Klein K, Lefering R, Jungbluth P, Lendemans S, Hussmann B. Is Prehospital Time Important for the Treatment of Severely Injured Patients? A Matched-Triplet Analysis of 13,851 Patients from the TraumaRegister DGU®. *Biomed Res Int*. 2019;2019:5936345. Published 2019 Jun 20. doi:10.1155/2019/5936345
6. Dinh MM, Bein K, Roncal S, Byrne CM, Petchell J, Brennan J. Redefining the golden hour for severe head injury in an urban setting: the effect of prehospital arrival times on patient outcomes. *Injury*. 2013;44(5):606-610. doi:10.1016/j.injury.2012.01.011
7. Sugerman DE, Xu L, Pearson WS, Faul M. Patients with severe traumatic brain injury transferred to a Level I or II trauma center: United States, 2007 to 2009. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(6):1491-1499. doi:10.1097/TA.0b013e3182782675
8. Sasser S, Varghese M, Kellermann A, Lormand JD. Prehospital trauma care systems. Geneva, World Health Organization, 2005©
9. Evans JA, van Wessem KJ, McDougall D, Lee KA, Lyons T, Balogh ZJ. Epidemiology of traumatic deaths: comprehensive population-based assessment. *World J Surg*. 2010;34(1):158-163. doi:10.1007/s00268-009-0266-1
10. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery*. 2017;80(1):6-15. doi:10.1227/NEU.0000000000001432
11. Newgard CD, Fu R, Bulger E, et al. Evaluation of Rural vs Urban Trauma Patients Served by 9-1-1 Emergency Medical Services. *JAMA Surg*. 2017;152(1):11-18. doi:10.1001/jamasurg.2016.3329

12. Ruelas OS, Tschautscher CF, Lohse CM, Sztajnkrzyer MD. Analysis of Prehospital Scene Times and Interventions on Mortality Outcomes in a National Cohort of Penetrating and Blunt Trauma Patients. *Prehosp Emerg Care*. 2018;22(6):691-697. doi:10.1080/10903127.2018.1448494
13. CRASH-3 trial collaborators. Effects of tranexamic acid on death, disability, vascular occlusive events and other morbidities in patients with acute traumatic brain injury (CRASH-3): a randomised, placebo-controlled trial [published correction appears in *Lancet*. 2019 Nov 9;394(10210):1712]. *Lancet*. 2019;394(10210):1713-1723. doi:10.1016/S0140-6736(19)32233-0
14. Mahmood A, Roberts I, Shakur H. A nested mechanistic sub-study into the effect of tranexamic acid versus placebo on intracranial haemorrhage and cerebral ischaemia in isolated traumatic brain injury: study protocol for a randomised controlled trial (CRASH-3 Trial Intracranial Bleeding Mechanistic Sub-Study [CRASH-3 IBMS]). *Trials*. 2017;18(1):330. Published 2017 Jul 17. doi:10.1186/s13063-017-2073-6
15. Rubenson Wahlin R, Nelson DW, Bellander BM, Svensson M, Helmy A, Thelin EP. Prehospital Intubation and Outcome in Traumatic Brain Injury-Assessing Intervention Efficacy in a Modern Trauma Cohort. *Front Neurol*. 2018;9:194. Published 2018 Apr 10. doi:10.3389/fneur.2018.00194
16. Geeraerts T, Velly L, Abdennour L, et al. Management of severe traumatic brain injury (first 24hours). *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2018;37(2):171-186. doi:10.1016/j.accpm.2017.12.001
17. Gamberini L, Baldazzi M, Coniglio C, Gordini G, Bardi T. Prehospital Airway Management in Severe Traumatic Brain Injury. *Air Med J*. 2019;38(5):366-373. doi:10.1016/j.amj.2019.06.001
18. Popal Z, Bossers SM, Terra M, et al. Effect of Physician-Staffed Emergency Medical Services (P-EMS) on the Outcome of Patients with Severe Traumatic Brain Injury: A Review of the Literature. *Prehosp Emerg Care*. 2019;23(5):730-739. doi:10.1080/10903127.2019.1575498
19. Marmarou A, Lu J, Butcher I, et al. Prognostic value of the Glasgow Coma Scale and pupil reactivity in traumatic brain injury assessed pre-hospital and on enrollment: an IMPACT analysis. *J Neurotrauma*. 2007;24(2):270-280. doi:10.1089/neu.2006.0029
20. Mata-Mbemba D, Mugikura S, Nakagawa A, et al. Early CT findings to predict early death in patients with traumatic brain injury: Marshall and Rotterdam CT scoring systems compared in the major academic tertiary care hospital in northeastern Japan. *Acad Radiol*. 2014;21(5):605-611. doi:10.1016/j.acra.2014.01.017
21. Shan Y, Li Y, Xu X, Feng J, Wu X, Gao G. Evaluation of Intracranial Hypertension in Traumatic Brain Injury Patient: A Noninvasive Approach Based on Cranial Computed Tomography Features. *J Clin Med*. 2021;10(11):2524. Published 2021 Jun 7. doi:10.3390/jcm10112524

