



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

UTILIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA MULTIDECTOR
EN LA VALORACIÓN DE TRAUMATISMOS MAXILOFACIALES

UTILITY OF MULTIDECTOR COMPUTERIZED TOMOGRAPHY IN THE
EVALUATION OF MAXILLOFACIAL TRAUMAS

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

AUTORA

DIANA SONIA ROCHA CONDORI

ASESORA

SILVIA LLANTOY TABOADA

CO-ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA – PERÚ

2025

ASESORES DE TRABAJO ACADÉMICO

ASESORA

Mg. SILVIA LLANTOY TABOADA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0009-0000-0402-6927

CO- ASESOR

MSc. CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-8462-3218

Fecha de aprobación: 20 de abril de 2025

Calificación: Aprobado.

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a Dios, por brindarme la fuerza y la guía en cada paso que doy, a mis padres cuyo amor incondicional ha sido fundamental en mi formación y crecimiento, a mi familia por su compañía con cada palabra de aliento y presencia en mi vida. A mis profesores y asesores que han contribuido al logro de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expreso mi profunda gratitud a Dios por haberme brindado la oportunidad de vivir una experiencia universitaria enriquecedora. Asimismo, agradezco a la Universidad Cayetano Heredia por haberme permitido desarrollar mis habilidades y convertirme en un profesional apasionado en el campo de la investigación. También quiero expresar mi agradecimiento a cada uno de los maestros y asesores que han sido parte integral de mi formación, ya que su dedicación ha contribuido significativamente a mi crecimiento personal y profesional. Siendo este trabajo el resultado de este proceso de formación, espero que sirva como un legado duradero para las generaciones futuras.

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

UTILIDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA MULTIDETECTOR
EN LA VALORACIÓN DE TRAUMATISMOS MAXILOFACIALES
UTILITY OF MULTIDETECTOR COMPUTERIZED TOMOGRAPHY IN THE
EVALUATION OF MAXILLOFACIAL TRAUMAS

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

AUTORA

DIANA SONIA ROCHA CONDORI

ASESORA

SILVIA LLANTOY TABOADA

CO-ASESOR

CARLOS ANDRES HUAYANAY ESPINOZA

LIMA - PERÚ

2025

Informe estándar ⓘ
Informe en inglés no disponible [Más información](#)

4% Similitud estándar [Filtros](#)

4 Exclusiones →

Fuentes
Mostrar las fuentes solapadas ⓘ

1	Internet	<1%	3 bloques de texto	30 palabra que coinciden
2	Internet	<1%	2 bloques de texto	21 palabra que coinciden
3	Trabajos del estudiante	<1%	1 bloques de bloques	16 palabra que coinciden
4	Internet	<1%		

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. CUERPO.....	4
IV. CONCLUSIONES	16
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
ANEXOS	

RESUMEN

Introducción: Los traumatismos maxilofaciales (TMF) han aumentado un (19.4%), siendo los accidentes de tránsito una de las principales causas, representando un desafío en salud y calidad de vida. Requiriendo un diagnóstico rápido y preciso. La Tomografía Computarizada Multidetector (TCMD) destaca como examen de elección por su capacidad diagnóstica. **Objetivo:** Describir la utilidad de la TCMD en la valoración de TMF, destacando sus beneficios y limitaciones. **Metodología:** La revisión narrativa incluyó búsqueda en PubMed y Google Scholar de artículos en inglés, seleccionando estudios experimentales, observacionales y revisiones sistemáticas desde 2016 a 2025. Los artículos fueron seleccionados utilizando Zotero con base en criterios de elegibilidad. **Descripción de hallazgos:** Se revisaron un total de 41 artículos, de los cuales 10 fueron seleccionados de la base de datos y 11 por recomendación de expertos, citas y relevancia social. Que evidencian que la TCMD es eficaz para evaluar el desplazamiento y la extensión de las fracturas faciales, superando a las radiografías. Las reconstrucciones volumétricas 3D y multiplanares optimizan el diagnóstico, proporcionando un esquema detallado de las lesiones, siendo fundamental para el diagnóstico y la planificación quirúrgica. **Conclusión:** La TCMD es útil en valorar los TMF, con 100% de sensibilidad en fracturas mandibulares desplazadas, 94.4% en fracturas nasales y 100% de precisión en fracturas cigomáticas ($p=0.006$). Las imágenes MPR (2D axiales) son 100% precisas en detectar fracturas del arco cigomático y las 3D mejoran la planificación quirúrgica. Sin embargo, el acceso restringido a tecnologías avanzadas sigue siendo una limitación en regiones con escasos recursos.

Palabras claves: traumatismo maxilofacial, tomografía computarizada multidetector, capacidad diagnóstica, reconstrucción volumétrica (3D), imagen multiplanar (MPR).

ABSTRACT

Introduction: Maxillofacial trauma (MFT) has increased by (19.4%), with traffic accidents being one of the main causes, representing a challenge to health and quality of life. Requiring a fast and accurate diagnosis. Multidetector Computed Tomography (MDCT) stands out as the test of choice due to its diagnostic capacity.

Objective: To describe the usefulness of MDCT in the assessment of MFT, highlighting its benefits and limitations. **Methodology:** The narrative review included search in PubMed and Google Scholar of articles in English, selecting experimental, observational studies and systematic reviews from 2016 to 2025.

Articles were selected using Zotero based on eligibility criteria. **Description of**

findings: A total of 41 articles were reviewed, of which 10 were selected from the database and 11 by recommendation of experts, citations and social relevance. They show that MDCT is effective in assessing the displacement and extension of facial fractures, surpassing radiographs. 3D and multiplanar volumetric reconstructions optimize the diagnosis, providing a detailed scheme of the injuries, being essential for diagnosis and surgical planning. **Conclusion:** MDCT is useful in assessing FMT, with 100% sensitivity in displaced mandibular fractures, 94.4% in nasal fractures, and 100% accuracy in zygomatic fractures ($p=0.006$). MPR (axial 2D) images are 100% accurate in detecting zygomatic arch fractures, and 3D images improve surgical planning. However, restricted access to advanced technologies remains a limitation in resource-poor regions.

Keywords: maxillofacial trauma, multidetector computed tomography, diagnostic capacity, volumetric reconstruction (3D), multiplanar imaging (MPR).

I. INTRODUCCIÓN

El traumatismo maxilofacial es motivo común de consulta en los servicios de urgencia, por accidentes de tránsito (1–3). Según la OMS, en el 2021, 1.19 millones de muertes se atribuyen a accidentes de tránsito, dos tercios fueron personas económicamente activas, repercutiendo en la salud y factor socioeconómico (4). La PNP registró 87 083 (3.8 %) más casos que el 2022, el costo social por accidente asciende a 61316 víctimas, 94.59 % quedan con diferentes grados de discapacidad laboral (5).

