



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CARRERA DE MEDICINA**

**TEMA:**

**Bradicardia relativa como marcador de mortalidad en hipertensos con trauma craneoencefálico en el hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el 2013 – 2021.**

**AUTORES:**

**Cazar Laines, Carla Camila.**

**Pico Mendoza, Shiomara Giselle.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
MÉDICO.**

**TUTOR:**

**Dr. Tettamanti Miranda, Daniel Gerardo.**

**Guayaquil, Ecuador.**

**1 de septiembre del 2023.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CARRERA DE MEDICINA**

**CERTIFICACIÓN.**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Cazar Laines, Carla Camila y Pico Mendoza, Shiomara Gisselle**, como requerimiento para la obtención del título de Médico.

**TUTOR:**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Tettamanti Miranda, Daniel Gerardo.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA:**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Aguirre Martínez Juan Luis, Mgs.**

**Guayaquil, 1 de septiembre del 2023.**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

### DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.

Nosotras, **Cazar Laines, Carla Camila y Pico Mendoza, Shiomara Gisselle.**

#### DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación: **Bradicardia relativa como marcador de mortalidad en hipertensos con trauma craneoencefálico en el hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el 2013 – 2021**, previo a la obtención del título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 1 de septiembre del 2023.**

#### AUTORAS:

f. \_\_\_\_\_

**Cazar Laines, Carla Camila.**

f. \_\_\_\_\_

**Pico Mendoza, Shiomara Gisselle.**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

### AUTORIZACIÓN:

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Bradicardia relativa como marcador de mortalidad en hipertensos con trauma craneoencefálico en el hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el 2013 – 2021**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 1 de septiembre del 2023.

### AUTORAS:

f. \_\_\_\_\_

**Cazar Laines, Carla Camila.**

f. \_\_\_\_\_

**Pico Mendoza, Shiomara Gisselle.**

## REPORTE DE URKUND.



**TUTOR:**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Tettamanti Miranda, Daniel Gerardo.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradezco inicialmente a mi compañera de tesis, por ser el pilar fundamental en la elaboración de este trabajo de titulación y por el apoyo constante. Es un trabajo en que refleja la dedicación y esfuerzo que se ha implicado en desarrollarlo.

Finalmente, pero muy importante, a mis padres por permitirme estudiar esta noble carrera, además a mis hermanas, quienes en conjunto siempre me animaron a vencer cada adversidad y a creer en mí.

- **Shiomara Pico.**

A mis padres, Carla Laines y Luis Cazar, gracias por creer en mí y por proporcionarme todo lo necesario para que yo pueda culminar mi sueño. A mis mascotas, ya sea aquí o en el cielo, han sido una gran razón de felicidad en mi vida.

A mi compañera de tesis, por el apoyo en la realización de este trabajo de titulación.

A mis amigos de la universidad, gracias por las risas, los consejos, por la compañía, sea que sigamos hablando o no, fueron fundamentales durante esos días y noches de estudio; cuando creíamos que no podíamos, siempre estuvimos juntos avanzando fuertemente hacia la misma meta.

Gracias a todos los pacientes, aquellos que están y los otros que ya no, no solo por aportar a mi formación, sino también por permitir que adquiriera conocimientos y habilidades que me permitirán ayudar a más personas en el futuro. Sus caras y sus agradecimientos son la principal razón por la que sé que estoy en el camino correcto, y que sin duda escogí la carrera más bonita.

- **Camila Cazar.**

Nuestro agradecimiento también se expande a nuestro tutor, el Dr. Daniel Tettamanti, por ayudarnos y asesorarnos con todas las dudas que tuvimos a lo largo de esta investigación y realización del trabajo. Al Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo por facilitarnos la base de datos para proceder con la ejecución de nuestra tesis.

## **DEDICATORIA.**

Dedico este trabajo a mis padres, Omar Pico Zambrano y Emma Mendoza Vargas, quienes son los pilares más importantes de mi vida, mi fuente de amor y apoyo incondicional desde el principio de mis días. A mis hermanas, Geomary y Michelle, quienes han sido el mejor regalo para acompañarme en cada paso y alentarme a confiar en mí. A mis hermanas de la vida Julissa y Brigitte, porque desde la distancia siempre me apoyaron y reconfortaban. Dedico también este trabajo, a Mary Lu Haon, Ramiro Gallardo y Verónica Defaz, quienes a pesar de que ya no están con nosotros en este plano, los llevo presente, son fuente de mi admiración y agradecimiento eterno por haber sido una de las razones principales en la decisión de estudiar esta noble carrera. Y a los colegas y amigos que me regaló la carrera de Medicina, gracias por ser un hogar lejos de mi hogar siempre que los necesité, me llevo cada recuerdo guardado con mucho cariño. Definitivamente hicieron de estos 6 años una experiencia inolvidable.

- **Shiomara Pico.**

Todo esto no hubiese sido posible sin el apoyo de mi mamá y mi papá durante estos 6 años llenos de esfuerzos, sacrificio, dolor, felicidad, y, sobre todo, aprendizaje. A mi hermano, por todos esos recorridos a la universidad y al hospital, y por el apoyo que recibí de su parte. A mi abuelita, por el impulso que me daba cada vez que me veía y me decía “mi doctora”.

A mis amigas de la vida, Angie, Larissa, Lisbeth, Daysee, Dome, Mafer, Ana y Emily, que siempre creyeron en mí, y me daban palabras de aliento y compañía en esos días en los que pensaba que no podía más, decir que me siento afortunada de tenerlas es muy poco.



A Kimi, que, aunque no estás físicamente más conmigo, nunca abandonaste mi corazón en ningún momento. Gracias por acompañarme durante la mayor parte de mi carrera, mi mejor compañera. A Soobin, tu existencia ha iluminado mi vida cuando más lo necesitaba, gracias por acompañarme durante la elaboración de esta tesis; y a Osama, gracias por alegrar mis días.

Y a mis ocho razones, gracias por enseñarme a creer y a correr sin cesar hacia mis sueños. Que si no doy todo lo que tengo, sólo me estoy engañando a mí misma. Quizás el mañana puede ser oscuro, doloroso, difícil, y podría tropezar o caer, pero las estrellas son más resplandecientes cuando la noche es más oscura. Gracias por enseñarme que la vida sigue y que vale la pena vivirla.

- **Camila Cazar.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.**

f. \_\_\_\_\_

Dr. Aguirre Martínez, Juan Luis, Mgs

**DECANO O DIRECTOR DE CARRERA.**

f. \_\_\_\_\_

Dr. Vásquez Cedeño, Diego Antonio

**COORDINADOR DEL ÁREA.**

f. \_\_\_\_\_

**OPONENTE.**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS.

<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>VI</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>VIII</b>
<b>GLOSARIO DE ABREVIACIONES. ....</b>	<b>XIV</b>
<b>RESUMEN. ....</b>	<b>XV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XVI</b>
<b>INTRODUCCIÓN. ....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>4</b>
<b>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>4</b>
1.1. Planteamiento del problema. ....	4
1.2. Objetivos. ....	4
1.2.1. Objetivo General. ....	4
1.2.2. Objetivos Específicos.....	4
1.3. Hipótesis.....	4
1.4. Justificación. ....	4
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO. ....</b>	<b>6</b>
2.1. Fundamentación teórica. ....	6
2.1.1. Definición de la enfermedad.....	6
2.1.2. Etiología de la enfermedad.....	6
2.1.3. Epidemiología de la enfermedad. ....	6
2.1.4. Fisiopatología de la enfermedad. ....	7
2.1.5. Síntomas y signos clínicos.....	8
2.1.6. Severidad de la enfermedad .....	9
2.2. Diagnóstico.....	10
2.3. Tratamiento.....	11
2.4. Pronóstico.....	12
2.5. Relación de la presión arterial sistólica y la frecuencia cardiaca con el trauma craneoencefálico.....	13
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>15</b>
<b>METODOLOGÍA. ....</b>	<b>15</b>

3.1. Materiales y métodos.....	15
3.2. Población y muestra.....	15
3.2.1. Criterios de inclusión: .....	15
3.2.2. Criterios de exclusión: .....	16
3.3. Estrategia de análisis estadístico.....	16
3.4. Operacionalización de variables.....	17
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>33</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>33</b>
4.1. Conclusión.....	33
4.2. Recomendaciones.....	34
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>35</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala de Coma de Glasgow.....	9
Tabla 2. Escala de FOUR: Full Outline of UnResponsiveness (Descripción completa de la falta de respuesta).....	10
Tabla 3. Variable de estudio.....	17
Tabla 4. Variables asociadas.....	17
Tabla 5. Datos demográficos de toda la población.....	20
Tabla 6. Mecanismo de trauma y grupo etario.....	22
Tabla 7. Asociación entre características de base y variable de desenlace.....	28

## ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1: Diagrama de Flujo del diseño del estudio.....	19
Gráfico 2. Histograma simple de rangos etarios.....	21
Gráfico 3. Relación entre mecanismo de trauma en el TCE y género.....	22
Gráfico 4. Distribución del mecanismo de trauma de TCE por grupo etario.....	23
Gráfico 5. Mortalidad intrahospitalaria por género.....	24

<b>Gráfico 6. Mortalidad según el mecanismo de trauma. ....</b>	<b>24</b>
<b>Gráfico 7. Distribución de género entre los pacientes hipertensos. ....</b>	<b>25</b>
<b>Gráfico 8. Histograma simple de la Escala de Coma de Glasgow. ....</b>	<b>25</b>
<b>Gráfico 9. Diagrama de Flujo de los pacientes hipertensos y relación con pulso en admisión. ....</b>	<b>26</b>
<b>Gráfico 10. Distribución del pulso en la admisión en los pacientes hipertensos. ....</b>	<b>27</b>
<b>Gráfico 11. Relación de la mortalidad con el pulso en hipertensos y la escala de coma de Glasgow. ....</b>	<b>28</b>

## **GLOSARIO DE ABREVIACIONES.**

**BR:** Bradicardia relativa.

**BTF:** Brain Trauma Foundation.

**ECG:** Escala de Coma de Glasgow.

**INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos.

**FC:** Frecuencia cardiaca.

**PA:** Presión arterial.

**PAS:** Presión arterial sistólica.

**PPC:** Presión de perfusión cerebral.

**TAC:** Tomografía axial computarizada.

**CIE:** Clasificación Internacional de Enfermedades.

**RM:** Resonancia magnética.

**PIC:** Presión intracraneal.

**TCE:** Traumatismo craneoencefálico.

**UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos.

## RESUMEN.

**Introducción:** El trauma craneoencefálico se define como la alteración de la función cerebral debido a una fuerza física externa. No existen números precisos y actualizados de este tema en nuestro país. La presión arterial sistólica anormal, juega un papel muy importante en las lesiones después de una lesión cerebral traumática grave, y la relación entre la hipotensión y el aumento de la mortalidad en pacientes con TCE está bien establecida. La bradicardia relativa es un hallazgo común y también se ha asociado con mortalidad alta. Sin embargo, no existen estudios en nuestro medio en los que se establezca una relación entre bradicardia relativa y pacientes hipertensos. **Objetivos:** Establecer la relación entre la bradicardia relativa y la mortalidad en pacientes hipertensos con trauma craneoencefálico. **Metodología:** Estudio cuantitativo, observacional, analítico, retrospectivo y transversal que involucra a los pacientes que fueron atendidos en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo del 2013 al 2021. Se realizó un análisis multivariado donde se calculó el OR para ciertas variables de interés. **Resultados y conclusión:** En total, 181 pacientes cumplían con los criterios de inclusión. El TCE fue más frecuente en el sexo masculino (89%), la edad promedio fue de 49.5 años, el mecanismo de trauma más frecuente fueron las caídas (49,7%) y la hemorragia subaracnoidea (23.8%) fueron la lesión mayormente reportada en el estudio de imágenes. La estancia hospitalaria fue más frecuente en el rango de 1 día a 1 mes (73,5%). Pacientes hipertensos con bradicardia relativa (FC 60-90) tuvieron 4.62 más probabilidades de morir que los taquicárdicos (FC>90) (95% IC: 1.04-20.49, p= 0.04).