22. Yue JK, Satris GG, Dalle Ore CL, et al. Polytrauma Is Associated with Increased Three- and Six-Month Disability after Traumatic Brain Injury: A TRACK-TBI Pilot Study. *Neurotrauma Rep.* 2020;1(1):32-41. Published 2020 Jul 23. doi:10.1089/neur.2020.0004
23. Jayan M, Shukla D, Devi BI, Bhat DI, Konar SK. Development of a Prognostic Model to Predict Mortality after Traumatic Brain Injury in Intensive Care Setting in a Developing Country. *J Neurosci Rural Pract.* 2021;12(2):368-375. doi:10.1055/s-0041-1726623
24. Endo A, Kojima M, Uchiyama S, Shiraishi A, Otomo Y. Physician-led prehospital management is associated with reduced mortality in severe blunt trauma patients: a retrospective analysis of the Japanese nationwide trauma registry. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021;29(1):9. Published 2021 Jan 6. doi:10.1186/s13049-020-00828-4
25. Otten EJ, Dorlac WC. Managing Traumatic Brain Injury: Translating Military Guidelines to the Wilderness. *Wilderness Environ Med.* 2017;28(2S):S117-S123. doi:10.1016/j.wem.2017.02.008
26. Harmsen AM, Giannakopoulos GF, Moerbeek PR, Jansma EP, Bonjer HJ, Bloemers FW. The influence of prehospital time on trauma patients outcome: a systematic review. *Injury.* 2015;46(4):602-609. doi:10.1016/j.injury.2015.01.008
27. Gondek S, Schroeder ME, Sarani B. Assessment and Resuscitation in Trauma Management. *Surg Clin North Am.* 2017;97(5):985-998. doi:10.1016/j.suc.2017.06.001
28. Marincowitz C, Lecky FE, Morris E, Allgar V, Sheldon TA. Impact of the SIGN head injury guidelines and NHS 4-hour emergency target on hospital admissions for head injury in Scotland: an interrupted times series. *BMJ Open.* 2018;8(12):e022279. Published 2018 Dec 22. doi:10.1136/bmjopen-2018-022279
29. Marincowitz C, Lecky F, Allgar V, Sheldon T. Evaluation of the impact of the NICE head injury guidelines on inpatient mortality from traumatic brain injury: an interrupted time series analysis. *BMJ Open.* 2019;9(6):e028912. Published 2019 Jun 4. doi:10.1136/bmjopen-2019-028912
30. Chen CH, Shin SD, Sun JT, et al. Association between prehospital time and outcome of trauma patients in 4 Asian countries: A cross-national, multicenter cohort study. *PLoS Med.* 2020;17(10):e1003360. Published 2020 Oct 6. doi:10.1371/journal.pmed.1003360
31. Brown E, Tohira H, Bailey P, Fatovich D, Pereira G, Finn J. Longer Prehospital Time was not Associated with Mortality in Major Trauma: A Retrospective Cohort Study. *Prehosp Emerg Care.* 2019;23(4):527-537. doi:10.1080/10903127.2018.1551451
32. 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
33. Barthélemy EJ, Spaggiari R, Corley J, et al. Injury-to-Admission Delay Beyond 4 Hours Is Associated with Worsening Outcomes for Traumatic Brain Injury in Cambodia. *World Neurosurg.* 2019;126:e232-e240. doi:10.1016/j.wneu.2019.02.019