Asimismo, se evidencia que el rango y promedio de edad afectada por este tipo de accidentes es de 21 a 30 años y 33 años, respectivamente, evidenciando mayor repercusión en el grupo de varones (1,2). Adicionalmente, se identifica como principal afección del trauma maxilofacial las lesiones que afectan el tejido óseo (tercio superior, medio e inferior) y tejido blando. Cabe señalar, que el tercio medio del macizo facial presenta la más alta proporción de incidencia en este tipo de accidentes (72.2%), seguido del tercio inferior (14.15 %) (2). Por lo tanto, los accidentes de tránsito representan diversos desafíos diagnósticos en el campo de la radiología (6). Más aún en casos de traumatismo maxilofacial, por la diversidad de estructuras del esqueleto facial y limitaciones en la evaluación clínica (politraumatizado, edema, grado de consciencia del lesionado) (3).

Por lo tanto, la asistencia diagnóstica, tras la evaluación clínica, es clave para identificar la extensión de la lesión y posterior planificación del tratamiento. La tomografía computarizada multidetector (TCMD) identifica el número de fracturas, el grado de separación y el daño de áreas circundantes, destacando por su alta resolución y precisión diagnóstica (7).

Los traumatismos maxilofaciales son considerados emergencias comunes actualmente, que requieren un diagnóstico y tratamiento precisos. Debido a la complejidad anatómica de la región, es fundamental emplear estrategias de ayuda diagnóstica en imagenología, que permiten obtener detalles precisos, como el número de fracturas y su relación con las estructuras cercanas, lo que mejora significativamente la capacidad de detección (8).

En ese contexto, la tomografía computarizada multidetector representa el método de elección por la rápida adquisición y posterior manejo de las imágenes para el diagnóstico, determinando los trazos de fractura, desplazamiento, compromiso con estructuras aledañas y planificación quirúrgica (9). Asimismo, las imágenes obtenidas con reconstrucción 3D brindan información más real de las fracturas; por lo tanto, es útil para la planificación de cirugías pre y postoperatorias de control. Cabe señalar que la tomografía computarizada puede mejorar en 33% el tratamiento quirúrgico (6).

A pesar de los beneficios de la tomografía computarizada multidetector se contraponen su disponibilidad según áreas geográficas, recursos humanos y otras condiciones, dificultando el acceso a este tipo de diagnóstico (10). Por consiguiente, el propósito de esta revisión narrativa es describir la utilidad de la tomografía computarizada multidetector en la valoración de fracturas de macizo facial, señalando sus beneficios y limitaciones, que conlleva el estudio.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Describir la utilidad de la Tomografía Computarizada Multidetector (TCMD) en la valoración de traumatismos maxilofaciales mediante sus beneficios y limitaciones a través de la revisión de artículos científicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los beneficios de las reconstrucciones volumétricas (3D) en TCMD para la valoración de traumatismos maxilofaciales.
- Describir los beneficios de las adquisiciones multiplanares (MPR) en TCMD en la valoración de traumatismos maxilofaciales.

III. CUERPO

CAPÍTULO I: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Bases de datos utilizadas

Para este trabajo narrativo se realizó una búsqueda de literatura en inglés, en dos buscadores de datos: PubMed y Google Scholar. La fecha de búsqueda fue el 20 de enero del 2025. Además, se incluyó registros de artículos científicos identificados a partir de artículos incluidos y artículos de relevancia relacionados con los objetivos.

Términos utilizados

En la búsqueda de literatura en inglés se incluyeron los siguientes términos: “Maxilofacial injuries”, “Multidetector computed tomography”, “diagnostic Imaging”. **ANEXO 1.**

Fórmula de búsqueda

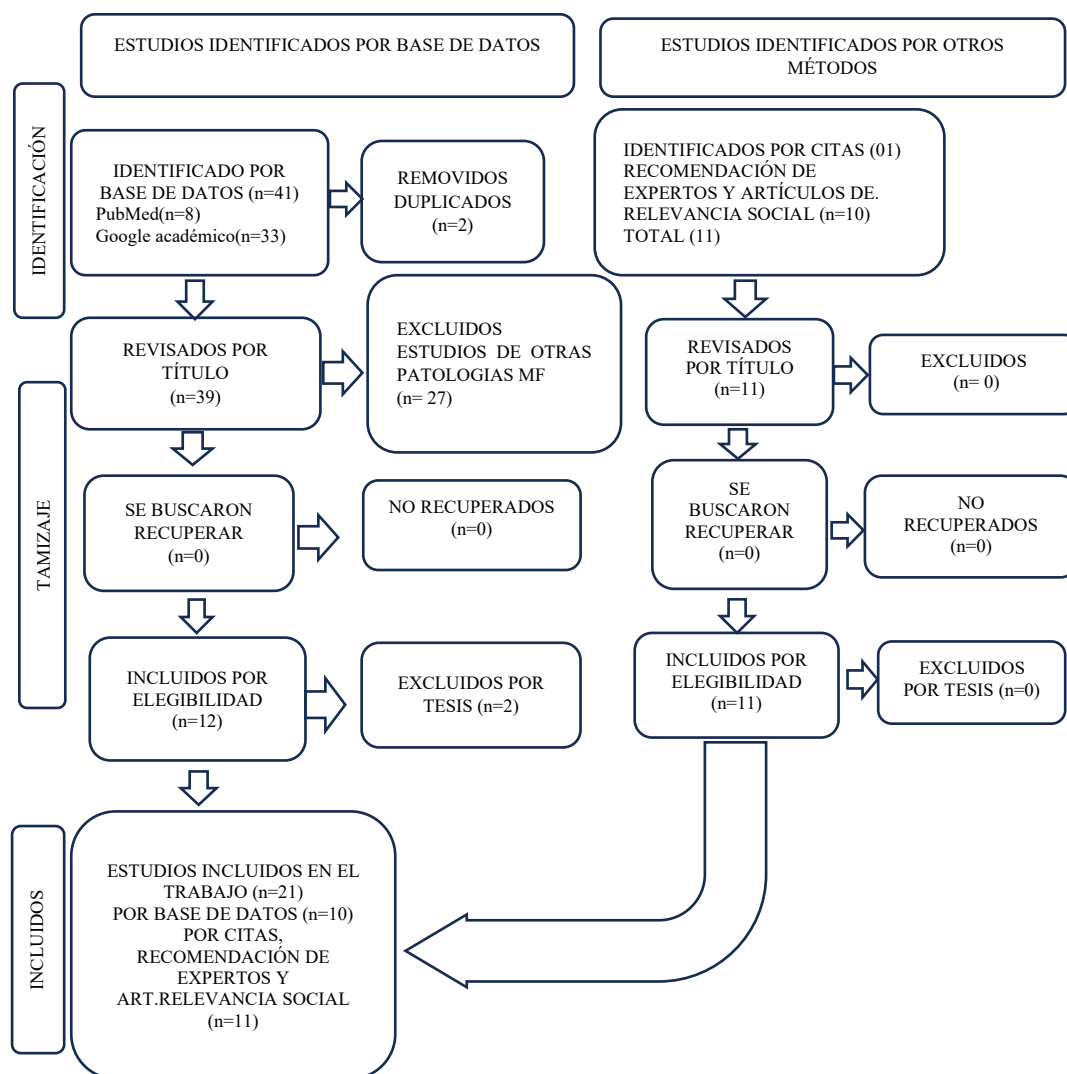
Todas las fórmulas de búsqueda pueden verse en el **ANEXO 2.**

Elección de artículos (idioma, año, tipo de estudio).

