



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

IMPORTANCIA DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN LA
EVALUACIÓN DE FRACTURAS ORBITARIAS

IMPORTANCE OF COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EVALUATION OF
ORBITAL FRACTURES

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA

AUTORA

ELIZABETH ARCELA MOGOLLON

ASESOR

EDUARDO ALEJANDRO PORTAL MURRUGARRA

LIMA – PERÚ

2025

ASESOR DE TRABAJO ACADÉMICO

ASESOR

Mg. EDUARDO ALEJANDRO PORTAL MURRUGARRA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0003-1898-2754

Fecha de aprobación: 30 de junio de 2025

Calificación: Aprobado.

DEDICATORIA

A mis padres y hermano que ya no están en este mundo y siempre me decían que se sentían orgullosos de mí y de mis logros.

A mis hermanos y sobrinos por todo su apoyo, son la razón para seguir esforzándome y conseguir mis metas propuestas.

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios que nos da la vida y al Universo por todo lo maravilloso que nos regala cada día.

En segundo lugar, agradecer a mis hermanos por brindarme siempre el apoyo para que pueda seguir avanzando con mis metas porque son mi motivo para seguir esforzándome.

También a mis maestros de especialidad porque son los que nos brindan sus conocimientos que adquirimos hoy en día.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue autofinanciado.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

La autora declara no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

IMPORTANCIA DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN LA
EVALUACIÓN DE FRACTURAS ORBITARIAS

IMPORTANCE OF COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EVALUATION OF
ORBITAL FRACTURES

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN TOMOGRAFÍA
COMPUTARIZADA

AUTORA

ELIZABETH ARCELA MOGOLLON

ASESOR

EDUARDO ALEJANDRO PORTAL MURRUGARRA

LIMA – PERÚ

2025



13% Similitud

Filtros

estándar

5 Exclusiones →

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas ⓘ



| | | | |
|----|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | Internet | repositorio.upch.edu.pe | 4% |
| 17 | bloques de texto | 281 | palabras coincidentes |
| 2 | Trabajos del estudiante | Ilerna Online Blackboard | 1% |
| 8 | bloques de texto | 104 | palabras coincidentes |
| 3 | Trabajos del estudiante | Ilerna Online | 1% |
| 7 | bloques de texto | 101 | palabras coincidentes |
| 4 | Internet | www.medigraphic.com | <1% |
| 6 | bloques de texto | 56 | palabras coincidentes |

TABLA DE CONTENIDOS

| | Pág. |
|------------------------------------|-------------|
| RESUMEN | |
| ABSTRACT | |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. OBJETIVOS | 24 |
| III. CUERPO..... | 25 |
| IV. CONCLUSIONES | 27 |
| V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 29 |
| ANEXOS | |

RESUMEN

La tomografía computarizada (TC) juega un rol importante en la evaluación de fracturas orbitarias, las cuales deben ser bien conocidas por lo profesionales que laboran en el área de TC. Objetivo: Evidenciar la importancia de TC en la evaluación de las fracturas orbitarias. Tipo de estudio: Monografía. Metodología: Se ha realizado una revisión y análisis bibliográfico en Elsevier, Lilacs, Google académico sobre de artículos, revistas, compendios entre otros. Resultados: El 100% de los autores considera que la TC es el examen por excelencia para la evaluación de fracturas de la órbita, el 50 % considera a la resonancia magnética, 25% el ultrasonido, 20%. rayos x simples. Con respecto a las fracturas orbitarias más frecuentes son las fracturas del piso orbitario (90%), fracturas de la pared medial orbitaria (65%), fracturas mixtas del macizo facial y órbita (20%), y fracturas inferomediales (5%). La mayor ventaja de la TC es la evaluación detallada y precisa de las estructuras óseas con reconstrucción 3D (100%), el 95% considera que guía decisiones de manejo médico y/o quirúrgico y que detecta alteraciones de las partes blandas, el 90% cree que ayuda a localizar cuerpos extraños, y el 70% considera que es más rápida. La mayor desventaja es la exposición a la radiación ionizante (40%), no detectar los cuerpos extraños orgánicos (10%). Conclusión: La TC es la modalidad de diagnóstico por imágenes más importante en la evaluación de fracturas orbitarias, superando considerablemente a la resonancia magnética, el ultrasonido y los rayos X simples.

Palabras claves: Fractura, órbita, tomografía.

ABSTRACT

Computed tomography (CT) plays an important role in the evaluation of orbital fractures, which must be well understood by professionals working in the area of CT. Objective: To highlight the importance of CT in the evaluation of orbital fractures. Type of study: Monograph. Methodology: A review and bibliographic analysis have been conducted in Elsevier, Lilacs, Google Scholar on articles, journals, compilations, among others. Results: 100% of the authors consider CT to be the outstanding examination for the evaluation of orbital fractures, 50% consider magnetic resonance imaging, 25% ultrasound, and 20% simple X-rays. Regarding the most common orbital fractures, they are floor fractures (90%), medial wall fractures (65%), mixed facial and orbital fractures (20%), and inferomedial fractures (5%). The greatest advantage of CT is the detailed and accurate evaluation of bone structures with 3D reconstruction (100%); 95% believe it guides medical and/or surgical management decisions and detects soft tissue abnormalities, 90% think it helps locate foreign bodies, and 70% consider it faster. The biggest disadvantage is exposure to ionizing radiation (40%) and not detecting organic foreign bodies (10%). Conclusion: CT is the most important imaging diagnostic modality in the evaluation of orbital fractures, significantly surpassing MRI, ultrasound, and plain X-rays.

Keywords: Fracture, orbit, tomography.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. MARCO TEÓRICO:

La órbita es una cavidad ósea en forma de cono que alberga el globo ocular y sus estructuras accesorias, formada por siete huesos: frontal (techo), maxilar (piso), lagrimal (pared medial), etmoides (gran parte de la pared medial), esfenoides (pared lateral y techo posterior), cigomático (pared lateral) y palatino (pared medial y piso) (1). Las fracturas en estas estructuras pueden causar complicaciones como enoftalmos, atrapamiento muscular y diplopía. Además, la órbita contiene el globo ocular, músculos extraoculares, tejido adiposo orbital, glándula lagrimal y periorbita, y las lesiones en estas partes blandas pueden limitar el movimiento ocular, causar diplopía y problemas de producción de lágrimas (2). Las estructuras vasculares y nerviosas, incluyendo la arteria oftálmica, venas oftálmicas, nervio óptico (II), nervios oculomotores (III), troclear (IV), abducens (VI) y la rama oftálmica del nervio trigémino (V1), son esenciales para la función ocular (1), y sus lesiones pueden resultar en pérdida de visión, hemorragias severas, edema y alteraciones en el movimiento y sensibilidad ocular (2).

La tomografía computarizada (TC) es una pieza fundamental de la práctica médica contemporánea gracias a los avances que han multiplicado su utilidad clínica; hoy es capaz de adquirir imágenes en fracciones de segundos, abarcar volúmenes anatómicos extensos en un solo barrido, ofrecer una resolución temporal que captura con nitidez incluso estructuras en movimiento y, al mismo tiempo la hacen especialmente valiosa en la detección de fracturas orbitarias bilaterales, un tipo de lesión poco frecuente que casi siempre forma parte de cuadros faciales más complejos. La fractura naso orbito etmoidales o las del complejo cigomático donde

abundan los fragmentos óseos y se comprometen estructuras delicadas como el globo ocular, los nervios ópticos o los senos paranasales. La capacidad de la TC no solo facilita un diagnóstico preciso, sino que también se convierte en la herramienta imprescindible para el manejo integral de estos traumatismos faciales graves. La fisiopatológica de estas lesiones está ligada en todos los casos a la fuerza que se ejerce sobre la cavidad orbitaria. (30).