## Tablas.

**Tabla 1.** Distribución de pacientes con TCE por tiempo de arribo al hospital según características clínicas de ingreso.

Características clínicas de ingreso	General	Tiempo de arribo (horas)		p-valor
		<5	≥5	
Edad (media (DE)) <sup>1/</sup>	56,81 (21,95)	54,05 (23,00)	57,89 (21,47)	0,172
Sexo (n (%)) <sup>2/</sup>				
Masculino	307 (80,16)	88 (81,48)	219 (79,64)	0,684
Femenino	76 (19,84)	20 (18,52)	56 (20,36)	
Mecanismo de trauma (n (%)) <sup>2/</sup>				
Caída menor 1,5m	101 (27,82)	26 (24,53)	75 (29,18)	0,502
Caída mayor 1,5m	68 (18,73)	21 (19,81)	47 (18,29)	
Accidente tráfico: conductor	83 (22,87)	26 (24,53)	57 (22,18)	
Accidente tráfico: pasajero	41 (11,29)	16 (15,09)	25 (9,73)	

Motocicleta	25 (6,89)	8 (7,55)	17 (6,61)	
Atropellamiento	3 (0,83)	0 (0)	3 (1,17)	
Violencia física	42 (11,57)	9 (8,49)	33 (12,84)	
Primera atención (n (%)) <sup>2/</sup>				
Médico	232 (60,57)	58 (53,7)	174 (63,3)	0,085
No médico	151 (39,43)	50 (46,3)	101 (36,7)	
Escala de Glasgow (media (DE) <sup>1/</sup>	12 (8-14)	12 (8-14)	12 (8-14)	0,691
Sedación (n (%)) <sup>2/</sup>	111 (28,98)	33 (30,56)	78 (28,36)	0,671
Politrauma (n (%)) <sup>2/</sup>	50 (13,05)	11 (10,19)	39 (14,18)	0,296
ISS (media (DE) <sup>1/</sup>	4 (1-16)	4 (1-16)	4 (1-16)	0,538
Condición de egreso				
**Escala GOS (n (%))				
5= Buena recuperación	127 (33,16)	50 (46,3) <sup>a</sup>	77 (28) <sup>a</sup>	
4= Incapacidad moderada	59 (15,4)	12 (11,11)	47 (17,09)	
3= Incapacidad grave	63 (16,45)	14 (12,96)	49 (17,82)	0,012*
2= Estado vegetativo	34 (8,88)	6 (5,56)	28 (10,18)	
1= Muerte	100 (26,11)	26 (24,07)	74 (26,91)	

Nota: DE=Desviación estándar; 1/=basada en la prueba de Mann Whitney, 2/=basada en la prueba de homogeneidad estadístico chi-cuadrado; \* diferencias significativas en las proporciones, superíndices iguales indican categorías que difieren

\*\*GOS 5= Buena recuperación (déficit menor, lleva una vida normal), 4= Discapacidad moderada (déficit moderado, pero es independiente), 3= Discapacidad grave (déficit severo con dependencia de otros para actividades básicas diarias), 2= Estado vegetativo (vivo pero no es conciente, sin respuesta verbal, puede abrir los ojos), 1= Muerte (fallecidos atribuibles al TCE)

**Tabla 2.** Distribución de pacientes con TCE por tiempo de arribo al hospital según parámetros pronósticos y radiológicos.