Para la revisión narrativa, se incluyeron artículos en inglés publicados entre 2016 al 2025 sobre la TCMD y traumatismos maxilofaciales. Se seleccionaron según título, resumen y texto completo. Los artículos fueron de investigación, estudios observacionales, transversales, experimentales, artículos científicos y revisiones sistemáticas. También se consideró artículos por recomendación de expertos y aquellos con relevancia social. No se incluyeron estudios sobre otras patologías maxilofaciales, ni tesis. Los artículos fueron revisados en el gestor de búsqueda zotero por título, resumen y conclusiones.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS

En la búsqueda inicial se identificaron 41 estudios en inglés (8 de PubMed y 33 de Google Scholar), tras eliminar duplicados y aplicar criterios de inclusión y exclusión, 10 fueron incluidos para el análisis. Además, se incluyeron 11 estudios adicionales, 1 fue identificado a partir de las citas de los artículos previamente seleccionados y 10 artículos por recomendación de expertos. Por lo tanto, 21 estudios fueron seleccionados para la extracción de resultados: 10 provenientes de la base de datos y 11 provenientes de las referencias y recomendaciones de expertos.



Flujograma del proceso de recopilación de información y resultados.

1. Accidentes de tránsito como uno de los factores asociados con traumatismo maxilofacial (TMF)

La base de datos Global Borden of Disease (GBD), describe a la fractura como la naturaleza del trauma, no como fuente de enfermedad. Asimismo, la descripción específica incluye fracturas orbitales, maxilares, nasales, mandibulares y de otros huesos faciales, siendo un factor relevante.

A nivel mundial, entre 1990 y 2019 el incremento de la incidencia fue de 8 943,707 a 10 676,340 respectivamente, lo que representa un aumento de 19.4 %. Además, la prevalencia mundial aumentó en 41.84 %, un cambio de 1 502,800 accidentes a 2 131,600 entre 1990 y 2019, respetivamente (11).

Se identificaron a los accidentes de tránsito (44% - 65.7%) como factor de riesgo, con predominio masculino. La afectación etarea varía de (29.2 - 31 años), representando el 20.6% de afectación del seno maxilar y 34% de fracturas en la región orbitaria (12,13).

2. Traumatismo maxilofacial (TMF) y la importancia de la evaluación clínica temprana

El traumatismo maxilofacial compromete estructuras complejas, siendo identificado como una emergencia que, en circunstancias de riesgo, hace complicado efectuar un examen físico al paciente con trauma facial. Por consiguiente, necesita un manejo y diagnóstico adecuado (8).

Los traumatismos pueden presentarse de manera aislada o acompañada de lesiones graves. Su relevancia clínica radica en los cambios que producen en la morfología facial, los cuales afectan tanto la estética como el bienestar emocional, además de

influir en las funciones vitales (7). Asimismo, presentan complicaciones graves, como la obstrucción de los senos nasales, lesiones intracraneales, alteraciones sensoriales y pérdida de visión (14).

En el **anexo 3** se detallan las complicaciones de las fracturas maxilofaciales y las repercusiones en la anatomía y función. Destacando a las fracturas de la región naso-orbita-etmoidal (NOE) que se clasifican según la gravedad de la lesión, considerando la inserción del tendón cantal medial, lo que podría dar lugar a la interrupción del conducto naso frontal. Las fracturas del complejo cigomaticomaxilar pueden expandir el volumen orbitario, provocando enoftalmos. En las fracturas orbitarias, el atrapamiento de los músculos rectos inferiores puede causar diplopía y afectar el nervio infraorbitario. Las fracturas del seno frontal pueden provocar fuga de líquido cefalorraquídeo y hemorragia intracraneal. (15).

En un estudio se concluyó que, durante el examen físico a pacientes con TMF, el 83.3% de los casos presentan sospechas de fracturas. Asimismo, se detectó inflamación localizada en el 50% de casos; el 33.3 % presenta lesión en los tejidos blandos, mientras que el 13.3% mostró indicios de hemorragia intracraneal y problemas visuales (7).

En el estudio Computed Tomography (CT) in Maxillofacial Injuries (Mf-I). Se evidencia que los TMF pueden presentarse de forma aislada, como en el hueso maxilar (77%) y el cigomático (55 %), o como lesiones de un componente anatómico más complejo, como en la región NOE (79 %). En el **anexo 4** se evidencia a detalle la clasificación de fracturas maxilofaciales según el tipo y frecuencia detectadas mediante TCMD (16).

Por lo tanto, este tipo de fracturas, debido a la complejidad de las estructuras, la incidencia de casos y el grado de afectación, requiere una herramienta de diagnóstico por imágenes que brinde sensibilidad, determinando su extensión y grado de desplazamiento (17).

3. Tomografía computarizada multidetector (TCMD)

La TC, introducida en 1971, inicia como una técnica que utiliza los rayos “X”, obteniendo imágenes axiales, evolucionando posteriormente capaz de generar imágenes tridimensionales del cuerpo. La adquisición de imágenes en TC mide la transmisión de radiación mediante diversas proyecciones, dependiendo del tubo de rayos “X”, el paciente y el sistema detector. Asimismo, los distintos tejidos del cuerpo presentan valores de densidad variable al ser atravesados por la radiación, los que son utilizados para reconstruir la imagen.

Diez años después de su introducción, el tomógrafo multidetector con rotación rápida marcó un avance tecnológico en TC, abriendo camino a nuevas tecnologías clínicas (18). Asimismo, siendo un método preciso y no invasivo para analizar fracturas faciales, reduciendo el tiempo de exploración (19), permite capturar imágenes de varios cortes simultáneamente, lo que optimiza la precisión y eficiencia en el diagnóstico (20).

Recientemente, se han empleado diversos enfoques radiológicos; la TCMD con reconstrucción 3D y multiplanar se ha vuelto fundamentales en la evaluación (17).

Por lo tanto, la TCMD es útil para identificar y clasificar las fracturas, determinando su extensión, número y desplazamiento de la lesión (12). Además, es una técnica de diagnóstico que evalúa lesiones complejas con precisión (21).

En el Perú, la TCMD es clave para el diagnóstico médico, pero su acceso juega un papel crucial. Mientras los centros urbanos cuentan con mayor disponibilidad, en zonas rurales su presencia es limitada, reflejando una brecha en el acceso a esta tecnología. Según un informe de salud, 13 de 140 tomógrafos registrados por entidades públicas están inoperativos. Además, los registros de actividad muestran una marcada diferencia. La Red Prestacional Rebagliati (Lima) reportó 169171 sesiones en 2021, 197136 en 2022 y 160793 en 2023. En contraste, Moyobamba no registro procedimientos en el sector público en 2021, reportando solo 1747 en 2022 y 2438 en 2023; mientras que Puno tuvo un comportamiento similar, con 0 sesiones en 2021, 2608 en 2022 y 2744 en 2023. Esta brecha se ve reflejada tanto en la operatividad como en la cantidad de procedimientos realizados, por entidades públicas (10)

En el contexto social, la TCMD relaciona los factores costo-beneficio, siendo una tecnología costosa, pero evidenciando su capacidad para brindar diagnósticos rápidos y precisos, reduciendo proporcionalmente los gastos vinculados a procedimientos invasivos y hospitalización prolongada. Cabe señalar que, aunque representa un desafío la limitada accesibilidad en ciertas regiones y países, resalta la necesidad de políticas de salud que favorezcan la equidad en el acceso tecnológico (20).