1.1.1. Traumatismo Orbitario:

El traumatismo orbitario puede clasificarse en fracturas de órbita, traumatismos de tejidos blandos, y lesiones combinadas, las cuales describimos a continuación. (3)

a) Fracturas de la Órbita: Las fracturas orbitarias son lesiones comunes en el traumatismo facial y se dividen en varias categorías según la ubicación y la extensión de la fractura:

- **Fractura del Piso Orbitario (Blow-Out Fracture):** Estas fracturas ocurren cuando hay un impacto directo en el globo ocular, lo que causa que el piso orbitario (generalmente la pared más delgada) se fracture y se hunda en el seno maxilar. Esto puede llevar a atrapamiento muscular y diplopía (visión doble). (4)
- **Fractura del techo orbitario:** Más común en niños debido a la resistencia de otros huesos faciales. Puede estar asociada con lesiones intracraneales y requiere atención inmediata. (4)
- **Fractura de la pared medial:** Frecuentemente asociada con el seno etmoidal, puede causar enfisema orbitario (aire atrapado en la órbita) y puede requerir intervención quirúrgica si hay una gran cantidad de desplazamiento. (3)

- Fractura de la pared lateral: menos común debido a la robustez del hueso cigomático. A menudo se asocia con otros traumas faciales más extensos (3)
- b) Traumatismos de tejidos blandos:** Los traumatismos de los tejidos blandos incluyen contusiones, laceraciones y hematomas. Estos tipos de lesiones pueden tener consecuencias significativas para la función ocular y estética. (5)
- Contusiones: Lesiones por golpe que causan hinchazón y hematomas. Aunque generalmente se resuelven con el tiempo, pueden ocultar fracturas subyacentes. (3)
 - Laceraciones: Cortes que pueden afectar los párpados, el globo ocular y otras estructuras blandas de la órbita. Las laceraciones del globo ocular son emergencias médicas y pueden requerir cirugía inmediata. (5)
 - Hematomas: Acumulación de sangre dentro de la órbita que puede aumentar la presión intraorbitaria, comprometiendo la visión y requiriendo drenaje quirúrgico. (4)
- c) Lesiones combinadas:** Estas incluyen tanto fracturas óseas como daños en los tejidos blandos. Son comunes en traumas de alta energía, como accidentes automovilísticos, y suelen requerir una evaluación multidisciplinaria para el manejo adecuado. (3)

1.1.2. Principios de la Tomografía Computarizada (TC)

La TC es una técnica avanzada de imagen médica que utiliza rayos X y procesamiento computacional para crear imágenes detalladas del interior del cuerpo. Desde su introducción en la década de 1970, la TC ha revolucionado el diagnóstico y el manejo de muchas enfermedades, incluyendo los traumatismos orbitarios. (6)

La TC utiliza un tubo de rayos X que rota alrededor del paciente, emitiendo haces de radiación en múltiples direcciones. A medida que los rayos X atraviesan el cuerpo, son atenuados en diferentes grados por los distintos tejidos y estructuras, dependiendo de su densidad. Los detectores colocados en el lado opuesto del tubo de rayos X registran la intensidad de los rayos X que han atravesado el cuerpo. Estos datos de atenuación se recogen desde múltiples ángulos alrededor del paciente. Un ordenador procesa los datos recolectados por los detectores para crear imágenes transversales (cortes) del cuerpo. Mediante algoritmos matemáticos de reconstrucción, como la retroproyección filtrada y la transformada de Radón, los datos se convierten en imágenes bidimensionales que representan "rebanadas" del cuerpo. Las imágenes transversales pueden ser ensambladas para formar representaciones tridimensionales (3D) de las estructuras internas. Esto es particularmente útil para evaluar la anatomía compleja de la órbita y sus alrededores. (6)

La TC utiliza múltiples filas de detectores, lo que permite la adquisición simultánea de múltiples cortes en una sola rotación del tubo de rayos X. Esto mejora significativamente la velocidad de adquisición y la resolución espacial. Es

particularmente útil en la evaluación de estructuras óseas pequeñas y se utiliza comúnmente para imágenes de la órbita. Por otro lado, la TC espectral emplea detectores de energía dual que discriminan entre diferentes niveles de energía de los rayos X. Esto permite diferenciar mejor entre distintos tipos de tejidos y materiales. Los avances en el software de reconstrucción han permitido la mejora en la calidad de la imagen y la reducción de artefactos. Las técnicas de reducción de dosis, como la modulación automática de la corriente del tubo, ayudan a minimizar la exposición a la radiación sin comprometer la calidad de la imagen.(7)

Ventajas de la TC

- **Alta Resolución Espacial:** La TC es fundamental para el diagnóstico de fracturas finas y complejas en la órbita, especialmente en áreas delicadas como la pared medial y el piso, proporciona una excelente resolución espacial, lo que permite una visualización detallada de las estructuras óseas y de los tejidos blandos. La resolución espacial permite visualizar detalles milimétricos y generar imágenes seccionales sin superposición de estructuras, a diferencia de las radiografías convencionales. Esta capacidad de reconstrucción tridimensional es crucial para identificar incluso pequeñas líneas de fracturas y anomalías en la órbita, lo que la convierte en una herramienta superior para un diagnóstico preciso y la planificación de tratamientos en fracturas orbitarias complejas. (6)
- **Evaluación Multiplanar:** La capacidad de reconstruir imágenes en diferentes planos (axial, coronal, sagital) y en 3D facilita una mejor comprensión de la anatomía y la extensión de las lesiones. Esta capacidad de reconstrucción

tridimensional es crucial para la planificación quirúrgica, ofreciendo una evaluación detallada de la extensión y ubicación de las fracturas. Así, facilita entender el impacto de las lesiones en estructuras adyacentes y guía de manera precisa las intervenciones. (6)

- **Rapidez y Eficiencia:** La TC es un procedimiento rápido, lo que es especialmente beneficioso en situaciones de emergencia donde el tiempo es un factor crítico. (7)
- **Versatilidad:** La TC es versátil y puede ser utilizada para evaluar una amplia variedad de condiciones médicas, desde traumatismos hasta enfermedades neoplásicas. (7)
- **Reconocimiento de Lesiones en Tejidos Blandos:** La TC es buena para ver huesos, también es útil para detectar lesiones en tejidos blandos como músculos, órganos, vasos sanguíneos o grasa. Pueden identificar tumores, hemorragias, inflamaciones y otras alteraciones. Gracias por su contraste entre diferentes tipos de tejido. La máquina permite localizar y caracterizar lesiones que no serían evidentes con una radiografía común (6).

Limitaciones de la TC

- **Exposición a Radiación:** La principal desventaja de la TC es la exposición a radiación ionizante, que puede aumentar el riesgo de cáncer a largo plazo. Sin embargo, los avances en la tecnología de TC han permitido reducir significativamente las dosis de radiación. **Costo:** La TC es más costosa en

comparación con otras modalidades de imagen, como la radiografía convencional y la ecografía. Artefactos por Movimiento: El movimiento del paciente durante la adquisición de la imagen puede causar artefactos que afectan la calidad de la imagen (ej, respiración o latidos).(6)

- Punto de vista menor: La TC puede generar imágenes en diferentes planos y reconstrucciones tridimensionales, la visión que ofrece sigue dependiendo de los cortes obtenidos durante el escaneo. En comparación con la resonancia magnética, la TC tiene una menor capacidad para mostrar ciertos detalles o perspectivas muy específicas, sobre todo en tejidos blandos o estructuras anatómicas complejas. Esto puede hacer que algunas lesiones o anomalías pase desapercibidas si no se visualizan en el ángulo correcto o si la resolución no es suficiente para el plano en particular. Una de sus limitaciones que posee la TC son los cuerpos extraños de reducido tamaño aquellos que son menores de 1 mm, podrían no ser detectados o no aparecer en los cortes gruesos y únicamente son visibles en ecografía, además los que son radiopacos (madera puede presentar leve atenuación que complica su identificación)(32)
- Alta sensibilidad a los artefactos de movimiento: La TC es muy sensible a los movimientos del paciente durante el estudio. Si el paciente se mueve durante la toma de imágenes, puedes aparecer artefactos de movimiento en las imágenes obtenidas. Este artefacto de movimiento se manifiesta como imágenes borrosas, distorsionadas o con líneas que dificultan la interpretación correcta de las estructuras internas. Esto puede ser principalmente problemático en pacientes que no pueden permanecer

estáticos. La calidad del diagnóstico puede verse afectado, lo que dificulta la detección precisa de lesiones o anomalías. (32)

Indicaciones Clínicas en afecciones de la órbita:

- La TC está indicada en varios escenarios clínicos relacionados con el traumatismo orbitario como evaluación de fracturas, detección de cuerpos extraños, evaluación de hemorragias, planificación quirúrgica, etc. Diversos estudios han demostrado la superioridad del TC en la evaluación de traumatismos orbitarios en comparación con otras modalidades de imagen como la radiografía simple, la resonancia magnética o el ultrasonido. (2)