Parámetros pronósticos y radiológicos	Tiempo de arribo		p-valor
	<5	≥5	
Respuesta motora (n (%))			
Extensión patológica	3 (2,88)	21 (7,66)	
Flexión patológica	11 (10,58)	16 (5,84)	
Flexión normal	29 (27,88)	89 (32,48)	0,197
Localiza	21 (20,19)	55 (20,07)	
Obedece	40 (38,46)	93 (33,94)	
Respuesta pupilar (n (%))			
Reactivas	88 (81,48)	240 (87,27)	
Rectividad unilateral	17 (15,74)	31 (11,27)	0,320
No reactividad	3 (2,78)	4 (1,45)	
Hipoxia (n (%))	27 (25)	66 (24)	0,837
Hipotensión (n (%))	21 (19,44)	56 (20,36)	0,840
Hiperglucemia (n (%))	91 (84,3)	247 (89,8)	0,128
Anemia aguda (n (%))	18 (16,67)	35 (12,73)	0,315
Escala de Marshall (n (%))			
Difusa I	20 (18,52) <sup>a</sup>	28 (10,18) <sup>a</sup>	
Difusa II	40 (37,04) <sup>a</sup>	124 (45,09) <sup>a</sup>	0,049*
Difusa III	32 (29,63)	96 (34,91)	
Difusa IV	16 (14,81)	27 (9,82)	
Hemorragia subaracnoidea (n (%))	79 (73,15)	204 (74,18)	0,836
Lesión evacuable (n (%))	16 (14,81)	27 (9,82)	0,163

Nota: basada en la prueba de homogeneidad estadístico chi-cuadrado; \* diferencias significativas en las proporciones, superíndices iguales indican categorías que difieren

**Tabla 3.** Distribución de los pacientes con TCE por tiempo de arribo al hospital según tratamiento recibido.

Manejo	Tiempo de arribo		p-valor
	<5	≥5	
Tratamiento quirúrgico (n (%)) <sup>1/</sup>	74 (68,52)	200 (72,73)	0,411
Tiempo trauma hasta cirugía (media (DE)) <sup>2/</sup>	5,66 (0,67)	10 (4,07)	0,000*
Ingreso a UCI (n (%)) <sup>1/</sup>	70 (64,81)	199 (72,36)	0,146
Estancia en UCI (n (%)) <sup>1/</sup>			
<7 días	31 (44,29)	78 (38,61)	0,780
≥7 días	39 (55,71)	124 (61,39)	
Complicaciones postquirúrgicas(n (%)) <sup>1/</sup>	33 (30,56)	69 (25,09)	0,276
Reintervención quirúrgica (n (%)) <sup>1/</sup>	12 (11,11)	27 (9,82)	0,707

Nota: 1/ basada en la prueba de homogeneidad estadístico chi-cuadrado;; 2/ basada en la Mann Whitney, \*diferencias significativas en las medias

**Tabla 4.** Relación multivariante para predecir discapacidad en pacientes con TCE

Variables	B	p-valor	OR	IC-OR 95%	
				Inferior	Superior
Tiempo de arribo ( $\geq 5$ horas tardío)	1,07	0,003*	2,92**	1,46	5,86
Edad >62 años	0,98	0,002*	2,65**	1,43	4,94
Sexo masculino	0,61	0,115	1,84	0,86	3,94
Marshall					
Difusa II	-0,04	0,930	0,96	0,35	2,59
Difusa III	2,45	0,001*	11,55*	2,81	47,41
Difusa IV	-0,04	0,964	0,96	0,18	5,25
Hemorragia subaracnoidea (sí)	0,20	0,562	1,22	0,63	2,35
Glasgow					
3 a 8	1,62	0,000*	5,07*	2,31	11,12
9 a 13	1,33	0,029*	3,77*	1,15	12,36