4. Tomografía computarizada multidetector (TCMD) aplicada al traumatismo maxilofacial (TMF)

La TCMD, de acuerdo con los protocolos para el manejo de pacientes con TMF, se considera una herramienta diagnóstica complementaria a la evaluación clínica, lo que permite obtener un diagnóstico más preciso y un tratamiento más apropiado posteriormente (7).

Según un estudio, la TCMD presenta una sensibilidad de 100%; lo que permite detectar lesiones mandibulares desplazadas de manera más efectiva en comparación con la radiografía convencional (22). De igual manera, otro estudio relaciona los rayos X y la TCMD en el diagnóstico de fracturas mandibulares, evidenciando la sensibilidad y capacidad en el detalle de la región del cóndilo mandibular con la TCMD (17).

Asimismo, otro estudio clínico prospectivo-observacional, demuestra la precisión diagnóstica de la TCMD evidenciando fracturas de la pared maxilar lateral y demostrando fracturas nasomaxilares $P < 0.05$. Además, la TCMD muestra una diferencia significativa $p = 0.006$ en comparación con la radiografía convencional al detectar fracturas en la región cigomática; así como la precisión en detectar las fracturas maxilares. Destaca la capacidad para identificar fracturas en la sutura nasomaxilar $p < 0.049$. Por lo tanto, se evidencia a la TCMD como método diagnóstico de elección (6).

Hwang K et al. En el estudio descriptivo, concluyeron que la precisión de la TCMD para detectar fracturas en la región nasal es $94.4\% \pm 2.3\%$ y $p < 0.001$, superior a la ecografía. Siendo la sensibilidad $89.3\% \pm 3.1\%$ y $p < 0.001$ lo que la hace más

efectiva que la radiografía convencional, su especificidad alcanza el 94.2 %±2.3 %, siendo significativamente mejor que la ecografía (23).

La TCMD, como protocolo en emergencias, destaca por su capacidad para detectar fracturas en diversas regiones anatómicas faciales, superando a las imágenes radiográficas y complementando el examen clínico. En este contexto, la TCMD mostró ser más efectiva que la radiografía convencional y el examen clínico en la detección de fracturas faciales. En el **anexo 5**, se ilustra el desempeño comparativo, donde la TCMD detectó 32 casos adicionales en el hueso cigomático, 5 en la mandíbula, 7 en el maxilar y 3 en el hueso nasal, casos que no fueron identificados mediante la radiografía convencional (6).

La TCMD es eficaz en la evaluación de fracturas complejas en la región maxilofacial, aunque su capacidad diagnóstica varía según el área afectada (7). Su principal objetivo es la detección, precisión en el número, localización y diferenciación de las fracturas, así como la evaluación de los tejidos blandos (12).

L. Vatin et al. concluyen que la TCMD es el estándar de referencia para diagnosticar fracturas del macizo facial, y su uso está completamente indicado en la presencia de lesiones complejas, determinadas por el grado de severidad y las estructuras comprometidas (24). La clasificación de fracturas según el grado de severidad se detalla en el **anexo 6**, donde se evidencia la relación del trazo de fractura y la asociación de las estructuras comprometidas (1).

Asimismo, se realiza la TCMD cerebral y raquídea juntamente con el macizo facial. Por lo tanto, ofrece ventajas, como la reproducibilidad, la capacidad para que el médico interprete el diagnóstico. Las reconstrucciones 3D TCMD mejoran la

visualización de fracturas complejas y el diagnóstico de fracturas óseas septales asociadas (24).

El potencial de la TCMD para identificar, clasificar y cuantificar las fracturas es evidente. Asimismo, la capacidad de las imágenes MPR y reconstruidas en 3D TCMD ofrece un análisis completo de las estructuras. Las imágenes MPR proporcionan información sobre la ubicación, desplazamiento y lesiones circundantes en los tejidos blandos. Por su parte, las imágenes 3D de la TCMD permiten una interpretación rápida y brindan información resumida de los componentes óseos relacionados (13).

Por lo tanto, la TCMD es primordial para el diagnóstico y para la planificación quirúrgica (16).

5. Imágenes MPR y Reconstrucciones 3D por TCMD en TMF

Un estudio demuestra que las reconstrucciones volumétricas 3D, brindan una percepción del patrón de líneas de fractura y el grado de desplazamiento del fragmento óseo, principalmente en regiones mandibulares y en el hueso cigomático, como se demuestra en la imagen del **anexo 7**. Sin embargo, su utilidad es limitada en casos de desplazamientos mínimos. Las imágenes 3D por sí solas tienen una función limitada cuando involucran huesos delgados de la órbita (19).

De la misma forma, otro estudio concluye que las reconstrucciones 3D son útiles en la evaluación de fracturas complejas, ofreciendo mayor precisión en la visualización del desplazamiento óseo, aunque no detectaron fracturas que sí evidenciaron en planos axiales (25).

En el estudio del Dr. Vadana B et al., se demuestra que las reconstrucciones 3D proporcionan un mapeo tridimensional de las fracturas y anomalías de menor tamaño en un tiempo reducido, sirviendo como guía para el tratamiento quirúrgico (7).

El estudio de A. Madkour et al. Concluye que las imágenes coronales y axiales son similares en la detección de fracturas del seno frontal. Las imágenes MPR ofrecen un análisis detallado de las fracturas del tercio medio facial, mientras que las imágenes en 3D permiten una mejor visualización de fracturas complejas como las de Le Fort y del complejo cigomaticomaxilar, brindando información de la localización, desplazamiento y relación con el tejido blando, fundamentales para un tratamiento quirúrgico adecuado (13).

En un estudio clínico, prospectivo-observacional, las imágenes coronales obtuvieron un valor significativo $p=0.034$ en la detección de fracturas del suelo orbitario y $p=0.046$ en fracturas del contrafuerte cigomaticomaxilar, en comparación con las imágenes adquiridas por radiografías convencionales. Las imágenes 2D axiales de la TCMD obtuvieron un valor $p=0.043$ en la detección de fracturas del arco cigomático en comparación con las radiografías (6).

En otro estudio, las técnicas de imágenes alternativas fueron más efectivas que las axiales para evaluar desplazamiento y detectar fracturas cigomáticas. Las imágenes 2D coronales de la TCMD fueron 75 % similares a las imágenes axiales. Las imágenes 3D de la TCMD demostraron resultados similares o superiores a métodos tradicionales (16).