**Palabras clave:** trauma craneoencefálico, mortalidad, hipertensión arterial, bradicardia relativa, escala de Coma de Glasgow.

## ABSTRACT.

**Background:** Traumatic brain injury is defined as the alteration of brain function due to an external physical force. There are no precise and updated numbers on this issue in our country. Abnormal systolic blood pressure plays a very important role in injury after severe traumatic brain injury, and the relationship between hypotension and increased mortality in patients with TBI is well established. Relative bradycardia is a common finding and has also been associated with high mortality. However, there are no studies in our environment that establish a relationship between relative bradycardia and hypertensive patients. **Objective:** Establish the relationship between relative bradycardia and mortality in hypertensive patients with traumatic brain injury. **Methodology:** Quantitative, observational, analytical, retrospective, and cross-sectional study that involves patients who were treated at the Teodoro Maldonado Carbo Specialty Hospital during the period from 2013 to 2021. A multivariate analysis was carried out where the OR was calculated for certain variables of interest. **Results and conclusion:** In total, 181 patients met the inclusion criteria. TBI was more frequent in males (89%), the average age was 49.5 years, the most frequent mechanism of trauma was falls (49.7%) and subarachnoid hemorrhage (23.8%) was the most reported injury in CT scans. Hospital stay was most frequent in the range of 1 day to 1 month (73.5%). Hypertensive patients with relative bradycardia (HR 60-90) were 4.62 times more likely to die than tachycardic patients (HR>90) (95% CI: 1.04-20.49,  $p= 0.04$ ).

**Keywords:** traumatic brain injury, mortality, arterial hypertension, relative bradycardia, Glasgow Coma Scale.



## INTRODUCCIÓN.

El trauma craneoencefálico (TCE) se define como la alteración de la función cerebral debido a una fuerza física externa, que conlleva a lesión vascular e hipoxia, y resulta en daños primarios y secundarios en el parénquima cerebral <sup>(1,2)</sup>. Éste se ha convertido en un problema de salud pública global, y en una de las principales causas de muerte y discapacidad en quienes lo padecieron <sup>(3)</sup>.

Las estadísticas nos reflejan que existe incidencia elevada de casos de TCE en países en vías de desarrollo, como lo es América Latina.

En nuestro país no existe una base de datos con estadísticas específicas sobre el trauma craneoencefálico, pero según el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), la octava causa de muerte en el 2021 con 3.279 defunciones (3,1% de las causas de defunciones del año) fueron los accidentes de transporte terrestre, los cuales son la primera causa de TCE en países en vía de desarrollo <sup>(4)</sup>.

La gravedad de los pacientes que han sufrido traumatismo craneoencefálico se puede evaluar con la Escala de Coma de Glasgow (ECG), la misma que se basa en puntuar las respuestas oculares, motoras y verbal hasta 15 puntos, permitiendo medir el nivel de conciencia del afectado y clasificar dicha gravedad en leve, moderado y grave <sup>(3,5)</sup>.

Siguiendo los datos, los accidentes de TCE no son casos aislados en el sistema de salud público del país.

La presión arterial puede tener implicaciones significativas para las personas con este tipo de lesiones cerebrales, considerándose como parte importante de la vigilancia y tratamiento <sup>(6)</sup>.

Por este motivo la guía del Brain Trauma Foundation (BTF), en su 4ta edición, indica mantener una PAS  $\geq 100$  mmHg para pacientes de 50 a 69 años y una PAS  $\geq 110$  mmHg para edades de entre 15 a 49 años con TCE, para lograr reducir los índices de mortalidad y secuelas neurológicas severas en estos pacientes <sup>(7)</sup>.

La hipotensión (PAS  $< 90$  mmHg) se ha asociado significativamente con una mayor mortalidad después de una lesión cerebral. Es así, como esta relación está bien establecida en la práctica médica por varios estudios <sup>(8,9)</sup>

En los pacientes quienes han sufrido trauma craneoencefálico, la frecuencia cardiaca al llegar a las salas de emergencias ha sido estudiada en relación con la mortalidad. La bradicardia relativa, se ha convertido en un hallazgo hemodinámico común y se ha asociado con mortalidad alta <sup>(8,10)</sup>.

Es claro que existen trabajos previos de investigación que nos han indicado la importancia de controlar en conjunto la presión arterial con la frecuencia cardiaca en pacientes hipotensos que ingresan a la sala de emergencia posterior a TCE. Con el presente trabajo, buscamos precisar conocimiento faltante respecto a la relación de ritmo cardiaco y mortalidad de pacientes hipertensos con TCE para así encontrar alternativas en la estabilización y tratamiento de dichos pacientes.

## **CAPÍTULO 1.**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

#### **1.1. Planteamiento del problema.**

¿Cuál es la utilidad de la bradicardia relativa como predictor de mortalidad en pacientes hipertensos con trauma craneoencefálico?

#### **1.2. Objetivos.**

##### **1.2.1. Objetivo General.**

- Establecer la relación entre la bradicardia relativa y la mortalidad en pacientes hipertensos con trauma craneoencefálico.

##### **1.2.2. Objetivos Específicos.**

- Determinar características clínico-epidemiológicas de sujetos de estudio.
- Determinar el tipo de lesión en TAC más frecuente.
- Cuantificar mortalidad.
- Establecer estancia hospitalaria.

#### **1.3. Hipótesis.**

La bradicardia relativa es un buen predictor de mortalidad en pacientes hipertensos con trauma craneoencefálico.

#### **1.4. Justificación.**

El estudio del trauma craneoencefálico es esencial por varias razones significativas. En primer lugar, el TCE es una causa importante de discapacidad y muerte en todo el mundo,

y el comprender sus mecanismos y consecuencias puede contribuir a reducir su impacto en la sociedad.

Cada año, alrededor de 10 millones de individuos experimentan traumas craneales, lo que conlleva a una considerable tasa de fallecimientos y complicaciones de salud en la comunidad. Esto se ha convertido en una cuestión crítica en el ámbito médico y de bienestar público <sup>(11)</sup>.

Con el presente trabajo se pretende determinar la relación con la mortalidad de estos pacientes, y es importante realizar este estudio ya que actualmente la mortalidad de los Accidentes de transporte terrestre ha aumentado en nuestro país, los cuales son una causa importante de TCE. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el año 2021 se reportaron 3.279 defunciones, dejando una tasa de mortalidad de 3,1% del total de fallecimientos, ocupando el octavo puesto de las diez principales causas de muerte en el país <sup>(4)</sup>.

Por lo tanto, se vuelve necesario llevar a cabo este estudio en la actualidad, ya que según los datos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, las Lesiones no intencionales se consideran áreas prioritarias de investigación en el campo de la salud <sup>(12)</sup>.

## **CAPÍTULO 2.**

### **MARCO TEÓRICO.**

#### **2.1. Fundamentación teórica.**

##### **2.1.1. Definición de la enfermedad.**

El trauma craneoencefálico (TCE) se define como la alteración de la función cerebral debido a una fuerza física externa, que conlleva a lesión vascular e hipoxia, y resulta en daños primarios y secundarios en el parénquima cerebral <sup>(1,2)</sup>. Éste se ha convertido en un problema de salud pública global, y en una de las principales causas de muerte y discapacidad en quienes lo padecieron <sup>(3)</sup>.

##### **2.1.2. Etiología de la enfermedad.**

En países desarrollados, las caídas son la primera causa de la mayoría de los TCE, sobre todo en pacientes mayores a 65 años con comorbilidades. Por el contrario, en países no desarrollados y en vía de desarrollo, el TCE se debe en mayor parte a accidentes de tránsito <sup>(13)</sup>.

##### **2.1.3. Epidemiología de la enfermedad.**

Se presentan alrededor de 50 millones de casos de TCE en todo el mundo; por lo que se estima que al menos la mitad de la población tendrá un episodio de TCE en su vida <sup>(1)</sup>.

En general, existe mayor cantidad de casos de TCE en países de ingresos bajos y medios, por lo que Latino América cuenta con una alta incidencia de TCE <sup>(14)</sup>.

En nuestro país no existe una base de datos con estadísticas específicas sobre el trauma craneoencefálico, pero según el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), la

octava causa de muerte en el 2021 con 3.279 defunciones (3,1% de las causas de defunciones del año) fueron los accidentes de transporte terrestre, los cuales son la primera causa de TCE en países en vía de desarrollo; y estos accidentes fueron la tercera causa de muerte en hombres con 2.717 defunciones <sup>(4)</sup>.

#### **2.1.4. Fisiopatología de la enfermedad.**

La patogénesis del traumatismo craneoencefálico engloba dos modalidades de daño: la lesión primaria y la lesión secundaria <sup>(3)</sup>. La afectación primaria ocurre de manera inmediata, mientras que la lesión secundaria puede manifestarse en periodos que abarcan desde horas hasta meses, e incluso a lo largo de la vida. Las lesiones se expanden progresivamente más allá del sitio inicial posterior al TCE <sup>(15)</sup>.

El trauma inicial da como resultado una lesión primaria que es causada directamente por la fuerza mecánica que golpea la cabeza, y por el daño debido a la disminución del flujo sanguíneo cerebral y las alteraciones en la homeostasis, y se subdivide en lesiones focales y difusas <sup>(16)</sup>.

