



Universidad Autónoma de Sinaloa
Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud
Hospital Civil de Culiacán



**“FRACTURAS ORBITARIAS POR USO DE MOTOCICLETA: UN
PROBLEMA DE SALUD”**

TESIS

Que presenta

Pérez Garduño Karen Guadalupe

Como requisito para obtener el grado de especialista en:

Oculoplástica

Directores

Dra. Contreras Lizárraga Maricruz

Dr. Perdomo Martínez Rómulo

Culiacán de Rosales, Sinaloa, México. Marzo de 2023



Dirección General de Bibliotecas
Ciudad Universitaria
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57
dgbuas@uas.edu.mx

UAS-Dirección General de Bibliotecas

Repositorio Institucional Buelna

Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial
Compartir Igual, 4.0 Internacional



DEDICATORIAS

A mis padres porque sin ustedes esto no hubiera sido posible, siempre guiaron mis pasos y siempre me impulsaron a lograr lo que me proponía.

A mi padre, que siempre creyó en mí y que sé que siempre me apoyará desde donde esté.

A mi madre, por esa fortaleza que la caracteriza y que ha sido mi mayor ejemplo a seguir

A Paola, ya que siempre cuento con ella y siempre me ha apoyado en mi formación.

A mis amigos por creer en mí y estar en los buenos y malos momentos

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	ix
I. RESUMEN (Español)	1
II. ABSTRACT (Resumen en inglés)	2
III. MARCO TEÓRICO	3
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
V. JUSTIFICACIÓN.....	19
VI. HIPÓTESIS	20
VII. OBJETIVOS.....	21
7.1 Objetivo general	21
7.2 Objetivos específicos.....	21
VIII. MATERIALES Y MÉTODOS	22
8.1 Diseño del estudio	22
8.2 Universo del estudio	22
8.3 Lugar de realización	22
8.4 Periodo de tiempo de realización (Fecha de inicio y final).....	22
8.5 Criterios de inclusión.....	22
8.6 Criterios de exclusión.....	22
8.7 Criterios de eliminación	22
8.8 Análisis estadístico	23
8.9 Cálculo del tamaño de muestra	23
8.10 Descripción general del estudio	23
8.11 Tabla de definición operacional de variables	25
8.12 Estandarización de instrumentos de medición	26
IX. RECURSOS Y FINANCIAMIENTO.....	27
X. RESULTADOS	28
XI. DISCUSIÓN.....	32
XII. CONCLUSIONES.....	34
XIII. LIMITACIONES DEL PROYECTO.....	35

XIV.	BIBLIOGRAFÍA.....	36
XV.	ANEXOS.....	40
15.1	Perspectivas.....	40
15.2	Productos.....	40
15.3	Aspectos éticos.....	40
XVI.	SIGLAS Y ABREVIACIONES.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Accidentes de tránsito en zonas urbanas.....	5
Figura 2. Choque en moto con obstáculo fijo.	8
Figura 3. Choque de moto con golpe en la cabeza	10
Figura 4. Fracturas faciales.....	11
Figura 5. Imagen de tomografía computarizada (TC).....	12
Figura 6. Fracturas Blow-in bilaterales de las paredes orbitarias mediales	13
Figura 7. Reconstrucciones 3D de fracturas del complejo cigomaticomaxilar izquierdo.....	15
Figura 8. Las fracturas de Markowitz tipo I, tipo II y III.....	16
Figura 9. Trazo o área de fractura Le Fort I y su relación con los complejos óseos de tercio mediofacial.....	17
Figura 10. Trazo o área de fractura Le Fort II y su relación con los complejos del tercio medio facial.....	18
Figuras 11. Trazo o área de fractura Le Fort III y su relación con los complejos óseos del tercio medio facial.	19
Figura 12. Flujograma de la estrategia general del proyecto.....	21
Figura 13. Distribución de las fracturas orbitarias por etiología.....	28
Figura 14. Distribución de los pacientes por sexo.....	28
Figura 15. Distribución de fracturas por edad.....	29

Figura 16. Uso de equipo de protección.....	29
Figura 17. Tipo de fractura.....	30
Figura 18. Distribución de fracturas por pared ósea afectada.....	30
Figura 19. Tipo de tratamiento recibido.....	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1 Tasa de víctimas mortales en accidentes de tránsito en zonas urbanas por cada 100 mil habitantes.....	6
2. Tipo de accidente de acuerdo al mecanismo de acción.....	9

I. RESUMEN

Los accidentes de tránsito constituyen en el mundo la principal causa de muerte no intencionada en jóvenes de 15 y 29 años. En México, uno de los estados con más accidentes es Sinaloa, en donde las ciudades más afectadas encontramos a Ahome, Culiacán y Mazatlán. Los accidentes de tránsito se encuentran dentro de las tres principales causas de fracturas faciales incluyendo fracturas orbitarias, siendo las más comunes las fracturas del piso orbitario; con el aumento de la matrícula de motocicletas en el Estado de Sinaloa, en particular en Culiacán, los accidentes de motocicleta se han considerado una causa importante de fracturas orbitarias. Aún se desconoce la frecuencia de las fracturas orbitarias como consecuencia de los accidentes de motocicleta. En este contexto, consideramos relevante establecer la frecuencia de fracturas orbitarias como consecuencia principal de accidentes de motocicleta en el Hospital Civil de Culiacán y el Hospital Regional “Dr. Manuel Cárdenas de la Vega” ISSSTE. Material y métodos: se realizó un estudio descriptivo, transversal, observacional y retrospectivo. Se hizo una búsqueda de expedientes y libros de pacientes que sufrieron fracturas orbitarias de febrero de 2020 a febrero del 2022 en el Hospital Civil de Culiacán y el Hospital Regional Dr. Manuel Cárdenas de la Vega ISSSTE. Resultados: Se encontraron 60 pacientes con fracturas orbitarias, de los cuales 32(54.4%) por accidentes de motocicleta, 10 (17%) por agresiones a terceros, 9 (15%) por accidentes de tránsito diferentes a motocicletas, 5 (8%) por caídas, 2(3%) por actividades deportivas y por actividades laborales respectivamente. Se incluyeron un total de 32 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, no se eliminó ninguno. De los cuales, 31 (93.8%) fueron del sexo masculino, solo 2 pacientes femeninas, la media de edad fue de 29.9 años, solo 1 paciente (3.1%) portaba casco de seguridad, la afectación por cantidad de paredes afectadas fue proporcional: 18 (56.2%) afectaron una pared y 14 (43.8%) mas de una pared orbitaria. La pared mayormente afectada fue el piso con 23 pacientes (71.9%) y la menos afectada fue el techo con 3 pacientes (15.6%). Dentro del tratamiento 26 (81.3%) requirieron tratamiento quirúrgico y el resto fue conservador. Discusión y conclusiones: Las fracturas orbitarias por uso de motocicleta corresponden a la causa más frecuente de fracturas orbitarias en los principales centros de referencia de Sinaloa, la mayoría por no utilizar debidamente el equipo de protección. Es un problema de salud pública que debe ser reconocido, sin embargo, es necesario continuar con el muestreo en los diversos centros para poder alcanzar un mayor poder estadístico y realizar programas eficaces de prevención de accidentes

(Palabras clave: *Fractura, orbitaria, motocicleta*)

II. ABSTRACT (Resumen en inglés)

Title. ORBITAL FRACTURES CAUSED BY MOTORCYCLE USE: A HEALTH PROBLEM.

Traffic accidents are the world's leading cause of unintentional death in young people between the ages of 15 and 29. In Mexico, one of the states with the most accidents happen is Sinaloa, where the most affected cities are Ahome, Culiacán and Mazatlán. Traffic accidents are among the three main causes of facial fractures, including orbital fractures, the most common being orbital floor fractures; With the increase in motorcycle registration in the State of Sinaloa, particularly in Culiacán, motorcycle accidents have been considered an important cause of orbital fractures. The frequency of orbital fractures as a consequence of motorcycle accidents is still unknown. In this context, we consider it relevant to establish the frequency of orbital fractures as the main consequence of motorcycle accidents in the Hospital Civil de Culiacán and the Regional Hospital "Dr. Manuel Cárdenas de la Vega" ISSSTE. Material and methods: a descriptive, cross-sectional, observational and retrospective study was carried out. A search was made for the files and books of patients who suffered orbital fractures from February 2020 to February 2022 at the Culiacán Civil Hospital and the Dr. Manuel Cárdenas de la Vega ISSSTE Regional Hospital. Results: 60 patients with orbital fractures were found, of which 32 (54.4%) due to motorcycle accidents, 10 (17%) due to attacks on third parties, 9 (15%) due to traffic accidents other than motorcycles, 5 (8%) due to falls, 2(3%) due to sports activities and work activities respectively. A total of 32 patients who met the inclusion criteria were included, none were eliminated. Of which, 31 (93.8%) were male, only 2 female patients, the mean age was 29.9 years, only 1 patient (3.1%) wore a safety helmet, the affectation by number of affected walls was proportional: 18 (56.2%) affected one wall and 14 (43.8%) more than one orbital wall. The most affected wall was the floor with 23 patients (71.9%) and the least affected was the ceiling with 3 patients (15.6%). Within the treatment, 26 (81.3%) required surgical treatment and the rest was conservative. Discussion and conclusions: Orbital fractures due to motorcycle use correspond to the most frequent cause of orbital fractures in the main reference centers of Sinaloa, most of them due to not using protective equipment properly. It is a public health problem that must be recognized; however, it is necessary to continue with the sampling in the various centers in order to achieve greater statistical power and carry out effective accident prevention programs

Keywords. Fracture, orbital, motorcycle.

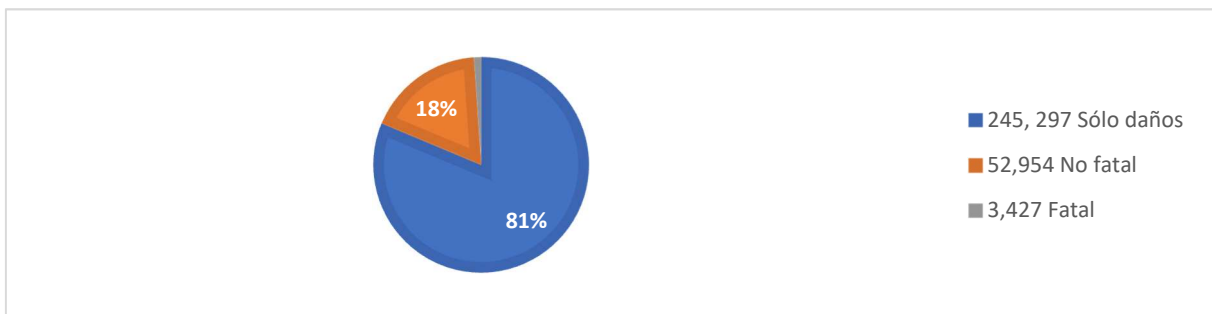
III. MARCO TEÓRICO

Los accidentes de tránsito constituyen en el mundo la principal causa de muerte no intencionada en jóvenes de 15 y 29 años. De acuerdo con cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 2017, cada año mueren en el mundo cerca de 1,3 millones de personas en accidentes de tránsito, y entre 20 y 50 millones padecen traumatismos no mortales causantes de discapacidad.^{1,2}

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), nuestro país ocupa el séptimo lugar a nivel mundial y el tercero en la región de Latinoamérica en muertes por siniestros viales, con 22 decesos de jóvenes de entre 15 y 29 años al día, y 24 mil decesos en promedio al año. Los siniestros viales constituyen la primera causa de muerte en jóvenes entre 5 y 29 años de edad y la quinta entre la población general.³

Para el 2020, el INEGI reportó 301 678 accidentes de tránsito, de los cuales 245 297 registraron solo daños materiales (81.3%); en 52 954 se identificaron víctimas heridas (17.6%), y los 3 427 accidentes restantes correspondieron a eventos con al menos una persona fallecida (1.1%) en el lugar del accidente (Figura 1). El total de víctimas muertas y heridas en los accidentes de tránsito ocurridos en zonas urbanas durante 2020 fue de 75 761 personas, de las cuales 3 826 fallecieron en el lugar del accidente (5.1%) y 71 935 presentaron algún tipo de lesión (94.9%). De manera particular, en 2020 se redujo el número de muertos y heridos debido a la menor movilidad ocasionada por la pandemia generada por la COVID-19. Las entidades con mayor número de fallecidos en el lugar del accidente por cada 100 000 habitantes durante 2020 fueron: Sinaloa (8.8), Chihuahua (7.7), Querétaro (7.0), Sonora (6.5) y Zacatecas (5.9) (Cuadro 1). En el estado de Sinaloa las ciudades mayormente afectadas fueron Ahome, Culiacán y Mazatlán.⁴

Figura 1. Accidentes de tránsito en zonas urbanas 2020. Distribución de las lesiones producidas.