Cabe mencionar que en el estudio transversal de J. Shaker et al., las imágenes en 3D TCMD obtuvieron una tasa de detección de $p > 0.05$ al diagnosticar fracturas de la pared medial orbitaria, siendo las imágenes axiales superiores con $p = 0.01$. Además, las imágenes axiales en comparación con las 3D TCMD ($p = 0.01$), en la detección de fracturas de la pared maxilar anterior. Evidenciando, también a las 2D axiales y coronales con alta sensibilidad para diagnosticar fracturas sinfisarias, parasinfisaria y cuerpo mandibular $p < 0.05$ (26).

La TCMD es 100% más eficaz que las radiografías para identificar fracturas del suelo orbitario y las imágenes coronales presentan un 100% más de precisión en la identificación de fracturas cigomáticas, excepto en el segmento del arco, donde las imágenes axiales son más precisas. Las imágenes 3D muestran un 50% de precisión en las fracturas del suelo orbitario. Los resultados detallados se encuentran en el **anexo 8**. Por otro lado, la TCMD supera a la radiografía convencional en detectar fracturas maxilares y sutura nasomaxilar. Las imágenes axiales son precisas identificando fracturas en la pared lateral, anterior y posterior. Las coronales identifican fracturas de la sutura nasomaxilar. Sin embargo, las 3D tienen menor precisión que las 2D en fracturas de pared posterior y medial, como se detalla en el **anexo 9** (6).

En un estudio se demuestra que las imágenes 3D TCMD son más eficaces para detectar fracturas de la pared del seno maxilar, mientras que las imágenes axiales muestran una fiabilidad del 68% en la detección y 47 % en la evaluación del grado de desplazamiento en comparación con las imágenes 3D TCMD. Las imágenes 2D coronales y axiales tuvieron una similitud del 60%. Las imágenes 3D y 2D axiales fueron comparables, donde las 3D mostrando un grado de desplazamiento del

fragmento mandibular, siendo más efectivo en el 25% de casos y similares o más eficaces en 50% de casos, las imágenes coronales y axiales presentaron una similitud del 64% (16).

Shah S et al. Concluyen que en la región parasinfisiaria y sinfisiaria, la TCMD y las radiografías poseen capacidad similar para detectar fracturas. Sin embargo, la TCMD destaca en fracturas de coronoides, y las imágenes coronales 2D y las 3D alcanzan 100% de precisión en fracturas mandibulares, Las adquisiciones axiales 2D presentan entre 66% y 90% de precisión. Las radiografías fueron precisas (100%) en sínfisis, parasínfisis y ángulo, evidenciándose a detalle en el **anexo 10**. Además, se observó que la TCMD detectó una fractura simple unilateral desplazada adicional con fractura septal, así como tres fracturas bilaterales desplazadas con fractura septal. Estos resultados se encuentran expuestos con mayor detalle en el **anexo 11** (6).

La TCMD brinda imágenes en múltiples planos y reconstrucciones tridimensionales que son fundamentales para comprender con claridad el patrón de las fracturas, evidenciándose a las reconstrucciones 3D y las adquisiciones MPR (2D axiales y coronales), fundamentales debido a su capacidad para identificar y detallar con precisión las fracturas maxilofaciales, dada la complejidad de la estructura maxilofacial. Estas técnicas proporcionan un nivel de detalle que facilita la diferenciación de las estructuras, permitiendo diagnosticar las fracturas, identificar la ubicación y número de lesiones, así como su relación con el tejido circundante. Esto a su vez facilita la planificación quirúrgica y el manejo adecuado del paciente (14).

IV. CONCLUSIONES

Esta revisión identifica una incidencia (19.4%) y prevalencia (41.84%) de TMF, principalmente por accidentes de tránsito. La TCMD destaca con 100% de sensibilidad en fracturas mandibulares desplazadas, superando a las radiografías convencionales y alta precisión en fracturas nasales (94.4%), $p=0.006$ en la región cigomática y $p<0.049$ en la sutura nasomaxilar, su alta precisión y utilidad en la planificación quirúrgica la convierte en herramienta útil de diagnóstico. Aun así, una limitación es la persistencia en la desigualdad de acceso: 13 de 140 tomógrafos en el sector público están inoperativos. Mientras la Red Rebagliati (Lima) tuvo, 160793 estudios en 2023, Moyobamba y Puno apenas superan los 2000, lo que limita, repercutiendo en el diagnóstico y tratamiento oportuno en regiones rurales, afectando el bienestar de las personas.

La representación 3D a partir de imágenes 2D permite ampliar la información disponible, ofreciendo ventajas como la visualización de superficies, proyecciones más precisas y percepción tridimensional. Mejorando la comprensión anatómica, siendo útil en la evaluación y planificación quirúrgica, con alta eficacia en la región mandibular, donde alcanza una precisión del 100%.

Las imágenes 2D axiales y coronales, logran 100% de precisión en fracturas del arco cigomático y el contrafuerte cigomaticomaxilar. Aunque las MPR son rápidas para diferentes planos, permitiendo cortes precisos y específicos, carecen de perspectiva de integración de cortes, pero al combinarse con las 3D, optimizan el diagnóstico y planificación quirúrgica.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tomich G, Baigorria P, Orlando N, Méjico M, Costamagna C, Villavicencio R. Frecuencia y tipo de fracturas en traumatismos maxilofaciales: Evaluación con tomografía multislice con reconstrucciones multiplanares y tridimensionales. Rev. Argent Radiol. 2011 Dec; 75(4):305-17.
2. Chiacchio M, Santucho F, Almada T, Rossi J. Manejo de las fracturas maxilofaciales y sus complicaciones. Rev. Argent Cir. 2022 Sep; 114(3):205-13.
3. Dualde B, Cervera M. El informe estructurado del traumatismo maxilofacial. Rev. Radiol. 2022 May 1; 64:134-41.
4. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2023 [Internet]. OMS; 2024. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/379054/9789240100572-spa.pdf?sequence=1>
5. SECEJE-PNP/DIRTIC - DIVEST. Anuario estadístico policial 2023 [Internet]. Policía Nacional del Perú; 2024. Disponible en: Web Site: www.pnp.gob.pe
6. Shah S, Uppal S, Mittal R, Garg R, Saggarr K, Dhawan R. Diagnostic tools in maxillofacial fractures: ¿Is there really a need of three-dimensional computed tomography? Indian J Plast Surg. 2016;49(2):225-33.
7. Balamuralikrishna B, Kumar B, Rao K, Chandana T, Pravallika D. Multi detector computed tomography in maxillofacial injuries. Int. J Radiol Diagn Imaging 2021; 4(3): 1-8.