Impactos directos o indirectos (lesión por golpe-contragolpe) causan lesiones focales, las cuales se asocian a daños en los lóbulos frontal y temporal, que conlleva a alteraciones en la función ejecutiva, control de los impulsos y la desinhibición. El hematoma epidural, hematoma subdural, hemorragia subaracnoidea y hemorragia intraventricular son producto de lesiones focales <sup>(17)</sup>.

Por el contrario, las lesiones difusas se asocian con trastornos de la conciencia, debido a lesiones axónicas y vasculares, así como con edema cerebral, siendo la corona radiada,

el cuerpo caloso, la cápsula interna, el tronco encefálico y el tálamo los sitios más afectados <sup>(16,17)</sup>.

Entre los principales mecanismos de la lesión secundaria están la alteración de la barrera hematoencefálica, la excitotoxicidad, la disfunción mitocondrial, el estrés oxidativo, la inflamación y la pérdida de células, los cuales pueden producirse en minutos o incluso días después de la lesión primaria <sup>(3,16)</sup>.

### **2.1.5. Síntomas y signos clínicos.**

Las características clínicas abarcan manifestaciones leves como cefalea y mareos; y evolucionar progresivamente a afasia, convulsiones, alteraciones del comportamiento y, en situaciones extremas, el estado de coma <sup>(16)</sup>.

El TCE leve se caracteriza por presentar cefalea, mareos, fatiga e insomnio; además de déficit neurológico temporal, pérdida de conciencia menor a 30 minutos; confusión o desorientación durante el momento del accidente, y amnesia posterior al trauma de menos de 24 horas <sup>(16,18)</sup>.

En el TCE moderado, es necesario hospitalizar a los pacientes, ya que presentan una condición clínica de letargo o estupor. Existe la posibilidad de que desarrollen el síndrome postconmocional, el cual se caracteriza por un estado de desequilibrio nervioso posterior a un TCE leve o moderado. Los síntomas principales incluyen vértigo, dolor de cabeza, fatiga y problemas de concentración <sup>(19)</sup>.

El paciente se encuentra en un estado de coma en el TCE severo, y es incapaz de abrir los ojos o responder a instrucciones, además de presentar lesiones neurológicas de

importancia. Estos pacientes necesitan ser ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). La recuperación tiende a ser incompleta y prolongada <sup>(16,19)</sup>.

### 2.1.6. Severidad de la enfermedad

Un método práctico para definir la gravedad de los traumas de cráneo es la Escala de Coma de Glasgow (ECG), la cual evalúa tres parámetros: apertura ocular, respuesta verbal y respuesta motora. Esta escala clasifica al TCE en leve (ECG 13-15), moderado (ECG 9-12) y grave (ECG <8) <sup>(5)</sup> (véase *tabla 1*).

**Tabla 1. Escala de Coma de Glasgow.**

VARIABLE	RESPUESTA	PUNTAJE
Apertura ocular	• Espontánea	4
	• Tras recibir una orden	3
	• Ante estímulo doloroso	2
	• Ausencia	1
Respuesta verbal	• Orientado correctamente	5
	• Paciente confuso	4
	• Lenguaje inapropiado	3
	• Lenguaje incomprensible	2
	• Carencia de actividad verbal	1
Respuesta motora	• Obedece órdenes correctamente	6
	• Localiza estímulos dolorosos	5
	• Se retira ante estímulos dolorosos	4
	• Respuesta con flexión anormal de los miembros	3
	• Respuesta con extensión anormal de los miembros	2
	• Ausencia de respuesta motora	1

Obtenido de: "Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale" por Teasdale, G., & Jennett, B. (1974). *Lancet (London, England)*, 2(7872), 81–84. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(74\)91639-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(74)91639-0)

Otro método utilizado en pacientes intubados es la Escala FOUR, la cual evalúa cuatro parámetros: respuesta ocular, respuesta motora, reflejos de tronco y respiración <sup>(3,20,21)</sup> (véase *tabla 2*).



**Tabla 2. Escala de FOUR: Full Outline of UnResponsiveness (Descripción completa de la falta de respuesta).**

VARIABLE	PUNTAJE
Respuesta ocular	4= Dirige la mirada o parpadea cuando se le ordena 3= Párpados abiertos, pero sin seguimiento 2= Párpados cerrados pero abiertos a estímulos sonoros intensos 1= Párpados cerrados pero abiertos al dolor 0= Párpados permanecen cerrados con dolor
Respuesta motora	4= Pulgares hacia arriba, puño o signo de la paz 3= Localiza al dolor 2= Respuesta de flexión al dolor 1= Respuesta de extensión al dolor 0= Sin respuesta al dolor o estado de mioclono generalizado
Reflejos del tronco	4= Reflejos pupilares y corneales presentes 3= Una pupila ancha y fija 2= Reflejos pupilares o corneales ausentes 1= Pupila y reflejos corneales ausentes 0= Reflejo pupilar, corneal y tusígeno ausente
Respiración	4= No intubado, patrón respiratorio regular 3= No intubado, patrón respiratorio de Cheyne-Stokes 2= No intubado, respiración irregular 1= Intubado, respira por encima de la frecuencia del ventilador 0= Intubado, respira a la frecuencia del ventilador o apnea

Obtenido de: "Validation of a new coma scale: The FOUR score" por Wijdicks, E. F., Bamlet, W. R., Maramattom, B. V., Manno, E. M., & McClelland, R. L. (2005). *Annals of neurology*, 58(4), 585–593. <https://doi.org/10.1002/ana.20611>

## 2.2. Diagnóstico.

En el momento del ingreso del paciente a la sala de emergencia, es crucial clasificarlo en función de sus síntomas y la gravedad de su condición utilizando la Escala de Glasgow. El criterio clínico es imprescindible para determinar qué pacientes requerirán de métodos de imágenes complementarios.

La tomografía axial computarizada (TAC) es el método diagnóstico de elección para obtener resultados rápidos, controlar la evolución de las lesiones y establecer un pronóstico; es de bajo costo y más accesible que una resonancia magnética (RM) <sup>(16,22)</sup>.

Mediante la TC, podemos reconocer las distintas lesiones focales que aparecen en un traumatismo craneoencefálico.

Las contusiones hemorrágicas se ven como una corteza hipodensa con unas lesiones hiperdensas únicas o diversas; el hematoma epidural es hiperdenso y tiene forma lenticular, a menudo en el territorio de la arteria meníngea media; los hematomas subdurales son hiperdensos, con forma de semiluna entre la duramadre y aracnoides; y la hemorragia subaracnoidea traumática se manifiesta como hiperdensidad de cisternas basales y surcos (espacios subaracnoideos) <sup>(23-25)</sup>.

### **2.3. Tratamiento.**

El manejo ambulatorio y observación se recomienda a pacientes con un grado de severidad leve y que no hayan reportado pérdida de consciencia. Pacientes con ECG menor a 9 que hayan reportado manifestaciones graves requieren de ingreso hospitalario con pase a Neurología o UCI, según sea necesario.

En la actualidad, ningún tratamiento farmacológico promete eficacia para el TCE. El principal objetivo de los médicos es minimizar el riesgo de una lesión cerebral secundaria (la hipoxia, la hipercapnia y la hipotensión y regular la presión de perfusión cerebral) cuando el paciente ingresa al departamento de emergencias <sup>(13,16)</sup>.

En el caso del TCE leve a moderado, se recomienda la observación con una TAC de control a las 24 horas posteriores al trauma, con el fin de determinar medidas de vigilancia, control y tratamiento <sup>(22)</sup>.

Cuando el Glasgow disminuye a menos de 9, será necesaria la intubación y ventilación mecánica para proteger las vías respiratorias <sup>(17)</sup>.

El tratamiento quirúrgico incluye a la craneotomía o a la craniectomía según sea el caso del paciente. El manejo de la presión intracraneal también es ideal para preservar la función cerebral, y esto se consigue mediante drenaje extraventricular, el catéter intraparenquimatoso o el catéter combinado <sup>(1,17)</sup>.

#### **2.4. Pronóstico.**

Tanto la edad, criterios de gravedad y comorbilidades de los pacientes son factores importantes relacionados a la mortalidad por TCE <sup>(26)</sup>.

Los pacientes que han sufrido un TCE leve se recuperan en 1 a 2 semanas, contrario al TCE moderado a severo, en el que cada 4 de 10 pacientes fallecen <sup>(1,17)</sup>.

Adicionalmente, entre las secuelas a largo plazo se ha descrito mayor riesgo de deterioro psicosocial, demencia, stroke, parkinsonismo y epilepsia <sup>(15)</sup>.

Los adultos mayores ( $\geq 65$  años) registran mayor frecuencia de hospitalizaciones en comparación a niños y adolescentes, además de que el deterioro cognitivo y funcional es significativamente mayor <sup>(13)</sup>.

## **2.5. Relación de la presión arterial sistólica y la frecuencia cardiaca con el trauma craneoencefálico.**

Una parte importante de la prevención de las lesiones secundarias posteriores al TCE es el control de la presión arterial (PA) <sup>(6)</sup>.

El Brain Trauma Foundation (BTF), en su 4ta edición, recomienda una PAS  $\geq 100$  mmHg para pacientes de 50 a 69 años y una PAS  $\geq 110$  mm Hg para la edad de 15 a 49 años con el fin de reducir la mortalidad. A pesar de que muchas guías clínicas consideran a la PAS como parámetro de mayor control, considerar a la presión de perfusión cerebral (PPC) es más fisiológico. Por lo tanto, según el BTF, se recomienda mantener un control constante de la CPP en pacientes con TCE grave, manteniéndola entre 60 mmHg y 70 mmHg para lograr resultados más positivos en la recuperación de los pacientes <sup>(7)</sup>.

La relación entre la hipotensión y un peor pronóstico se ha descrito anteriormente en varios estudios retrospectivos.

Manley et al. en 2001 reportó que 26 pacientes que se encontraban en el servicio de emergencias tuvieron al menos un episodio de hipotensión. De éstos, el 65% fallecieron. Los pacientes presentaron entre uno a tres episodios de hipotensión, cuya tasa de mortalidad fue 53% y 100% respectivamente <sup>(8)</sup>.

De la misma manera, Zafar et al. en 2011 condujo un estudio retrospectivo donde se estudiaron 7.238 pacientes. La tasa de mortalidad en hipotensos fue del 21% y en hipertensos fue de 19%, por lo que se concluyó que tanto la hipotensión como la hipertensión al ingreso hospitalario parecen estar vinculadas a un pronóstico desfavorable y mayor mortalidad en TCE <sup>(9)</sup>.