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Tomografía computarizada (TC): Es una técnica de diagnóstico por imágenes que utiliza rayos X, con la que se pueden obtener imágenes tridimensionales de cualquier región anatómica, y que se utiliza en distintas especialidades de la medicina para el diagnóstico y seguimiento de distintas patologías como por ejemplo en oncología, neurología, cardiología, traumatología, entre otras. (7)

Traumatismo Orbitario: El trauma orbitario se refiere a cualquier lesión física que afecte la órbita, la cavidad ósea que alberga el globo ocular y sus estructuras asociadas. Este tipo de trauma puede incluir fracturas de los huesos orbitarios, daños a los tejidos blandos, músculos, nervios y vasos sanguíneos circundantes,

resultando en complicaciones como alteración visual, deformidades faciales, y disfunción ocular.(3)

Fractura Orbitaria: Una fractura orbitaria es una ruptura en uno o más de los huesos que conforman la órbita ocular, la estructura ósea que rodea y protege el globo ocular. Este tipo de fractura suele ser resultado de un trauma directo en el área y puede afectar diversas funciones visuales y estéticas, dependiendo de su ubicación y severidad. (8)

1.2. JUSTIFICACIÓN:

En los Estados Unidos, durante un período de 10 años, se registraron más de 7.3 millones de visitas a urgencias debido a traumatismos oftálmicos, con una incidencia anual de 233 casos por cada 100,000 habitantes. La mayoría de los pacientes eran hombres (65%), con edades entre 21 y 44 años (39%), y provenientes de hogares de bajos ingresos (56%). Solo el 1% de estos pacientes requirió hospitalización. Las lesiones más comunes incluyeron heridas superficiales (44%) y lesiones en párpados y órbitas (20%), seguidas de fracturas del suelo orbitario (4%) y lesiones expuestas del globo ocular (2%).(9)

En Perú, los traumatismos de órbita ocular son una preocupación significativa en salud pública debido a su alta prevalencia y el grave impacto en la visión. La incidencia en adultos supera el 40%, mientras que en niños oscila entre el 29% y 35%. La mayoría de los casos en adultos involucran a hombres (78.6%), y en niños, los accidentes ocurren principalmente en el hogar (60%), seguidos de actividades al aire libre (31%). Estos traumatismos pueden ocurrir en diversos contextos, como

accidentes laborales, domésticos, de tránsito, agresiones físicas y actividades deportivas. Dado su impacto significativo en la calidad de vida y la carga para el sistema de salud, es crucial realizar una investigación que proporcione datos valiosos para mejorar los protocolos de atención en los servicios de TC en Perú.

(10)

Este trabajo académico es importante, puesto que aborda una condición médica altamente prevalente y con consecuencias potencialmente devastadoras, y tiene el potencial de mejorar significativamente la respuesta diagnóstica en los servicios de imágenes a nivel nacional. En este contexto, la Tomografía Computarizada (TC) se erige como la modalidad de imagen preferente para las lesiones orbitarias debido a su excepcional capacidad. Esto se debe a que la TC no solo permite una visualización detallada de las estructuras óseas, crucial para identificar fracturas finas y complejas en áreas delicadas como la pared medial y el piso orbitario, sino que además su habilidad para realizar reconstrucciones multiplanales y tridimensionales (3D) proporciona una comprensión anatómica superior de la extensión y ubicación de las lesiones, esencial para un diagnóstico preciso que otras técnicas no logran.

Asimismo, más allá del diagnóstico inicial, la TC resulta invaluable en el seguimiento y la planificación quirúrgica, al permitir evaluar la respuesta a tratamientos y facilitar intervenciones precisas. Por último, esta investigación tiene un valor educativo significativo para tecnólogos médicos en radiología y otros profesionales de la salud, contribuyendo a una mejor comprensión y uso de la TC

en la práctica diaria, lo que promueve un diagnóstico más preciso y, consecuentemente, mejora la atención al paciente.

1.3. ANTECEDENTES:

Morales et al. (11), consideran que la TC es crucial en la evaluación del trauma craneofacial y orbitario, ofreciendo detalles de estructuras óseas y de tejidos blandos superiores a otras técnicas de imagen como el ultrasonido y la resonancia magnética. La TC es esencial para confirmar o descartar la presencia de cuerpos extraños intraoculares o infraorbitarios y facilita la planificación quirúrgica precisa para la reconstrucción orbitaria. Los tipos de traumatismos orbitarios más frecuentes incluyen el 92.3% de trauma orbitario contuso y el 7.7% de trauma palpebral penetrante, con un 20% de fracturas del piso orbitario, predominando las fracturas blowout. La TC presenta ventajas al localizar cuerpos extraños y guiar el manejo médico y quirúrgico, detectando alteraciones en el globo ocular y lesiones tisulares. Sin embargo, una desventaja es la posible no detección de cuerpos extraños orgánicos. Los factores asociados más comunes a traumatismo orbitario incluyen el 45% de casos por violencia, 24.6% en el hogar, 15% por caídas y 4% por mordeduras de perro. Un 45.8% de las fracturas son de la pared medial, 29.4% del piso y 24.6% inferomediales, con un 7.7% de pacientes hospitalizados. La TC resulta indispensable para el diagnóstico y tratamiento eficaz del traumatismo orbitario, asegurando una evaluación precisa y completa de las lesiones.

Según Navarro et al. (12); la TC es el examen de predilección para el diagnóstico de fracturas orbitarias, especialmente con reconstrucción 3D, comparado con otras técnicas que no ofrecen el mismo nivel de detalle. Las caídas son el mecanismo de

trauma más frecuente (20.83%), seguido de riñas (19.17%), y las fracturas impuras, especialmente las orbitocigomáticas, son las más comunes. La TC con reconstrucción 3D permite una evaluación detallada y precisa de las estructuras óseas y tejidos blandos, facilitando la planificación quirúrgica e identificando la extensión de las fracturas y la presencia de cuerpos extraños intraorbitarios. Sin embargo, el documento no menciona desventajas específicas de la TC. Los factores asociados más comunes a traumatismo orbitario incluyen que la mayoría de los pacientes afectados son hombres (81.67%), con incidencia mayor durante los meses con más días festivos, y que el trauma ocurre frecuentemente debido a caídas, riñas, asaltos y accidentes de tránsito. Los huesos más comprometidos son el maxilar, seguido del cigomático y etmoidal, y la incidencia es mayor en los estratos socioeconómicos medios y bajos.

De acuerdo a Rodríguez et al. (13), la TC es la técnica de elección para estudiar la órbita en situaciones de urgencia debido a su alta resolución espacial y corto tiempo de adquisición, superando a otras técnicas de imagen como el ultrasonido. Las fracturas orbitarias son las más frecuentes en traumatismo orbitario y se clasifican como "blow out" y "blow in". La TC ofrece una evaluación rápida y precisa, siendo crucial para detectar fracturas de la órbita, evaluar el globo ocular en casos de estallido ocular, identificar rupturas del globo ocular, hemorragias intraoculares y desplazamientos del cristalino. No se mencionan desventajas específicas de la TC en el diagnóstico de traumatismo orbitario. Los factores asociados más comunes a traumatismo orbitario incluyen accidentes de coche, accidentes deportivos, accidentes industriales, caídas y agresiones. La prevalencia de traumatismo ocular

es del 2% al 6%, con una alta incidencia en pacientes con traumatismo craneoencefálico (84%) y la incidencia de pérdida de visión y ceguera relacionada con fracturas faciales es del 10.8%.

Según Peralta J. (14), La TC es preferida para la evaluación de traumatismos orbitarios debido a su capacidad para proporcionar imágenes detalladas de las estructuras óseas y tejidos blandos, superando a otras técnicas como la resonancia magnética y el ultrasonido. Los tipos más frecuentes de traumatismos orbitarios incluyen fracturas "blow out" y "blow in", así como contusiones y heridas penetrantes. La TC permite una evaluación rápida y precisa, esencial en situaciones de urgencia, y es útil para detectar fracturas, cuerpos extraños intraorbitarios y evaluar el globo ocular. No se mencionan desventajas específicas de la TC en el diagnóstico de traumatismo orbitario. Los factores asociados más comunes incluyen accidentes de tráfico, caídas, accidentes deportivos e industriales, y agresiones. Los hombres son más frecuentemente afectados que las mujeres, y la prevalencia es mayor en los jóvenes y adultos jóvenes.