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

**Tabla N° 5.** Relación multivariante para predecir mortalidad en pacientes con TCE

<b>Variables</b>	<b>B</b>	<b>p-valor</b>	<b>OR</b>	<b>IC-OR 95%</b>	
				<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>
Tiempo de arribo ( $\geq 5$ horas tradío)	1,21	0,012*	3,34**	1,31	8,55
Edad >62 años	0,13	0,753	1,14	0,50	2,59
Sexo masculino	0,40	0,413	1,49	0,57	3,87
Marshall					
Difusa II	-0,48	0,487	0,62	0,16	2,39
Difusa III	2,17	0,010*	8,80**	1,67	46,33
Difusa IV	2,20	0,012*	9,05**	1,62	50,47
Hemorragia subaracnoidea (sí)	1,51	0,006*	4,53**	1,53	13,41
Glasgow					
3-8	0,86	0,135	2,36	0,77	7,27
9-13	1,87	0,007*	6,49**	1,66	25,41

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

Fuente: Hospitales estudiados; elaboración de los autores

Doctor  
Julio César Quispe Alcocer  
Investigador Principal  
Universidad San Francisco de Quito USFQ  
Presente

**Asunto:** Aprobación del estudio

**Referencia:** Protocolo 2020-041TPG

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 **IE02-EX103.2020-CEISH-USFQ** se analizaron los aspectos éticos, metodológicos y jurídicos de la investigación: *Evaluación de la mortalidad en trauma craneoencefálico relacionada al tiempo de admisión en dos hospitales de tercer nivel de referencia nacional de la ciudad de Quito, período 2018-2019*, acordando **aprobar** el estudio registrado con los siguientes datos:

DATOS DE LA INVESTIGACIÓN			
<b>Código CEISH-USFQ</b>	2020-041TPG		
<b>No. informe de evaluación</b>	IE02-EX103.2020-CEISH-USFQ	<b>Fecha</b>	21 mayo 2021
<b>Título de la Investigación</b>	Evaluación de la mortalidad en trauma craneoencefálico relacionada al tiempo de admisión en dos hospitales de tercer nivel de referencia nacional de la ciudad de Quito, período 2018-2019 Nuevo título V3: Evaluación de la mortalidad en trauma craneoencefálico relacionada al tiempo de admisión en dos hospitales de tercer nivel de referencia nacional de la ciudad de Quito, período 2018-2019.		
<b>Equipo investigación</b>	<b>Investigador</b>	<b>Institución</b>	<b>Rol en la investigación</b>
	Julio César Quispe Alcocer	USFQ, MD, Neurología	Investigadora principal
	Fabrizio González Andrade	USFQ	Director tesis
<b>Lugar de implementación</b>	<b>Zona</b>	<b>Provincia-Ciudad</b>	<b>Centro de investigación</b>
	09	Pichincha-DMQ	1_Hospital Carlos Andrade Marín, IESS 2_Hospital de especialidades Eugenio Espejo
<b>Tipo de estudio</b>	Estudio epidemiológico-prospectivo, observacional, transversal, analítico, multicéntrico de 2 cohortes.		
<b>Duración del estudio</b>	12 meses (ene 2018-dic 2019)		
<b>Breve descripción del estudio</b>	Tipo: Tesis de posgrado de Neurocirugía. Objetivo general: Evaluar la mortalidad en pacientes con trauma craneoencefálico que fueron admitidos en un centro hospitalario de tercer nivel de la ciudad de Quito, y su relación con el tiempo de arribo, temprano (5h). Metodología: aplicación de cuestionario para determinar un modelo predictivo paraposterior validación y seguimiento por medio de expediente clínico. Población: 382 pacientes adultos (18-99 años), con diagnóstico de trauma craneoencefálico.		