Modificado de OMS, 2017.

Cuadro 1. Tasa de víctimas muertas en accidentes de tránsito en zonas urbanas por cada 100 mil habitantes.

No.	Entidad federativa	Tasa por 100 mil habitantes
1	Sinaloa	8.8
2	Chihuahua	7.7
3	Querétaro	7.0
4	Sonora	6.5
5	Veracruz	5.9
6	Baja california	5.4
7	Aguascalientes	5.3
8	Michoacán	5.2
9	Chiapas	5.0
10	Tamaulipas	4.8
11	Morelos	4.8
12	Baja California Sur	4.5
13	Colima	4.2
14	Nuevo León	3.9
15	Quintana Roo	3.7

Modificado de INEGI, 2020.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que el 23% del total de las muertes por accidente de tránsito se concentra en los motociclistas, el 22% en peatones, y el 4% en ciclistas. En el caso de México la mortalidad entre ciclistas, peatones y motociclistas alcanza el 60% del total de defunciones por accidentes de tránsito, afirman investigadores del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). De 1999 a 2009 las muertes entre los usuarios de motocicletas aumentaron 332.2%. Llama la atención que, durante el mismo periodo, el número de motocicletas en el país incrementó 312%.⁵

Según datos del INEGI, hasta el 2020 se encontraban registradas 129 365 motocicletas en el estado de Sinaloa, correspondiendo al 9.85% de todos los vehículos matriculados en el estado.⁶

La OMS identifica cinco principales factores que aumentan el riesgo de las lesiones causadas por el tránsito:

1. El exceso de velocidad.
2. La conducción bajo los efectos del alcohol.
3. No usar de casco por los motociclistas.
4. No usar los cinturones de seguridad.
5. No emplear medios de sujeción para los niños⁷.

En el caso de los motociclistas, utilizar correctamente un casco certificado (por las normas DOT y ECE) reduce 40% el riesgo de morir durante un accidente y puede disminuir alrededor del 70% de una lesión severa⁷.

De acuerdo con la OMS, el casco cumple tres funciones:

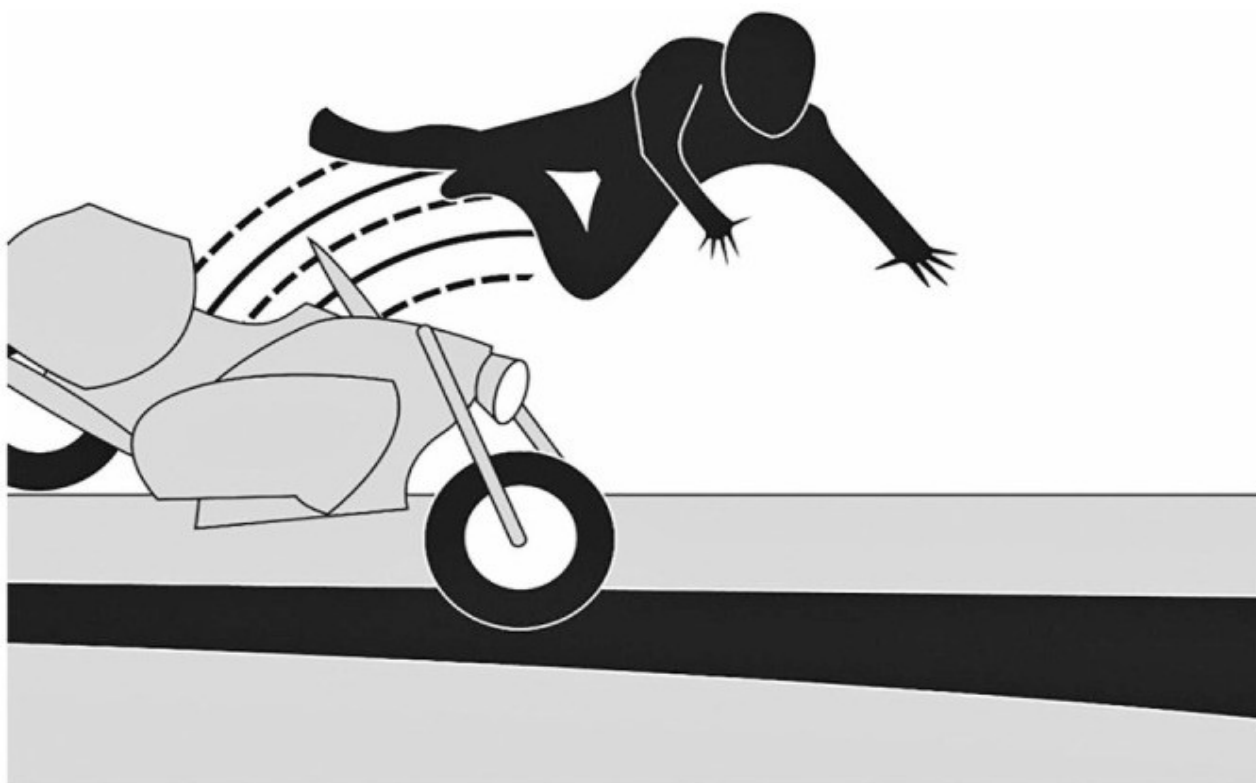
- 1) Reduce la desaceleración del cráneo y, por lo tanto, el movimiento del cerebro al absorber el impacto.
- 2) Dispersa la fuerza del impacto sobre una superficie más grande, de tal modo que no se concentre en áreas particulares del cráneo.
- 3) Previene el contacto directo entre el cráneo y el objeto que hace impacto, al actuar como una barrera mecánica entre la cabeza y el objeto⁷.

Los motociclistas que no usan casco corren un riesgo mucho más alto de sufrir algún tipo de traumatismo craneoencefálico o una combinación de ellos, entre estas lesiones se encuentran las fracturas orbitarias.⁷

Refiriéndonos a la cinemática del trauma de los accidentes en motocicleta, las principales lesiones consisten en contusiones, erosiones y fracturas de miembros inferiores, que se pueden producir por diferentes causas como impacto directo contra otro vehículo, por caída y golpe en el momento de deslizarse por el suelo o salir proyectados por el aire⁸.

En el caso de choque frontal contra un obstáculo fijo al salir proyectado el conductor por el manillar (dado que el centro de gravedad suele estar situado algo detrás del eje delantero) se producen lesiones en la columna torácica debido a su disposición cifótica, que se exagera en el momento de la desaceleración siendo la máxima curvatura entre T4 y T7 (Figura 2)⁸.

Figura 2. Choque en moto con obstáculo fijo. Sale proyectado por el manillar, teniendo lesiones torácicas y afectando también la cabeza.



Modificada de Petit y col., 2020.

En el caso de tratar de pasar entre un espacio estrecho, como caer entre dos vehículos, puede producirse abducción forzada de caderas, con fracturas pélvicas y de fémur asociadas. También se han descrito fracturas de ambas clavículas por impacto del casco en caídas. Las lesiones frecuentes son las abrasiones y heridas cutáneas por rozamiento y los desgarros amplios de piel con heridas profundas por impacto contra las barras de fijación de las barreras laterales en las carreteras.⁸

Un estudio de 2016 que revisa las lesiones de motocicleta en la comunidad de carreras profesionales clasificó los patrones de lesiones en cuatro grandes grupos: lado bajo, lado alto, lado superior y colisión. Las de lado alto y lado superior son las que se relacionan con trauma craneoencefálico (Tabla 2).⁹

Dentro de los traumatismos craneoencefálicos y faciales pueden comprenderse lesiones de cuero cabelludo, lesiones cráneo faciales y fracturas, así como lesiones del parénquima cerebral, que generalmente se producen por movimiento excesivo de una parte de la cabeza, con relación a otra.¹⁰

Cuadro 2. Tipo de accidente de acuerdo al mecanismo de acción.

Tipo de accidente	Descripción
Lado bajo	El ciclista cae al lado inferior del ángulo de inclinación durante un giro.
Zona alta	El ciclista cae al lado puesto de una curva al tratar de corregir, lo que hace que la motocicleta se vuelque y el ciclista salga disparado de la motocicleta.
Lado superior	La motocicleta desacelera repentinamente y el conductor vuelca el manillar.
Colisión	El ciclista golpea o es golpeado por un objeto estacionario y se somete a un traumatismo cerrado y fuerzas de desaceleración.

Modificada de Petit y col., 2020

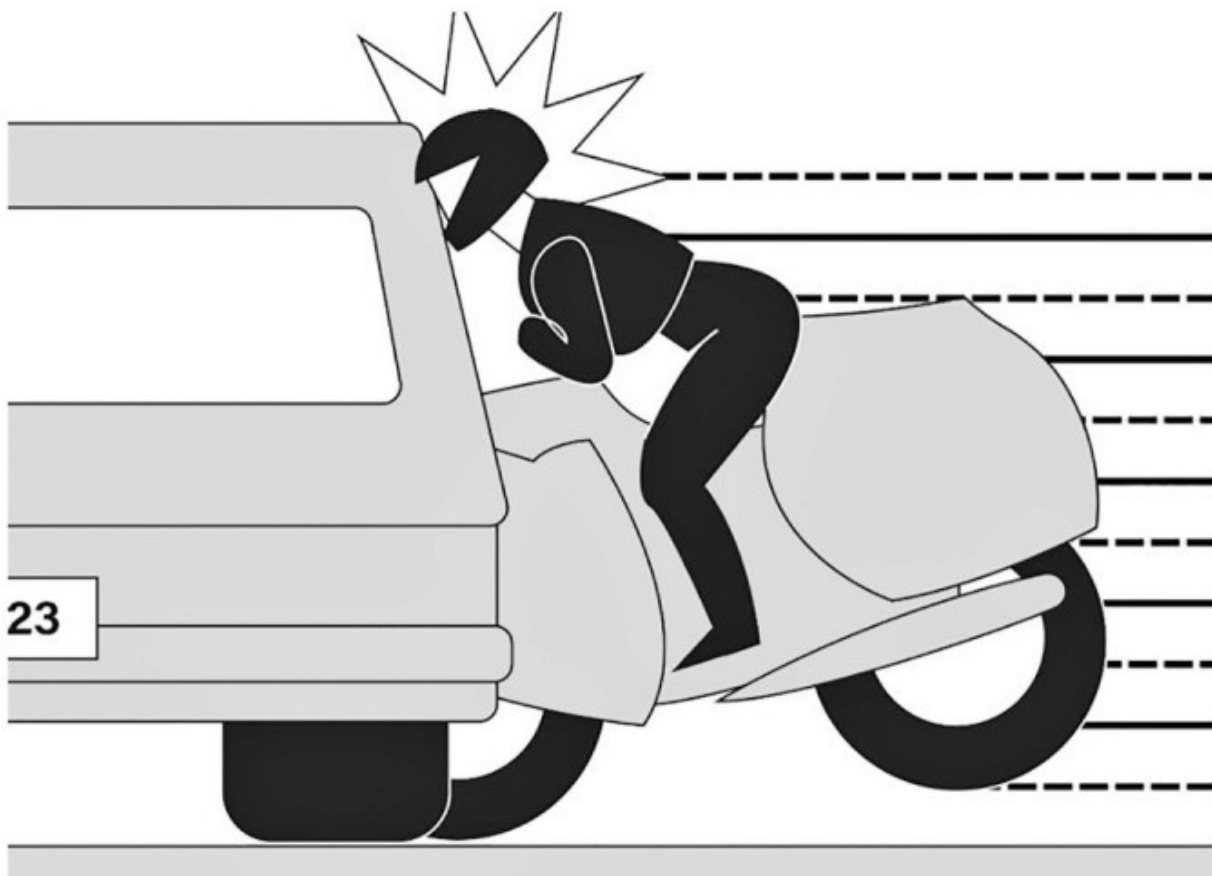
Existen dos tipos básicos de movimiento y ambos pueden tener una participación importante en el proceso de lesión a la cabeza. Esos movimientos son de traslación y rotación. La traslación significa, de una manera simplista, que el objeto no rota y el movimiento a menudo se denomina sencillamente lineal. El movimiento puede ser rectilíneo o curvilíneo, aunque la velocidad puede cambiar a medida que el cuerpo se mueve. En el caso del movimiento curvilíneo, el cuerpo no rota, pero la velocidad del cuerpo cambia de dirección. En ambos casos, la velocidad de cada punto en el cuerpo será siempre la misma. La rotación significa que la orientación angular del cuerpo varía. Un cuerpo que está rotando es aquel en el que el movimiento de traslación de cada punto en el cuerpo es diferente. La principal lesión es la lesión cerebral que se produce si cualquier parte es estirada, comprimida o desgarrada en el interior del cráneo. Un impacto en la cabeza puede producir deformación craneal y aunque no se fracture, el tejido cerebral puede ser lesionado.^{10, 11}