Según Arostegui et al. (2), la TC es esencial para el diagnóstico de fracturas orbitarias debido a su alta resolución y capacidad de reconstrucción multiplanar, superando a técnicas como la resonancia magnética y el ultrasonido en la detección de detalles óseos finos. Los tipos más frecuentes de traumatismos orbitarios incluyen las fracturas tipo "blow-out" y "blow-in", así como las fracturas del complejo naso-órbito-etmoidal y cigomático-maxilar. La TC permite una evaluación detallada de las estructuras óseas y tejidos blandos, facilita la

planificación quirúrgica y la detección de cuerpos extraños. No se mencionan desventajas específicas de la TC en el diagnóstico de traumatismo orbitario. Los factores asociados más comunes a traumatismo orbitario incluyen accidentes de tráfico, agresiones, caídas y accidentes deportivos, siendo la prevalencia de trauma ocular alta en varones y adultos jóvenes.

Gómez et al. (8), consideran que la TC es una de las pruebas de imagen más solicitadas en urgencias para la evaluación de la órbita debido a su alta resolución y capacidad de detectar tanto patologías traumáticas como no traumáticas, superando a otras técnicas como la resonancia magnética y el ultrasonido. Los tipos más frecuentes de traumatismos orbitarios incluyen fracturas "blow-in" y "blow-out", así como traumatismos del segmento anterior y posterior del globo ocular. La TC permite una evaluación rápida y precisa de las fracturas y lesiones de los tejidos blandos, facilita la detección de cuerpos extraños intraorbitarios y es esencial para la planificación quirúrgica. No se mencionan desventajas específicas de la TC en el diagnóstico de traumatismo orbitario. Los factores asociados más comunes incluyen accidentes de tráfico, caídas, agresiones y traumatismos deportivos, siendo la prevalencia de traumatismos orbitarios alta en varones y adultos jóvenes debido a las actividades de riesgo.

Álvarez et al. (15), afirman que la TC es la técnica de imagen diagnóstica de elección para el traumatismo orbitario debido a su alta resolución y capacidad de reconstrucción 3D, permitiendo una evaluación detallada de las fracturas y lesiones. Las fracturas orbitarias son comunes, siendo las fracturas del suelo y de la pared

medial las más frecuentes, y ocurren frecuentemente debido a accidentes de tráfico, caídas y deportes. La TC permite una evaluación rápida y precisa de las fracturas, identificación de cuerpos extraños intraorbitarios y ayuda en la planificación quirúrgica. Es esencial para detectar la integridad del globo ocular y evaluar la grasa intra y extraconal, así como la musculatura y el nervio óptico. No se mencionan desventajas específicas de la TC en el diagnóstico de traumatismo orbitario. Los factores asociados más comunes incluyen accidentes de tráfico, caídas, agresiones y deportes, con una asociación del 20% de los casos con traumatismo craneoencefálico (TCE).

Según Julián et al. (16), la TC craneal es una de las pruebas de imagen más solicitadas, especialmente en urgencias, debido a su capacidad para evaluar detalladamente tanto las estructuras óseas como los tejidos blandos de la órbita, superando a otras técnicas como la resonancia magnética y el ultrasonido. Las fracturas "blow-out" y "blow-in" son los tipos más frecuentes de traumatismos orbitarios. Las fracturas "blow-out" resultan de un impacto directo que aumenta la presión intraocular, causando la ruptura de la pared orbitaria, frecuentemente el suelo. La TC permite una evaluación rápida y precisa, esencial para detectar fracturas, cuerpos extraños intraorbitarios, y evaluar la integridad del globo ocular y los músculos extraoculares, facilitando la planificación quirúrgica. No se mencionan desventajas específicas de la TC en el diagnóstico de traumatismo orbitario. Los factores asociados más comunes incluyen accidentes de tráfico, caídas, traumatismos deportivos y agresiones, con una alta frecuencia de asociación con traumatismo craneoencefálico.

Ochoa H. (17), afirma que la TC es la técnica de elección en la evaluación del traumatismo orbitario debido a su alta resolución espacial y rápido tiempo de adquisición, superando a otras técnicas como la resonancia magnética (RM) para la detección de fracturas orbitarias. Los traumatismos más comunes incluyen las fracturas "blow-out" y "blow-in", siendo las primeras más frecuentes debido a un aumento brusco de la presión intraocular que rompe la pared orbitaria, principalmente el suelo y la pared medial. La TC permite una evaluación rápida y detallada de fracturas óseas y lesiones de tejidos blandos, ofreciendo ventajas como reconstrucciones en 3D para una mejor valoración maxilofacial. Sin embargo, sus desventajas incluyen la exposición a radiación ionizante y una menor eficacia en la evaluación de tejidos blandos específicos y cuerpos extraños no metálicos. Los factores asociados más comunes a traumatismos orbitarios son accidentes de tráfico, caídas, deportes, agresiones y accidentes laborales, frecuentemente acompañados de lesiones adicionales como fracturas del cráneo, hemorragias intracraneales y daño a los tejidos periorbitales y el globo ocular.

De acuerdo a Galáz et al. (18), la TC permite una mejor visualización de las estructuras afectadas y ha ayudado significativamente a precisar el diagnóstico y planificar terapias reconstructivas en ortopedia y cirugía maxilofacial. Las fracturas de piso orbitario representan aproximadamente el 10% de todas las fracturas faciales, comprendiendo entre el 30% y 40% de las fracturas que implican a la órbita. La TC intraoperatoria permite confirmar el adecuado posicionamiento tridimensional de las mallas protésicas, evitando la necesidad de futuras

reintervenciones. Aunque el documento no menciona desventajas específicas de la TC, destaca la importancia de esta técnica para evitar secuelas funcionales como enoftalmos, exoftalmos y diplopía persistente, factores comunes asociados a las fracturas orbitarias. Además, la pérdida de referencias anatómicas y la necesidad de posicionar adecuadamente los elementos protésicos son desafíos comunes en el tratamiento de fracturas orbitarias.

Aranda et al. (19), nos dicen que la TC de órbita es el estudio de elección en urgencias debido a su rapidez y disponibilidad, superando a otras técnicas como la resonancia magnética y el ultrasonido. Es esencial para descartar cuerpos extraños, valorar la integridad del globo ocular y diagnosticar fracturas. Las fracturas más frecuentes son las "blow-out" y "blow-in", con fracturas del suelo y la pared medial siendo las más comunes debido a su estructura ósea más débil. La TC permite una evaluación rápida y precisa de fracturas, herniaciones y cuerpos extraños, y es crucial para la planificación quirúrgica y para detectar posibles complicaciones. No se mencionan desventajas específicas de la TC en el diagnóstico de traumatismo orbitario. Los factores comunes incluyen accidentes de tráfico, caídas, agresiones y deportes, con una alta frecuencia de asociación con traumatismo craneoencefálico.

Según Fernández et al. (20), la TC es la técnica de elección en urgencias oftalmológicas debido a su alta disponibilidad y rapidez, superando a la resonancia magnética y el ultrasonido en la evaluación de estructuras óseas y tejidos blandos de la órbita. Las fracturas "blow-out" y "blow-in" son los tipos más comunes de traumatismos orbitarios, con las fracturas del suelo y la pared medial de la órbita

siendo las más frecuentes. La TC permite una evaluación rápida y precisa de fracturas, herniaciones y cuerpos extraños, y es esencial para la planificación quirúrgica y la detección de complicaciones potenciales. No se mencionan desventajas específicas de la TC en el diagnóstico de traumatismo orbitario. Los factores comunes incluyen accidentes de tráfico, caídas, agresiones y deportes, con una alta frecuencia de asociación con traumatismo craneoencefálico.

La TC, según Milham et al. (21), sigue siendo la modalidad de imagen preferida para la evaluación y reconstrucción de fracturas orbitarias debido a su disponibilidad, eficiencia y capacidad para delinear la anatomía ósea en 3D. Las fracturas de órbita comúnmente encontradas son las "blow-out" y las fracturas de la pared medial y el suelo orbitario, que a menudo requieren intervención quirúrgica debido a la herniación de tejido blando y las secuelas asociadas de diplopía y enoftalmos. La TC permite una rápida disponibilidad y eficiencia en situaciones de emergencia, es sensible para delinear la anatomía ósea y facilita la renderización en 3D. Sin embargo, su mayor limitación es la carga de radiación para los pacientes, especialmente con exposiciones repetidas, lo que puede resultar en opacificación del cristalino inducida por radiación y cataratas. Las fracturas de órbita están comúnmente asociadas con lesiones craneofaciales concomitantes y son más prevalentes en hombres y adultos jóvenes debido a actividades de alto riesgo.