Existe también una relación entre la hipotensión y la frecuencia cardíaca en pacientes con TCE que ingresan al servicio de emergencias. La taquicardia se considera una respuesta fisiológica a la hipotensión debido a un trauma. La incapacidad del corazón para responder al shock con taquicardia se ha descrito como bradicardia paradójica o bradicardia relativa (BR) <sup>(10)</sup>.

Ley et al. en 2009 realizó un estudio retrospectivo estableciendo la relación entre la BR y la hipotensión en pacientes con TCE. De todos los pacientes que llegaron hipotensos, 44% se identificaron con BR, mientras que el 56% fueron taquicárdicos. El grupo de pacientes con BR tuvo una mayor mortalidad que el grupo de pacientes taquicárdicos, con 30,1% y 22,6% respectivamente <sup>(27)</sup>.

Sin embargo, no existen estudios extensos que describan una relación entre el pulso y mortalidad en pacientes con TCE que ingresan con hipertensión a la emergencia.

Establecer una relación entre el pulso y la mortalidad en estos pacientes podría ayudar a identificar subgrupos específicos que podrían tener un riesgo más alto de complicaciones y, por lo tanto, necesitar una atención más intensiva. Esta relación podría influir en las decisiones médicas, como la necesidad de intervenciones más agresivas, monitoreo más cercano y tratamientos específicos para reducir el riesgo de mortalidad en estos pacientes.

## **CAPÍTULO 3.**

### **METODOLOGÍA.**

#### **3.1. Materiales y métodos.**

Este es un estudio con enfoque cuantitativo, observacional, analítico, retrospectivo y transversal que involucra a los pacientes con diagnóstico de Trauma intracraneal no especificado (CIE-10 S06.9) que fueron atendidos en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo (HTMC) durante el periodo del 2013 al 2021.

Se solicitaron los respectivos permisos al departamento de estadística hospitalario para poder acceder a la base de datos, la cual será nuestra herramienta para el estudio de las variables. La información fue recopilada mediante la revisión de historias clínicas e imágenes especializadas registradas en el sistema AS-400 del HTMC.

#### **3.2. Población y muestra.**

La población incluirá pacientes del sexo masculino y femenino, atendidos en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo (HTMC) en el período del 2013 al 2021 con diagnóstico de Trauma intracraneal no especificado. La base de datos está conformada por 922 pacientes con CIE-10 S06.9, de la cual se extrajo una muestra de 280 pacientes. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión a determinada muestra, quedamos con 181 pacientes.

##### **3.2.1. Criterios de inclusión:**

- Adultos ( $\geq 18$  años).
- Diagnóstico de Trauma intracraneal no especificado (CIE-10 S06.9).
- Pacientes que fueron atendidos en el HTMC en el periodo del 2013 – 2021.

### **3.2.2. Criterios de exclusión:**

- Historias clínicas incompletas.

### **3.3. Estrategia de análisis estadístico.**

La base de datos fue entregada por el servicio de estadística del HTMC, se filtraron los datos repetidos y fueron tabulados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel versión 16 según todas las variables del estudio. Una vez finalizada la tabulación, fue exportada al programa SPSS Statistics versión 29 para llevar a cabo el análisis estadístico.

En este estudio, se realizaron pruebas de estadística descriptiva y de estadística inferencial. Se calcularon frecuencias y porcentajes de todas las variables categóricas.

Posteriormente, las variables normalmente distribuidas (edad) fueron expresadas con promedio y desviación estándar (DE). Se realizaron tablas cruzadas entre las variables seleccionadas al inicio del estudio (sexo, edad, mecanismo de trauma, tipo de lesión en TAC, pulso en la admisión, presión arterial en la admisión, Escala de Coma de Glasgow, tiempo de hospitalización) con el desenlace de interés, para luego obtener el valor p mediante la correlación de Pearson.

El resultado primario medido en este estudio fue la mortalidad hospitalaria.

La frecuencia cardíaca se dividió en grupos con bradicardia relativa (BR) (FC 60 - 90 lpm) y sin BR (FC > 90 lpm). Además, el grupo de BR se dividió aún más para examinar a los pacientes que presentaban bradicardia verdadera (FC ≤ 60 lpm).

Se utilizó análisis multivariado para evaluar los factores relacionados con el riesgo de mortalidad hospitalaria. Por lo tanto, se seleccionaron las variables de interés (sexo, mecanismo de trauma, tipo de lesión en TAC, pulso en la admisión, presión arterial en la

admisión, Escala de Coma de Glasgow) que podrían presentar un valor pronóstico significativo con el desenlace. Los valores de  $p < 0,05$  se consideraron estadísticamente significativos.

### 3.4. Operacionalización de variables.

**Tabla 3. Variable de estudio.**

VARIABLE	DEFINICION	TIPO	RESULTADO.
Pulso en la admisión	Frecuencia cardiaca	Cualitativa ordinal politómica	Bradicardia real: $\leq 60$ lpm. Bradicardia relativa: 60-90 lpm. Taquicardia: $\geq 90$ lpm.

**Tabla 4. Variables asociadas.**

VARIABLE	DEFINICION	TIPO	RESULTADO
Edad	Rangos de edad en años	Numérica cuantitativa discreta	<20-30 años 31-50 años 51-70 años >71 años
Sexo	Característica biológica del paciente.	Categórica nominal dicotómica	Femenino Masculino
Mecanismo de trauma	Causa del TCE.	Cualitativa nominal politómica	Accidente de tránsito Caída Arma de fuego Arma cortopunzante
Clasificación Escala de Coma de Glasgow	Severidad del trauma.	Cualitativa ordinal politómica	Leve: 15 a 13 Moderado: 12 a 9 Severo: <8

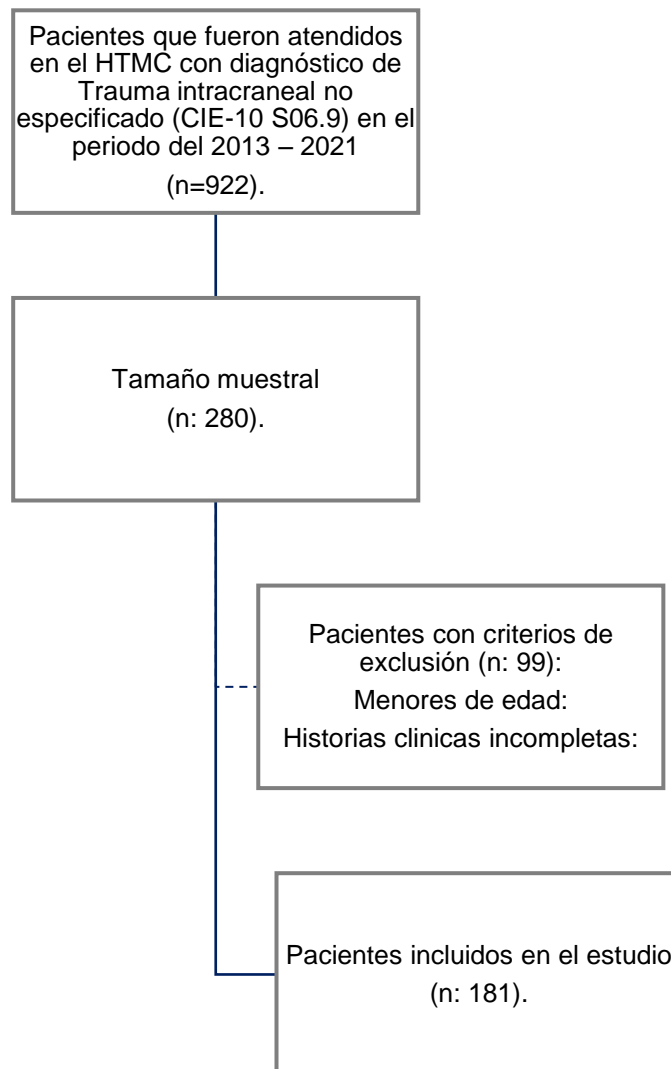


Tipo de lesión en TAC	Hallazgos identificados mediante TAC de cerebro.	Cualitativa nominal politómica	TAC normal Hematoma subdural Hematoma epidural Hemorragia subaracnoidea Hemorragia intraparenquimatosa Hematoma subgaleal Edema + Contusiones
Presión arterial en la admisión	Presión arterial sistólica	Cualitativa ordinal politómica	Hipotensión: <120 mmHg. Normotensión: 120-139 mmHg. Hipertensión: ≥140 mmHg.
Tiempo de hospitalización	Rangos de tiempo.	Cuantitativa discreta	≤24 horas 1 día – 1 mes ≥1 mes
Mortalidad	Componente de la población.	Categoría nominal dicotómica	Vivo. Muerto.

## RESULTADOS.

Obtuvimos 922 pacientes con CIE-10 S06.9, de los cuales se extrajo una muestra de 280 pacientes. De todos los pacientes estudiados, noventa y nueve fueron eliminados en base a los criterios de exclusión. En total, 181 pacientes cumplían con los criterios de inclusión (ver gráfico 1).

**Gráfico 1: Diagrama de Flujo del diseño del estudio.**



*Fuente: Cazar Laines, Carla Camila y Pico Mendoza, Shiomara Giselle. Hospital Teodoro Maldonado Carbo.*

La tabla 5 describe los datos demográficos de toda la población de estudio.