Documentos aprobados para esta investigación:

Documentos aprobados		Idioma Versión	Fecha	# pgs.
1	Protocolo de investigación + tabla de operacionalización de variables	E03	24 may 2021	16
2	Formulario de consentimiento para participante	E03	24 may 2021	03
3	Instrumentos a ser utilizados para el desarrollo de la investigación:			
	4.1. Hoja de recolección de datos (bloques A-G) – Anexo 2	E02	24 may 2021	03
	4.2. Escala de coma de Glasgow (Anexo 3)	E01	07 jul 2020	01
	4.3. Escala GOS (Anexo 4)	E01	07 jul 2020	01
	4.4. Escala de Marshall (Anexo 5)	E01	07 jul 2020	01

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 un año calendario (365 días) **desde el 01 de julio de 2018 hasta el 30 de junio de 2019**, tomando en consideración el tiempo de duración del estudio descrito en la versión VE03, del 24 de octubre de 2020, 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, MSPresidente  
CEISH-USFQ  
[comitebioetica@usfq.edu.ec](mailto:comitebioetica@usfq.edu.ec)  
[u.ec](http://u.ec)



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

Quito DM, 12 de junio de 2020

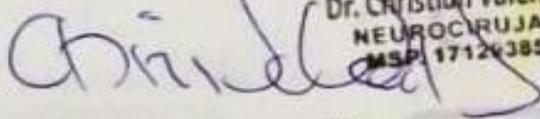
## CERTIFICADO

Por medio de la presente certifico que el tema de investigación: "Evaluación de la mortalidad en trauma craneo encefálico relacionada al tiempo de admisión en dos hospitales de tercer nivel de referencia nacional de la ciudad de Quito, período 2020-2021.", propuesto el Dr. Julio César Quispe Alcocer, posgradista de Neurocirugía de la Universidad San Francisco de Quito, ha sido presentado y cuenta con el visto bueno por el líder de servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades de Carlos Andrade Marín.

Este documento consta además como *Carta de Intención* del servicio de Neurocirugía para realizar la investigación en esta casa de salud. Aclarando que el proyecto debe ser presentado y aprobado posteriormente por la unidad de docencia e investigación, y tampoco reemplazará a carta de aval de la institución.

En honor a la verdad es todo lo que puedo certificar.

Atentamente,

  
Dr. Christian Valencia P.  
NEUROCIRUJANO  
MSP. 1712638503

Dr. Christian Valencia Padilla  
Neurocirujano  
Líder del Servicio de Neurocirugía  
Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín



## GESTIÓN DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Quito, 18 de junio de 2020

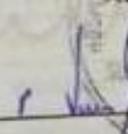
### CARTA DE INTENCIÓN

La Gestión de Docencia e Investigación ha recibido la propuesta de investigación titulada: **"EVALUACIÓN DE LA MORTALIDAD EN TRAUMA CRÁNEO ENCEFÁLICO RELACIONADA AL TIEMPO DE ADMISIÓN EN DOS HOSPITALES DE TERCER NIVEL DE REFERENCIA NACIONAL DE LA CIUDAD DE QUITO, PERÍODO 2020-2021"** cuyo investigador es Julio César Quispe Alcocer, médico postgradista de Neurocirugía la Universidad San Francisco de Quito.

Una vez revisado el resumen de la propuesta de investigación presentada por los investigadores, se emite esta carta de intención considerando que es factible la realización de la misma al interno de esta Casa de Salud. Sin embargo, la ejecución del proyecto de investigación está supeditada al cumplimiento de los procesos establecidos por la Institución de Educación Superior a la que pertenece y el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.

Esta carta no reemplaza en ningún momento la Carta de Aval Institucional emitida por la máxima autoridad de esta Institución, la misma que constituye el único documento de autorización para la ejecución de proyectos de investigación al interno del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.

Atentamente,

  
Dra. Viviana Salazar

Responsable de Gestión Docencia e Investigación  
Hospital de Especialidades Eugenio Espejo