La cabeza adelantada implica una colisión con la cabeza, primero, en la que el eje longitudinal del cuerpo se alinea aproximadamente en paralelo con la velocidad de la colisión y, a menudo, se produce después de que el motociclista es expulsado de la motocicleta. Este mecanismo puede reconocerse por signos de traumatismo craneoencefálico frontal. Las lesiones en la cabeza se observan en el 10-50% de las colisiones de motocicletas y son la causa más común de muerte.^{12, 13}

Las lesiones comunes sufridas por estos mecanismos incluyen lesiones y fracturas de tejidos blandos faciales, fracturas de cráneo deprimidas, fracturas lineales de la bóveda y contusiones corticales cerebrales.¹⁴ A medida que la cabeza se hiperextiende, las fuerzas se transmiten a través

de la columna cervical y causan lesiones en las estructuras en la unión de la cabeza y el cuello, como el hueso temporal inferior, el cráneo basilar y la columna cervical. La probabilidad más alta de lesión cerebral traumática está asociada con fracturas del cigoma, la órbita y la mandíbula, por lo que el reconocimiento de estos tipos de fracturas debe generar preocupación por lesión cerebral traumática (Figura 3).⁹

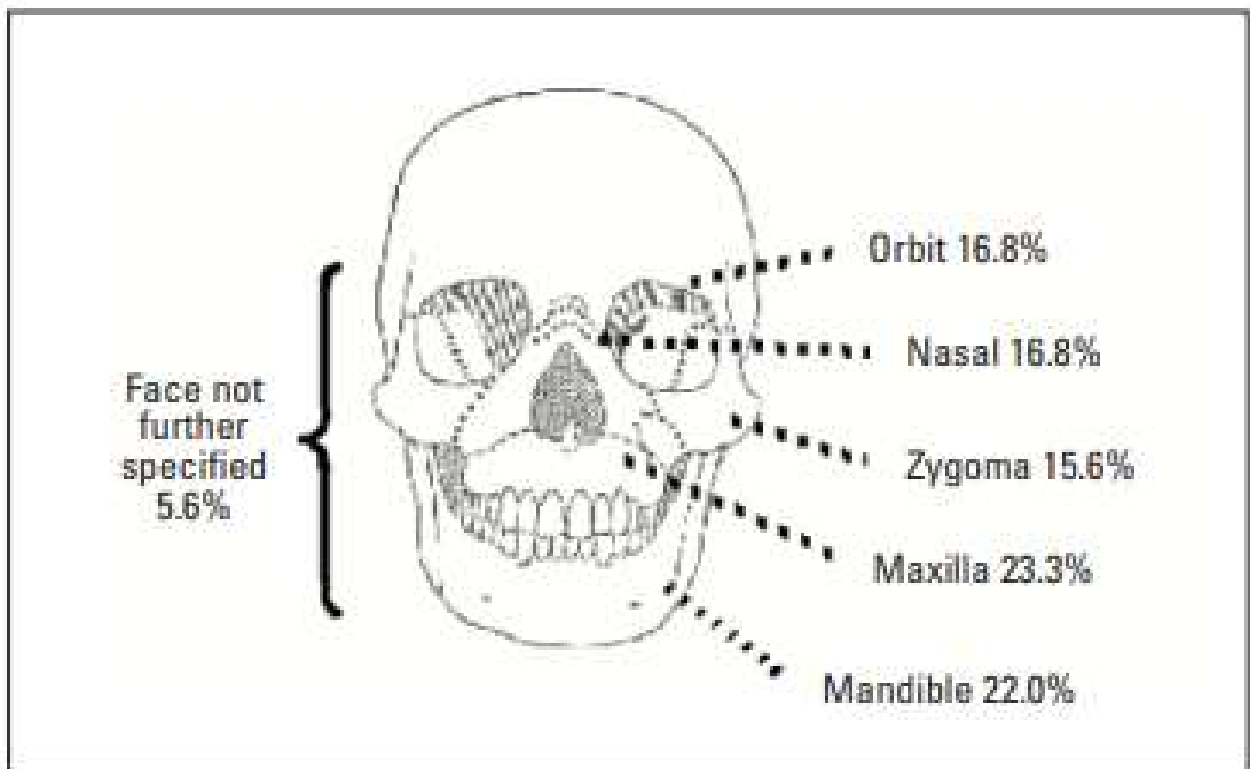
Figura 3. Choque de moto con golpe en la cabeza.



Modificado de Petit y col., 2020.

Dentro de las lesiones más frecuentes y de importancia clínica en los accidentes de tránsito por motocicletas, se encuentran las fracturas faciales y orbitarias. El *Major Trauma Outcomes Study*, muestra información de más de 87 000 pacientes en los Estados Unidos de América en 1995, reportando que más del 34% de los pacientes en el estudio tenían lesiones faciales, y el 25% de estos tenían una fractura facial. Los huesos faciales que se fracturaron con mayor frecuencia fueron el maxilar (23,3%), el siguiente en frecuencia fue la mandíbula (22,0%), las fracturas orbitarias ocuparon el tercer lugar (16,8%) y el cigoma se fracturó con menor frecuencia (15,6%) (Figura 4).¹⁵

Figura 4. Fracturas faciales. Distribución de las fracturas faciales por accidentes en motocicletas.



Modificado de Petit, 2020.

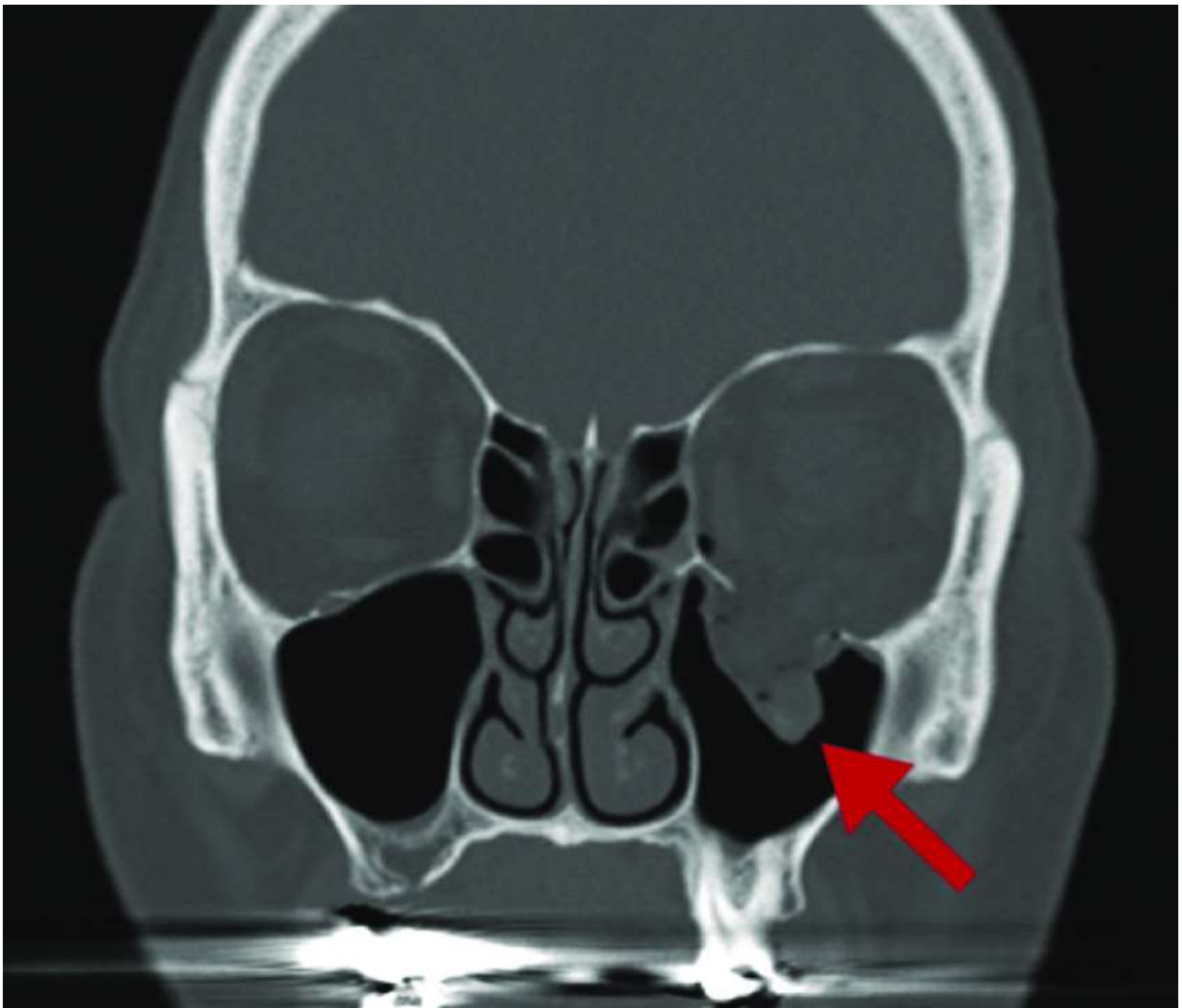
El riesgo de traumatismo craneoencefálico cerrado entre los pacientes con lesión facial fue mayor cuando se relaciona con fracturas en los huesos de la parte superior de la cara como las fracturas orbitarias, mientras que los pacientes con sólo fracturas de la mandíbula o fracturas en la región media de la cara tienen menos probabilidades de tener lesiones cerebrales.¹⁶

Las fracturas orbitarias son ocasionadas por traumas en el tercio medio de la cara y ocurren por la aplicación de fuerzas que sobrepasan la resistencia de las estructuras óseas que conforman la cavidad orbitaria. Muy frecuentemente se asocian a lesiones de los tejidos blandos que la rodean y en otras oportunidades lesionan el contenido de la cavidad o comunican la órbita con las estructuras con las cuales limita (cavidad craneal, senos paranasales o fosas nasales).¹⁷

Pueden afectar solo una pared orbitaria o afectar varias, siendo este último lo más frecuente. Además, existen patrones complejos de fracturas faciales con afectación orbitaria: la fractura del complejo cigomaticomaxilar, las fracturas nasoorbitoetmoidales y las fracturas de Le Fort.^{18, 19}

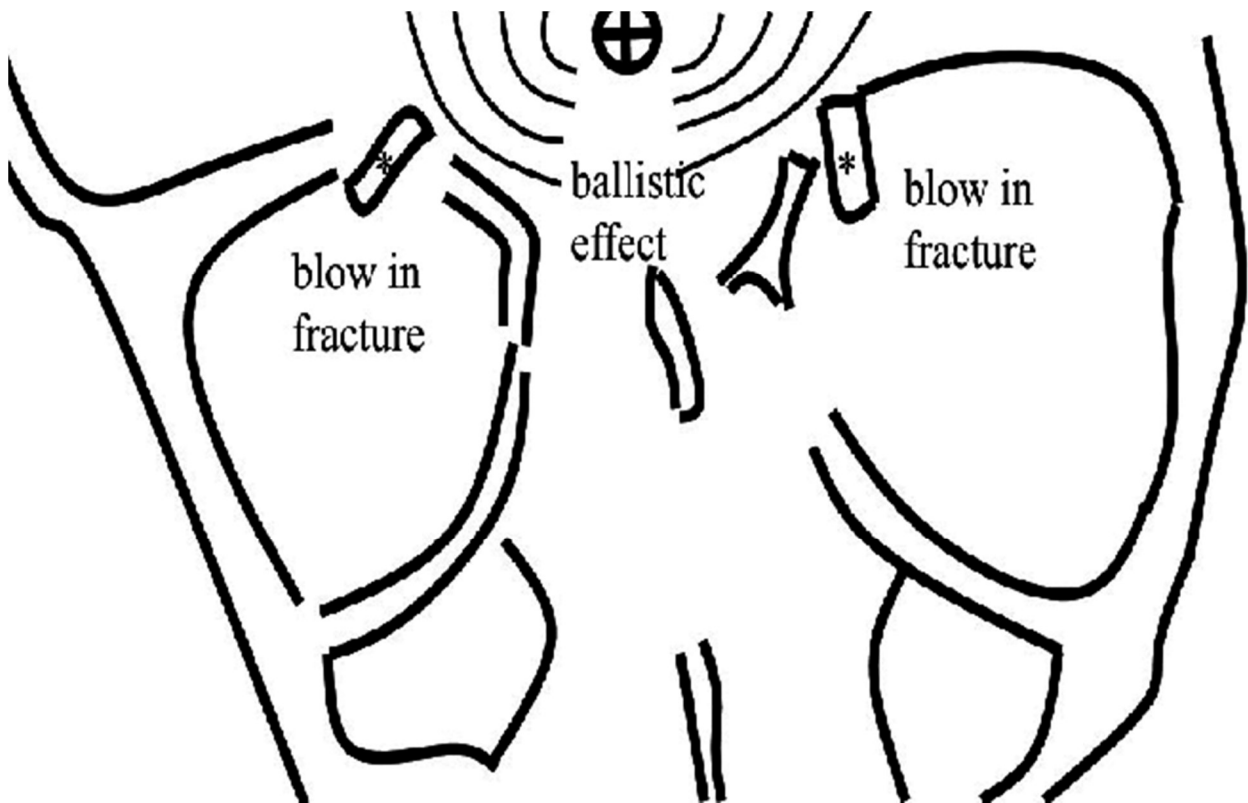
Las fracturas orbitarias se pueden clasificar en Blow-out y Blow-in. Las fracturas por Blow-out (Figura 5) son fracturas con preservación del borde orbitario causadas por trauma directo a la órbita que resulta en un aumento repentino en la presión intraorbitaria, con fragmentos óseos desplazados caudalmente en el seno maxilar. Las fracturas por Blow-in (Figura 6) se determinan por una reducción del espacio intraorbitario por desplazamiento interno de fragmentos óseos y suelen ser asociado con proptosis.¹⁹

Figura 5. Imagen de tomografía computarizada (TC) (vista coronal). Muestra una fractura por estallido de la órbita izquierda con protrusión de partes blandas hacia el seno maxilar (flecha).