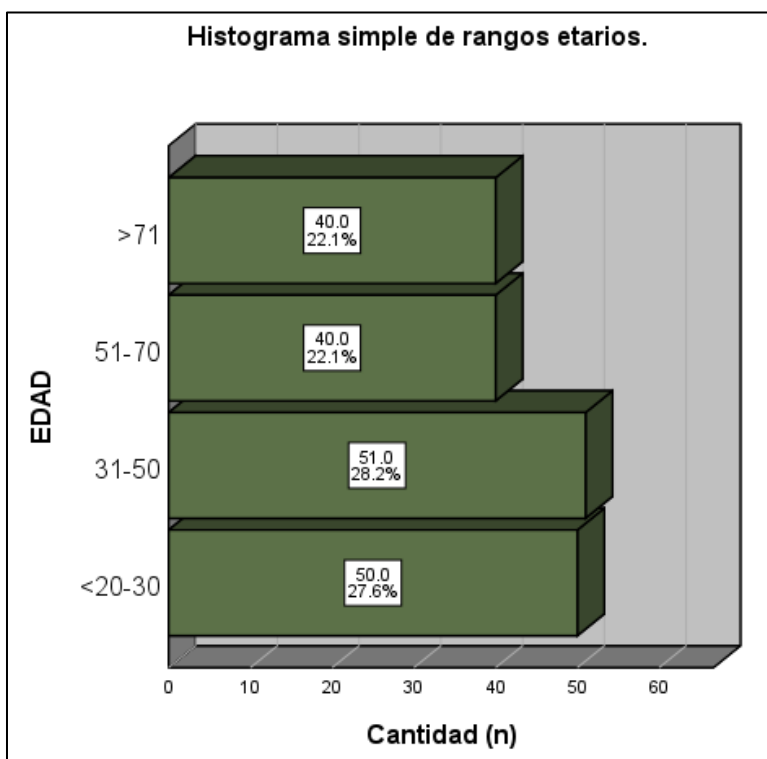
**Tabla 5. Datos demográficos de toda la población.**

<b>VARIABLE</b>	<b>RESULTADO</b>
<b><i>Género</i></b>	Masculino: 89% (n: 161)
	Femenino: 11% (n: 20)
<b><i>Media de edad (años)</i></b>	Media: 49.5 años (+/- 22.7).
<b><i>Mecanismo de trauma</i></b>	Accidentes de tránsito: 48.6% (n: 88)
	Caídas: 49.7% (n: 90)
	Arma de fuego: 1.1% (n: 2)
	Arma cortopunzante: 0.6% (n: 1)
<b><i>Lesión en TAC</i></b>	Hematoma subdural: 19.3% (n: 35)
	Hematoma epidural: 14.4% (n: 26)
	Hemorragia intraparenquimatosa: 16% (n: 29)
	Hemorragia subaracnoidea: 23.8% (n: 43)
	Hematoma subgaleal: 2.8% (n: 5)
	Edema + contusiones: 10.5% (n: 19)
	TAC normal: 12.7% (n: 23)
	No se realizó: 0.6% (n: 1)
<b><i>Días de hospitalización</i></b>	<24 horas: 11.6% (n: 21)
	1 día – 1 mes: 73.5% (n: 133)
	>1 mes: 14.9% (n: 27)

El TCE fue más frecuente en el sexo masculino (89%) que en el femenino (11%). Respecto a la edad, la edad promedio fue de 49.5 años con una desviación estándar de +/- 22.7, y el rango etario más afectado fue el de 31 a 50 años (28.2%) (gráfico 2).

El mecanismo de trauma más frecuente fueron las caídas (49,7%), seguidas de los accidentes de tránsito (48,6%). La hemorragia subaracnoidea (23.8%), el hematoma subdural (19.3%) y la hemorragia intraparenquimatosa (16%) fueron las lesiones mayormente reportadas en el estudio de imágenes. La estancia hospitalaria fue más frecuente en el rango de 1 día a 1 mes (73,5%).

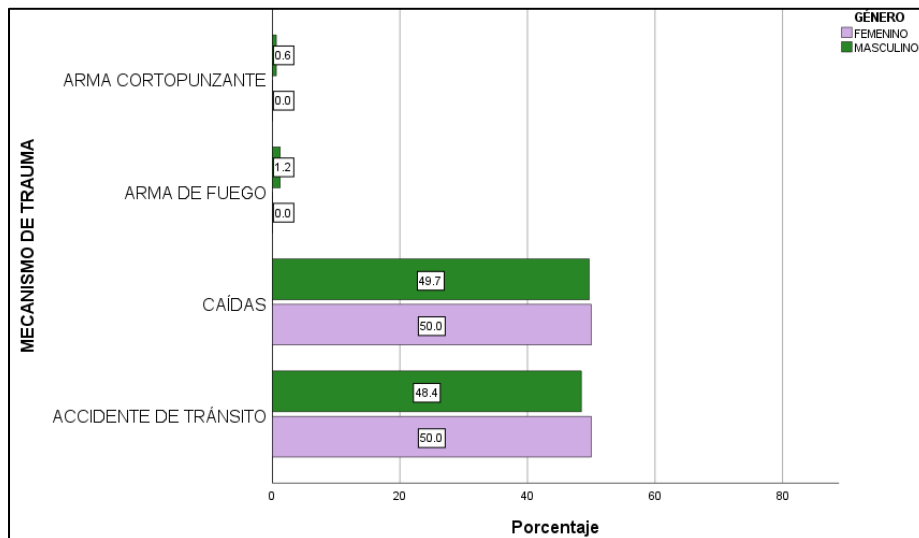
**Gráfico 2. Histograma simple de rangos etarios.**



Los rangos etarios más afectados fueron de 31-50 años (28,2%) y de <20-30 años (27,6%).

De acuerdo con el gráfico 3, el mecanismo de trauma más frecuente tanto en hombres como en mujeres fueron las caídas, con un valor porcentual de 49,7% y 50%, respectivamente; seguido de los accidentes de tránsito con 50% en el género femenino y 48,4% en el género masculino ( $p= 0.023$ ).

**Gráfico 3. Relación entre mecanismo de trauma en el TCE y género.**

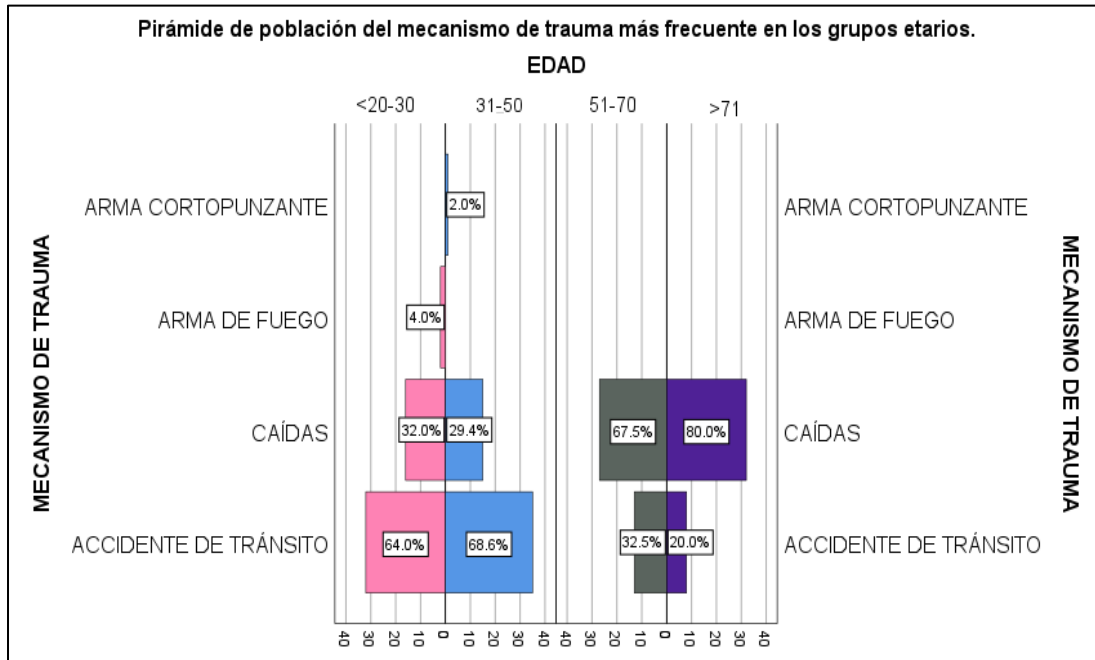


La **tabla 6** describe la relación entre el mecanismo de trauma y el grupo etario más afectado, en donde los accidentes de tránsito tienen mayor tendencia de ocurrir en pacientes entre 31-50 años (68,6%) y las caídas son más frecuentes en pacientes >71 años (80%), con una significancia estadística de  $p= 0.30$  (gráfico 4).

**Tabla 6. Mecanismo de trauma y grupo etario.**

		MECANISMO DE TRAUMA							
		ACCIDENTE DE TRÁNSITO		CAÍDAS		ARMA DE FUEGO		ARMA CORTOPUNZANTE	
		n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
EDAD	<20-30	32	64%	16	32%	2	4%	0	0%
	31-50	35	68.6%	15	29.4%	0	0%	1	2%
	51-70	13	32.5%	27	67.5%	0	0%	0	0%
	>71	8	20%	32	80%	0	0%	0	0%

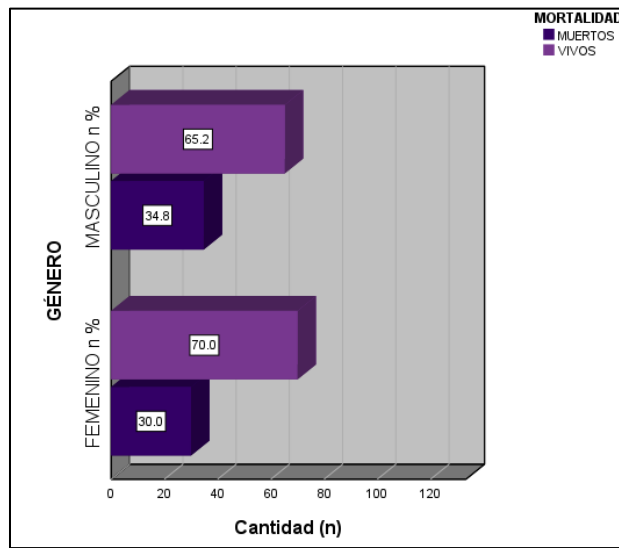
**Gráfico 4. Distribución del mecanismo de trauma de TCE por grupo etario.**



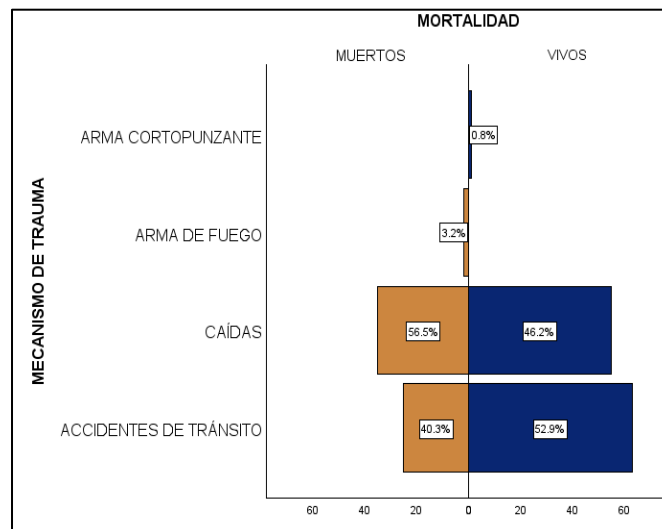
El resultado primario medido fue la mortalidad intrahospitalaria, que corresponde al 34,3% (n: 62), siendo mayor en hombres (34,8%) que en mujeres (30%), con significancia estadística de  $p = -0.242$  (ver gráfico 5).

Existió mayor mortalidad por caídas (56,5%) y por accidentes de tránsito (40,3%) que por otro mecanismo ( $p = -0.122$ ) (ver gráfico 6).