Nassrallah et al. (22), afirman que la TC es preferida en centros de trauma de nivel I por su capacidad para evaluar rápida y eficientemente las fracturas orbitarias y las lesiones asociadas, en comparación con otras técnicas de imagen. Las fracturas

"blow-out" y "blow-in" son las más comunes, con fracturas del suelo y de la pared medial siendo las más frecuentes. La TC permite una evaluación rápida y precisa de fracturas, herniaciones y cuerpos extraños, y es esencial para la planificación quirúrgica. No se mencionan desventajas específicas de la TC en el diagnóstico de traumatismo orbitario. Los factores comunes incluyen accidentes de tráfico, caídas, agresiones y deportes, con una alta frecuencia de asociación con traumatismo craneoencefálico.

Para Simó L. (23), la TC es considerada la mejor opción para evaluar las lesiones asociadas al trauma de órbita debido a su alta sensibilidad y rapidez en obtener imágenes detalladas de las estructuras óseas y tejidos blandos, comparada con la resonancia magnética y la sonografía. Las fracturas más comunes son las del suelo y la pared medial de la órbita, frecuentemente relacionadas con accidentes de tráfico, agresiones físicas y caídas. La TC permite una evaluación precisa y rápida, esencial para la planificación quirúrgica y la detección de complicaciones como hemorragias, cuerpos extraños y fracturas. La exposición a la radiación es una de las principales desventajas, especialmente en pacientes que requieren múltiples estudios. Los factores comunes asociados a traumatismo orbitario incluyen accidentes de tráfico, caídas, violencia interpersonal y accidentes deportivos.

De acuerdo con Jaramillo et al. (24), la TC es una herramienta esencial en la evaluación del traumatismo orbitario debido a su capacidad para proporcionar imágenes detalladas de las estructuras óseas y tejidos blandos, superando a otras técnicas como la resonancia magnética y el ultrasonido. Las fracturas "blow-out" y

"blow-in" son los tipos más comunes de traumatismos orbitarios, con una alta prevalencia de fracturas del suelo y de la pared medial de la órbita. La TC permite una evaluación rápida y precisa de fracturas, herniaciones y cuerpos extraños, siendo crucial para la planificación quirúrgica y la detección de posibles complicaciones. La mayor limitación de la TC es la exposición a la radiación, que puede ser preocupante especialmente en pacientes que requieren múltiples estudios. Los factores más comunes asociados con el traumatismo orbitario incluyen accidentes de tráfico, caídas, violencia interpersonal y accidentes deportivos.

Boscà-Ramon et al. (25), consideran que la TC es la técnica de elección en la evaluación del traumatismo facial debido a su alta disponibilidad, rapidez y capacidad para caracterizar detalladamente las fracturas faciales y las lesiones de tejidos blandos, superando a la resonancia magnética y al ultrasonido en estos aspectos. Las fracturas orbitarias más comunes incluyen las fracturas naso-órbito-etmoidales, del suelo orbitario y de la pared medial, frecuentemente resultantes de traumatismos de alta energía. La TCMD permite la evaluación precisa y rápida de las fracturas y complicaciones asociadas, facilita la planificación quirúrgica y proporciona imágenes tridimensionales que son cruciales para el tratamiento adecuado. La principal desventaja es la exposición a la radiación, lo cual es especialmente preocupante en pacientes que requieren múltiples estudios. Los factores más comunes asociados con el traumatismo facial y orbitario incluyen accidentes de tráfico, agresiones, accidentes laborales y caídas.

Para Peña M. (26), la modalidad de TC es esencial para la evaluación de fracturas orbitarias y otras lesiones asociadas, superando a otras técnicas como la resonancia magnética y el ultrasonido por su capacidad de proporcionar imágenes detalladas de las estructuras óseas y tejidos blandos. Las fracturas más comunes son las de tipo "blow-out" que involucran el suelo y la pared medial de la órbita, representando aproximadamente el 16% de las fracturas faciales. La TC permite una evaluación rápida y precisa, facilitando la planificación quirúrgica y la detección de complicaciones, lo que la convierte en el estándar de oro para el diagnóstico de fracturas orbitarias. La principal desventaja es la exposición a la radiación, que puede ser preocupante, especialmente en pacientes que requieren múltiples estudios. Los factores más comunes asociados con el traumatismo orbitario incluyen accidentes de tráfico, caídas, violencia interpersonal y accidentes deportivos.

Según De Moura et al. (27), la TC es esencial en la evaluación de fracturas orbitarias debido a su capacidad para proporcionar imágenes detalladas de las estructuras óseas y tejidos blandos, superando a otras técnicas como la resonancia magnética y el ultrasonido. Las fracturas más comunes son las "blow-out" que afectan el suelo y la pared medial de la órbita. La TC permite una evaluación rápida y precisa, esencial para la planificación quirúrgica y la detección de complicaciones como la diplopía y el enoftalmo. La principal desventaja es la exposición a la radiación, que puede ser preocupante en pacientes que requieren múltiples estudios. Los factores comunes asociados a traumatismo orbitario incluyen accidentes de tráfico, caídas, violencia interpersonal y accidentes deportivos.

Cellina et al. (28), consideran que la TC es el estándar de oro para la evaluación de traumas orbitarios debido a su rapidez y disponibilidad, permitiendo una evaluación detallada de las estructuras óseas y de tejidos blandos. Los tipos de traumatismos orbitarios más frecuentes incluyen fracturas orbitarias causadas por traumas de alta energía, como accidentes de tráfico, agresiones y caídas, e incluyen fracturas de la pared medial, el suelo orbitario y fracturas complejas como las de Le Fort. La TC permite la reconstrucción multiplanar y tridimensional, lo cual es esencial para la planificación quirúrgica y la evaluación precisa de fracturas y complicaciones. Sin embargo, la exposición a la radiación es una desventaja significativa, especialmente en pacientes que requieren estudios repetidos. Los factores más comunes asociados con traumatismos orbitarios son accidentes de tráfico, agresiones, caídas y accidentes laborales.

1.4 PROBLEMÁTICA:

El traumatismo orbitario, son frecuentes en accidentes de tránsito, golpes o caídas por lo cual representa una preocupación significativa en la medicina de urgencias debido a la complejidad anatómica de la órbita y la importancia vital de las estructuras que contiene, incluyendo el globo ocular, los nervios ópticos y los músculos extraoculares. La TC ha revolucionado la evaluación de estos traumas, proporcionando imágenes detalladas y precisas de las estructuras óseas y de los tejidos blandos dentro de la órbita. La TC, con su capacidad de generar imágenes tridimensionales y su alta resolución, ha mejorado considerablemente la precisión diagnóstica y la planificación del tratamiento de los traumatismos orbitarios. (25)

Si bien la Tomografía Computarizada (TC) se presenta como una solución superior a otras técnicas por su capacidad de generar imágenes detalladas de estructuras óseas y blandas, y sus reconstrucciones 3D, aún enfrentamos barreras significativas. En un país como Perú, el costo de la TC y su limitada presencia en zonas rurales restringen el acceso equitativo. Esta brecha se agrava si consideramos la necesidad crítica de tecnólogos médicos altamente capacitados; sin ellos, la optimización de las adquisiciones de imagen y la gestión de artefactos no es posible, comprometiendo la calidad diagnóstica y, en última instancia, la atención al paciente. (29)

En el Perú, a nivel nacional continúa el incremento de apertura de centros especializados en TC y que por ende los tecnólogos médicos deben estar preparados para todo momento. Por lo tanto, consideramos es fundamental abordar esta problemática mediante la revisión de literatura actualizada para poder fortalecer el conocimiento acerca de este tema muy importante; y a su vez nos hacemos la siguiente interrogante: ¿Cuál es la Importancia de la TC en la Evaluación de fracturas orbitarias?

II. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

- Evidenciar la Importancia de la TC en la evaluación de las fracturas orbitarias para determinar su efectividad en el diagnostico de estas lesiones.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y describir los Tipos más comunes de fracturas orbitarias.
- Describir las principales ventajas de la tomografía computarizada en el diagnóstico de fracturas orbitarias.
- Describir las limitaciones de la TC en el diagnóstico de fracturas orbitarias.