Modificado de Vehmeijer y col., 2016.

Figura 6. Fracturas Blow-in bilaterales de las paredes orbitarias mediales.



Modificado de Mahmut y col., 2016

Los signos clínicos más comunes de las fracturas orbitarias son edema periorbitario, equimosis periorbitaria, hemorragia subconjuntival, enfisema subcutáneo con crepitación, contusiones periorbitales, hematomas, lesiones de tejidos blandos, compromiso de los párpados y alteraciones del nervio óptico. Las fracturas pueden cursar con atrapamiento o hernia de músculos o grasa orbitaria, lo que puede ocasionar enoftalmos y limitación de los movimientos ocular. La pared orbitaria inferior es la más comúnmente afectada, seguida por la pared medial.²⁰

Fracturas del suelo de la órbita.

Es la fractura más frecuente y puede ocurrir sola o en combinación con otras fracturas faciales (aproximadamente el 50% de los casos se asocia a la fractura de la pared medial). A menudo se caracteriza por fragmentos óseos desplazados hacia el seno maxilar. La causa más frecuente de lesión es el traumatismo directo anteroposterior cerrado del globo ocular y los límites orbitarios. Estas fracturas pueden complicarse por herniación grasa y atrapamiento del músculo recto inferior.^{21, 22}

Fracturas de la pared medial de la órbita.

La pared medial es el segundo sitio más común de fracturas orbitarias, que se producen a través de la lámina papirácea. Puede ser aislada o asociada a otras fracturas de pared y causada por traumatismos anteroposteriores dirigidos al globo y los bordes orbitarios. La presentación mas comun es asociada a fracturas del piso (36%) o fracturas de la pared medial, del piso y del complejo cigomático (28%). Las fracturas de lámina papirácea no desplazadas pueden ser difíciles de detectar pero la presencia de enfisema orbitario puede sugerirlo.²³

Fracturas del techo orbitario.

El techo orbitario separa la fosa craneal anterior del contenido intraorbitario. Las fracturas a través del techo orbital son típicamente el resultado de un trauma facial de alta energía en la frente o borde orbitario superior, generalmente asociado con daños intracraneales y afectación del borde orbitario. Las fracturas aisladas del techo orbitario son infrecuentes y se observan con mayor frecuencia en niños, ya que el seno frontal es el último seno paranasal en desarrollarse.²⁴

Los fragmentos de la fractura pueden desplazarse hacia arriba (Blow-out), o inferiormente (Blow-in), o no desplazada. Las fracturas del techo de la órbita suelen tratarse de forma conservadora; sin embargo, la motilidad ocular disminuida puede ocurrir en caso de atrapamiento del recto superior y músculo oblicuo superior. Además, las fracturas del techo orbitario también pueden determinar complicaciones intracraneales debido a la relación anatómica con la fosa craneal anterior tales como desgarró dural, fuga de líquido cefalorraquídeo, neumocéfalo, edema cerebral difuso, meningitis y contusión cerebral.²⁵

Fracturas de la pared orbitaria lateral.

La pared orbitaria lateral es la más dura de todas las paredes, por lo tanto las fracturas puras de la pared lateral son extremadamente raras, sin embargo, la pared lateral puede desarrollar diástasis, desplazamiento y conminución, en el caso de las fracturas del complejo cigomático-orbitario, y traumatismos de alta energía. Las fracturas de la pared lateral no tratadas pueden favorecer el desarrollo de enoftalmos.²⁶

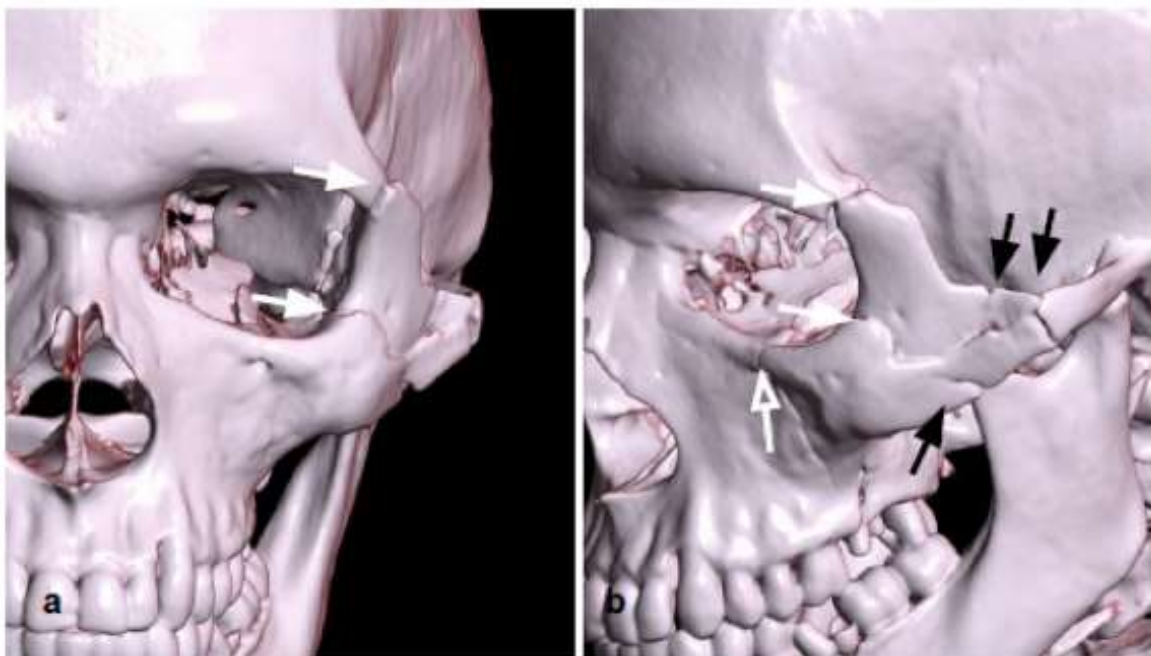
Fracturas del complejo cigomaticomaxilar.

Las fracturas del complejo cigomaticomaxilar son las fracturas faciales más comunes con afectación orbitaria, generalmente causadas por un golpe traumático directo de alta energía en la eminencia malar, lo que resulta en fracturas de la pared lateral y los bordes orbitarios inferiores y extensión hacia la pared anterior del seno maxilar y arco cigomático.²⁴

El complejo maxilar cigomático está formado por cuatro articulaciones óseas. Superiormente, el proceso frontal del cigomático se articula con el hueso frontal; medialmente, el cigomático se articula con el hueso maxilar; en el lado lateral, se articula con el proceso cigomático del hueso temporal contribuyendo a una parte del arco cigomático; y posteriormente se articula con el ala mayor del esfenoides para formar la pared lateral interna de la órbita.²⁴

La fractura de las cuatro articulaciones del complejo puede ser cobservado en la TC por evidencia de fracturas de los bordes orbitarios lateral e inferior, combinado con la afectación de la pared anterior del seno maxilar, arco cigomático y pared orbitaria lateral interna (Figura 7).²⁶

Figura 7. Reconstrucciones 3D de fracturas del complejo cigomaticomaxilar izquierdo. Se observa fracturas de la pared orbitaria lateral (flecha blanca), del suelo orbitario (flecha vacía) y fractura multifocal del arco cigomático (flechas negras).



Modificada de Cellina y col., 2022.

Fracturas del complejo naso-orbitoetmoidal.

Las fracturas del complejo naso-orbitoetmoidal son causadas por una fuerza de alto impacto orientada posteriormente a la región nasoetmoidal, con transmisión a través de la cavidad nasal, la pared orbitaria medial y el etmoides, lo que resulta en las fracturas de los senos etmoidales y la pared medial de la órbita. Por lo general se asocia con fracturas del hueso nasal y del tabique, con pérdida de volumen intraorbitario y, a menudo, es asociado con complicaciones como el telecanto debido a la lesión del tendón cantal medial, lesión del conducto nasolagrimal con alteración del drenaje lagrimal y rinorrea del líquido cefalorraquídeo causada por la fractura de placa cribosa con desgarramiento dural, que se considera uno de los patrones de fracturas más difíciles para cirugía.²⁷

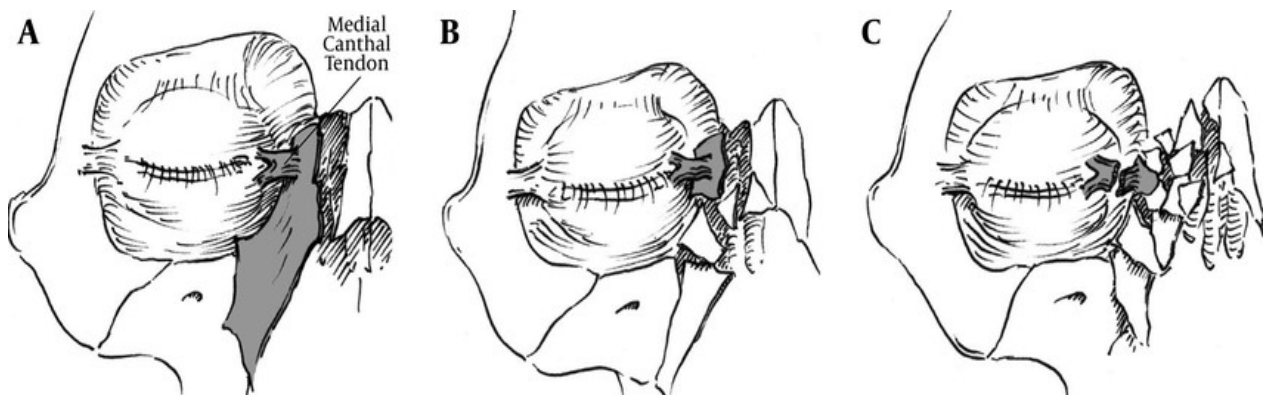
Según la clasificación de Markowitz y Manson (1990), las fracturas del complejo naso-orbitoetmoidal pueden dividirse en tres tipos (Figura 8):

Tipo I. Es un fragmento único central sin afectación de la fijación del tendón cantal medial.

Tipo II. Es un fragmento central conminuto con fracturas externas a la inserción del tendón cantal medial.

Tipo III. Es una avulsión del tendón cantal medial con una fractura conminuto de la fosa lagrimal.²⁸

Figura 8. Las fracturas de Markowitz tipo I, tipo II y III.



Modificada de Hopper y col.,

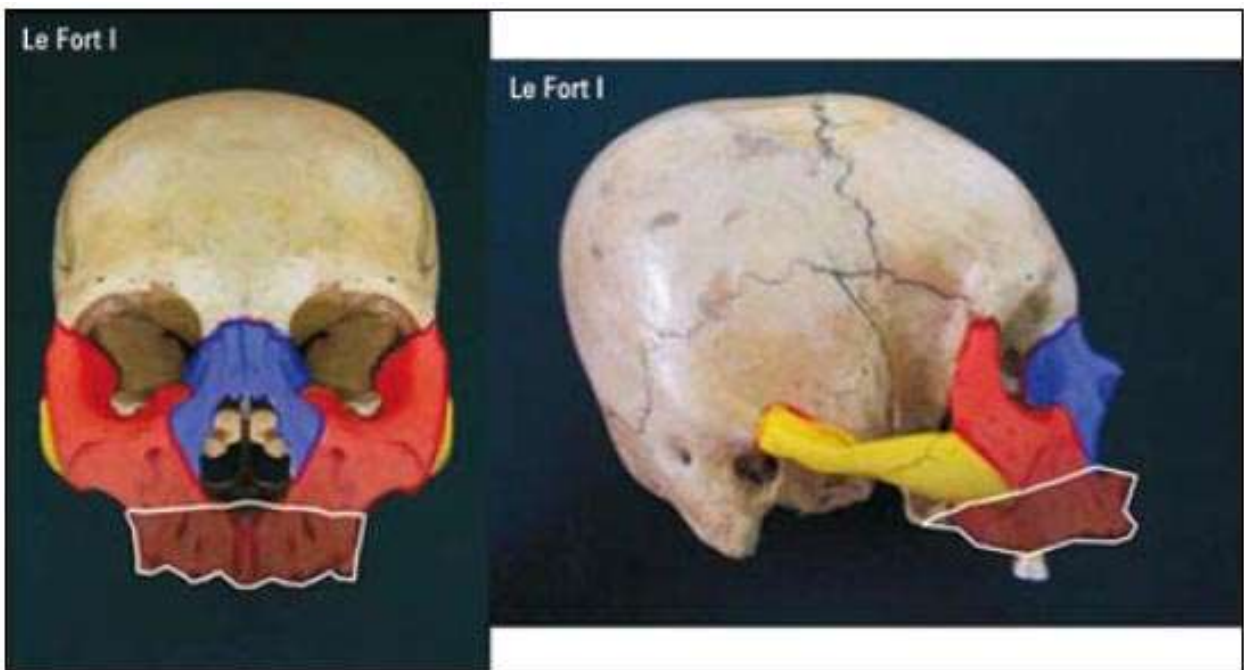
Las lesiones se pueden clasificar en unilaterales y bilaterales y según la extensión en otras áreas anatómicas. Hasta un 20% de los pacientes afectados por este tipo de fractura se presentan con afectación del conducto nasolagrimal.²⁸

Fracturas del complejo de Le Fort.