8. Anwar D. Outcome analysis of sport related facial fractures by conventional radiography and facial CT: The diagnostic accuracy in different imaging modalities. *Med J Cairo Univ.* 2021;89(March):111-8.
9. Guerrero F, Huitzil E, Luna A, Flores B. Tomografía tridimensional (T3D) como método diagnóstico de imagen en la identificación de fracturas del complejo maxilofacial. *Acta Med Grupo Áng.* 2017 Oct - Dec; 15(4):255-8.
10. Salcedo K, Maravi A, Rivera D, Zevallos A. Coyuntura de las sesiones de tomografías. Inducción y conceptos relevantes. Religacion Press; 2024. 77 p.
11. Zhang Z, Xie L, Li Z. Global, regional, and national burdens of facial fractures: a systematic analysis of the global burden of Disease 2019. *BMC Oral Health.* 2024 Feb 28; 24:282.
12. Yadav D, Jha A, Mukhi S, Tripathi S, Mishra R, Kandel L. Role of computed tomography in the evaluation of patients with maxillofacial trauma. [citado 2025 Jan 20]; Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Shashank-Tripathi/publication/336890553_Role_of_Computed_Tomography_in_the_Evaluation_of_Patients_with_Maxillofacial_Trauma/links/5df2746992851c836478b939/Role-of-Computed-Tomography-in-the-Evaluation-of-Patients-with-Maxillofacial-Trauma.pdf
13. Madkour A. Abdelfattah N. Reliability of multidetector computed tomography in rational analysis of midface fractures. *J Oral and Maxillofac Radiol.* 2018;6(2):21-5.

14. Elrahim A, AL-Otaibi O, Aljauid A, Alsharif M, AL-Otaibi R, Alghoraibi M. Evaluation of maxillofacial trauma by using multidetector computed tomography in Taif City. kingdom of Saudi Arabia. *Chelonian Res Found.* 2023;18(2):2513-9.
15. Gómez E, Quiles A, Artajona M, Juanpere S, Laguillo G, Beltrán B, et al. Facial fractures: classification and highlights for a useful report. *Insights Imaging.* 2020 Mar 19;11:49.
16. Shah S, Patil P, Tamboli A. Computer tomography (Ct) in maxillofacial injuries (Mf-I). *J Coastal Life Med.* 2023; 11:3334-50.
17. Ragheb S, Solyman M, Gafar A. The added value of multislice computerized tomography in evaluation of maxillofacial fractures. *Sohag Med J.* 2019;23(3):63-76.
18. Calzado A, Geleijns J. Tomografía computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. *Rev. Fís Méd [Internet].* 2010 [citado 2025 Feb 12];11(3). Disponible en: <https://revistadefisicamedica.es/index.php/rfm/article/view/115>
19. Raju NS, Ishwar P, Banerjee R. Role of multislice computed tomography and three-dimensional rendering in the evaluation of maxillofacial injuries. *J Oral Maxillofacial Radiol.* 20217 Dec; 5(3):67.
20. Lara I, Franco M, Rodas T, Romero T. Tomografía computarizada innovaciones y usos clínicos. *Dominio Cienc. ISSN.* 2024 Dec. 9; 10 (4): 1694-709.

21. Bessar A, Al-Fawal F, Anwar D, Alzarga I. Role of multidetector computed tomography in assessment of maxillofacial fractures. *Med J Cairo Univ.* 2020; Vol. 88, N°1; March:225-31.
22. Naeem A, Gemal H, Reed D. Imaging in traumatic mandibular fractures. *Quant Imaging Med Surg.* Agosto de 2017;7(4):469-79.
23. Hwang K, Jung J, Kim H. Diagnostic performance of plain film, ultrasonography, and computed tomography in nasal bone fractures: A Systematic Review. *Plast Surg (Oakv).* 2018 Nov 1; 26(4):286-92.
24. Vatin L, Morvan B, Cathelinaud O, Joubert C, Dagain A, Bousquet F, et al. Fracturas nasales. *EMC - Otorrinolaringología.* 2019 May 1; 48(2):1-10.
25. Prasad VN, Khanal A. Computed tomography evaluation of maxillofacial injuries. *J Coll Med Sci-Nepal.* 2016;12(4):131-6.
26. Shaker J, Seifeldeina G. The diagnostic efficacy of multiplanar and 3-dimensional MDCT in Evaluation of Traumatic Maxillofacial Injuries. *Egyp J Oral Maxillofac Surg.* 2021;12(2):110-20.

ANEXOS

Anexo 1. Términos utilizados

POBLACIÓN	CONCEPTO	CONTEXTO
Pacientes adultos con traumatismos maxilofaciales	La tomografía computarizada es una herramienta útil, por ser el examen de elección, destacando sus beneficios y limitaciones; con el propósito de valorar las fracturas maxilofaciales, evidenciándolas, mediante su capacidad diagnóstica.	Utilización de la tomografía computarizada como método de diagnóstico por imágenes en comparación con métodos tradicionales y la utilización de las reconstrucciones 3D y MPR en la valoración de las fracturas maxilofaciales

¿Cuál es la utilidad de la TCMD en la valoración de TMF, teniendo en cuenta sus beneficios y limitaciones según los estudios científicos disponibles?

PALABRAS CLAVES / DESCRIPTORES / OPERADORES BOLEANOS.

P: Pacientes adultos con traumatismos maxilofaciales.

AND

C: Tomografía computarizada.

AND

C: Diagnóstico por imágenes.

Anexo 2. Fórmulas de búsqueda utilizadas

BASE DE DATOS

NÚMERO	BÚSQUEDA PubMed	CANTIDAD
#1	"Maxillofacial Injuries"	886
#2	"Multidetector computed tomography."	7059
#3	"Diagnostic Imaging"	645723
#1 and #2	((("Maxillofacial Injuries"[Mesh]) AND	8
and #3	("Multidetector Computed Tomography)"[Mesh] AND "(diagnostic Imaging" [Subheading])) filters: from 2016-2025	

NÚMERO	BÚSQUEDA Google Scholar	CANTIDAD
#1	"Maxillofacial Injuries"	5860
#2	"Multidetector computed tomography."	18200
#3	"Diagnostic Imaging"	17800
#1 and #2	((("Maxillofacial Injuries") AND	33
and #3	("Multidetector Computed Tomography") AND ("diagnostic Imaging")) filters: from 2016-2025	

Para este trabajo narrativo se efectuó una búsqueda de literatura electrónica en PubMed y Google Scholar. Aplicando los criterios de elegibilidad mencionados anteriormente. Para la búsqueda en inglés se utilizó los descriptores "Maxillofacial Injuries" AND "Multidetector computed tomography" AND "Diagnostic Imaging"

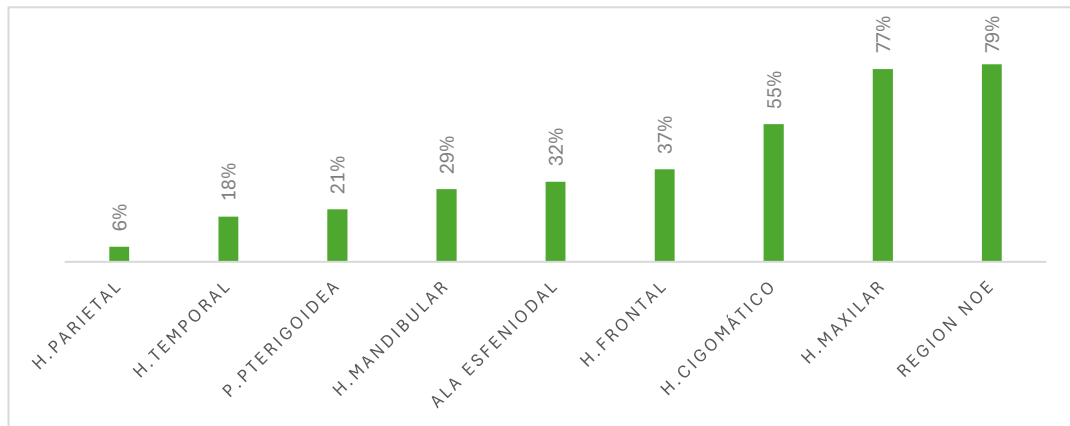
Anexo 3. Complicaciones de las fracturas maxilofaciales