III. CUERPO

3.1. RESULTADOS:

De acuerdo con la revisión relacionada a la importancia de la (TC) en diagnosticar fracturas orbitarias. La TC tiene una capacidad excepcional para mostrar detalles muy pequeños y complejos de los huesos de esa zona, debido a su alta resolución espacial, mucho más que otros métodos de diagnóstico por imagen o “radiología” (como la resonancia magnética y el ultrasonido). Por eso, los especialistas están de acuerdo en que la TC es el examen más confiable y preciso para este tipo de lesiones, hasta el punto de que el 100% de los autores considera que es el examen por excelencia para evaluación de fracturas de la órbita. Mientras la resonancia magnética es importante para el 50% de los casos, el ultrasonido para el 25% y las radiografías simples para un 20% (según el Grafico 1), la TC se mantiene unánimemente como el estándar de oro.

Con respecto, las fracturas orbitarias más frecuentes, según la literatura revisada: Las fracturas del piso orbitario (la parte inferior) son las más consideradas (90% menciona, 10% no mencionan), debido a su anatomía y estructura ósea de esta zona es muy delgada y por ende tiene más vulnerabilidad. Le siguen las fracturas de la pared medial, (65% mencionan, 35% no mencionan), luego las fracturas mixtas que afectan tanto la órbita como otras partes del macizo facial, (20% mencionan, 80% no mencionan), finalmente las fracturas inferomediales, (5% mencionan, 95% no mencionan) que son mucho menos comunes. La TC es fundamental en este contexto, ya que su alta resolución y capacidad multiplanar facilitan la detección

específica y detallada de fracturas ocultas o fracturas de estrés dada su complejidad y ubicación o que por radiografías simples no se logran visualizar. (Gráfico 2).

En relación con las ventajas de la TC en el diagnóstico de fracturas orbitarias, se aprecia que los autores consideran como mayor ventaja que la TC permite una evaluación detallada y precisa de las estructuras óseas con reconstrucción 3D (100%), el 95% considera que guía decisiones de manejo médico y/o quirúrgico, el 95% afirma que la TC detecta alteraciones de las partes blandas, el 90% cree que ayuda a localizar cuerpos extraños, y el 70% considera que es más rápida, especialmente en casos de urgencia, lo que se traduce directamente en mejores resultados clínicos al facilitar una intervención oportuna. Por lo que, esta combinación de rapidez y precisión la distingue de otras modalidades, las cuales son inherentes más lentas o menos detalladas en escenarios agudos (Gráfico 3).

En cuanto a las desventajas de la TC, se usa de forma rutinaria se considera el estándar para diagnosticar fracturas de la órbita, tiene como principal desventaja que obligan a ser cautelosos en cuanto a la exposición a radiación ionizante en pacientes que en periodos cortos son sometidos a estudios continuos de TC, lo cual se vuelven vulnerables a padecer cataratas o cáncer, esta desventaja se vuelve aún más relevante cuando existen alternativas como la Resonancia Magnética (RM), que utiliza ondas de radio y campos magnéticos para la obtener las imágenes, y no conllevan estos peligros. El 40% de los artículos revisados menciona la radiación como principal preocupación. La falla en detectar cuerpos extraños orgánicos, el 10% de los estudios señala que la TC puede pasar por alto objetos hechos de material orgánico (madera, plástico, etc.) (Gráfico 4).

IV. CONCLUSIONES

- Los hallazgos del estudio confirman, de manera contundente, la preeminencia de la Tomografía Computarizada (TC) como herramienta para diagnosticar las fracturas orbitarias. Gracias a su extraordinaria capacidad de resolución espacial y a su capacidad de reconstrucción multiplanar, la TC ofrece una visualización minuciosa de las estructuras óseas complejas que conforman la órbita, lo que sitúa por encima de métodos como la resonancia magnética, el ultrasonido y la radiografía simple. Gracias a esta cualidad, resulta diagnósticos más fiables y precisos, vitales para un manejo clínico efectivo.
- El estudio de la literatura médica evidenció que las fracturas del piso orbitario son las más frecuentes, lo cual se debe a la fragilidad de esa zona. Se encuentran las facturas de la pared medial que combinan el macizo facial con la órbita y las inferomediales son menos comunes. Esta información es crucial para los médicos porque así pueden detectar con mayor precisión el tipo de fractura y guiar adecuadamente los estudios de imagen necesarios.
- Dentro de las ventajas principales que hemos encontrado para la Tomografía Computarizada (TC) en el diagnóstico de fracturas orbitarias, es muy importante, dado que, permite visualizar con gran precisión milimétrica las estructuras óseas, lo cual es fundamental para planificar tratamientos médicos como quirúrgicos. Además, es capaz de mostrar alteraciones en los tejidos cercanos, además encontramos limitaciones como es la limitación de cuerpos extraños orgánicos.
- Si bien la TC aporta múltiples beneficios tiene limitaciones. La preocupación más importante es la radiación ionizante, por su mayor riesgo acumulativo a lo largo de la vida. Adicionalmente, aproximadamente el 10% de los estudios

señalan una eficacia reducida en la detección de cuerpos extraños orgánicos, lo que puede condicionar la selección del tratamiento quirúrgico y el curso de recuperación del paciente.

- Considerando los hallazgos de este trabajo académico, se recomienda que, para el uso de la TC en traumatismos Orbitarios, los tecnólogos médicos radiólogos lo utilicen como el primer estudio de imagen para evaluar los traumatismos orbitarios ya que ofrece una capacidad de diagnóstico superior. También se recomienda a los centros de salud que incluyan el uso de la TC en sus protocolos iniciales de atención. Esto podría asegurar su manejo rápido y preciso de los resultados para los pacientes.
- Considerando que la TC implica radiación ionizante, se debe adaptar los protocolos de adquisición para reducir la dosis, particularmente en pacientes jóvenes o en casos de estudios seriados. Estrategias como la colimación estricta, el empleo de algoritmos de reconstrucción iterativa y la limitación del campo de escaneo a la región de interés contribuyen a preservar la seguridad del paciente sin menoscabar la calidad diagnóstica de las imágenes.
- Asimismo, dado que la radiación ionizante es una desventaja inherente a la TC, es imperativo adoptar estrategias para reducir la dosis, sobre todo en pacientes jóvenes o en aquellos que necesiten estudios de seguimiento. Para ello, se pueden generar protocolos específicos que eviten la irradiación innecesaria de otras áreas del cuerpo, garantizando así la seguridad del paciente sin comprometer la calidad diagnóstica.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Netter FH. Netter. Atlas de Anatomía Humana. Abordaje Por Sistemas. Elsevier Health Sciences; 2023. 721 p.
2. Arostegui DNA, Ballesteros DCS, Santana DEG, Pérez DBA, Díaz DMM, San-Millán JM. Radiología del trauma orbitario y del trauma a facial relacionado: una revisión fitopatogénica y de hallazgos en imagen. SERAM [Internet]. 18 de mayo de 2021 [citado 27 de julio de 2024];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4529>
3. Navarro DM. Fracturas orbitarias. Rev. Cuba Estomatol. 2017;54(4):1-16.
4. American Academy of Ophthalmology [Internet]. 2023 [citado 7 de agosto de 2024]. Fractura orbitaria. Disponible en: <https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/fractura-orbitaria>
5. Zambrano JC, Leyva JC. Lesiones oculares y perioculares asociadas a los traumatismos de órbita. Cir Plástica Ibero-Latinoam. diciembre de 2007;33(4):233-42.
6. Grant LA, Griffin N. Fundamentos del diagnóstico en radiología [Internet]. Segunda. España; 2020 [citado 7 de agosto de 2024]. Disponible en: https://books.google.com/books/about/Fundamentos_del_diagn%C3%B3stico_en_radiolog.html?hl=es&id=OO_kDwAAQBAJ
7. Huérfano Y, Vera M, Del Mar A, Chacón J, Vera M, Bautista N, et al. Imagenología médica: Fundamentos y alcance. Arch Venez Farmacol Ter. septiembre de 2016;35(3):71-6.
8. Gómez EJ, Fernández-Miranda PM, López MB, Mulki MJG, Vázquez DC, Ruiz TC, et al. Patologías orbitarias en la TC de urgencia. Seram [Internet].