**Gráfico 5. Mortalidad intrahospitalaria por género.**



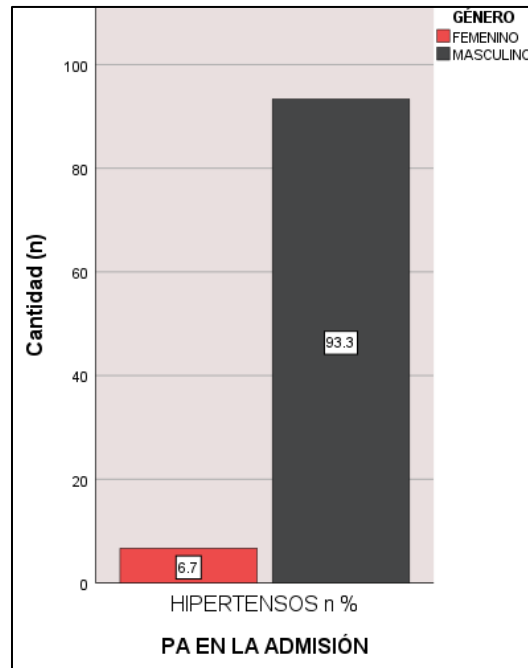
**Gráfico 6. Mortalidad según el mecanismo de trauma.**



De los 181 pacientes que ingresaron al área de emergencias, 60 fueron hipertensos (33,1%), mientras que el otro 66,9% correspondió a pacientes hipotensos o normotensos en la admisión.

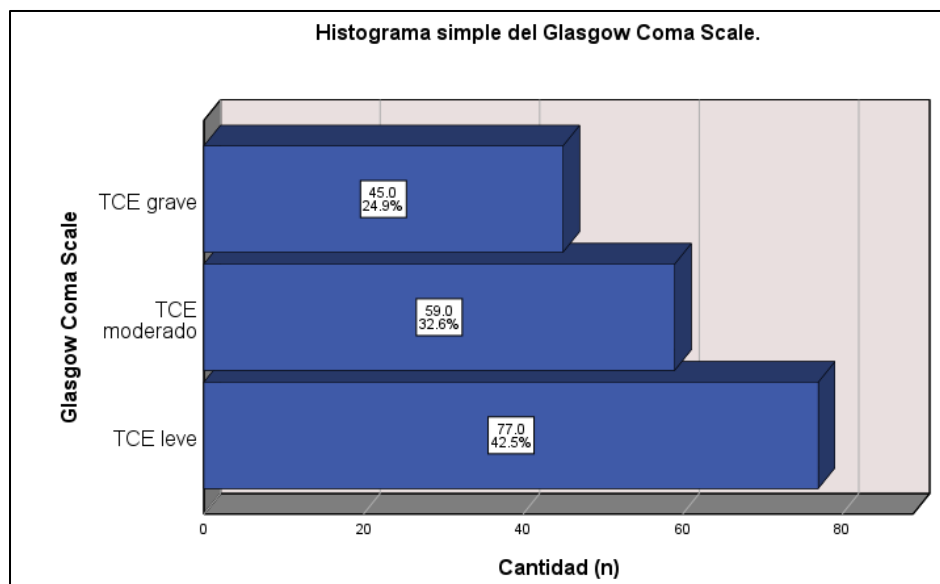
De los pacientes hipertensos en su ingreso, 56 fueron hombres (93,3%) y 4 fueron mujeres (6,7%), con significancia estadística de  $p= 0.07$  (gráfico 7).

**Gráfico 7. Distribución de género entre los pacientes hipertensos.**



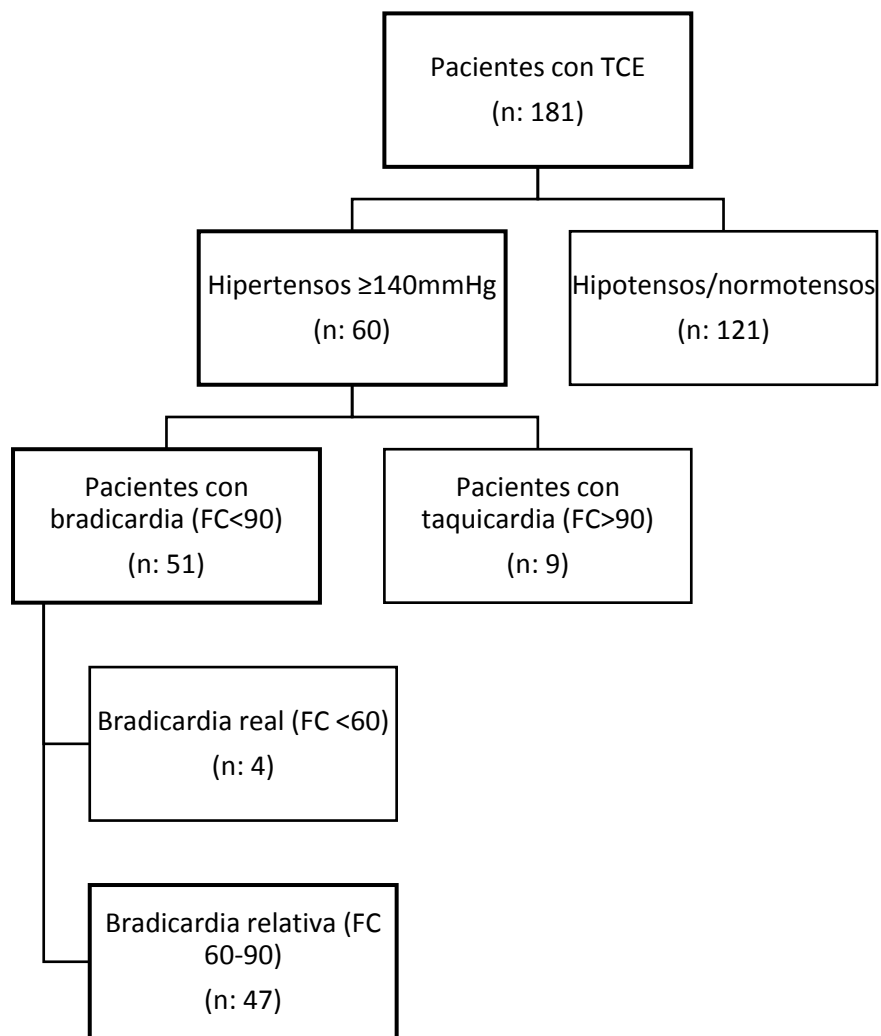
En la evaluación neurológica, 77 pacientes se presentaron con TCE leve (42,5%), mientras que 59 tuvieron TCE moderado y 45 pacientes fueron reportados con TCE severo (32.6% y 24.9%, respectivamente) (gráfico 8).

**Gráfico 8. Histograma simple de la Escala de Coma de Glasgow.**





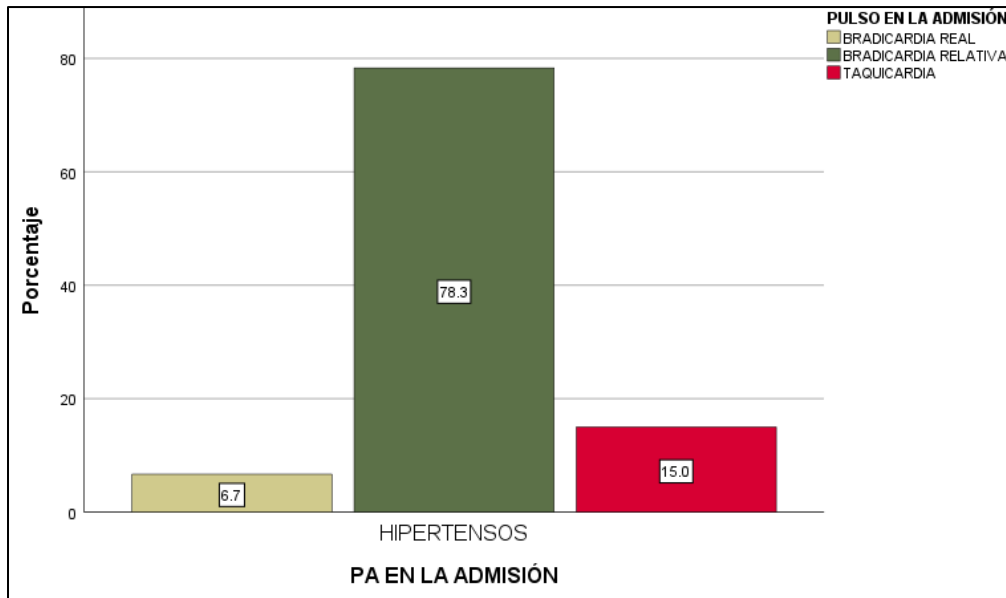
**Gráfico 9. Diagrama de Flujo de los pacientes hipertensos y relación con pulso en admisión.**



*Fuente: Cazar Laines, Carla Camila y Pico Mendoza, Shiomara Giselle. Hospital Teodoro Maldonado Carbo.*

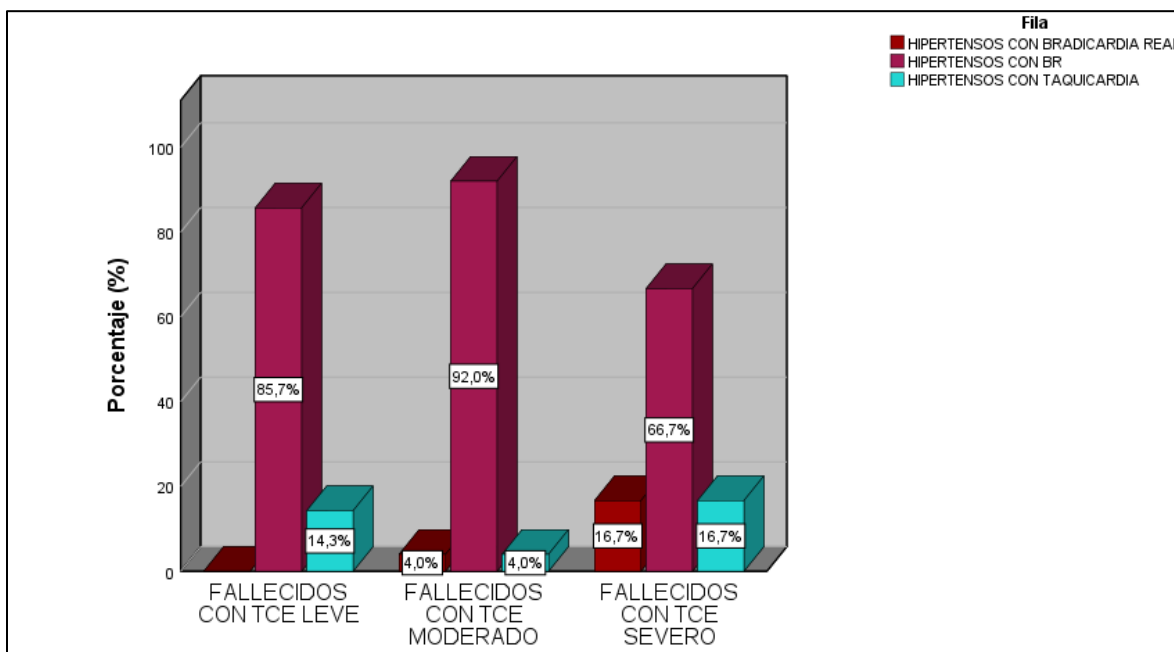
Dentro del grupo de pacientes hipertensos, 51 se presentaron con bradicardia (FC <90), equivalente al 85% de los pacientes de estudio. Cuando se separó a los pacientes en bradicardia real (FC <60) y bradicardia relativa (FC 60-90), 78.3% de los pacientes presentaron BR (gráfico 10).