Las fracturas que implican la separación completa de todo o una parte del maxilar superior de la base del cráneo son comúnmente descrita de acuerdo con la clasificación propuesta por el cirujano francés Rene Le Fort en 1901. La disyunción de la unión pterigomaxilar es la característica común compartida por los tres patrones.²⁹

Le Fort I. Dibuja un trazo horizontal, es transversal en la parte baja del tercio medio facial, parte de la espina nasal anterior y se dirige hacia la tuberosidad del maxilar superior (o borde posterior) bilateralmente pasando por todo el reborde alveolar y paladar, llegando incluso a las apófisis pterigoides o procesos pterigoideos (Figura 9).³⁰

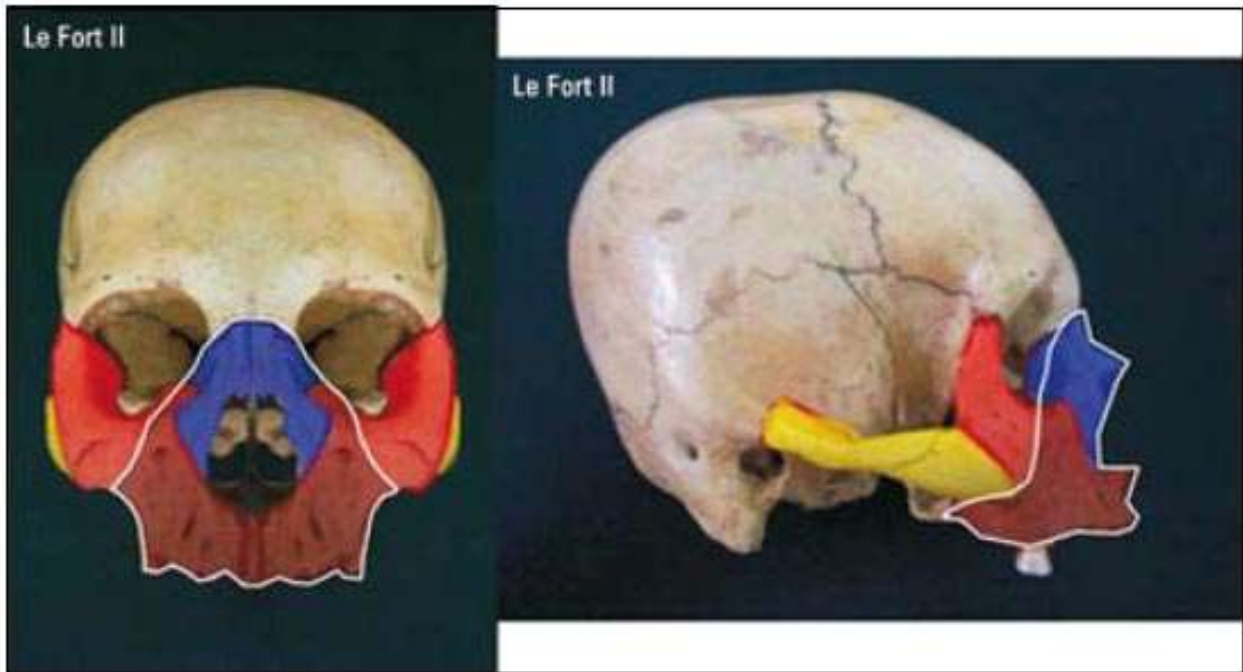
Figura 9. Trazo o área de fractura Le Fort I y su relación con los complejos óseos de tercio medio facial.



Modificado de Avellano, 1999.

Le Fort II. Dibuja un trazo piramidal que parte de la unión fronto-nasal y desciende por la cara interna de ambas órbitas hacia la porción antral de los maxilares, en forma oblicua, hasta terminar posteriormente a nivel de la tuberosidad del maxilar superior de ambos lados, llegando incluso a los procesos pterigoideos (Figura 10).³⁰

Figura 10. Trazo o área de fractura Le Fort II y su relación con los complejos del tercio medio facial.

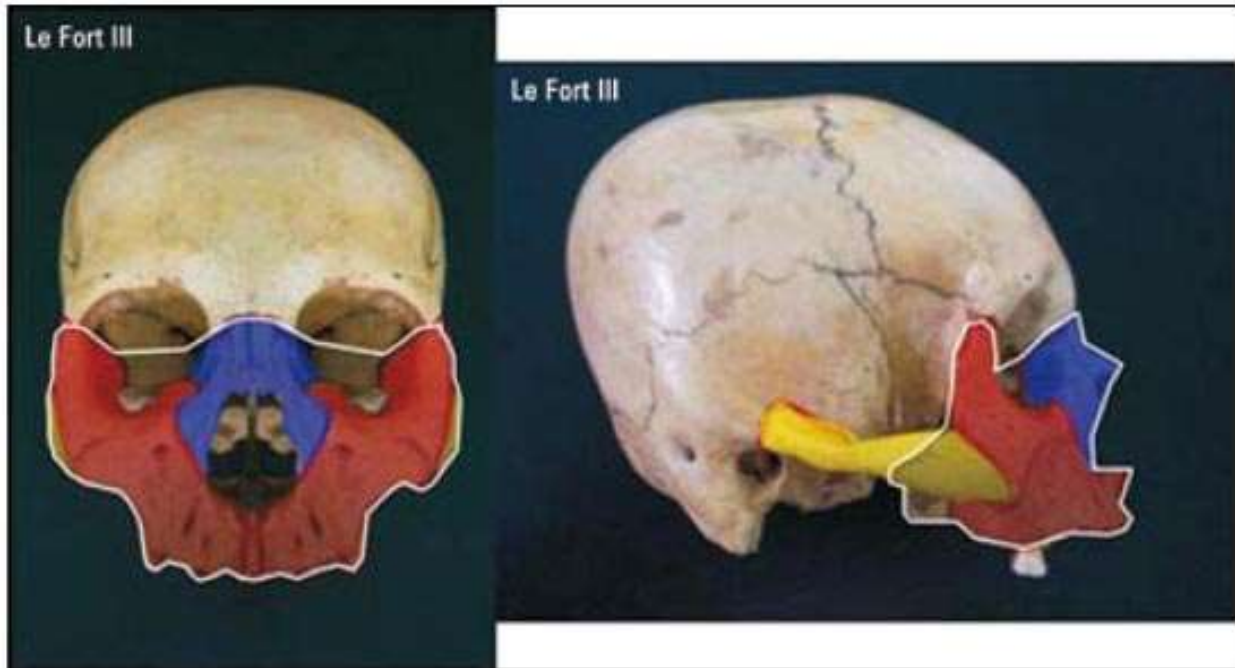


Modificado de Avellano, 1999.

Le Fort III. O disyunción cráneo-facial, es el trazo más alto del tercio medio facial y se inicia también a nivel fronto-nasal, dirigiéndose transversalmente y a través de ambas órbitas hacia las uniones fronto-malares, llegando incluso a los arcos cigomáticos, produciéndose así la separación o disyunción entre el tercio medio facial y la base del cráneo; esta fractura es la más seria y compleja, produce mayor compromiso encéfalo-craneano y ocular, y puede cursar con la sección de uno o ambos nervios ópticos (Figura 11).³⁰

Aunque los accidentes de tránsito se encuentran dentro de las tres principales causas de fracturas faciales incluyendo fracturas orbitarias, no se tiene un perfil epidemiológico en México acerca de la relación causal entre los accidentes en motocicleta y la frecuencia de fracturas orbitarias, por lo tanto estos datos tampoco se encuentran reportados para el estado de Sinaloa.³⁰

Figura 11. Trazo o área de fractura Le Fort III y surelación con los complejos óseos del tercio medio facial.



Modificado de Avellano, 1999.

Canepa y col. (2020), realizaron un estudio observacional, retrospectivo y transversal de la casuística de fracturas orbitarias del Hospital General Dr. Rubén Leñero, un hospital de traumatología de concentración en la Ciudad de México, durante un periodo de cinco años, comprendido del 1 de mayo de 2016 al 31 de mayo de 2020. Las variables reportadas fueron género, edad, tipo de fractura, mecanismo de lesión, fracturas asociadas, conducta terapéutica. Si el manejo fue quirúrgico se reportó el abordaje, material quirúrgico, complicaciones, tiempo del accidente a la cirugía y alteraciones oftalmológicas. Se estudiaron 251 pacientes, 226 (90.03%) fueron hombres. El promedio de edad 36 años. Las fracturas puras de piso de órbita (31.48%) fueron las más frecuentes. El mecanismo de lesión predominante las agresiones por terceros (77.68%), dejando en segundo sitio a los accidentes de tránsito.³¹

Debido al aumento del uso de motocicletas al reactivarse la actividad económica desde el 2021 posterior a la pandemia por COVID-19, han incrementado los accidentes en este medio de transporte en la población de Culiacán, Sinaloa.³² Esto incluye los traumas faciales y fracturas orbitarias sobre todo en población en edad productiva lo que genera un importante problema de Salud pública en la ciudad que tiende a ir en incremento

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la frecuencia de fracturas orbitarias causadas por accidentes de motocicleta en el Hospital Civil de Culiacán y el Hospital Regional Dr. Manuel Cárdenas de la Vega ISSSTE?

V. JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó que el 23% del total de las muertes por accidente de tránsito se concentra en los motociclistas, siendo causa importante de fracturas faciales, incluyendo las fracturas orbitarias. Aunque se han hecho reportes de casos en diversos hospitales, no se tiene un perfil epidemiológico en México acerca de la relación causal entre los accidentes en motocicleta y la frecuencia de fracturas orbitarias, por lo tanto estos datos tampoco se encuentran reportados para el estado de Sinaloa.

Asimismo las fracturas orbitarias afectan de manera importante en el individuo sobre todo en edad productiva, causando gastos médicos elevados, dejando secuelas importantes si no se atienden de manera oportuna y en algunos casos causando pérdida irreversible de la visión.

Por lo que la presente investigación tiene como propósito demostrar que los accidentes de motocicleta son la causa más frecuente de fracturas orbitarias en Sinaloa, un estado que tiene una de las matrículas más altas de motocicletas.

VI. HIPÓTESIS

VII. OBJETIVOS

7.1 Objetivo general

Establecer la frecuencia de fracturas orbitarias causadas por motocicleta en el Hospital Civil de Culiacán y el Hospital Regional Dr. Manuel Cárdenas de la Vega ISSSTE.

7.2 Objetivos específicos

7.2.1. Identificar la población más frecuente afectada respecto a edad y sexo.

7.2.2. Determinar cuáles son las fracturas orbitarias más frecuentes.

7.2.3. Identificar la frecuencia del uso de casco en los pacientes que sufrieron accidente de motocicleta y fractura de órbita.

7.2.4. Describir el tratamiento de las fracturas orbitarias de los pacientes, si fue conservador o requirió tratamiento quirúrgico

VIII. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 Diseño del estudio

Taxonomía del estudio: Estudio descriptivo, transversal, observacional y retrospectivo.

Tipo de estudio: Encuesta descriptiva.

8.2 Universo del estudio

Pacientes que presentaron fracturas orbitarias por motocicleta atendidos en Hospital Civil de Culiacán y Hospital Regional Dr. Manuel Cárdenas de la Vega ISSSTE.

8.3 Lugar de realización

Hospital Civil de Culiacán y Hospital Regional Dr. Manuel Cárdenas de la Vega ISSSTE.