- 2022 [citado 27 de julio de 2024];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9550>
9. Iftikhar M, Canner JK, Latif A, Shah SMA, Justin GA, Woreta FA. Epidemiology of ophthalmic trauma in the United States from 2009–2018: A Nationwide Emergency Department Sample Analysis. *Injury*. 1 de marzo de 2024;55(3):111209.
 10. Dulanto S. Accidentes oculares son la principal causa de ceguera unilateral en niños y adultos – Instituto Nacional de Oftalmología «Dr. Francisco Contreras Campos» [Internet]. 2022 [citado 7 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.ino.gob.pe/accidentes-oculares2022/>
 11. Morales OO, Flores ANG, Gerez JMS, Álvarez CIP, Chávez LNR, Cabrera LR. Descripción clínica y manejo de pacientes con trauma orbitario. *An Méd ASOC Médica cent Méd ABC*. 22 de diciembre de 2020;65(4):255-61.
 12. Navarro MAP, Corvacho JCP, Rodríguez AVH, Díaz MCD, Sánchez IFM, Pérez JCB. Caracterización clínico-epidemiológica de fracturas orbitarias en el hospital de San José, Bogotá 2015-2020. *ACTA Otorrinolaringología Cir CABEZA CUELLO*. 26 de abril de 2024;52(1):27-34.
 13. Rodríguez C, Hidalgo I, Otal DCO, López DCM, Benítez DMAP, López DLR, et al. Traumatismo Penetrante y Estallido Ocular, Estudio y Hallazgos mediante TC de Urgencia. *SERAM* [Internet]. 26 de mayo de 2022 [citado 27 de julio de 2024];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9573>

14. Peralta J. Urgencias oftalmológicas. 2023 [citado 7 de agosto de 2024];27(1).
Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2023/xxvii01/05/n1-041-047_JesusPeralta.pdf
15. Álvarez MO, Márquez LR, Medina VG, Aldehuela CA, Sanz YDV, Monge JG. Patología orbitaria en la urgencia: Claves para el informe radiológico. SERAM [Internet]. 2021 [citado 27 de julio de 2024];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4522>
16. Julián E, López MB, Mulki MJG, Bretos SM, Azcona SRG, Poza JG. !No te olvides de las órbitas! [citado 27 de julio de 2024]; Disponible en: <https://www.cenora2023.org/formulario-comunicaciones/posters/60a415049cc08952c1c39d832ae24cc3.pdf>
17. Ochoa HJ. Reconstrucción maxilofacial de la región orbitaria. Rev. Argent De. 2024;48.
18. Galaz RS, Ramírez MA, Ahuma Resultados. Int J Odontostomat. 2021;15(3):782-7. da RB, Muñoz RG, SOTO G, ASTUDILLO R, et al. Reconstrucción de Fracturas Orbitarias Utilizando Tecnología Digital Tridimensional: Una forma de Optimizar
19. Aranda S, Murga PC, Blanco JC, Ayala AS, Suárez GF, García FA, et al. Urgencias orbitarias en Radiodiagnóstico: más allá de lo que alcanza la vista. SERAM [Internet]. 2022 [citado 27 de julio de 2024];1(1). Disponible en: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/9577>
20. Fernández MM, Oreja GS, Alvarado LV, Bernal SS, Martín AV, de la Iglesia JE. Urgencias oftalmológicas. Radiología [Internet]. 2024 [citado 7 de agosto

de 2024]; Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033833824000717>

21. Milham N, Schmutz B, Cooper T, Hsu E, Hutmacher DW, Lynham A. Are Magnetic Resonance Imaging-Generated 3Dimensional Models Comparable to Computed Tomography-Generated 3Dimensional Models for Orbital Fracture Reconstruction? An In-Vitro Volumetric Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 de September de 2023;81(9):1116-23.
22. Nassrallah G, Dhillon J, Gaffar J, Kondoff M, Ross M, Deschênes J. Incidence of ophthalmologic pathology and associated risk factors in orbital fractures at a level I trauma Centre. *Can J Ophthalmol.* 1 de junio de 2024;59(3):187-93.
23. Simó Pérez LR. Hallazgos de trauma orbitario diagnosticados por tomografía computada en el Centro de Educación Medica Amistad Dominico Japonesa Enero-diciembre 2018 [Internet] [PhD Thesis]. Santo Domingo: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2019 [citado 6 de agosto de 2024]. Disponible en:
<https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/2630/Hallazgos%20de%20trauma%20orbitario%20diagnosticados%20por%20tomograf%C3%ADa%20computada%20en%20el%20Centro%20de%20Educacio%CC%81n%20Medica%20Amistad%20Dominico%20Japonesa%20Enero%20-%20Diciembre%202018.pdf?sequence=1>
24. Jaramillo PMU, Ramos A del C, León LM, Carrera A. Prevalencia de Fracturas Orbito cigomática en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas No 1-Quito en dos Escenarios Distintos. *OdontoInvestigación.* 2021;7(2):1-11.

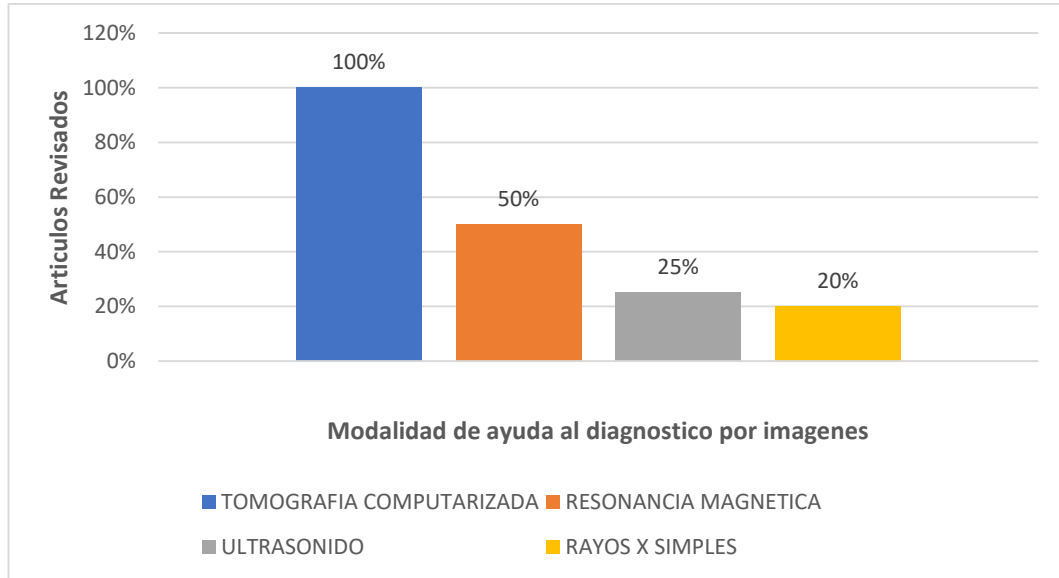
25. Boscà-Ramon A, Dualde-Beltrán D, Marqués-Mateo M, Nersesyan N. Tomografía computarizada multidetector en el traumatismo facial: informe estructurado y observaciones clave para un abordaje sistemático. *Radiología*. 1 de noviembre de 2019;61(6):439-52.
26. Peña MF. Prevalencia de Complicaciones Post Quirúrgicas asociadas a fracturas de orbitas del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos del Periodo 2019-2021 [Internet] [PhD Thesis]. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO; 2023 [citado 6 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000841006/3/0841006.pdf>
27. De Moura TR, Frazão K de LR, de Araújo MC, de Santana Filho EB, Melo AKV, de Moraes Neves LE. Avaliação das repercussões clínicas após alterações no volume orbitário pós trauma: uma revisão sistematizada. *Res Soc Dev*. 2020;9(9):e280997002-e280997002.
28. Cellina M, Cè M, Marziali S, Irmici G, Gibelli D, Oliva G, et al. Computed tomography in traumatic orbital emergencies: a pictorial essay—imaging findings, tips, and report flowchart. *Insights Imaging*. 12 de enero de 2022;13(1):4.
29. Alkadhi H, Euler A. The Future of Computed Tomography. *Investigative Radiology* [Internet]. 2020 Mar 24 [cited 2025 May 29];55(9):545–55. Available from: https://journals.lww.com/investigativeradiology/abstract/2020/09000/the_future_of_computed_tomography_personalized,.3.aspx