**Gráfico 10. Distribución del pulso en la admisión en los pacientes hipertensos.**



Posteriormente, se realizó una comparación para determinar la mortalidad en hipertensos con distintos tipos de TCE según la escala de Glasgow y su relación con el pulso, donde se observó que la mortalidad en todos los tipos de TCE (leve, moderado y severo) fue mayor en pacientes con bradicardia relativa (85.7%, 92% y 66.7%, respectivamente) (gráfico 11).

**Gráfico 11. Relación de la mortalidad con el pulso en hipertensos y la escala de coma de Glasgow.**



**Tabla 7. Asociación entre características de base y variable de desenlace.**

	Valor p	OR	Intervalo de confianza (95%)	
			Inferior	Superior
<b>Género (masculino)</b>	0.67	1.24	0.45	3.41
<b>Lesión en TAC (hemorragia subaracnoidea)</b>	0.022	2.25	1.12	4.55
<b>Mecanismo de trauma (caídas)</b>	0.19	1.50	0.81	2.79
<b>ECG &lt;8</b>	0.002	2.94	1.47	5.90
<b>HTA con bradicardia relativa</b>	0.04	4.62	1,04	20.49

Fuente: Cazar Laines, Carla Camila y Pico Mendoza, Shiomara Giselle. Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Se realizó un análisis multivariado donde se calculó el OR para ciertas variables de interés (tabla 7). El género masculino fue comparado con la mortalidad intrahospitalaria obteniendo un OR de 1.24 (95% IC: 0.45-3.41,  $p= 0.67$ ). También se comparó la hemorragia subaracnoidea en TAC, las caídas como mecanismo de trauma principal y la escala de coma de Glasgow  $<8$ , donde se obtuvieron OR de 2.25 (95% IC: 1.12-4.55,  $p= 0.022$ ), 1.50 (95% IC: 0.81-2.79,  $p= 0.19$ ), y 2.94 (95% IC: 1.47-5.90,  $p= 0.002$ ), respectivamente.

Pacientes hipertensos con bradicardia relativa (FC 60-90) tuvieron 4.62 más probabilidades de morir que los taquicárdicos (FC $>90$ ) (95% IC: 1.04-20.49,  $p= 0.04$ ).

En base a los resultados obtenidos, se demuestra que existe una asociación significativa entre hemorragia subaracnoidea reportada en TAC, la escala de coma de Glasgow  $<8$  y la HTA con BR con un aumento en la mortalidad, pero variables como caídas como mecanismo de trauma no mostraron significancia estadística.

## DISCUSIÓN.

El propósito de este estudio consistió en detectar variaciones en los signos vitales que pudiesen predecir la mortalidad, y mejorar la comprensión de cómo se relacionan en pacientes que han sufrido un TCE. En la actualidad, existe evidencia sólida que respalda un aumento en la tasa de mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico que presentan hipotensión o hipoxia, lo que ha llevado a la inclusión de la prevención de estos dos factores en las pautas de la Brain Trauma Foundation como recomendaciones de nivel II y III, respectivamente, desde el año 2007 <sup>(7)</sup>. Por lo tanto, se hizo énfasis en la relación que tiene la hipertensión y el pulso en la mortalidad de pacientes con TCE.

Jimenez et. al. en 2016 mediante un estudio en el Hospital Carlos Andrade Marín, demostraron que existió mayor prevalencia de TCE en el género masculino que en el femenino (85.3% y 14.7%, respectivamente); lo cual arroja resultados similares a nuestro estudio donde existió mayor predilección en el género masculino con un porcentaje de 89% <sup>(28)</sup>.

Respecto a la edad, Martínez-Suárez et. al en 2017 en un estudio realizado en Cuba estableció que hubo predominio de TCE en las edades entre 49 y 59 años (27,3%) y 38-48 años (23,3%), y una edad promedio de 42.2 años, mientras que en nuestro estudio la edad media fue de 49.5 años, y los grupos etarios más afectados fueron de 31-50 años (28.2%) y 20-30 años (27.6%), obteniendo resultados similares <sup>(29)</sup>.

En un estudio descriptivo de España, Giner et. al. en 2019 estableció como principal etiología a las caídas desde propia altura (36,9%), similar a nuestros resultados que presentan un valor porcentual de 49.7% como primera causa de trauma <sup>(30)</sup>. Se ha podido comprobar que las causas de trauma difieren a medida que la edad aumenta, siendo los

accidentes de tránsito más frecuentes en pacientes <50 años, y las caídas en pacientes >70 años <sup>(29)</sup>.

En el 2018, Yuguero et. al. realizó un estudio de cohortes hospitalarias en España, 62,3% de los pacientes presentaban una TAC normal, 13% reportaba hematoma subdural y 9.8% presentaban cefalohematoma, en contraste a nuestro estudio donde la hemorragia subaracnoidea (23.8%) y el hematoma subdural (19.3%) fueron las lesiones mayormente reportadas en el estudio de imágenes <sup>(26)</sup>. Mediante el análisis multivariado demostramos que los pacientes que sufrieron una hemorragia subaracnoidea tenían 2.25 más probabilidades de fallecer en comparación de las otras lesiones reportadas en la TAC (95% IC: 1.12-4.55, p= 0.022).

En cuanto a la escala de Glasgow, en nuestro estudio predominó el TCE leve (42.5%), lo cual coincide con investigaciones anteriores de Benítez et. al en el 2019, donde la mayor cantidad de pacientes presentaban un traumatismo craneoencefálico leve en el 56% de los casos <sup>(31)</sup>.

A medida que el Glasgow disminuye, la estancia intrahospitalaria se alarga con el fin de preservar la función del paciente. Según van Dijck et. al. en 2019, la duración de la estancia en la UCI osciló entre 7,9 y 25,8 días, lo que concuerda con nuestra investigación en donde el rango de estancia hospitalaria más frecuente fue entre 1 día a 1 mes, correspondiendo a un 73,5% <sup>(32)</sup>.

Este estudio evaluó la relación del pulso, específicamente la bradicardia relativa, con la mortalidad en los hipertensos con trauma craneoencefálico.

Zafar et. al. en 2011, mediante un análisis con pacientes del Banco de Datos Nacionales de Trauma, asoció que aquellos pacientes hipertensos (PAS  $\geq$ 140mmHg) tenían 1,6 veces más probabilidades de morir (IC del 95%: 1,32, 1,96,  $p < 0,001$ ) en comparación con aquellos con valores normales de PAS, lo cual sugirió que existía un efecto protector asociado con PAS entre 120-140mmHg. Sin embargo, en este estudio no se incluyó al pulso para relacionarlo con la mortalidad <sup>(9)</sup>.

Subramanian en 2015 realizó un estudio que estaba centrado específicamente en pacientes con TCE con hipertensión demostrada al llegar y su relación al pulso. En este estudio, se determinó que la bradicardia relativa no estaba asociada con una mayor mortalidad en hipertensos con TCE, pero los pacientes con bradicardia verdadera (<60 lpm) tenían 6,85 veces más probabilidades de morir en comparación con los pacientes taquicárdicos <sup>(33)</sup>. Al contrario, nuestro estudio demostró mediante un análisis multivariado que aquellos que ingresaron hipertensos a emergencias con bradicardia relativa (FC 60-90) tuvieron 4.62 más probabilidades de morir que los taquicárdicos (FC >90) (95% IC: 1.04-20.49), lo cual tuvo una significancia estadística de  $p = 0.04$ .

La mortalidad global fue del 31% y fue mayor en los hombres, lo que es sí fue compatible a nuestros resultados donde la mortalidad fue de 34.3%, de la misma manera aumentada en hombres en relación a mujeres <sup>(33)</sup>.

Este estudio presenta ventajas significativas, ya que no existen investigaciones similares sobre este tema en el país. Además, la información recopilada es actual y se obtuvo directamente de las historias clínicas del hospital. Por lo tanto, sería recomendable que investigaciones futuras consideren la inclusión de estas variables en el manejo integral del traumatismo craneoencefálico.

## CAPÍTULO 4.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 4.1. Conclusión.

- Mediante la estadística realizada se logró constatar que el TCE fue más frecuente en el sexo masculino (89%) y la edad promedio fue de 49.5 años. Los accidentes de tránsito tienen mayor tendencia de ocurrir en pacientes entre 31-50 años (68,6%) y las caídas son más frecuentes en pacientes >71 años (80%). La hemorragia subaracnoidea (23.8%) y el hematoma subdural (19.3%) fueron las lesiones mayormente reportadas en el estudio de imágenes. En la evaluación neurológica, 77 pacientes se presentaron con TCE leve (42,5%).
- La mortalidad intrahospitalaria fue de 34,3%, siendo mayor en hombres (34,8%) que en mujeres (30%). Existió mayor mortalidad por caídas (56.5%) y por accidentes de tránsito (40,3%) que por otro mecanismo.
- De los 181 pacientes que ingresaron al área de emergencias, 60 fueron hipertensos (33,1%). Dentro del grupo de pacientes hipertensos, 51 se presentaron con bradicardia (FC <90), equivalente al 85% de los pacientes de estudio. Cuando se separó a los pacientes en bradicardia real (FC <60) y bradicardia relativa (FC 60-90), 78.3% de los pacientes presentaron BR.
- Pacientes hipertensos con bradicardia relativa (FC 60-90) tuvieron 4.62 más probabilidades de morir que los taquicárdicos (FC>90).