8.4 Periodo de tiempo de realización (Fecha de inicio y final)

De febrero del 2020 a enero del 2022

8.5 Criterios de inclusión

Pacientes que hayan sufrido accidente de motocicleta y fractura de órbita.

Pacientes de 0 a 100 años.

Pacientes de ambos sexos

8.6 Criterios de exclusión

Pacientes con traumatismo craneoencefálico por motocicleta, pero sin fractura de órbita

8.7 Criterios de eliminación

Expedientes que no cuenten con la información completa

8.8 Análisis estadístico

Para las variables nominales se obtendrá frecuencia y porcentaje. Para las variables numéricas se obtendrá mínimo, máximo, promedio y desviación estándar

8.9 Cálculo del tamaño de muestra

Se requieren al menos $n= 67$ pacientes para una confianza del 95% para estimar la prevalencia de fractura de orbita asociada a uso de motocicletas. Se estima una población de $n= 100$ paciente de fractura orbitaria y una prevalencia del 75%, se usó una fórmula para una proporción

8.10 Descripción general del estudio

Captación de pacientes y recolección de datos.

Se realizará una búsqueda de expedientes y en libretas de registro en busca de pacientes que hayan sufrido fractura orbitaria en los últimos dos años.

Maniobras de intervención.

No se realizará ninguna intervención porque se trata de un estudio observacional y retrospectivo.

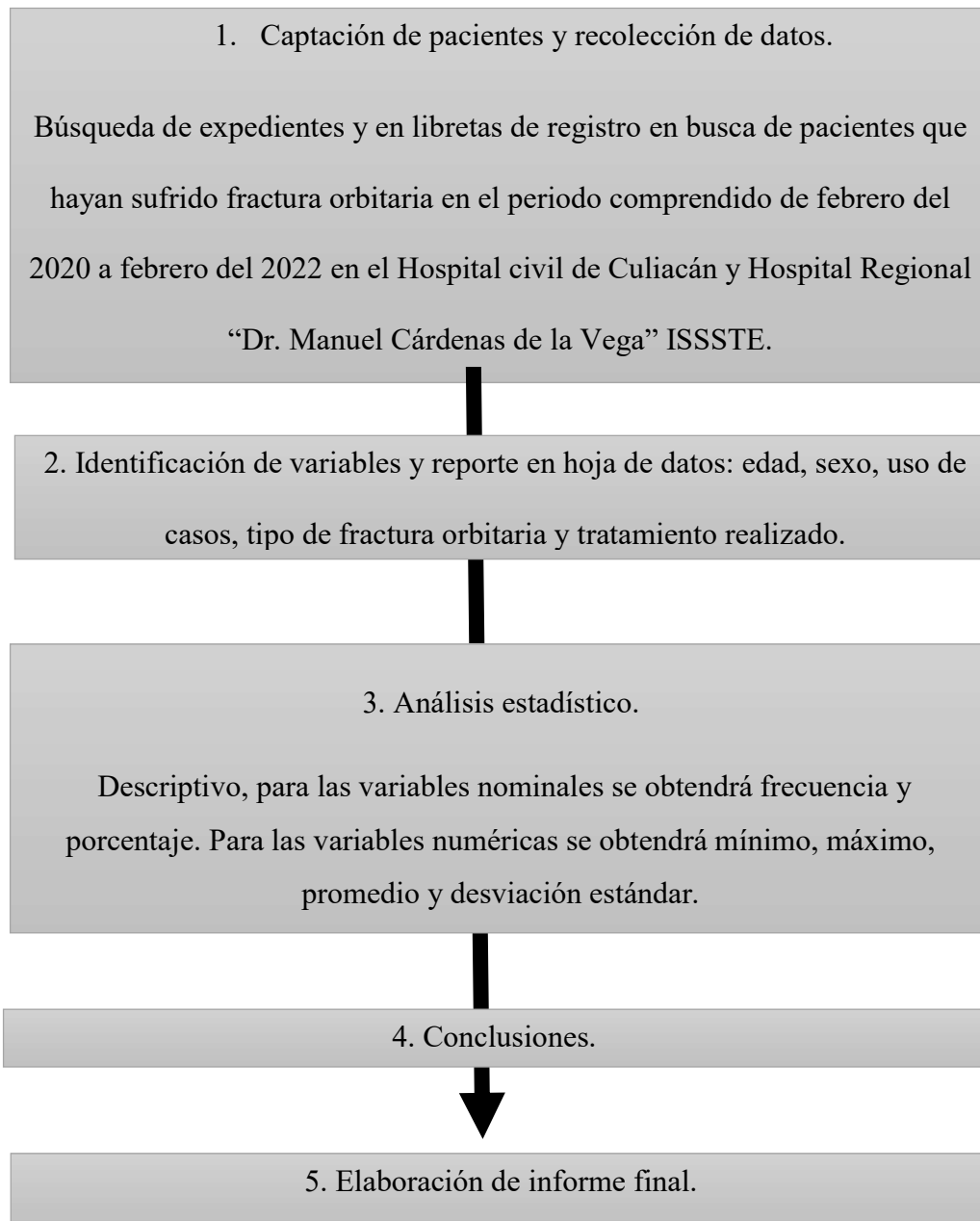
Momento y frecuencia de las mediciones.

Al tratarse de un estudio transversal, la medición se hará en un solo momento.

Reporte y recolección de datos.

Los hallazgos se reportarán en la hoja de captación de datos. Se vaciará la información en una hoja de cálculo para su análisis estadístico y obtención de conclusiones. Posterior a ello se elaborará el informe final.

Figura 12. Flujograma de la estrategia general del proyecto.



8.11 Cuadro de definición operacional de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Sexo	Genero al que pertenece el paciente con fractura orbitaria.	Cualitativa	Nominal
Edad	Edad en años desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación de la fractura de órbita.	Cuantitativa	Intervalo
Uso de casco	Describir si al momento del trauma por motocicleta, el paciente portaba o no casco de seguridad.	Cualitativa	Nominal
Fractura orbitaria	Cuando se presente fractura en uno o más huesos de la órbita, así como que pared orbitaria fue la más afectada.	Cuantitativo	Discreta
Tratamiento	Describir el tratamiento de las fracturas orbitarias de los pacientes, si fue conservador o requirió tratamiento quirúrgico.	Cualitativa	Nominal

8.12 Estandarización de instrumentos de medición

Expedientes clínicos electrónicos.

8.13 Registro de protocolo en Comité de Investigación y Comité de Ética en Investigación

El presente trabajo titulado “Fracturas orbitarias por uso de motocicleta: un problema de salud” fue evaluado y aprobado por el COMITÉ DE INVESTIGACIÓN (REGISTRO: 19 CI 25 006 004) siendo presidente del comité el Dr. Saúl Armando Beltrán Ontiveros; el día 11 de Julio de 2022 con número de aprobación 426.

El presente trabajo titulado “Fracturas orbitarias por uso de motocicleta: un problema de salud” fue evaluado y aprobado por el COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN (Registro ante la comisión nacional de Bioética: CONBIOÉTICA-25-CEI-001-20180523) siendo presidenta del comité la Dra. Martha Elvia Quiñonez Meza; el día 03 de noviembre de 2022 con número de aprobación 114.

IX. RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

El presente trabajo se trata de un estudio retrospectivo por lo cual no requiere financiamiento para su realización. En cuanto a los recursos materiales, se utilizarán expedientes físicos y electrónicos, libros de cirugías, computadora con Office que tenga programa Excel y Word 2016, impresora, hojas blancas. Dentro de los recursos Humanos se encuentra el investigador principal, directores de tesis, personal de archivo y los recursos físicos corresponderían al Archivo del Hospital Civil de Culiacán y el archivo del Hospital Regional “Dr. Manuel Cárdenas de la Vega”.

X. RESULTADOS

En total se identificaron 60 pacientes que sufrieron fracturas orbitarias diversas etiologías, de los cuales 32 pacientes fueron causados por motocicletas, 10 sufrieron agresiones por terceros incluidas agresiones por arma de fuego, 9 pacientes por accidentes de tránsito no relacionadas con accidentes de motocicleta, 5 pacientes por caídas desde muro o su propia altura, 2 por actividades deportivas (softball) y 2 más relacionadas con actividades laborales. Figura 13.

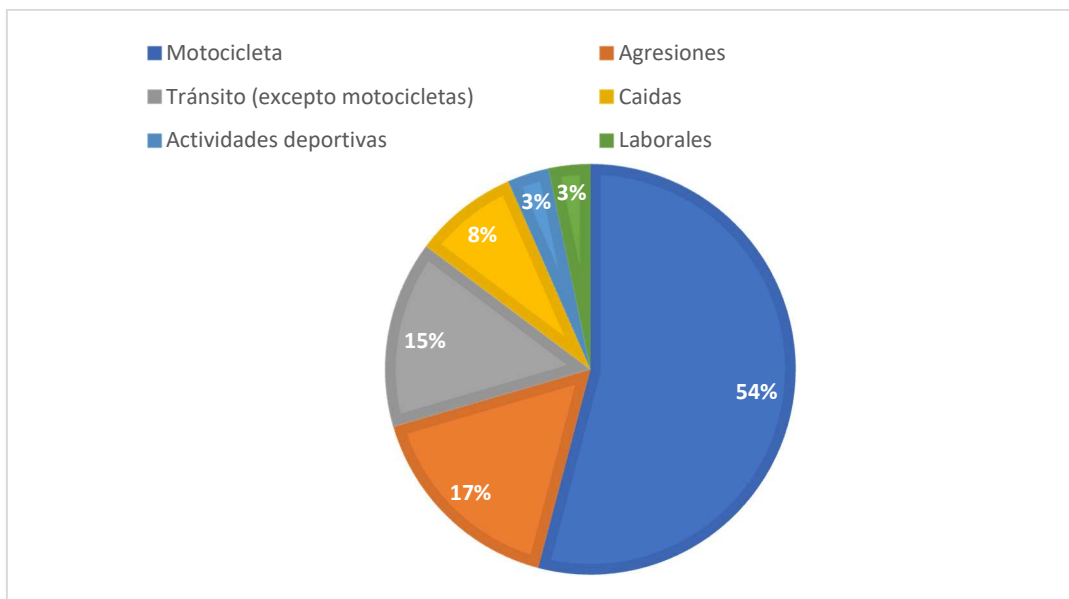


Figura 13. Distribución de las fracturas orbitarias por etiología.

De los 32 pacientes que tuvieron fractura de órbita por motocicleta cumplieron los criterios de inclusión. No se eliminó a ningún participante. De los cuales resultaron 30 hombres (93.8%) y 2 mujeres (6.3%). Figura 14.

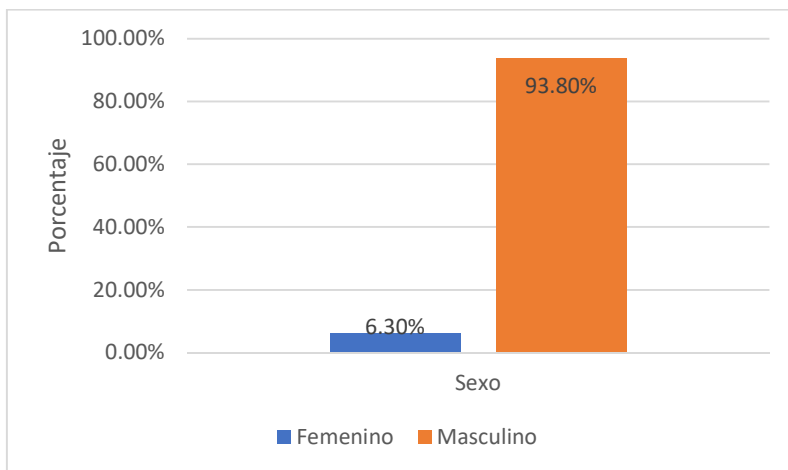


Figura 14. Distribución de los pacientes por sexo expresado en porcentaje.

La edad de los pacientes varió, teniendo un mínimo de edad de 16 años y una edad máxima de 82 años, con una media de 29.8 años y una desviación estandar de 14.3 años. Figura 15.