30. MORALES NAVARRO, Denia. Fracturas orbitarias. Revista Cubana de Estomatología, 2017, vol. 54, no 4, p. 1-16.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75072017000400009&script=sci_arttext
31. Carmona Contreras, Pablo, Daniel Díaz Alegría, and Iván Godoy Böhm. "estudio descriptivo de la etiología, frecuencia, tratamientos y complicaciones de las fracturas de tercio medio facial en pacientes adultos, en el periodo marzo de 1997 a diciembre del 2001." (2002).
32. Serrano E, J. Valcárcel José, A. Páez-Carpio, M. Matute-González, Werner MF, A. López-Rueda. Aplicaciones de la tomografía computarizada de haz cónico en procedimientos mínimamente invasivos guiados por imagen. Radiología [Internet]. 2023 Nov 1 [cited 2025 May 29]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033833823001728>

ANEXOS

Gráfico 1:

Comparación de técnicas de imagen para diagnóstico de Fracturas Orbitarias

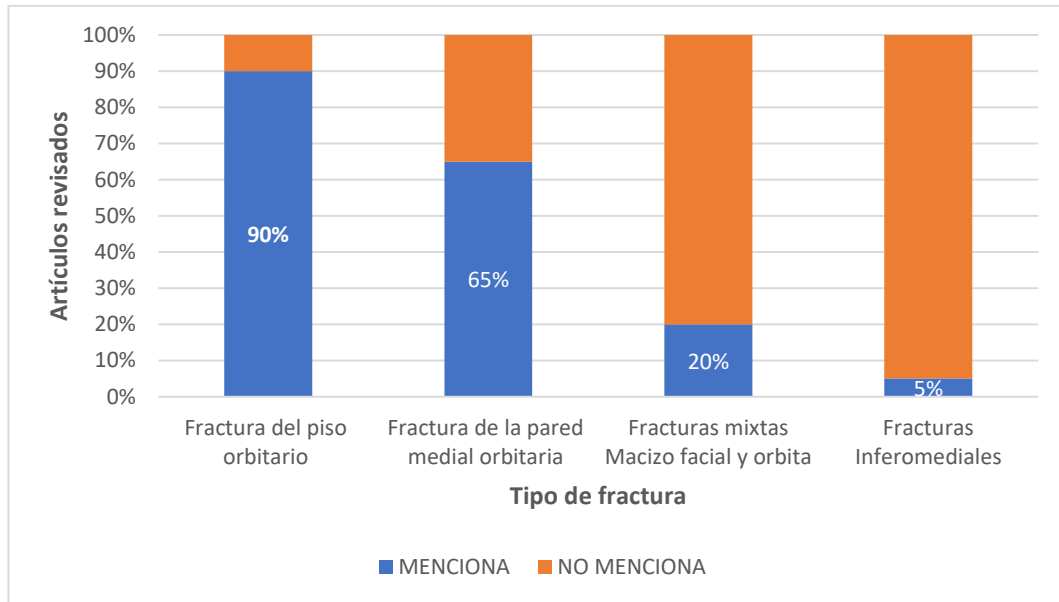


Fuente: Elaboración propia.

Nota: La Tomografía Computarizada (TC) es la herramienta diagnóstica principal y universalmente utilizada en los artículos revisados.

Gráfico 2:

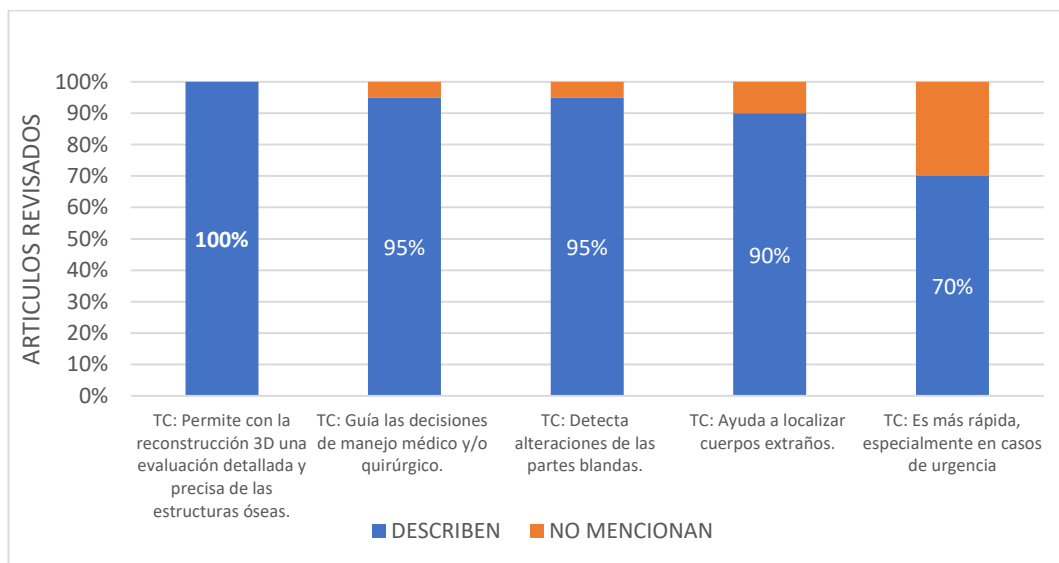
Fracturas orbitarias más frecuentes, según literatura revisada



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Las fracturas del piso orbitario son, con diferencia, las más frecuentemente mencionadas, lo que las posiciona como las más comunes.

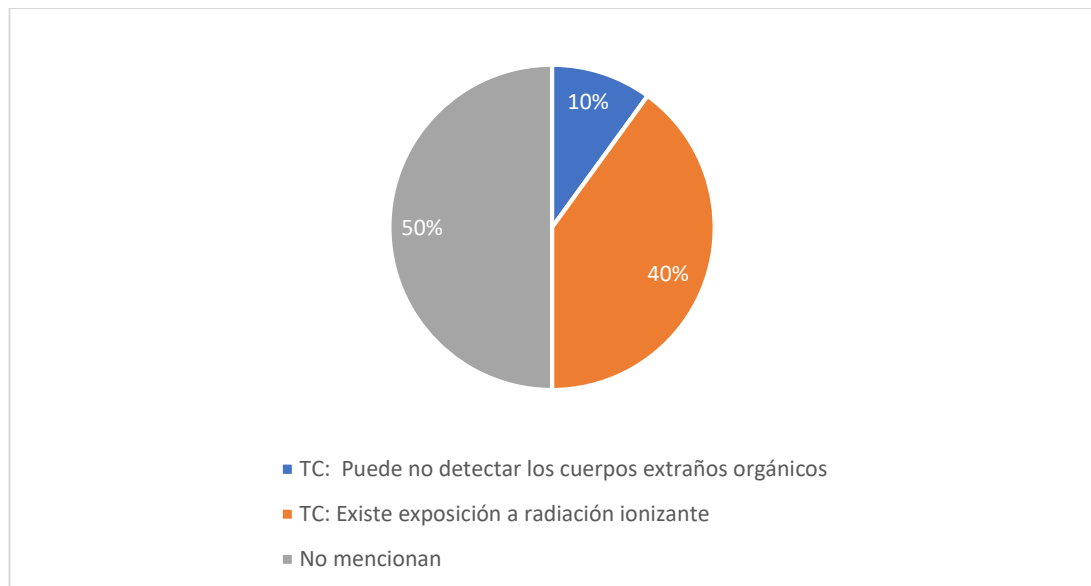
Gráfico 3: *Ventajas de la TC en el Diagnóstico de Traumatismo Orbitario*



Fuente: Elaboración propia.

Nota: La TC se destaca por su precisión en la reconstrucción 3D de estructuras óseas, valorada por su capacidad para guiar decisiones médicas/quirúrgicas y detectar alteraciones de partes blandas y cuerpos extraños.

Gráfico 4: *Desventajas de la TC en el Diagnóstico de Traumatismo Orbitario*



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se destaca que, para fracturas orbitarias específicas, la tomografía computarizada (TC) ofrece una resolución ósea superior y una detección más precisa de pequeños fragmentos, lo que la convierte en la modalidad de elección en casos donde la integridad ósea es la principal preocupación.

Pese a la amplia aceptación de la TC en la práctica diaria y en calidad de estándar en el diagnóstico de fracturas orbitarias debido a la alta resolución que presenta, es necesario destacar que la radiación ionizante es una desventaja que se vuelve aún más relevante cuando existen alternativas sin radiación, como la Resonancia Magnética (RM) o ultrasonido.