## 4.2. Recomendaciones.

- Recomendamos especialmente a los profesionales de la salud encargados de las áreas de emergencia de los hospitales brindar la atención, tiempo y sobre todo vigilancia de forma oportuna a la toma de signos vitales de todos los pacientes.
- Es importante que se use como protocolo la Escala de Coma de Glasgow en todos los pacientes al llegar a la emergencia para poder determinar la gravedad del trauma, y de esta manera poder establecer un manejo según la severidad y el riesgo de complicaciones.
- Entender las variaciones de la PA y la FC en pacientes con TCE nos podría resultar útil no solo para predecir un resultado, sino también para dirigir el tratamiento clínico.
- La medición de la presión de perfusión cerebral (PPC) y de la presión intracraneal (PIC) podrían ser medidas más útiles que sirvan como indicador de pronóstico.
- Al tratarse de un estudio observacional retrospectivo, existen limitaciones en la interpretación de los datos, por lo que se recomienda realizar un estudio prospectivo, multicéntrico con una población más amplia para que los resultados puedan ser de mayor utilidad y significancia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Khellaf A, Khan DZ, Helmy A. Recent advances in traumatic brain injury. *J Neurol.* noviembre de 2019;266(11):2878–89.
2. Ladak AA, Enam SA, Ibrahim MT. A Review of the Molecular Mechanisms of Traumatic Brain Injury. *World Neurosurg.* el 1 de noviembre de 2019;131:126–32.
3. Jarrahi A, Braun M, Ahluwalia M, Gupta RV, Wilson M, Munie S, et al. Revisiting Traumatic Brain Injury: From Molecular Mechanisms to Therapeutic Interventions. *Biomedicines.* el 29 de septiembre de 2020;8(10):389.
4. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Registro Estadístico de Defunciones Generales (2021) [Internet]. 2021 [citado el 30 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/defunciones-generales/>
5. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet Lond Engl.* el 13 de julio de 1974;2(7872):81–4.
6. Jain V, Pandit R, Choudhary J. Blood Pressure Target in Acute Brain Injury. *Indian J Crit Care Med.* el 1 de junio de 2019;23(S2):136–9.
7. Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GWJ, Bell MJ, et al. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery.* enero de 2017;80(1):6–15.
8. Manley G. Hypotension, Hypoxia, and Head Injury: Frequency, Duration, and Consequences. *Arch Surg.* el 1 de octubre de 2001;136(10):1118.
9. Zafar SN, Millham FH, Chang Y, Fikry K, Alam HB, King DR, et al. Presenting blood pressure in traumatic brain injury: a bimodal distribution of death. *J Trauma.* noviembre de 2011;71(5):1179–84.
10. Demetriades D, Chan LS, Bhasin P, Berne TV, Ramicone E, Huicochea F, et al. Relative bradycardia in patients with traumatic hypotension. *J Trauma.* septiembre de 1998;45(3):534–9.
11. Ortiz Ordonez A, Cortes-Jimenez A, Sanchez-Paneque G, Bottani L. Epidemiología del trauma craneal en un Hospital de referencia nacional de Quito-Ecuador en el periodo enero 2017 a marzo 2018. 2018.
12. Prioridades de investigación en salud, 2013-2017.
13. Maas AIR, Menon DK, Manley GT, Abrams M, Åkerlund C, Andelic N, et al. Traumatic brain injury: progress and challenges in prevention, clinical care, and research. *Lancet Neurol.* noviembre de 2022;21(11):1004–60.

14. Bonow RH, Barber J, Temkin NR, Videtta W, Rondina C, Petroni G, et al. The outcome of severe traumatic brain injury in Latin America. *World Neurosurg.* marzo de 2018;111:e82–90.
15. Pavlovic D, Pekic S, Stojanovic M, Popovic V. Traumatic brain injury: neuropathological, neurocognitive and neurobehavioral sequelae. *Pituitary.* el 1 de junio de 2019;22(3):270–82.
16. Rauchman SH, Albert J, Pinkhasov A, Reiss AB. Mild-to-Moderate Traumatic Brain Injury: A Review with Focus on the Visual System. *Neurol Int.* junio de 2022;14(2):453–70.
17. Capizzi A, Woo J, Verduzco-Gutierrez M. Traumatic Brain Injury. *Med Clin North Am.* marzo de 2020;104(2):213–38.
18. Lefevre-Dognin C, Cogné M, Perdrieau V, Granger A, Heslot C, Azouvi P. Definition and epidemiology of mild traumatic brain injury. *Neurochirurgie.* el 1 de mayo de 2021;67(3):218–21.
19. Martín Roldán IL, NPunto. ACTUALIZACIÓN EN EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO. Actual EN EL DIAGNÓSTICO Trat TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO. el 14 de abril de 2020;107(107):1–107.
20. Jain S, Iverson LM. Glasgow Coma Scale. En: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado el 2 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513298/>*
21. Wijdicks EFM, Bamlet WR, Maramattom BV, Manno EM, McClelland RL. Validation of a new coma scale: The FOUR score. *Ann Neurol.* octubre de 2005;58(4):585–93.
22. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Rev Chil Neurocir.* 2017;43(2):177–82.
23. Griswold DP, Fernandez L, Rubiano AM. Traumatic Subarachnoid Hemorrhage: A Scoping Review. *J Neurotrauma.* el 1 de enero de 2022;39(1–2):35–48.
24. Román Meza A, Huamán Correa C, Román Meza A, Huamán Correa C. Semiología radiológica en patología cerebral de emergencia. *Rev Fac Med Humana.* enero de 2020;20(1):130–7.
25. Sotomayor Briones AE, Gadway Bonilla NM, Ramírez Morán ER, Turaren González JL. Manejo clínico y pronóstico de mortalidad en paciente con trauma cráneo-encefálico severo en unidad de cuidado intensivo. *Dominio Las Cienc.* 2022;8(Extra 2):480–99.

26. Yuguero O, Guzman M, Castañ T, Forné C, Galindo G, Pujol J. Características y pronóstico de pacientes ingresados en un servicio de urgencias hospitalario por traumatismo craneoencefálico y con tratamiento anticoagulante o antiagregante. *Neurocirugía*. el 1 de septiembre de 2018;29(5):233–9.
27. Ley EJ, Salim A, Kohanzadeh S, Mirocha J, Margulies DR. Relative Bradycardia in Hypotensive Trauma Patients: A Reappraisal. *J Trauma Acute Care Surg*. noviembre de 2009;67(5):1051.
28. Jiménez GRT, Silva GRT, Montalvo GRG. Trauma Cráneo-encefálico Grave en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Carlos Andrade Marín. *Rev MÉDICA HJCA*. el 20 de julio de 2016;8(2):161–4.
29. Martínez-Suárez CL, Rivero-Chau C. Caracterización clínico-epidemiológica de pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico. *Rev 16 Abril*. el 26 de enero de 2022;61(283):1541.
30. El traumatismo craneoencefálico severo en el nuevo milenio. Nueva población y nuevo manejo. *Neurología*. el 1 de junio de 2022;37(5):383–9.
31. Benítez EMS, Pérez MQL, Ramos ER, Ortiz LP. Caracterización clínico-quirúrgico, neuroimagenológico y por neuromonitorización del trauma craneoencefálico en la provincia matanzas. 2016-2018. *Rev Médica Electrónica*. 2019;41(2):368–81.
32. Dijck JTJM van, Dijkman MD, Ophuis RH, Ruiters GCW de, Peul WC, Polinder S. In-hospital costs after severe traumatic brain injury: A systematic review and quality assessment. *PLOS ONE*. el 9 de mayo de 2019;14(5):e0216743.
33. Subramanian M. Relative Bradycardia With Hypertension in Traumatic Brain Injury: A Marker for Mortality?. [Internet]. Harvard Medical School.; 2015. Disponible en: <https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/17295909/SUBRAMANIAN-SCHOLARLYPROJECT-2015.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Nosotras, **Cazar Laines Carla Camila** con C.C: **09029110344** y **Pico Mendoza Shiomara Gisselle** con C.C: **0928348069** autores del trabajo de titulación: **Bradicardia relativa como marcador de mortalidad en hipertensos con trauma craneoencefálico en el hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el 2013 – 2021** previo a la obtención del título de **MÉDICO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **1 de eptiembre** del **2023**

f. \_\_\_\_\_

**Cazar Laines Carla Camila**  
C.C: **09029110344**

f. \_\_\_\_\_

**Pico Mendoza Shiomara Gisselle**  
C.C: **0928348069**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Bradicardia relativa como marcador de mortalidad en hipertensos con trauma craneoencefálico en el hospital Teodoro Maldonado Carbo durante el 2013 – 2021		
AUTOR(ES)	Cazar Laines Carla Camila Pico Mendoza Shiomara Gisselle		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Tettamanti Miranda Daniel Gerardo		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Medicina		
TÍTULO OBTENIDO:	Medico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	1 de septiembre del 2023	No. DE PÁGINAS:	36
ÁREAS TEMÁTICAS:	Tasa de letalidad- Trauma craneoencefálico		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Trauma craneoencefálico, mortalidad, hipertensión arterial, bradicardia relativa, escala de Coma de Glasgow.		

#### RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):.

Introducción: El trauma craneoencefálico se define como la alteración de la función cerebral debido a una fuerza física externa. No existen números precisos y actualizados de este tema en nuestro país. La presión arterial sistólica anormal, juega un papel muy importante en las lesiones después de una lesión cerebral traumática grave, y la relación entre la hipotensión y el aumento de la mortalidad en pacientes con TCE está bien establecida. La bradicardia relativa es un hallazgo común y también se ha asociado con mortalidad alta. Sin embargo, no existen estudios en nuestro medio en los que se establezca una relación entre bradicardia relativa y pacientes hipertensos. Objetivos: Establecer la relación entre la bradicardia relativa y la mortalidad en pacientes hipertensos con trauma craneoencefálico. Metodología: Estudio cuantitativo, observacional, analítico, retrospectivo y transversal que involucra a los pacientes que fueron atendidos en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo durante el periodo del 2013 al 2021. Se realizó un análisis multivariado donde se calculó el OR para ciertas variables de interés. Resultados y conclusión: En total, 181 pacientes cumplían con los criterios de inclusión. El TCE fue más frecuente en el sexo masculino (89%), la edad promedio fue de 49.5 años, el mecanismo de trauma más frecuente fueron las caídas (49,7%) y la hemorragia subaracnoidea (23.8%) fueron la lesión mayormente reportada en el estudio de imágenes. La estancia hospitalaria fue más frecuente en el rango de 1 día a 1 mes (73,5%). Pacientes hipertensos con bradicardia relativa (FC 60-90) tuvieron 4.62 más probabilidades de morir que los taquicárdicos (FC>90) (95% IC: 1.04-20.49, p= 0.04).

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono:	E-mail: carla.cazar@cu.ucsg.edu.ec shiomara.pico@cu.ucsg.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Vasquez Cedeño Diego Antonio	
	Teléfono: +593-982742221	
	E-mail: diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec	

#### SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	