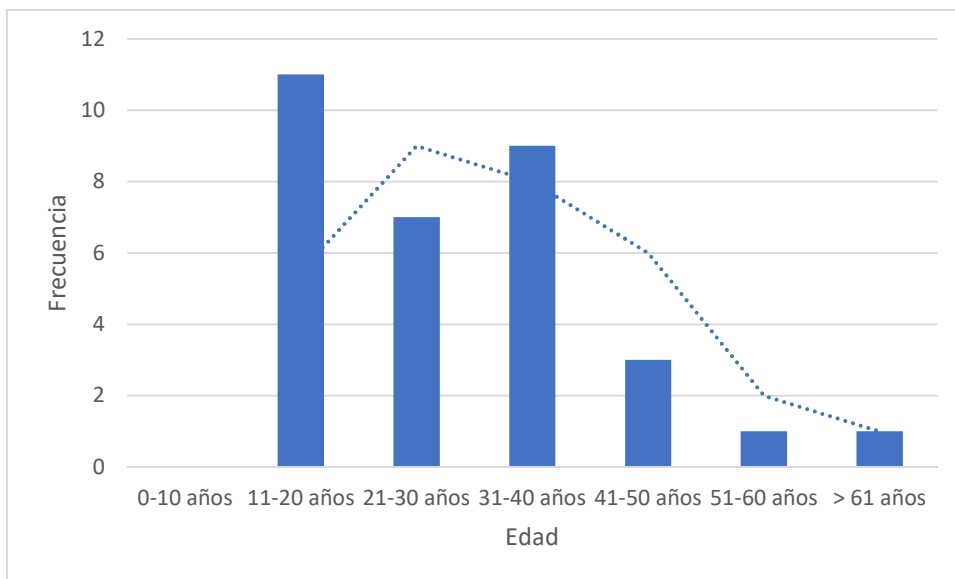


Figura 15. Distribución de fracturas por edad. Se describen las edades por rangos representadas en barras, en la línea punteada se observa la distribución de las mismas, el pico más alto representa la media de 29.9 años.

De todos los pacientes solo 1 (3.1%) llevaba equipo de protección consistente en casco de seguridad y la gran mayoría no contaba con este equipo. Figura 16.

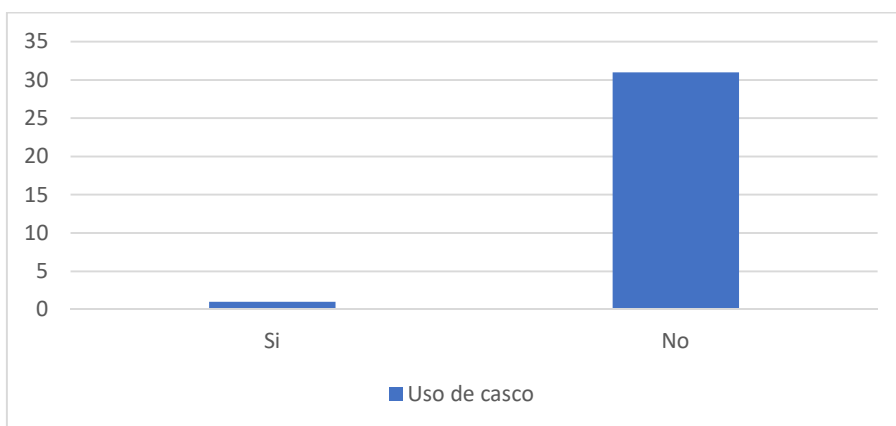


Figura 16. Uso de equipo de protección. Se observa representado por la barra de mayor tamaño la falta de uso de equipo de protección.

De acuerdo al tipo de fractura, 18 (56.2%) pacientes presentaron fractura de una sola pared ósea y 14 (43.8%) presentaron afectación de más de una pared, siendo la pared más afectada el piso orbitario en 23 (71.9%) pacientes, 15 (46.9%) presentaron afectación de la pared lateral, 5 (15.6%) de la pared medial y 3 (9.3%) del techo orbitario. Figura 17 y 18.

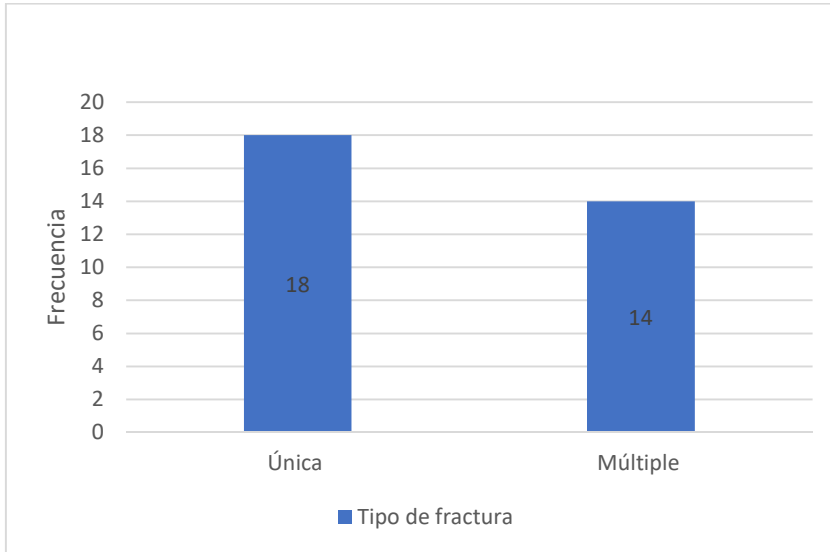


Figura 17. Tipos de fracturas. Grafica de barras donde se observa la distribución del tipo de graficas por afectación de pared, únicas o múltiples.

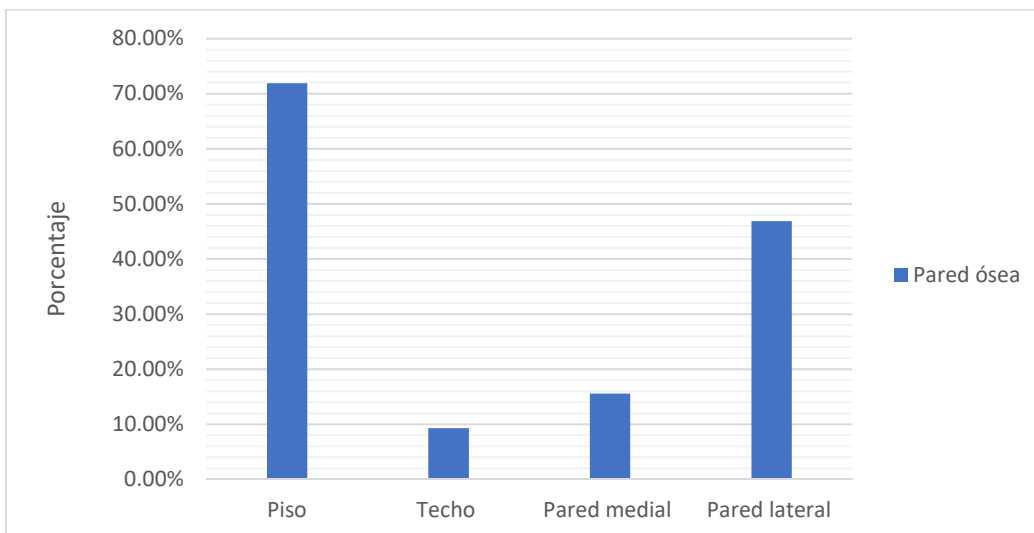


Figura 18. Distribución de fracturas por pared ósea afectada. Gráfica de barras donde se observa las paredes más comúnmente afectadas en las fracturas orbitarias en porcentajes, mostrando que la pared más afectada fue el piso orbitario.

De acuerdo al tratamiento de los pacientes encontrados, encontramos que 26 (81.3%) tuvo tratamiento quirúrgico consistente en la reducción de la fractura y colocación de placa de titanio, solo 6 (18.8%) de los pacientes tuvo tratamiento conservador, el cual consistió en observación y vigilancia de los síntomas por no cubrir criterios de cirugía. Figura 19.

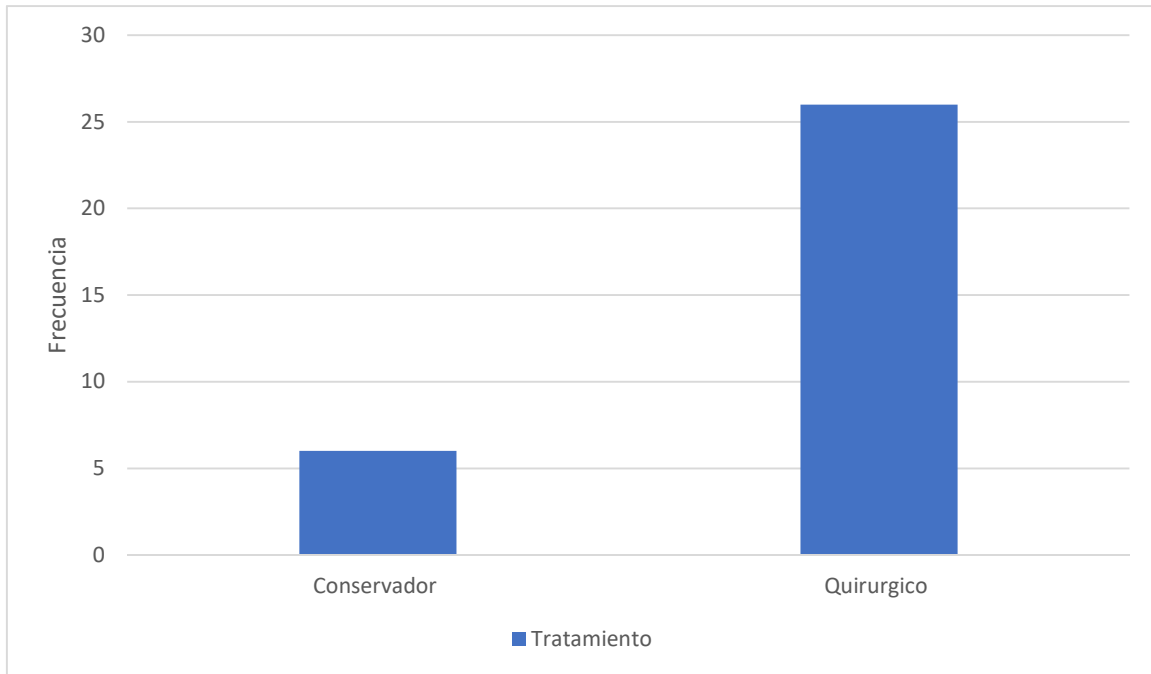


Figura 19. Tipo de tratamiento recibido. Gráfica de barras donde se observa la distribución de pacientes que tuvieron tratamiento conservador y quirúrgico.

XI. DISCUSIÓN

En este estudio describimos los hallazgos encontrados en la revisión de expedientes en el Hospital Civil de Culiacán y Hospital Regional “Dr. Manuel Cárdenas de la Vega” de pacientes con fracturas orbitarias por accidentes de motocicleta.

La OMS identifica dentro de los cinco principales factores que aumentan el riesgo de las lesiones causadas por el tránsito el no usar casco por los motociclistas y que el utilizar un casco debidamente certificado (por las normas DOT y ECE) reduce 40% el riesgo de morir durante un accidente y el 70% de una lesión severa⁷, lo que corresponde con nuestro estudio, ya que más del 90% de los pacientes no portaba casco de protección al momento del accidente, lo que probablemente hubiera reducido considerablemente con el riesgo de presentar fracturas orbitarias.

De acuerdo a la proporción por sexo, la mayor parte de los pacientes fueron del sexo masculino ya que son los sujetos que mayormente manejan motocicleta, esto puede deberse a la ocupación, facilidad de transportación o motivos culturales, sin embargo no se mencionan en los expedientes revisados de manera específica si estos manejaban los vehículos automotrices, si eran acompañantes, eran peatones asimismo tampoco se menciona la cinemática del trauma, lo que puede generar sesgo en la información vertida.

De acuerdo al *Major Trauma Outcomes Study*, el estudio más grande realizado acerca de traumas¹⁵ y la mayoría de las bibliografías reportan que la fractura de piso es la fractura orbitaria más frecuente y puede ocurrir sola o en combinación con otras fracturas faciales, lo que coincide con nuestro estudio, donde fue la pared más frecuentemente afectada. Seguidas de estas fracturas encontramos las fracturas de pared lateral, que resultaron frecuentes debido a que la gran mayoría de los pacientes encontrados en la revisión de expedientes fueron aquellos que requirieron manejo quirúrgico, que es el tratamiento de elección para este tipo de fracturas en la mayor parte de los casos.

El tratamiento se instauró de acuerdo a las fracturas orbitarias, su localización y compromiso de estructuras adyacentes, sin embargo no se menciona de manera detallada en los expedientes revisados, creemos que hay más pacientes que requirieron manejo conservador, con lo visto en nuestra practica diaria, sin embargo por la falta de registro correcto del diagnóstico, son pocos los pacientes que fueron captados con este manejo.

En nuestra revisión de la literatura, encontramos pocos estudios similares al nuestro realizados en nuestro país.

Canepa y col. (2020), en un Hospital de concentración de la Ciudad de México realizaron un estudio observacional y retrospectivo de 251 pacientes, durante un periodo de 5 años, sobre la epidemiología de las fracturas orbitarias. Dentro de los resultados que reportaron que podemos resaltar fue el promedio de edad de 36 años, similar al de nuestro estudio que fue de 29.9 años, lo que corresponde a una población laboral y económicamente activa.