ESTRUCTURAS AFECTADAS	COMPLICACIONES
Contenido infraorbitario → músculo recto inferior (herniación).	Ceguera, diplopía y oftalmoplejía, aumento del volumen orbitario con exoftalmos.
Fracturas que se prolongan hasta los agujeros o conductos (circulación de los nervios).	Ápice orbitario (NC II) → ceguera unilateral. Fisura orbitaria superior (CNIII, IV; V1 y VI) → oftalmoplejía, diplopía, ptosis Conducto mandibular: anestesia del labio inferior ipsilateral, mentón, lengua anterior y dientes mandibulares.
Lesión del músculo temporal o daño en fosa infra temporal	Trismo (contracción prolongada de los músculos de la mandíbula).
Fracturas a nivel mandibular, afectación de los dientes.	Fractura dental, maloclusión, avulsión, infección de tejido blando (gérmenes), aspiración de las vías respiratorias.
Deterioro de los canales de drenaje.	Receso frontal, receso esfenoidal o complejo ostiomeatal → drenaje sinusal dañado provocando: mucocele, conducto lagrimal → dacriocistitis.

Tendón cantal medial (no visible por TC, pero se visualiza indirectamente por el grado de conminución y desplazamiento de la pared medial de la órbita - fosa lagrimal).	Telecanto (aumento anormal en la distancia entre los cantos internos de los ojos, debido a una separación excesiva de los huesos orbitales).
Lámina cribiforme (daño en la dura madre subyacente).	Filtración del líquido cefalorraquídeo → SNP y cavidad nasal (Las bacterias pueden comunicarse con la fosa craneal anterior y se produce infección).
Fracturas múltiples de la cara media, fracturas condilares.	Lesión cerrada de la arteria carótida.
Extensión posterior.	Lesión cerrada de la arteria carótida, afectación de los agujeros del nervio de la base del cráneo.

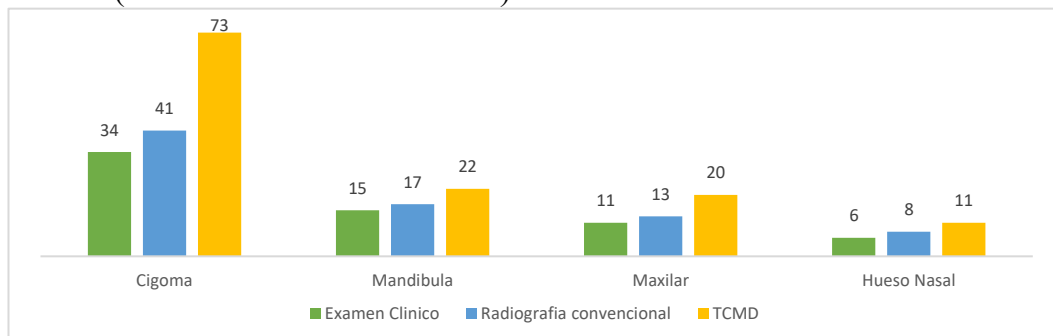
Tabla adaptada y traducida al español del estudio “facial fractures: clasificaron and highlights for a useful report”, perteneciente a los autores: E.G. Rosello, AM. Quiles.et al (15).

Anexo 4. Clasificación de fracturas maxilofaciales según el tipo y frecuencia detectados mediante TCMD



Adaptada y traducida según datos del estudio, Computed Tomography (CT) in Maxillofacial Injuries (Mf-I). Pertenciente a los autores Dr.S .Shah et al (16).

Anexo 5. Evaluación comparativa de métodos de diagnóstico para detectar traumas faciales (N.º de fracturas evidenciadas)



Elaboración propia, adaptada y traducida del estudio “Diagnostic tools in maxillofacial fractures: ¿Is there really a need of three-dimensional computed tomography?”. Pertenciente a los autores, Sheerin Shah et al (6).

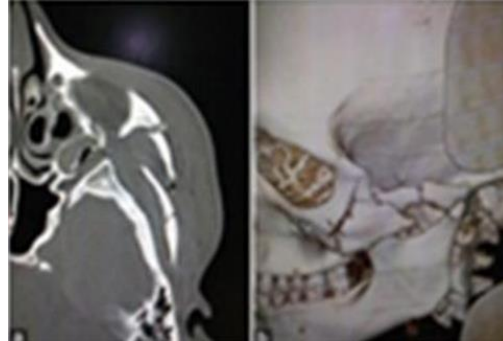
Anexo 6. Clasificación según severidad de las fracturas faciales

Región	Tipo	Característica	
N A S A L E S	Tipo I	Trazo de fractura simple	Unilateral
	Tipo II	Trazo de fractura simple	Bilateral
	Tipo III	conminuta	Unilateral/bilateral
	Tipo IV	compleja	Asociada con hematoma septal Asociada con laceración nasal
	Tipo V	compleja	Asociada con fracturas etmoidales, orbitarias u otras fracturas faciales
N A S O E T M O I D A L E S	I	Trazo de fractura simple	Fragmento óseo central, sin compromiso del tendón cantal medial
	II	Fractura conminuta	Fragmento óseo central, sin compromiso del tendón cantal medial
	III	Fractura conminuta	Fragmento óseo central con compromiso de la inserción del tendón cantal medial

Región	Tipo	Característica
COMPLEJO CIGOMÁTICO MALAR	TIPO A	Fractura que compromete solo uno de los tres procesos del hueso malar, arcada cigomática, reborde externo de la órbita o reborde infraorbitario
	TIPO B	Fractura trimalar desplazada
	TIPO C	Fractura trimalar conminuta

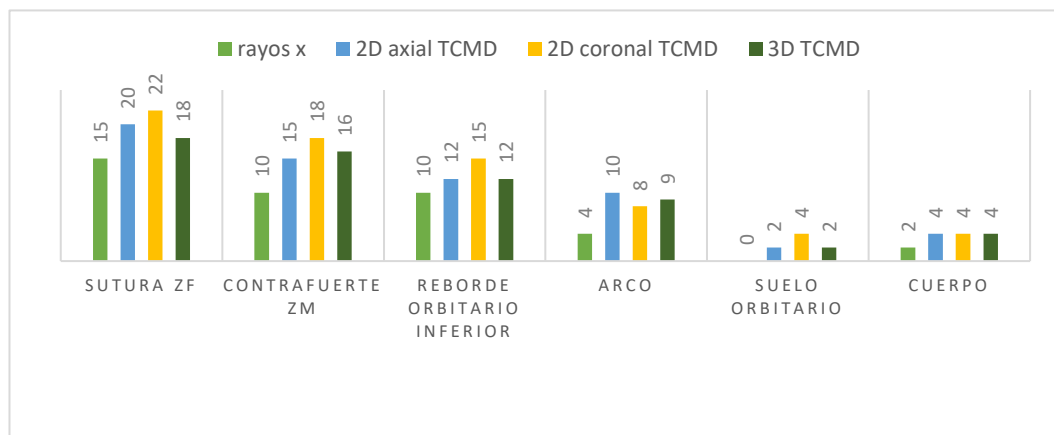
Tabla adaptada según datos del estudio: Frecuencia y tipo de fracturas en traumatismo maxilofacial. Evaluación con tomografía Multislice con reconstrucciones multiplanares y reconstrucciones 3D. Pertenece a los autores Tomich Gabriela et al (1).

Anexo 7. Imagen tomográfica de una fractura conminuta del hueso cigomático izquierdo



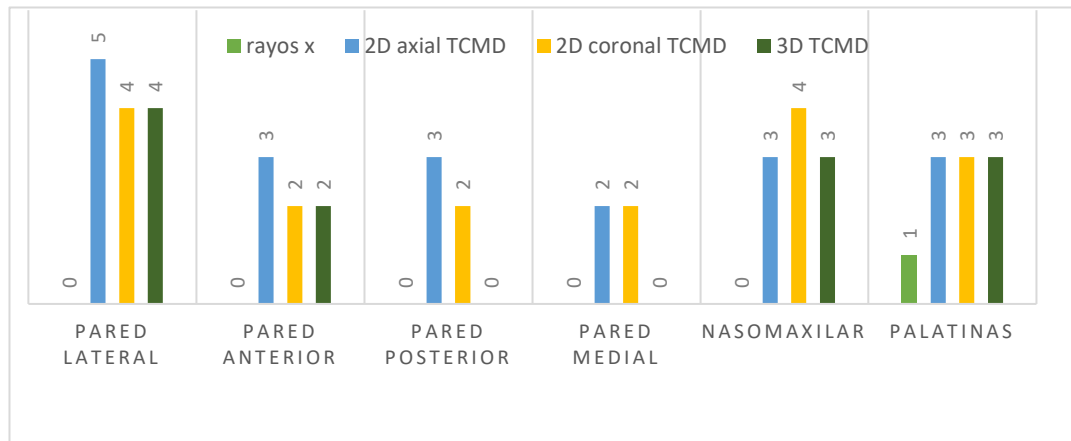
En la imagen axial y 3D se evidencia la extensión y desplazamiento del fragmento fracturado. Elaborado por Raju, N. Screenivasa et al. (19). Adaptada para el presente trabajo

Anexo 8. Evaluación comparativa de métodos de diagnóstico para detectar fracturas cigomáticas según sus segmentos (N.º de fracturas evidenciadas)



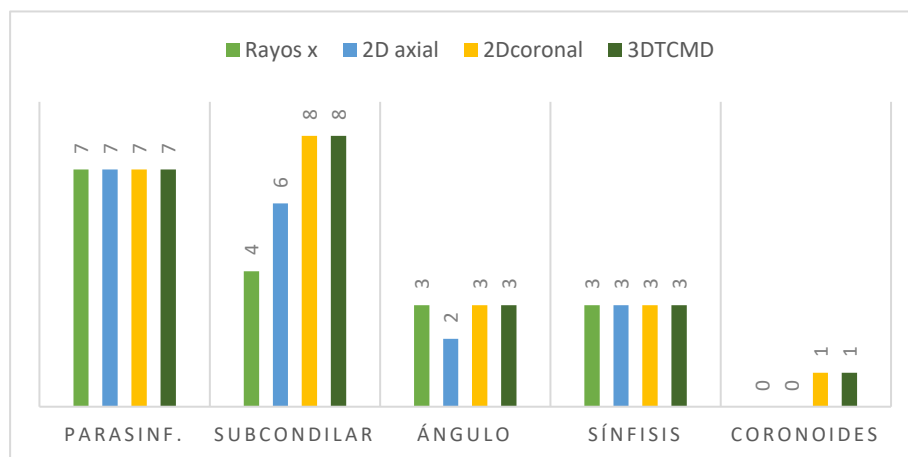
Elaboración propia, adaptado y traducido del estudio “Diagnostic tools in maxillofacial fractures: ¿Is there really a need of three-dimensional computed tomography?”, citado por Sheerin Shah et al (6).

Anexo 9. Evaluación comparativa de métodos de diagnóstico para detectar fracturas maxilares según sus segmentos (N.º de fracturas evidenciadas)



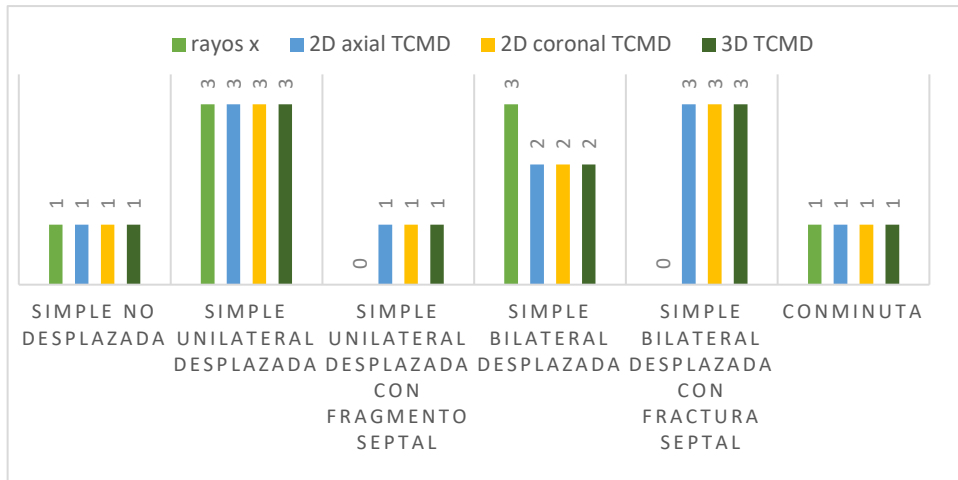
Elaboración propia, adaptado y traducido del estudio “Diagnostic tools in maxillofacial fractures: ¿Is there really a need of three-dimensional computed tomography?”, citado por Sheerin Shah et al (6).

Anexo 10. Comparación de métodos diagnósticos para descartar fracturas mandibulares según sus segmentos (N.º de fracturas evidenciadas)



Elaboración propia, adaptado y traducido del estudio “Diagnostic tools in maxillofacial fractures: ¿Is there really a need of three-dimensional computed tomography?”, citado por Sheerin Shah et al (6)

Anexo 11. Comparación de métodos diagnósticos para descartar fracturas nasales según sus segmentos (N.º de fracturas evidenciadas)



Elaboración propia, adaptado y traducido del estudio “Diagnostic tools in maxillofacial fractures: ¿Is there really a need of three-dimensional computed tomography?”, citado por Sheerin Shah et al (6)