Asimismo describieron que el mecanismo de lesión predominante fueron las agresiones por terceros (77.68%), dejando en segundo sitio a los accidentes de tránsito.³¹ En nuestra población, más del 50% de las fracturas fueron causadas por accidentes de motocicleta, y en segundo lugar las agresiones por terceros, esto genera un contraste entre la población estudiada.

Esto se puede explicar debido a la alta matrícula de motocicletas actuales en el estado de Sinaloa, donde se recorren distancias menores para transportarse y por lo tanto es un medio de transporte accesible, económico y al que la mayoría de la población tiene acceso, sin embargo no se tiene una cifra real de los accidentes de motocicleta originados en el estado.

Nuestro estudio abre la posibilidad de llevar posteriormente otras líneas de investigación que demuestren la frecuencia real de fracturas orbitarias como causa principal de fracturas orbitarias, al hacer estudios multicéntricos que incluyan los principales centros de atención de traumas en el estado y asimismo hacer una concientización del problema que genera el uso de motocicletas sin equipo de protección adecuado, para evitar generar gastos en salud pública y prevenir accidentes.

XII. CONCLUSIONES

Las fracturas orbitarias por uso de motocicleta corresponden a la causa más frecuente de fracturas orbitarias en los principales centros de referencia del Estado de Sinaloa, la mayoría por no utilizar debidamente el equipo de protección adecuado.

Es un problema de salud pública que debe ser reconocido, sin embargo, es necesario continuar con el muestreo en los diversos centros de referencia para poder alcanzar un mayor poder estadístico y realizar programas eficaces de prevención de accidentes para evitar daños a la salud incluyendo la pérdida de la visión y la muerte.

XIII. LIMITACIONES DEL PROYECTO

1. La principal representa la falta de muestra para alcanzar nuestro cálculo inicial, lo cual disminuye de manera importante el poder de nuestros resultados.
2. Muchos pacientes de fracturas no se ingresan al sistema electrónico con el diagnóstico CIE-10 correspondiente, por lo cual eso merma la cantidad de la muestra.
3. Los expedientes no cuentan con información valiosa, como por ejemplo la cinemática del trauma, ocupación, si manejaba durante el accidente, que nos podría generar un perfil epidemiológico más completo.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Traumatismos causados por el tránsito [Internet]. Quién.int. [citado el 11 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
2. Sandoval P. México, séptimo lugar mundial en siniestros viales [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública. [citado el 11 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/4761-seguridad-vial-accidente-transito.html>
3. Treviño S. Consejos para prevenir accidentes viales. Gaceta del INSP. Insp.mx. [citado el 11 de mayo de 2022]. Disponible en https://www.insp.mx/resources/images/stories/Gaceta/vol1/gaceta_vol1.pdf
4. Comunicado de prensa Núm. 653/21, 22 de noviembre de 2021, página 1/2 presenta INEGI, La Georreferenciación de accidentes de tránsito en zonas urbanas [Internet]. Org.mx. [citado el 11 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/accidentes/ACCIDENTES_2021.pdf
5. Información S de S. Instituto Nacional de Salud Pública [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública. [citado el 11 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/3889-accidente-motocicleta.html>
6. Consulta interactiva de datos [Internet]. Defunciones registradas (mortalidad general). Org.mx. [citado el 11 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?
7. World Health Organization. Global status report on road safety 2015. Genève, Switzerland: World Health Organization; 2015.
8. Hernando L, Calvo M. Biomecánica del accidente de tráfico Emergencias y catástrofes. 1999; 1 (1): 8-13
9. Petit L, Zaki T, Hsiang W, Leslie MP, Wiznia DH. Una revisión de los mecanismos comunes de lesión por colisión de motocicletas. EFORT Open Rev 2020; 5(9): 544–548.
10. Prada C. Accidentes de tráfico en la población española. Med Clin 1995; 105(16):601-604.
11. Hernando L, Calvo M. Biomecánica del accidente de tráfico. Emerg Catas.1999; 1 (1): 8-13

12. Ankarath S, Giannoudis PV, Barlow I, Bellamy MC, Matthews SJ, Smith RM. Patrones de lesiones asociados con la mortalidad después de accidentes de motocicleta. *Lesión* 2002; 33:473–477.
13. Lastfogel J, Soleimani T, Flores R, Cohen A, Wooden W, Munshi I, Tholpady S. Uso del casco y patrones de lesiones en traumatismos relacionados con motocicletas. *JAMA Surg* 2016; 151:88–90.
14. Peter K, Krantz G. Lesiones en la cabeza y el cuello en motociclistas y ciclomotores: con especial atención al efecto de los cascos protectores. *Lesión* 1985; 16:253–258.
15. Sastry S, Sastry C, Paul B, Bain L, Champion H. Leading causes of facial trauma in the major trauma outcome study. *Plast Reconstr Surg* 1995; 95:196-197.
16. Kraus JF, Rice TM, Peek-Asa C, McArthur DL. Facial trauma and the risk of intracranial injury in motorcycle riders. *Ann Emerg Med*. 2013; 41(1):18–26.
17. Reyes J, Garcia M, Rosenvasser J, Arocena M, Medina A, Funes J. Clasificación y caracterización epidemiológica de las fracturas orbitarias diagnosticadas mediante tomografía computada RAR. *Rev Argent Radiol* 2013; 7(2):139-142.
18. Waterhouse N, Lyne J, Urdang M, Garey L. An investigation into the mechanism of orbital blowout fractures. *Br J Plast Surg* 1999; 52:607–61
19. Wang D, Rizzuti A. Eye Trauma Imaging. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls. Publicado en Enero del 2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572102/>
20. Dunkin J, Crum A, Swanger R, Bokhari S. Globe trauma. *Semin Ultrasound CT MRI* 2011; 32:51–56.
21. Linnau K, Hallam D, Lomoschitz F, Mann F. Orbital apex injury: trauma at the junction between the face and the cranium. *Eur J Radiol* 2003; 48:5–16.
22. Silverman N, Spindle J, Tang S, Wu A, Hong B, Shore J. et al. Orbital floor fracture with entrapment: Imaging and clinical correlations in 45 cases. *Orbit* 2016; 36:331–336.
23. Liss J, Stefko S, Chung W. Orbital surgery: state of the art Oral Maxillofac. *Surg Clin North Am* 2010; 22:59–71.

24. Betts A, O'Brien W, Davies B, Youssef O. A systematic approach to CT evaluation of orbital trauma. *Emerg Radiol* 2014; 21:511–531.
25. Fulcher T, Sullivan T. Orbital roof fractures *Ophthalmic. Plast Reconstr Surg* 2013; 19:359–363.
26. Winegar B, Murillo H, Tantiwongkosi B. Spectrum of critical imaging findings in complex facial skeletal trauma. *Radiographics* 2013; 33:3–19.
27. Markowitz B, Manson P, Sargent L, Vander C, Yaremchuk M, Glassman D, et al. Management of the medial canthal tendon in nasoethmoid orbital fractures: the importance of the central fragment in classification and treatment. *Plast Reconstr Surg* 1999; 87:843–853.
28. Parke D, Pathengay A, Flynn H, Albini T, Schwartz S. Risk factors for endophthalmitis and retinal detachment with retained intraocular foreign bodies. *J Ophthalmol* 2012; 1–6.
29. Cellina M, Marziali S, Irmici G, Gibelli D, Oliva G, Carrafiello G. Computed tomography in traumatic orbital emergencies: a pictorial essay-imaging findings, tips, and report flowchart. *Insign Imag* 2022; 13(1):4.
30. Avello F. Fracturas del tercio medio facial: experiencia en el Hospital Nacional Dos de Mayo, 1999 – 2009. *An Fac med.* 2013; 74(2):123-128.
31. Canepa P, Pacheco C, Vázquez F, Hurtado F, Valdivieso A, Prado S, et al. Fracturas de órbita: perfil epidemiológico en un hospital de trauma de la Ciudad de México. *Rev Trau Amer Lat* 2020;10(1): 28.32.
32. Beltrán H. Accidentes en motocicletas aumentan en la ciudad de Culiacán [Internet]. *EL DEBATE.* 2022 [citado el 11 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.debate.com.mx/Accidentes-en-motocicletas-aumentan-en-la-cuidad-de-Culiacan-ce202202210002.html>
33. González J, Buñuel J, González P. Listas guía de comprobación de estudios observacionales: declaración STROBE. *Evid Pediatr* 2012; 8:65.
34. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos, Cuarta Edición. Ginebra: Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS); 2016: 54

35. NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

36. Ley General de Salud.

XV. ANEXOS

15.1 Perspectivas

11.1.1. A partir de la presente tesis, la perspectiva principal se orienta en realizar estudios con una muestra mayor de pacientes, posiblemente incluyendo a los tres principales centros de referencia (Hospital Civil, ISSSTE e IMSS) para tener un mayor impacto en la relación entre fracturas orbitarias y accidentes de motocicleta en el estado de Sinaloa.

11.1.2. Asimismo, se espera que se le de mayor importancia en materia publica a la utilización obligatoria de equipo de protección al utilizar motocicletas, como prevención de traumas no solo faciales sino de mayor impacto que puedan comprometer la vida.

15.2 Productos

Ninguno

15.3 Aspectos éticos

El presente protocolo se sometió a Evaluación y Dictamen por el Comité de Ética en Investigación del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Sinaloa para aprobación y firma del consentimiento Informado, con el fin de salvaguardar la dignidad, derechos y seguridad de los involucrados.

De acuerdo con los principios establecidos en Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en la pauta 12 que habla acerca de la Recolección, almacenamiento y uso de datos en una investigación relacionada con la salud³⁴:

Autorización para investigaciones con datos archivados. Cuando los datos existentes (recolectados y almacenados sin un proceso de consentimiento informado específico o amplio) contengan información importante que no pueda obtenerse de otra forma, un comité de ética de la investigación debe decidir si se justifica su uso. La justificación más común para usar datos recolectados en el pasado sin consentimiento es que sería inviable o prohibitivamente costoso

ubicar a las personas cuyos datos se examinarán. Además, la investigación debe tener un valor social importante, y no debe representar un riesgo mayor del riesgo mínimo para los participantes o el grupo del cual provienen. Esto en cumplimiento con los aspectos mencionados en la Ley General de Salud y la norma oficial mexicana NOM 012³⁵.

Justificación.

El presente trabajo tiene como finalidad establecer la importancia de las fracturas de órbita causadas por motocicleta como problema de salud pública en una población con alta matrícula de motocicletas y pobre cultura de la prevención, ya que genera gastos importantes para el sistema de salud y es motivo de discapacidad visual y no se encuentra un perfil epidemiológico que establezca la importancia de la relación causal

Impacto.

Se espera que dicho trabajo genere un valor social al demostrar la importancia de la prevención de accidentes de tránsito en especial de los causados por uso de motocicletas.

Pertinencia científica.

El valor científico reside en la generación de información para complementar el perfil epidemiológico de las fracturas de órbita causadas por motocicleta y que puede ser extrapolada a otras poblaciones.

De acuerdo al Reglamento de la Ley general de Salud en el artículo 17 (Capítulo I/ título primero) en materia de investigación corresponde a una investigación sin riesgo para el paciente, ya que se trabajara con expedientes médicos en el tiempo previamente establecido y no se realizara ninguna intervención en el paciente, incluyendo procedimiento informado, tomando en cuenta que se considera como investigación sin riesgo a aquellos “estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta³⁶”.

Beneficios

Reconocer la importancia de la prevención del uso de casco para evitar fracturas orbitarias, tener un perfil epidemiológico de las fracturas orbitarias causadas por motocicleta y reconocerlo como un problema de salud.

Riesgos


Se trata de una investigación sin riesgo para el paciente. No se incluye población vulnerable.

Confidencialidad

Para mantener la confidencialidad de los participantes, en la hoja de recolección de datos se identificó al paciente con un número de folio. Toda la información obtenida se mantiene salvaguardada.

No existe conflicto de intereses.

Anexo 1. Hoja de recolección de datos.

		Universidad Autónoma de Sinaloa Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud Hospital Civil de Culiacán ISSSTE Culiacán			Folio: _____
		HOSPITAL DONDE SE ATENDIÓ:		HCC	ISSSTE
FECHA:					
SEXO		Femenino		Masculino	
EDAD:		0-10 años	11-20 años	21-30 años	31-40 años
		41-50 años	51-60 años	61- 70 años	Más de 70 años
USO DE CASCO		SI		NO	
FRACTURA ORBITARIA		Única		Múltiple	
		Piso	Techo	Pared medial	Pared lateral
TRATAMIENTO		Conservador		Quirúrgico	

XVI. SIGLAS Y ABREVIACIONES

OMS. Organización mundial de la salud

TC. Tomografía computarizada

ISSSTE. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

Col. Colaboradores

INEGI. Instituto Nacional Estadística y Geografía.

INSP. Instituto Nacional de Salud Pública.

NOM. Norma Oficial Mexicana.

CIOMS. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas.