



UNIVERSIDAD SANTANDER

Facultad de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas

**RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA
IDENTIFICAR LESIONES Y METASTÁSIS ÓSEA EN ONCOLOGÍA: UNA REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA**

Trabajo de grado para optar por el título de licenciatura en radiología e imágenes diagnósticas

AUTOR/ES:

Lirieth Elena Escobar Marín

Jostheen Joel Hermán Gil

Solymar Shenayka Saladino Delgado

Alberto Emilio Díaz López

Ramiro Ernesto Jiménez Hernández

Director del trabajo:

Martín Sadatiel Lara Valdés

Asesora metodológica:

Johana Gutiérrez Zehr

Panamá, febrero de 2025

DEDICATORIA

A Dios por su infinita sabiduría y misericordia. A mi mamá, mi pilar, por cada palabra de aliento, por no dejarme caer y por cada taza de café que me preparaba para seguir, este logro también es suyo. A cada persona que aportó un granito de arena emocional y profesionalmente. Con el corazón lleno de gratitud, dedico este gran paso.

Lirieth Escobar

Agradezco primordialmente a Dios por darme la fuerza necesaria para no desistir de lograr este objetivo. Igualmente le agradezco a mis padres y abuelas, quienes fueron mi gran apoyo y siempre estuvieron brindándome toda su ayuda; fueron ellos el motivo principal para seguir adelante, y sé que sin ellos no hubiera sido posible. A mis compañeros con los cuales compartí durante todo el proceso de la licenciatura.

Jostheen Hermán

Dedico este trabajo a mi mamá, por su amor incondicional y apoyo constante, que me dieron la fuerza para alcanzar esta meta. A mi novio, por ser mi refugio, mi mayor motivación y un compañero inigualable en este camino lleno de retos. A mis profesores y mentores, por compartir su conocimiento y enseñarme que la educación es una herramienta poderosa para cambiar el mundo. Dedico este esfuerzo sobre todo a mi abuelita que está en los cielos. Finalmente, dedico este esfuerzo a mí misma, por haber superado los desafíos, por haber creído que era posible, y por haber puesto todo mi corazón en esta meta. A todos ustedes, gracias por ser parte de este viaje, uno que apenas comienza pero que llevo con orgullo y gratitud. Con todo mi aprecio.

Solymar Saladino

A quienes iluminan cada paso de este camino, esta obra es un reflejo de la búsqueda de conocimiento y esperanza frente a uno de los mayores desafíos de la ciencia y la medicina. Primero, dedico esta tesis a Dios porque siempre me ha guiado por el buen camino y me ha iluminado para lograr mis objetivos. A mi abuela Ana Beatriz, que desde el cielo me cuida, sé que me está observando y se siente orgullosa de todos mis logros. A mi familia, por su amor incondicional, paciencia y fe en mis sueños. Ustedes han sido mi refugio en los momentos de duda y mi mayor motivación para seguir adelante. A mis amigos y colegas, por su apoyo constante y las conversaciones que han enriquecido mi perspectiva. Gracias por compartir conmigo la pasión por aprender y transformar nuestro entorno. A mis mentores, por guiarme con su sabiduría y enseñarme el verdadero significado de la dedicación y el rigor académico. Su orientación ha sido fundamental en cada página de este trabajo. Finalmente, dedico este esfuerzo a todas las personas que enfrentan o han enfrentado el impacto de la metástasis ósea. Que este trabajo sea un pequeño aporte en la lucha por una vida mejor y un homenaje a su fortaleza y valentía. Con gratitud infinita.

Ramiro Jiménez

Agradezco inicialmente a Dios por darme esa sabiduría y entendimiento en todo el camino de mi carrera; especialmente a mi madre Jocelyn López, soporte incondicional que con su esfuerzo ha hecho este logro posible; a mi padre Alberto, orgulloso siempre de su hijo amado y dispuesto a ayudarme en cada uno de mis proyectos; padre, para usted, este es uno de los frutos de sus sacrificios; y para mí, el eslabón que me ayudará a ser un buen profesional de la radiografía convencional. También agradezco a mis abuelos Rita y César por cada uno de esos consejos que me brindaron en este camino y a mi tía madrina Dehira, quien velaba constantemente mis estudios. De igual manera a mis compañeros por ser apoyo y guía en cada asignación. Agradecido también por la experiencia adquirida en las prácticas, a los licenciados por su profesionalismo y dedicación. A todos, les reitero que para mí fue un gran reto, que a medida que avanzaba iba volviéndose complicado, pero jamás imposible.

Alberto Díaz

AGRADECIMIENTO

La comunidad universitaria de la Universidad Santander ha sido un pilar fundamental en nuestra formación.

Agradecemos a la institución por brindarnos las herramientas y recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

A los administrativos, por su eficiencia y amabilidad.

A los profesores, por compartir sus conocimientos y pasión por la investigación, y por crear un ambiente de aprendizaje estimulante.

Un agradecimiento especial a nuestra asesora, Johana Gutiérrez Zehr, cuya paciencia, dedicación y conocimientos han sido indispensables para la culminación de este trabajo.

Gracias a toda la comunidad universitaria, hemos tenido la oportunidad de crecer tanto académica como personalmente.

RESUMEN

La radiografía convencional es una herramienta fundamental en el diagnóstico por imagen y se ha presentado como el primer estudio a solicitar en pacientes con dolor óseo y sospecha de lesiones óseas metastásicas. Su accesibilidad, rapidez y capacidad para detectar cambios estructurales en el sistema óseo la convierten en una prueba de gran valor en la práctica clínica. Aunque ha surgido una gama amplia de técnicas de imagen más sofisticadas, la radiografía convencional sigue siendo indispensable, especialmente en entornos con recursos limitados, debido a su bajo costo y amplia disponibilidad. Sin embargo, es importante reconocer sus limitaciones y complementarla con otras modalidades de imagen para obtener un diagnóstico más preciso y completo; por lo que el objetivo fue analizar mediante revisión documental, el uso de la radiografía convencional como método diagnóstico para identificar lesiones y metástasis ósea en oncología; por tanto, se realizó una revisión bibliográfica de la literatura científica publicada entre los años 2010 y 2023. Los estudios incluidos fueron artículos originales que evaluaron la utilidad de la radiografía convencional en el diagnóstico de metástasis óseas y lesiones en pacientes oncológicos. La calidad metodológica de los estudios se evaluó utilizando una matriz bibliográfica. Finalmente se concluyó que la radiografía convencional sigue siendo un método de diagnóstico inicial de metástasis óseas debido a su amplia disponibilidad, bajo costo y capacidad para detectar cambios óseos. Aunque existen técnicas más avanzadas, la radiografía convencional continúa siendo el primer estudio de elección en muchos casos.

Palabras clave: metástasis ósea, radiología convencional, radiografía, lesiones óseas, osteolíticas, osteoblástica.

ABSTRACT

Conventional radiography is a fundamental tool in diagnostic imaging and has been presented as the first study to be requested in patients with bone pain and suspected metastatic bone lesions. Its accessibility, speed and ability to detect structural changes in the bone system make it a test of great value in clinical practice. Although a wide range of more sophisticated imaging techniques have emerged, conventional radiography remains indispensable, especially in resource-limited settings, due to its low cost and wide availability. However, it is important to recognize its limitations and complement it with other imaging modalities to obtain a more accurate and complete diagnosis; therefore, the objective was to analyze by means of a documentary review, the use of conventional radiography as a diagnostic method to identify lesions and bone metastasis in oncology; therefore, a literature review of the scientific literature published between the years 2010 and 2023 was performed. The included studies were original articles that evaluated the usefulness of conventional radiography in the diagnosis of bone metastases and lesions in oncology patients. The methodological quality of the studies was evaluated using a bibliographic matrix. Finally, it was concluded that conventional radiography continues to be an initial diagnostic method for bone metastases due to its wide availability, low cost and ability to detect bone changes. Although more advanced techniques exist, conventional radiography continues to be the first study of choice in many cases.

Key words: bone metastasis, conventional radiology, radiography, bone lesions, osteolytic, osteoblastic.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	10
1. CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1 Descripción del problema de investigación.....	13
1.1.1 Planteamiento del problema o pregunta de investigación	15
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivo específicos	18
1.4 Delimitación de la línea y Sublínea de investigación.....	19
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	21
2.1 Reseña Histórica.....	21
2.2 Marco Referencial	23
2.3 Marco Legal	29
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	32
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	32
3.2 Criterios de Inclusión y Exclusión	32
3.3 Consideraciones éticas	34
3.4 Métodos para la recolección de los datos.....	34
3.4.1 Instrumentos	34
3.5 Procedimiento.....	35
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	37
4.1 Presentación de los resultados.....	37
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	55
Anexo 1. Cronograma de actividades	55
Anexo 2. Presupuesto	56
Anexo 3. Inscripción proyecto	57
Anexo 4. Instrumento	58

Anexo 5. Carta de aprobación de Exención por Comité Bioética (en caso de revisiones sistemáticas o bibliográficas) 95
Anexo 6 . Carta revisión profesor español y Diploma..... 96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N.º	Título	Página
1	Fuentes utilizadas para la selección de artículos pertinentes al tema de investigación.....	37
2	Distribución de artículos relacionados con la radiología convencional como método diagnóstico para lesiones y metástasis ósea.....	38
3	Distribución de artículos publicados a lo largo de los 10 años máximos.....	40
4	Distribución geográfica de las publicaciones científicas referentes al tema de la radiología convencional como opción diagnóstica de lesiones y metástasis ósea.....	41
5	Conteo de disciplinas correspondientes a cada artículo revisado	42
6	Distribución de tipos de estudios incluidos.....	43
7	Representación de las variables a partir de los artículos evaluados.....	44
8	Representación de las variables a partir del ámbito clínico.....	45
9	Frecuencia de proyecciones radiográficas mencionadas en los artículos.....	48

INTRODUCCIÓN

La radiología convencional, una modalidad de imagen diagnóstica manejada por rayos X, con fines diagnósticos y de seguimiento, ha sido un pilar fundamental en la evaluación y detección de enfermedades durante décadas. Su aplicación en el campo de la oncología, especialmente en la detección y evaluación de lesiones óseas, ha demostrado ser de gran aporte y valor en el ámbito diagnóstico.

La capacidad de la radiografía convencional para visualizar de manera rápida y económica las estructuras óseas, la convierte en la primera línea de defensa en la detección de lesiones óseas sospechosas. Estas lesiones pueden manifestarse como metástasis de tumores primarios, tumores óseos primarios, fracturas patológicas o infecciones. A pesar de los sofisticados equipos de diagnóstico por imagen disponibles hoy en día, la radiología convencional continúa siendo una herramienta esencial en el sistema de salud. Su accesibilidad, bajo costo y facilidad de interpretación la convierten en una prueba inicial de elección para la evaluación de pacientes con síntomas o signos sugestivos de enfermedad ósea.

El objetivo de este trabajo es analizar el uso de la radiografía convencional como método diagnóstico para identificar lesiones y metástasis ósea en oncología, bajo revisión documental.

En el capítulo 1 se abordó el planteamiento del problema, el cual abarca el impacto de la metástasis ósea en los pacientes oncológicos, la necesidad de revisar continuamente los métodos de detección y tratamiento, priorizando el uso de la radiología convencional como opción diagnóstica, la formulación de la pregunta de investigación, la justificación y objetivos.

En el capítulo 2 se incluyó una reseña histórica de la radiología convencional, el marco referencial con las bases conceptuales del estudio y el marco legal en el cual se rige nuestra revisión.

En el capítulo 3 se describió el diseño de la investigación basada en una revisión bibliográfica, los criterios de inclusión y exclusión de artículos, consideraciones éticas, métodos de recolección de datos, el instrumento utilizado y el procedimiento seguido.

En el capítulo 4 se desarrollaron los objetivos del estudio, junto con los resultados presentados mediante gráficas y análisis. Los resultados presentados en este capítulo permitirán responder a la pregunta de investigación planteada en el primer capítulo, acerca de la utilidad de la radiografía convencional en el diagnóstico de metástasis óseas; luego se presentan las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones y prácticas clínicas.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La relevancia de la enfermedad ósea metastásica radica en su alcance mundial y el efecto severo en su calidad de vida, que presentan los pacientes oncológicos, debido a que el tejido óseo se puede ver comprometido por metástasis en la mayoría de los cánceres de mama y próstata. Esto hace indispensable una revisión continua de los métodos de detección y de las estrategias de tratamiento disponibles.

Kitagawa (2018), en su estudio sobre metástasis espinales sin signos pedunculares en la radiografía y sus características clínicas y radiológicas asociadas, menciona que los ortopedas suelen realizar radiografías a los pacientes en su primera visita a la consulta. Se hace énfasis en que la radiología convencional tradicionalmente ha sido el primer recurso de opción diagnóstica que se solicita para evaluar dolor óseo o lesiones que puedan estar relacionadas con metástasis.

Por ello, la radiología juega un papel de gran importancia a la hora de llevar un seguimiento a un paciente, y lograr un diagnóstico lo más eficiente posible sin sobreexponer al paciente a métodos de imágenes diagnósticas que conllevan altas dosis de radiación como lo es la tomografía computarizada (TC) o la medicina nuclear, especialmente donde el beneficio diagnóstico no justifica los riesgos, por lo cual, a lo largo del tiempo se pueden manifestar efectos adversos que incluso afectarían la condición del paciente, por lo que es necesario emplear técnicas de baja radiación, como las radiografías convencionales, que pueden lograr un diagnóstico óptimo, ya que es una alternativa inicial ampliamente accesible para la población y de bajo costo, que permite identificar cambios estructurales en el tejido óseo, como lo son las fracturas patológicas que se

presentan cuando el hueso pierde resistencia debido al daño estructural por la invasión de las células cancerosas.

Sin embargo, la radiología convencional se ve limitada a la hora de detectar lesiones óseas pequeñas o estructuras anatómicas complejas como los tejidos blandos.

Rodríguez (2016) describe que para que las lesiones destructivas sean observadas en una radiografía simple, deben ser mayores de 1 cm y haber perdido en torno al 50 % del contenido mineral óseo. Por ello, antes se menciona este método de imagen diagnóstica presenta una baja sensibilidad para detectar metástasis óseas iniciales, ya que estas lesiones habitualmente son pequeñas y puede que no se logren visualizar cambios radiográficos evidentes en el hueso o dependiendo de ciertas regiones anatómicas podría causar una superposición de estructuras óseas.

Se ha observado que las radiografías son solicitadas como un método de imagen inicial por médicos especialistas, y recalando que presentan limitantes; surge la necesidad de complementarla mediante otras técnicas de imagen que logran una mayor visualización en el aspecto de sensibilidad y especificidad para obtener un diagnóstico más preciso; sin embargo, estas técnicas en el aspecto económico suelen ser más costosas y puede que no siempre estén disponibles en diferentes centros de salud. En consecuencia, se opta -por utilizar la radiología convencional como el primer método para descartar o diagnosticar metástasis ósea, que de igual manera sigue siendo una herramienta esencial debido a su fácil acceso y bajo costo.

Lo anterior evidencia la necesidad de valorar si la radiografía convencional es una opción diagnóstica inicial para detectar metástasis ósea en oncología, para lo cual proponemos una revisión bibliográfica, en la que se identifiquen estas lesiones mediante un método de imagen eficaz y rápido, como lo es la radiología convencional, recurso valioso en el proceso de seguimiento y evaluación inicial sin comprometer la salud del paciente, y ofreciéndole un diagnóstico certero para su condición.

1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es la Radiografía Convencional un método diagnóstico que permite identificar lesiones y metástasis ósea en Oncología?

1.2 JUSTIFICACIÓN

"Las metástasis óseas son los tumores malignos más frecuentes en los huesos. Algunos tipos de cáncer (p. ej., de próstata o de mama) son especialmente propensos a dar lugar a metástasis óseas, con prevalencias de hasta el 70 %. El diagnóstico de las metástasis óseas tiene un gran impacto en la estrategia de tratamiento general y es un determinante importante de la evolución de la enfermedad y la calidad de vida." (Heindel et al., 2014).

La magnitud de la enfermedad metastásica ósea en salud pública aumenta, por ende, se busca valorizar su diagnóstico de manera efectiva debido a la necesidad de determinar la localización de estas lesiones óseas y buscar un tratamiento adecuado de manera temprana para mejorar el pronóstico del paciente. Las radiografías son una herramienta diagnóstica accesible y rápida que permite detectar cambios en la estructura ósea, como puede ser la lesión osteoblástica, la cual es un signo notorio de una metástasis ósea. Este método de imagen diagnóstica se utiliza comúnmente como el primer estudio en pacientes con sospecha de afectación ósea, ya que logra visualizar cambios estructurales de manera eficiente. Como señalan González Huerta, *et al.* (2021), "la radiografía simple es de bajo coste y rapidez, por lo que es el primer estudio y el más usado".

Desde el descubrimiento de los rayos x a finales del siglo XIX, la radiología convencional se presenta como una herramienta de uso esencial en la medicina, como menciona Busch (2016) con respecto a la historia de la disciplina, *1896 fue un año clave para el desarrollo del diagnóstico radiológico y la radioterapia.*

Primordialmente se puede observar incluso desde sus principios la capacidad de la radiología convencional de visualizar estructuras anatómicas óseas y detectar alteraciones o cambios en la densidad ósea. Como presenta Moëne, *et al.* (2023), en 1905 se publicó un consenso de que la radiografía ósea ya había llegado a la madurez, con imágenes de alta calidad para las extremidades y proyecciones radiográficas específicas.

No obstante, la presencia de otras modalidades de imágenes diagnósticas más sofisticadas como la TC o la RM ha causado interrogantes sobre la importancia o uso de la radiología convencional para el diagnóstico de lesiones en pacientes oncológicos.

Regularmente muchos pacientes con cáncer desarrollan afectaciones en el esqueleto axial, incluyendo partes proximales de las extremidades, al realizar una radiografía ante la aparición de dolor óseo nuevo es esencial. Como menciona García (2022) en el estudio de metástasis ósea única: *una revisión a través de imágenes, con correlación patológica la metástasis ósea única se presentó con clínica en un 71 % de los pacientes, siendo el dolor el síntoma predominante (42 %)*. En muchos casos los pacientes que presentan manifestaciones clínicas de dolor en los huesos, suelen ser evaluados por un médico para descartar metástasis ósea, lo cual, el primer estudio solicitado normalmente son las radiografías convencionales ya que permiten una visualización clara y detallada de la estructura ósea e identifican cambios estructurales que puedan estar ocasionando el dolor. Este enfoque no solo facilita la identificación temprana de estas complicaciones, sino que también puede contribuir a establecer un método de seguimiento radiográfico para evaluar el cambio estructural óseo en estos pacientes, sin embargo, es importante destacar que no existe un acuerdo claro sobre el protocolo de imagen diagnóstica para la detección de metástasis óseas.

González-Quevedo & Moriel-Garceso (2019) mencionan que:

La detección de metástasis óseas es esencial para el estadiaje adecuado y el tratamiento óptimo del tumor primario. Sin embargo, no existe consenso para la detección de estas metástasis y las pruebas complementarias se eligen con base en la presentación clínica y al tipo histológico del tumor subyacente.

Se busca darle valor a la radiología convencional como uso para diagnosticar lesiones óseas metastásicas, ya que es una técnica considerablemente disponible no solo en el aspecto de accesibilidad y rapidez, si no también, económicamente, la cual se convierte en un instrumento diagnóstico abierto para un gran número de pacientes, incluso para comunidades de bajos recursos.

Bueno (2014) en su publicación sobre indicación y valoración de las técnicas de imagen (radiología y ecografía) hace énfasis en que la radiografía convencional supone la prueba de mayor rapidez y accesibilidad, convirtiéndose en la prueba de elección, salvo en casos muy concretos, para valorar cualquier lesión del sistema musculoesquelético.

De igual manera, la ventaja de la radiología convencional al beneficio de obtención de resultados para descartar lesiones óseas o algún tipo de alteración en el tejido óseo es la rapidez con la que se adquieren las imágenes radiográficas y facilita al diagnóstico del paciente oncológico. Castillo (2021), en una publicación de la CSS de Panamá informa que en la policlínica de Divalá, provincia de Chiriquí, se obtuvo un nuevo equipo de rayos x, reconociendo que el equipo de radiología lograría realizar pruebas de imagen de manera eficaz, rápida y accesible para mejorar el diagnóstico de patologías óseas.

El uso de estudios en equipos radiológicos se ha convertido en un método tradicional en la práctica clínica, ya que demuestra que los beneficios para el paciente superan los mínimos riesgos de la radiación. Con los nuevos avances en los equipos de rayos x, se ha podido minimizar la

radiación ionizante que recibe el paciente. A la vez, impulsa a que la radiología simple tome suma importancia a la hora de realizar un estudio como primer método para diagnosticar a cualquier paciente ante cualquier patología.

En el seguimiento y evaluación de la metástasis ósea o lesiones metastásicas, la radiología convencional desempeña un rol importante para mejorar, incluso, la calidad de vida de los pacientes oncológicos.

Por lo tanto, las radiografías hacen parte fundamental como primer paso en la evaluación y manejo de las metástasis óseas, buscando una mejor calidad de vida al aliviar síntomas y prevenir complicaciones severas asociadas con el progreso de la enfermedad, lo cual argumenta la necesidad de reevaluar el papel de la radiografía convencional en el contexto actual de la oncología.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el uso de la Radiografía Convencional como método diagnóstico para identificar lesiones y metástasis ósea en Oncología bajo revisión documental en 2024.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar referentes bibliográficos que permitan evidenciar el uso de la radiografía convencional para la detección de lesiones óseas y metastásica en oncología.
- Conceptuar la importancia de la radiografía convencional para detectar lesiones óseas y metastásicas en oncología.
- Distinguir las características más relevantes de la radiografía convencional para detectar lesiones y metástasis ósea en oncología.

1.4 DELIMITACIÓN DE LA LÍNEA Y SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Línea: Radiología e imagenología

Sublínea: Imagen Médica

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1 RESEÑA HISTÓRICA

La radiología convencional se originó gracias al descubrimiento de los rayos X por Wilhelm Conrad Röntgen en 1895. Este hallazgo aportó un gran avance en el área de la medicina, ya que permitió visualizar el interior del cuerpo humano sin necesidad de procedimientos propiamente invasivos. La primera radiografía que se realizó fue la de la mano de la esposa, Anna Bertha Ludwig, publicada en 1896, y tuvo un enorme impacto entre los médicos y la sociedad de la época.

Los usos médicos de los rayos X comenzaron casi de forma inmediata a partir de su descubrimiento. En el año 1900, el médico británico John T. Scanlon utilizó esta técnica en el tórax y el abdomen, lo que demuestra el potencial que estos eran capaces de aportar al examen físico. Con el discurrir del tiempo, la radiografía se convirtió en una técnica imprescindible para el diagnóstico de las fracturas de los huesos, enfermedades pulmonares como la tuberculosis y otras patologías del interior del cuerpo.

Con el tiempo, la radiología convencional siguió avanzando. En 1950 aparecieron otras tecnologías para la imagen médica como la ultrasonografía, que tuvo su primera aparición pública en 1950, posteriormente en el año 1971, llegó la tomografía computarizada (TC) que resolvió la obtención de imágenes digitales en detrimento de las imágenes analógicas tradicionales y en el año 1980 empezaron a aparecer equipos de resonancia magnética.

A finales de la década de 1980 y principios de 1990, la digitalización cambió el paisaje del diagnóstico por imágenes, también la inclusión de la informatización de los procesos y la introducción de los sistemas PACS ayudaron a gestionar mejor el almacenamiento de imágenes médicas.

La radiología simple tiene un papel fundamental en la detección de metástasis óseas y presenta ventajas significativas en comparación con técnicas más avanzadas. Las radiografías, en particular, han sido esenciales para caracterizar los tumores óseos primarios. A través de una variedad de características radiológicas, como los márgenes tumorales, la reacción perióstica y la mineralización de la matriz, es posible evaluar la actividad biológica de una lesión ósea.

Es común encontrar en libros y artículos la afirmación de que las radiografías simples no son capaces de detectar metástasis óseas en sus etapas más tempranas. Se indica que entre el 30 % y el 50 % del hueso debe estar comprometido antes de que se visualice la lesión en una radiografía. No obstante, es importante destacar que la radiología simple ha sido el método inicial y más utilizado en la detección y evaluación de metástasis óseas, a pesar de ofrecer información limitada respecto a la extensión de la lesión en el hueso y en tejidos blandos.

Para alcanzar un diagnóstico más preciso en aquellos casos en los que las características clínicas o radiográficas son inciertas, o se requiere información anatómica adicional, se pueden solicitar otras técnicas de imágenes diagnósticas, como la tomografía computarizada, la resonancia magnética o la medicina nuclear. Estas técnicas complementan la evaluación y estratificación del tratamiento en casos de tumores óseos primarios.

Es importante señalar que los tumores óseos son más frecuentes en los huesos largos, y por ello, las recomendaciones de obtención de imágenes se fundamentan en este aspecto. El médico deberá ajustar estas recomendaciones según el tamaño de la lesión, su ubicación y la sospecha de agresividad del tumor, aplicando estrategias particulares para cada región del cuerpo.

Es relevante mencionar que la tomografía y la resonancia magnética no suelen utilizarse de manera rutinaria en la evaluación inicial de los tumores óseos primarios. Además, los posibles efectos adversos de la exposición a la radiación son un aspecto crucial a considerar al seleccionar

el procedimiento de imagen más adecuado, ya que existe una amplia variabilidad en las dosis de radiación asociadas a diferentes métodos diagnósticos.

Las radiografías destacan como una herramienta efectiva para la evaluación de tumores óseos primarios, proporcionando información valiosa sobre la localización, tamaño y forma de las lesiones, así como evidencia de su actividad biológica. Su rapidez, facilidad de obtención, menor coste y dosis reducida de radiación hacia el paciente, en comparación con otros estudios, las convierten en una opción preferida en la práctica clínica.

2.2 MARCO REFERENCIAL

- **Metástasis Ósea**

Las células cancerosas de un tumor primario tienen la habilidad de dispersarse y alojarse en otros órganos o tejidos del cuerpo humano; a esto se le conoce como metástasis. Por consiguiente, el tercer órgano donde se presenta frecuentemente es en el hueso, y cuando el tumor se disemina en el tejido óseo se identifica como metástasis ósea. Los tumores de órgano sólido que más frecuentemente producen metástasis en el hueso son el cáncer de mama, próstata y pulmón mientras que en el caso de los tumores hematológicos es el mieloma múltiple. Todos ellos constituyen cerca del 80 % de los casos (Gracia Barranco, 2023).

El esqueleto axial presenta gran vascularización, por lo que la metástasis ósea se manifiesta mayormente en las vértebras de la columna lumbar, pero también puede situarse en pelvis, cráneo, costillas, partes proximales del fémur y húmero.

La metástasis ósea ocasiona un conjunto de síntomas que afectan la calidad de vida del paciente, el dolor óseo constante y progresivo es uno de los indicios más común y se presenta debido a la destrucción del tejido óseo o la irritación de la membrana que recubre el hueso.

Además, al verse comprometido el hueso se puede presentar una fragilidad ósea que incrementa el riesgo de fracturas patológicas, incluso con movimientos mínimos. Asimismo, se puede reflejar en la columna vertebral, manifestándose en las vértebras y comprimiendo la médula espinal, a la vez que se compromete el funcionamiento neurológico del paciente. Las metástasis vertebrales son frecuentes y 5 % de éstas sufrirán síntomas neurológicos debido a la compresión de raíces nerviosas de la médula espinal (González-Quevedo & Moriel-Garceso, 2019).

La metástasis ósea es una enfermedad que se presenta con regularidad en pacientes oncológicos, para detectarla y llevar un control de la misma se utilizan los métodos de imagen diagnóstica. Según Ellmann *et al.* (2015):

Otros conjuntos de criterios para la evaluación de las metástasis óseas son los criterios de la Unión Internacional contra el Cáncer (UICC) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se han utilizado desde la década de 1970 e incluyen la radiografía simple (UICC) o la radiografía junto con la gammagrafía ósea (SS, OMS).

Podemos enfatizar que las metástasis aparecen preferentemente en el esqueleto axial (70 %) y en las partes proximales de los miembros por este orden: Columna > costillas > cráneo > pelvis > metáfisis de fémur/húmero. En el raquis afectan, normalmente, a los cuerpos vertebrales; en el cráneo suele afectar a la bóveda y en los huesos largos a la diáfisis (Mahiques, 2024).

Cuando la metástasis se aloja en el tejido óseo se puede clasificar en tres tipos:

- **Característica osteolítica:** las células cancerosas destruyen el hueso y se presenta como lesiones radiolúcidas. Es una de las causas principales de las fracturas patológicas y debilidad del tejido óseo y se presentan regularmente en el cáncer de mama.
- **Característica osteoblástica:** mediante la presencia de las células cancerosas se forma un tejido óseo anormal y se presenta como una lesión radiopaca. Se visualizan menos que las lesiones osteolíticas y se presenta comúnmente en el cáncer de próstata.

- **Característica mixta:** se presenta como un conjunto de la lesión osteolítica y osteoblástica, se visualiza la destrucción de la estructura ósea y el crecimiento anormal del tejido óseo.

Según un estudio realizado por Kitagawa *et al.* (2018), la radiografía simple se realiza con frecuencia en Japón en etapas iniciales de las metástasis óseas sintomáticas, lo que puede ser ventajoso para su detección temprana y lograr un tratamiento efectivo para la condición de cada paciente. Para priorizar la utilidad de la radiografía convencional los autores resaltan que es fundamental mejorar la capacidad de los médicos para interpretar correctamente estas imágenes radiográficas en el contexto del diagnóstico de metástasis óseas. Esto podría incrementar la importancia de la formación continua y el desarrollo de habilidades interpretativas en radiología, lo cual puede facilitar un diagnóstico más preciso y oportuno.

El aumento en la incidencia de metástasis óseas y fracturas patológicas se ve relacionado con la mayor tasa de supervivencia de los pacientes, gracias a los avances en los métodos de diagnóstico y tratamiento de los tumores primarios, lo que incrementa su esperanza de vida (Trujillo González *et al.*, 2017). Además, las fracturas ocasionadas por metástasis son comunes debido a la debilidad del hueso afectado, lo que puede suceder incluso tras traumatismos menores.

El estudio de elección para determinar la aparición de metástasis ósea es el protocolo radiológico serie ósea metastásica, por el bajo costo y la rapidez, también debido a que nos permite identificar de forma temprana la formación metastásica, conocer el progreso de tratamiento de cáncer primario y estimar características generales de lesiones. Para la interpretación de una lesión ósea es necesario tener en cuenta: la edad del paciente, localización y características de la lesión en la imagen. (Molina, 2021).

La alta incidencia con que se presenta la metástasis ósea es una causa de continuo estudio y avance en los métodos de evaluación, diagnóstico y tratamiento. Las pruebas por imagen que se

encargan se diagnosticar y darle seguimiento como la radiología simple y otras modalidades complementarias que en la actualidad mejoran la información sobre las características de la lesión ósea metastásica, logran tratamientos adecuados para la metástasis ósea buscando mejorar la calidad de vida del paciente oncológico.

- **Radiología Convencional**

Entre las diversas técnicas de imagen la radiología convencional se considera una de las más empleadas en el diagnóstico clínico de diversas patologías, con ella se logra observar estructuras internas del cuerpo humano. Según el Diccionario de la Clínica de la Universidad de Navarra, "una de las aplicaciones más comunes de la radiología simple es la detección de fracturas y enfermedades óseas" (Clínica Universidad de Navarra, 2023), por consiguiente, se utiliza para observar cambios en la densidad y estructura del tejido óseo, lo cual se vuelve una herramienta diagnóstica efectiva.

El propósito de la radiografía convencional es proporcionar una adecuada visualización de las estructuras anatómicas óseas dependiendo del área del dolor, con el fin de detectar diferencias en el tejido óseo, por ello, hace parte fundamental del diagnóstico inicial de lesiones óseas metastásicas. Según un estudio presentado en el 34.º Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología Médica (Seram), la radiografía simple se establece como la primera y más importante técnica de imagen para la caracterización de lesiones óseas. Esta técnica permite determinar aspectos clave como la localización, el número y tamaño de las lesiones, así como los márgenes o zonas de transición. Además, proporciona información sobre el tipo de lesión y su matriz, el patrón de destrucción predominante, los cambios corticales y la presencia de masas en partes blandas y reacciones periósticas asociadas (García Espinosa, Martínez Martínez & López Ramírez, 2018).

Podemos catalogar la radiografía convencional como un primer recurso para evaluar estas lesiones óseas siempre y cuando teniendo en cuenta factores técnicos como mencionan Cruz y Cifuentes (2016). Siempre debe solicitarse una radiografía frontal y lateral para evaluar el hueso en todas sus dimensiones. Las radiografías simples a menudo pueden predecir el potencial maligno de una lesión ósea.

Las radiografías son una opción rápida, económica y fácilmente accesible para evaluar estas lesiones, y deben ser la primera prueba en el diagnóstico del dolor óseo. Sin embargo, aunque la radiografía simple es muy específica, su sensibilidad es relativamente baja (44-50 %), lo que significa que las lesiones metastásicas pueden no ser visibles en las etapas iniciales (Macedo *et al.*, 2017). Por lo tanto, es esencial complementar la radiografía con métodos más sensibles como la resonancia magnética o la tomografía computarizada, según las características clínicas del paciente y los hallazgos iniciales, para asegurar un diagnóstico preciso y oportuno.

Como ya antes se ha mencionado, la radiología convencional resulta de gran utilidad para identificar problemas en los huesos, ya que se emplea para examinar áreas óseas con molestias, deformidades o posibles irregularidades.

Las radiografías son el primer estudio por imágenes realizado para la evaluación de las anomalías óseas y articulares más sospechosas, pues son de fácil acceso, se realizan rápidamente y son relativamente baratas. Los estudios de segundo nivel son considerablemente más caros que las radiografías (Crim, 2023).

Como parte del seguimiento rutinario, los pacientes con cáncer se realizan pruebas de imagen para evaluar si existe alguna presencia de metástasis ósea. Las radiografías son pruebas muy útiles y accesibles en cualquier centro que deben ser solicitadas cuando un paciente con cáncer tiene un dolor de nueva aparición (Dr Roberto, 2023).

La radiografía simple es la primera y más importante técnica de imagen en la caracterización de lesiones óseas. Con ella podemos determinar la localización, número, tamaño, márgenes o zona de transición, tipo de lesión y de matriz, patrón de destrucción predominante, cambios corticales, masa de partes blandas y reacción perióstica asociada (Espinosa et al., 2018).

La radiografía convencional por proyección sigue desempeñando un papel importante en la evaluación diagnóstica de las metástasis óseas. Dependiendo de su apariencia radiológica, las metástasis óseas se clasifican como osteoblásticas (que forman hueso), osteolíticas (que destruyen el hueso) o mixtas. Los cambios osteolíticos en algunas partes del esqueleto pueden verse en radiografías simples solo si se ha destruido el 50 % o más de la sustancia ósea (Heindel *et al.*, 2014).

También, las radiografías simples clásicas en dos planos siguen desempeñando un papel importante en la evaluación del dolor óseo. En particular, pueden revelar inmediatamente lesiones osteolíticas en las que existe peligro de que se produzca una fractura patológica o en las que ya está presente (Heindel et al., 2014).

La radiografía simple (RX) es la primera modalidad de imagen en la aproximación diagnóstica de la patología de la columna, debido a la facilidad técnica para obtener estos estudios, su bajo costo y uso generalizado. Su principal indicación es descartar fractura patológica en pacientes con sintomatología conocida y clínica aguda (Montoya Bordón *et al.*, 2023).

Según Gracia Barranco (2023), en la práctica habitual la técnica más utilizada es la radiografía, a pesar de su baja sensibilidad. Esto es debido al bajo coste y la facilidad y rapidez en su realización.

2.3 MARCO LEGAL

- **Constitución Política de Panamá (Capítulo 6. ° Salud, Seguridad Social y Asistencia Social) artículo 109**

Es función esencial del Estado velar por la salud de la población de la República. El individuo, como parte de la comunidad, tiene derecho a promoción, protección, conservación, restitución y rehabilitación de la salud y la obligación de conservarla, entendida como el completo bienestar físico, mental y social.

- **Resolución N.°0026 de 11 de enero de 2017, que reglamenta la categorización del personal de Protección Radiológica**

Considera que es función del Estado velar por la salud de la población de la república. A su vez el Decreto Ejecutivo 770 de 16 de agosto de 2010, que adopta el Reglamento de Protección Radiológica, señala que toda persona natural o jurídica, titular de una práctica que utilice fuentes radiactivas o equipos que generen radiaciones ionizantes, deberá designar a un encargado de protección radiológica.

Su artículo segundo resuelve que para efectos de la presente reglamentación se define práctica, protección y seguridad tecnológica, riesgos radiológicos y seguridad física de las fuentes radioactivas.

Actividad	Definición
Práctica	Toda actividad humana que introduce fuentes de exposición o vías de exposición adicionales o extiende la exposición a más personas o modifica el conjunto de vías de exposición debidas a las fuentes existentes, de forma que aumente la exposición, la probabilidad de exposición de personas o el número de personas expuestas.

Protección y seguridad tecnológica	Es la protección de las personas contra la exposición a la radiación ionizante o a los materiales radiactivos, así como seguridad tecnológica de las fuentes de radiación, incluidos los medios para conseguir esa protección y seguridad tecnológica.
Riesgos Radiológicos	Son los riesgos de producirse efectos en la salud perjudiciales producto de la exposición a la radiación, incluida la posibilidad de que se produzcan esos efectos.
Seguridad física de las fuentes radiactivas	Son las medidas encaminadas a prevenir el acceso no autorizado o el daño a fuentes radiactivas, y la pérdida, robo o traslado no autorizado de esas fuentes.
Fijación	Incorporación de signos, sonidos, imágenes o la representación de los mismos sobre una base material que permita su lectura, percepción, reproducción, comunicación o cualquier otra forma de utilización, mediante un dispositivo.

- **Ley 64 de 10 de octubre de 2012 sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos**

Se inspiran en el bienestar social y el interés público, y protegen los derechos de los autores y sus derechohabientes sobre sus obras literarias, artísticas o científicas, cualquiera sea su género, forma de expresión, mérito o destino. Quedan también protegidos los derechos conexos a que se refiere el artículo 1 de esta Ley.

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tipo de estudio

El presente proyecto de investigación se realizó en el contexto de revisión documental con el fin de analizar y sintetizar la literatura existente sobre el diagnóstico de lesiones e identificación de metástasis óseas en oncología, centrándose en el manejo de la radiografía convencional como método de diagnóstico.

Fuentes

Se utilizaron diversas bases de datos como Google Scholar, Scielo, Pubmed, Medigraphic y Science Direct, para abarcar completo el tema en función de la radiología convencional para diagnosticar lesiones y metástasis ósea, seleccionando los artículos que se enfocan en el uso, importancia y características.

Palabras claves

Metástasis ósea, radiología convencional, radiografía, lesiones óseas, osteolíticas, osteoblástica.

3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Inclusión

Se abarcaron artículos publicados en los últimos diez años que analizan el uso de la radiología convencional como método diagnóstico para lesiones y metástasis ósea; su relación con fracturas patológicas y lesiones óseas, conceptuando su importancia y sus características.

Exclusión

Artículos que no estén disponibles en texto completo o que no sean pertinentes al tema, al igual que estén fuera de los diez años de publicación incluyendo artículos pagos para su lectura.

Criterios de selección

Radiografía convencional en lesiones óseas y metastásicas,

Variables

Las variables en estudio se analizaron con base en el uso y seguimiento, su importancia y características como se observa en la tabla siguiente:

Uso	Importancia	Características
Primera herramienta para visualizar cambios en la estructura y densidad ósea, de igual manera, se considera el primer estudio de imagen que se solicita en la evaluación de pacientes con sospecha de lesiones óseas metastásicas y dolor óseo; lo cual permite un seguimiento de la enfermedad y detectar nuevas lesiones a lo largo del tratamiento de cada paciente.	Se destaca el valor significativo en el ámbito clínico que tiene la radiología convencional como uso diagnóstico de lesiones óseas causadas por metástasis ósea	Demostrar los aspectos técnicos de visualización en las imágenes radiológicas, con enfoque primordial en la detección de lesiones óseas, tratando de identificar de qué manera se manifiestan dependiendo de los cambios estructurales en el tejido óseo

3.3 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Por medio del presente documento, los firmantes, investigadores y colaboradores del estudio “Radiografía Convencional como método diagnóstico para identificar lesiones y metástasis ósea en Oncología: Una Revisión Bibliográfica”, aceptamos cumplir con los principios éticos y morales que deben regir toda investigación que involucra sujetos humanos, como lo son:

- Declaración de Helsinki
- Informe Belmont
- Buenas Prácticas Clínicas
- Normas y criterios éticos establecidos en los códigos nacionales de ética o leyes vigentes

3.4 MÉTODOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

3.4.1 INSTRUMENTOS

El instrumento empleado para este proyecto de investigación fue una matriz bibliográfica, que sirvió como herramienta fundamental para identificar y conceptualizar la información recopilada. Esta matriz incluyó una serie de elementos clave que permitieron una evaluación integral de cada investigación o artículo utilizado. En primer lugar, se registra el título de cada estudio, seguido de la fuente de donde se adquiere la información, lo que asegura la credibilidad de los datos. Además, se registran autores, año de publicación de cada artículo, y el país en el que se realizó la investigación, lo que facilita la contextualización del trabajo.

La matriz también incluye la disciplina correspondiente al estudio, así como los instrumentos, técnicas o procedimientos utilizados en cada caso, permitiendo observar el uso de la radiología convencional como enfoque diagnóstico. Asimismo, se documentaron los resultados obtenidos, las conclusiones alcanzadas por los autores, las limitaciones y recomendaciones siempre

que estuvieron disponibles; y es importante señalar que no todos los artículos revisados presentan estas secciones como tal.

Finalmente, se incluyeron las referencias completas para cada artículo, asegurando que toda la información esté debidamente citada y accesible para su consulta posterior. Este enfoque bibliográfico no solo facilitará la organización de datos relevantes, sino que también permitirá una interpretación más clara y fundamentada de la literatura existente sobre la radiología convencional como método diagnóstico para identificar lesiones y metástasis óseas en oncología.

3.5 PROCEDIMIENTO

Se realizó una revisión exhaustiva a cada artículo seleccionado en la matriz bibliográfica, tomando en consideración ciertos aspectos como:

- Que instrumento, técnica o procedimientos se emplearon en cada estudio, incluyendo el tipo de pacientes y las técnicas de imagen utilizadas, e incluso, el papel fundamental de la radiología convencional.
- Los hallazgos clínicos o radiológicos que se obtuvieron en relación con los aspectos técnicos de las radiografías en la detección de lesiones óseas metastásicas, incluyendo si se presentan otras técnicas de imagen dentro del artículo que aporten a la evaluación de la metástasis ósea.
- Se incluye primordialmente la conclusión de cómo los autores de cada artículo interpretan el uso de la radiología convencional, incluyendo su pro y su contra, y su versión dependiendo del enfoque de la investigación.
- Se destacan puntos principales de cada investigación, identificándose los factores de las variables que se buscan priorizar por medio de la revisión bibliográfica.

CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Desarrollo Objetivo 1.

Se identifican referentes bibliográficos que permitan evidenciar el uso de la radiografía convencional para la detección de lesiones óseas y metástasis en Oncología. A través de la indagación a fondo en las cinco bases de datos Google Scholar, Scielo, Pubmed, Medigraphic y Science Direct se detectaron más de 45 artículos enfocados en el tema del uso de técnicas de imagen diagnósticas para metástasis ósea; seleccionándose estratégicamente 23 artículos, dirigidos al enfoque de la radiología convencional como método diagnóstico para lesiones y metástasis ósea.

La mayoría de los artículos se enfocaban en la priorización del diagnóstico temprano, el seguimiento y la importancia que tiene la radiología en la visualización de lesiones óseas producidas por la metástasis ósea.

Figura 1. Fuentes bibliográficas utilizadas para la selección de artículos pertinentes al tema de investigación

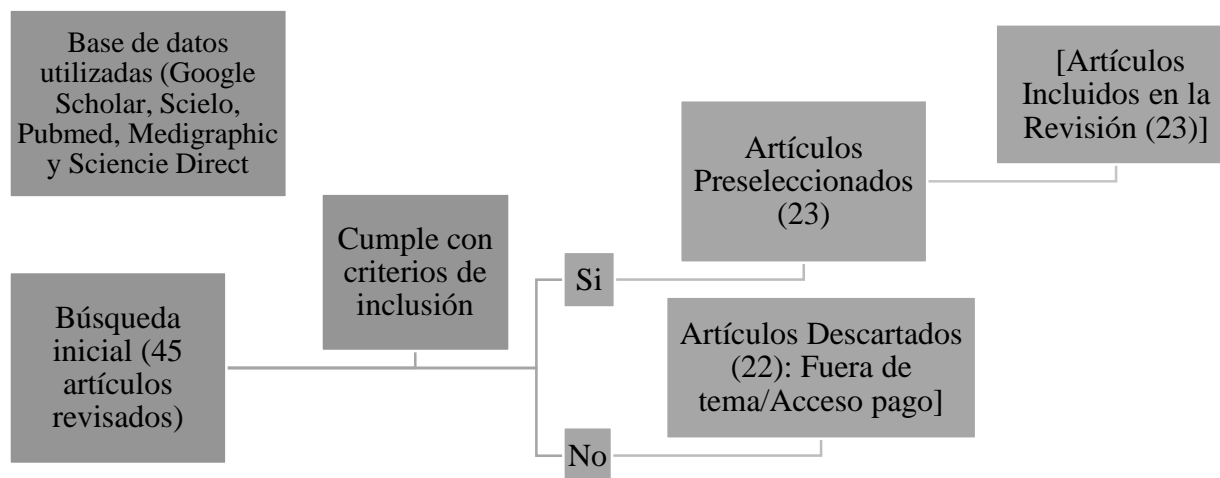
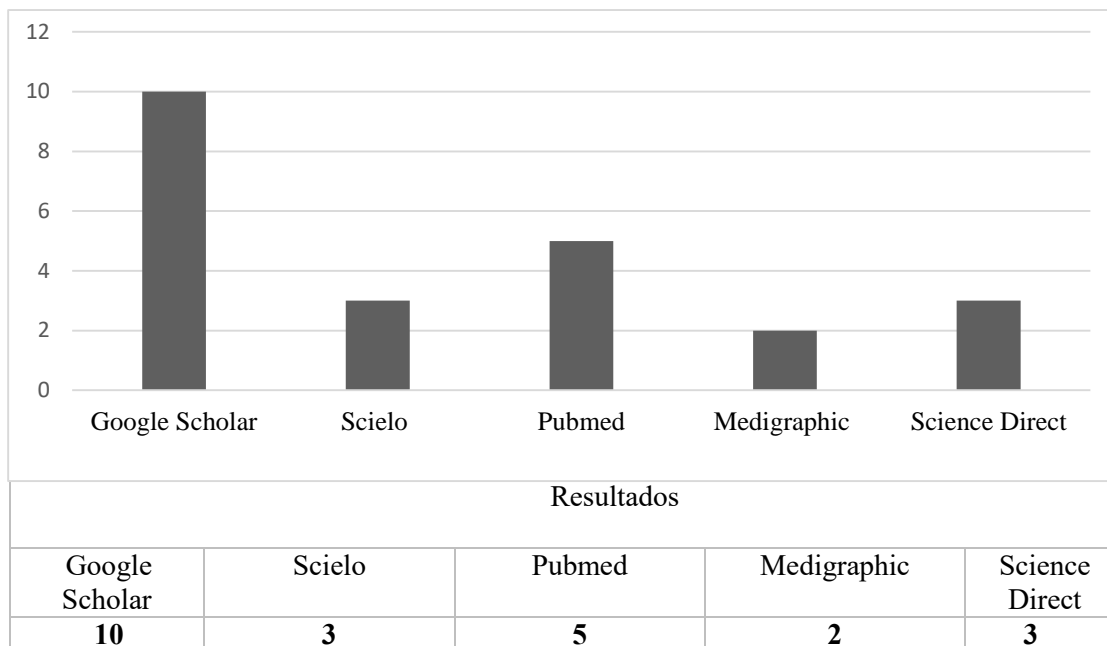


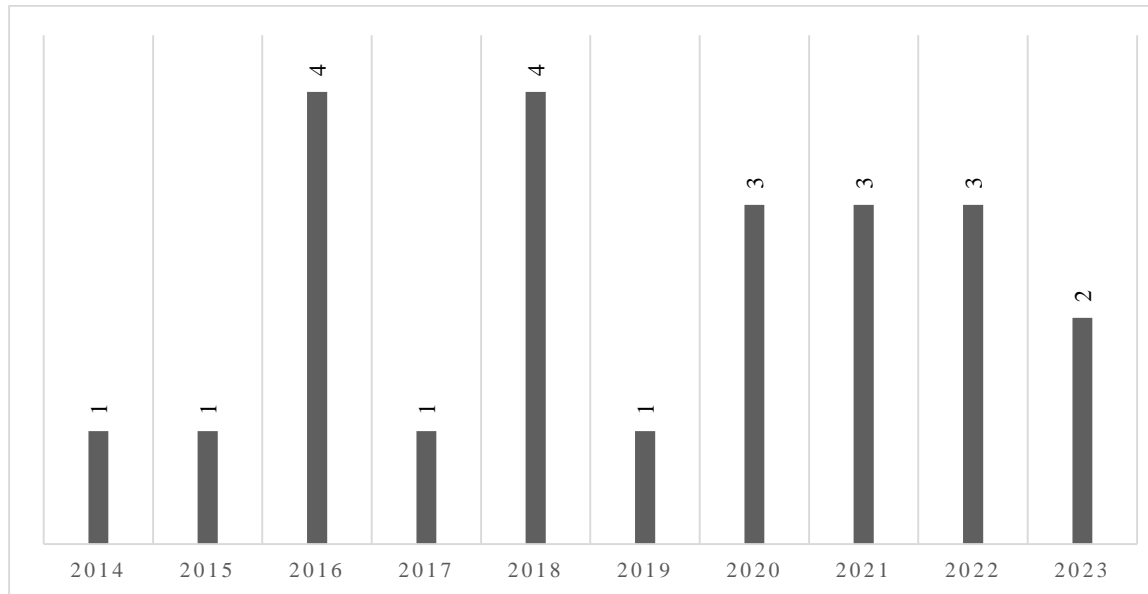
Figura 2. Distribución de artículos relacionados con la radiología convencional como método diagnóstico para lesiones y metástasis ósea



La revisión documental a través de la matriz bibliográfica, realizada a través de las bases de datos ya mencionadas, permitió identificar 23 artículos relacionados con la radiología convencional como método diagnóstico para lesiones y metástasis ósea. De manera evidente se destaca Google Scholar o Académico como la base de datos más relevante, la cual mostró el mayor número de publicaciones o artículos enfocados en el tema de investigación principal, lo que sugiere una amplia investigación a la hora de recopilar información sobre la radiología convencional como herramienta diagnóstica.

Los resultados obtenidos en esta base de datos demuestran la utilidad de la radiografía convencional como una primera línea de evaluación de pacientes que presentan sospechas de cambios óseos, primordialmente, en la detección de lesiones osteoblásticas y osteolíticas, las cuales son características radiológicas de metástasis ósea.

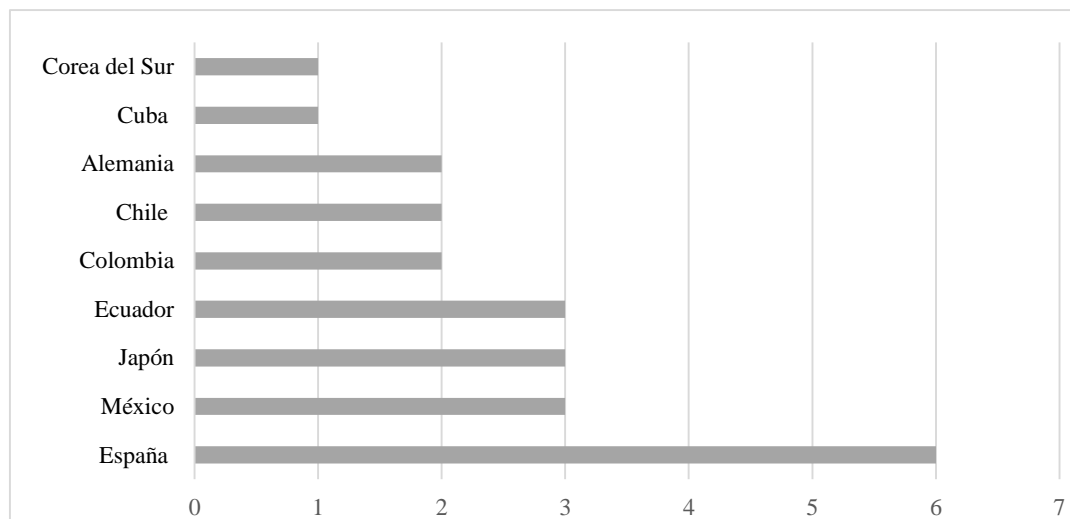
Figura 3. Distribución de artículos publicados a lo largo de 10 años máximo



El análisis de los datos obtenidos mediante los artículos seleccionados muestra una tendencia relativamente interesante a lo largo de los años presentados. Dentro del 2016-2018 se observa un notable aumento en cuanto al número de publicaciones, estos años se resaltan como periodos de mayor productividad con respecto a la investigación basada en la radiología convencional como herramienta diagnóstica de lesiones por metástasis ósea.

Posterior a este aumento, se observan la reducción de publicaciones aunque se mantiene dentro del rango a partir del 2020. Esto pudo verse alterado por diversos factores como avances tecnológicos en la radiología convencional u otras técnicas de imagen diagnósticas, cambios en políticas de financiamiento de investigaciones o nuevos temas en el ámbito clínico. Es importante remarcar que, a pesar de la disminución de las investigaciones en algunos años, existe una tendencia general al alza en el interés por el tema, lo cual presenta una creciente relevancia por mantener información actualizada priorizando el uso de la radiología convencional.

Figura 4. Distribución geográfica de las publicaciones científicas referentes al tema de la radiología convencional como opción diagnóstica de lesiones y metástasis ósea



La imagen refleja que España es el país con mayor publicación científica (6 artículos) sobre el tema investigado, le siguen México, Japón y Ecuador (con tres artículos cada uno), en Colombia, Chile y Alemania se publicaron dos artículos científicos relacionados con el tema, y Cuba y Corea del Sur, cada uno, por lo menos publicó un artículo científico sobre el tema investigado.

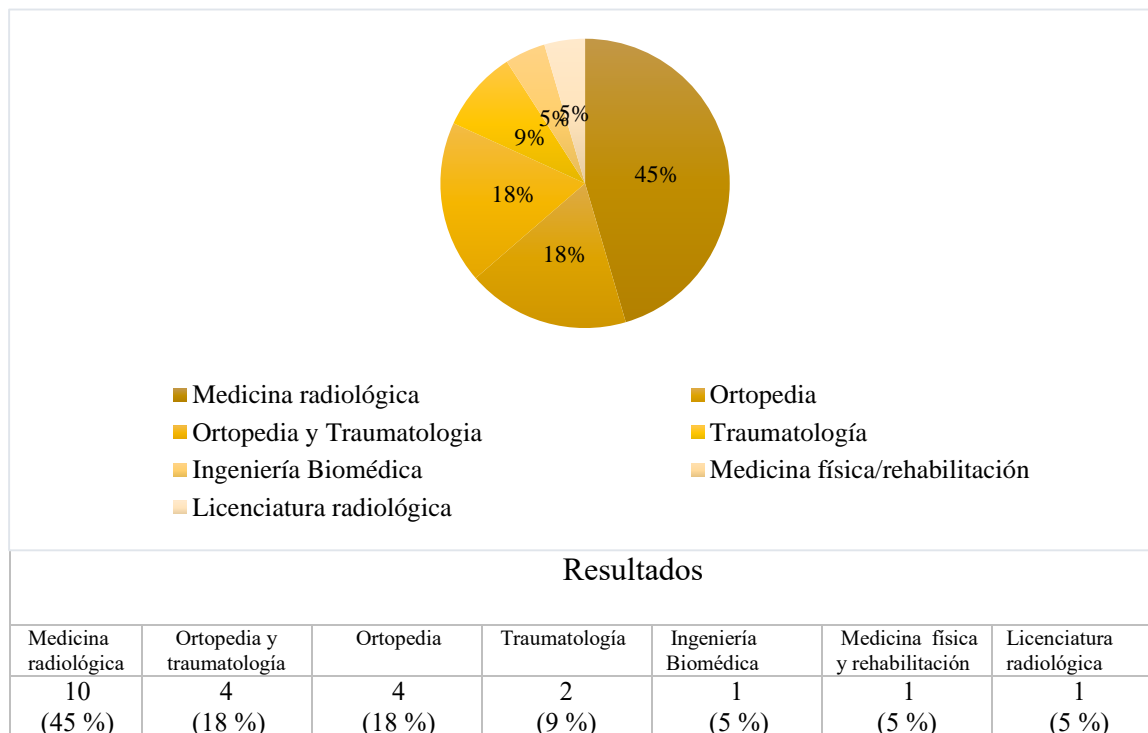
La distribución geográfica de cada investigación revela significativamente una tendencia en los países hispanohablantes, principalmente España, que lidera las publicaciones en el ámbito clínico sobre la metástasis ósea. Esta influencia podría estar relacionada con la presencia de centros hospitalarios de investigación especializados en radiología e imagenología médica en este país, como también, debido a que cuenta con una mayor inversión investigativa y un desarrollo completo en el sector salud.

La presencia de países latinoamericanos como México, Colombia, Ecuador y Chile indican una comunidad activa de investigadores enfocados en mejorar las condiciones de diagnóstico enfocadas en la metástasis ósea, lo cual ha contribuido significativamente al avance del conocimiento de la radiología convencional como uso en el diagnóstico de la patología ósea

metastásica; y comparativamente, países asiáticos como Japón y Corea del Sur también son relevantes en la investigación, ya que son conocidos por su avanzada tecnología en el ámbito del diagnóstico por imagen. Incluir a estos países sugiere que las investigaciones se centran en el desarrollo de nuevas técnicas y tecnologías para mejorar la precisión y eficacia del diagnóstico por la radiología convencional. Finalmente, incluir a Alemania que es un país líder en investigación médica en el mundo podría estar relacionado con la colaboración en proyectos de investigación europeos, en busca del desarrollo de estándares de calidad en el diagnóstico por imágenes.

Los resultados de la distribución geográfica de las publicaciones científicas referentes al tema de la radiología convencional como opción diagnóstica de lesiones y metástasis ósea reflejan las diferentes capacidades tecnológicas y los niveles de inversión en investigación sobre la temática de cada país, así como las prioridades en el ámbito de salud.

Figura 5.. Conteo de disciplinas correspondientes a cada artículo revisado



El análisis de los artículos revisados presenta un claro dominio de los médicos radiólogos en un 45 % de las investigaciones. Su valor en el campo médico para la interpretación de imágenes médicas resulta fundamental para un diagnóstico más preciso en la visualización de lesiones óseas por metástasis ósea, utilizando la radiología convencional.

Le siguen los traumatólogos y ortopedas con un 45 % en conjunto cuya participación se justifica por su conocimiento especializado en el aparato locomotor y su papel en el tratamiento de lesiones óseas enfocadas en esta revisión a la metástasis ósea.

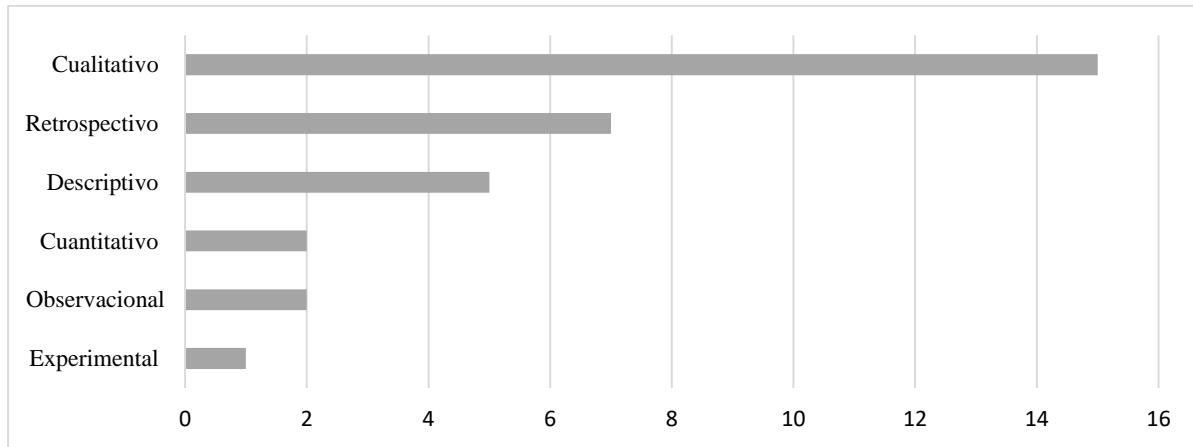
La ingeniería biomédica aporta un 5 %, contribuyendo con el desarrollo de nuevas tecnologías y dispositivos médicos.

Finalmente, la medicina física y de rehabilitación completa la distribución con un 5 %, enfocándose en la recuperación funcional de los pacientes oncológicos.

Estos resultados demuestran la escasez de una visión más amplia en el abordaje de la radiología convencional como método diagnóstico de lesiones y metástasis ósea con un enfoque oncológico, en el que cada especialidad aporta una perspectiva única y complementaria del diagnóstico clínico e imagenológico y mejorando los resultados para cada paciente.

Se realizó un análisis de los diferentes tipos de estudios incluidos en esta revisión bibliográfica. Los resultados de este análisis se presentan en el siguiente gráfico, el cual muestra la frecuencia de cada diseño de investigación.

Figura 6. **Distribución de tipos de estudios incluidos**



Resultados de la distribución de tipos de estudio incluidos					
Experimental	Observacional	Cuantitativo	Descriptivo	Retrospectivo	Cualitativo
1	2	3	5	7	15

Se realizó un análisis detallado de la metodología de los artículos incluidos, para evaluar la calidad de la evidencia disponible sobre el uso de la radiografía convencional en el diagnóstico de lesiones y metástasis óseas. Los resultados muestran una amplia variedad de tipos de estudio, destacando la predominancia de estudios cualitativos, seguidos de estudios retrospectivos y estudios descriptivos. Un número menor de estudios correspondió a diseños experimentales y observacionales. Es importante destacar que algunos estudios se presentaron en múltiples categorías, como los estudios que fueron tanto descriptivos como retrospectivos, reflejando la complejidad de la investigación en este campo.

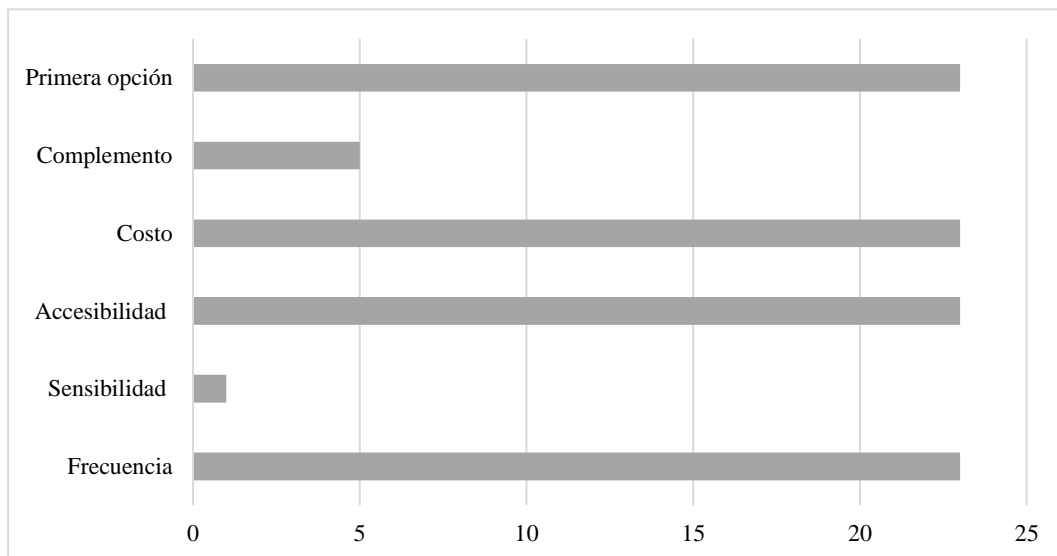
La dimensión de estudios cualitativos muestra la importancia de comprender las experiencias y perspectivas de los pacientes y profesionales de la salud en relación con el diagnóstico radiológico. También, los estudios cuantitativos como los estudios experimentales y

observacionales, proporcionaron evidencia sobre la eficacia y precisión de la radiografía convencional en la detección de lesiones óseas.

La presencia de revisiones bibliográficas y narrativas en la categoría de estudios cualitativos presenta la necesidad de complementar con estudios clínicos e investigativos referentes a la radiología convencional como opción diagnóstica para metástasis ósea.

Entre las variables presentadas en esta revisión, uno de los aspectos más importantes que le da relevancia a la radiología convencional como método diagnóstico es su uso, por ello, se examinaron los 23 artículos seleccionados y conceptuamos los usos de la radiografía en cada uno.

Figura 7. Representación de las variables a partir de los artículos evaluados



Uso

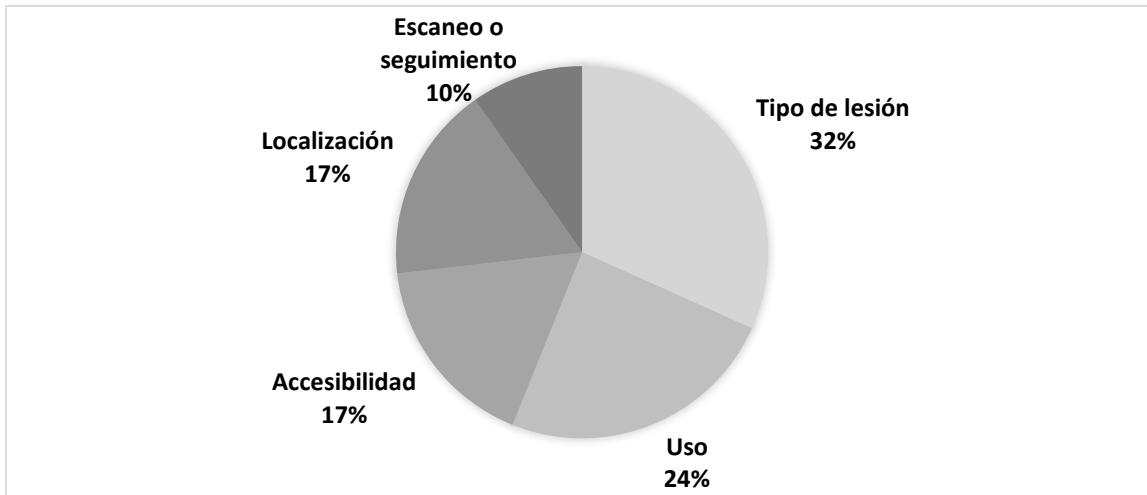
En cada artículo se pudo observar que la radiografía convencional en el aspecto de la accesibilidad, el costo-beneficio, la frecuencia y utilizada como primera opción tienen relevancia, debido a que en todos se menciona que inicialmente, a pesar de otras técnicas de imágenes

diagnósticas más complejas, la radiología convencional sigue siendo útil, para visualizar lesiones o cambios en la estructura ósea en pacientes asintomáticos o sintomáticos con la metástasis ósea; de igual manera se hace énfasis en que también es un recurso imagenológico complementario con otras modalidades de imágenes, y en que, por ser una herramienta accesible a primera instancia en los departamentos de radiología, los médicos tratantes utilizan las radiografías como primer medio para observar cambios en la anatomía del hueso. Y por último, recalcar que este método también es utilizado como una técnica de control o seguimiento de pacientes que ya han presentado lesiones óseas por metástasis y se necesita llevar un monitoreo de la condición ósea del paciente.

Desarrollo Objetivo 2

Acerca de la importancia de la radiografía convencional, es parte fundamental del diagnóstico de lesiones óseas metastásicas en oncología; y a pesar de contar con tecnologías más precisas, en cada artículo se evidencia el valor que presenta tomando en cuenta si se menciona el tipo de lesión (osteolítica, osteoblástica o mixta) la frecuencia como herramienta diagnóstica, accesibilidad (bajo costo, fácil acceso y rapidez), localización o detección de lesiones y método de escaneo o seguimiento en el ámbito clínico diagnóstico, tal como se muestra en la figura de la página siguiente.

Figura 8. Representación de las variables a partir del ámbito clínico



Como bien podemos observar, el análisis exhaustivo de los 23 artículos seleccionados se evidencia un porcentaje destacado de la importancia en la radiología convencional como uso diagnóstico de lesiones óseas metastásicas. El elemento mayormente mencionado en los estudios fue el tipo de lesión con un 32 %, correspondiéndole a las lesiones osteolíticas la mayor frecuencia de identificación por medio de la radiografía convencional; que resalta la capacidad de esta técnica de imagen diagnóstica para caracterizar de manera precisa radiológicamente los cambios en la estructura ósea en pacientes oncológicos.

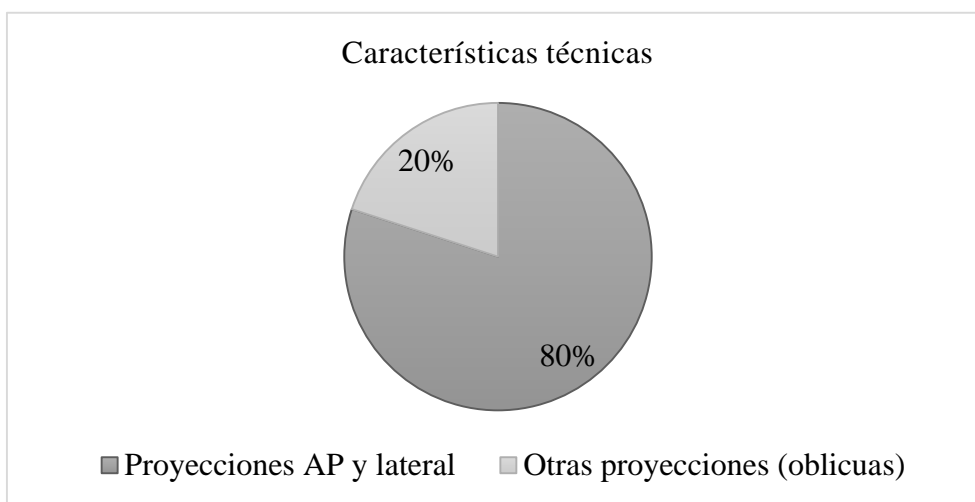
De igual manera, se destaca la frecuencia con la que se utiliza la radiología convencional como método diagnóstico en 24 % de los artículos, resaltando su papel como primera opción de detección en la evaluación de pacientes sintomáticos de enfermedad ósea metastásica o dolor óseo. Como elemento de accesibilidad su porcentaje comprende el 17 %, ya que, tanto en términos de costo, disponibilidad y rapidez en la obtención de los resultados, la radiología convencional se ubica como prueba útil y esencial en diversos entornos clínicos. Adicionalmente, los estudios resaltaron la importancia de la radiografía convencional para localizar lesiones óseas con base en la

caracterización de las lesiones óseas, visualizar cambios estructurales o destrucciones óseas en un 17 % y para su seguimiento en el contexto clínico un 10 %. Estos hallazgos confirman la adaptabilidad de esta técnica en diferentes etapas del proceso diagnóstico y terapéutico.

Desarrollo del objetivo 3

El valor de la imagen radiográfica es determinante para un diagnóstico preciso de las lesiones óseas por metástasis. En los estudios revisados, se identificaron las proyecciones radiográficas más comúnmente utilizadas para obtener una adecuada visualización de las lesiones dependiendo del área de sospecha.

Figura 9. Frecuencia de proyecciones radiográficas mencionadas en los artículos



Respecto a las características técnicas empleadas, los artículos revisados coinciden en la importancia de las proyecciones radiográficas estándares. Las proyecciones anteroposterior (AP) y lateral fueron las más frecuentemente mencionadas, permitiendo una adecuada visualización de las lesiones óseas y facilitando su caracterización. Esta precisión técnica, combinada con la accesibilidad y rapidez de la radiografía convencional, la convierte en un recurso clave en la evaluación inicial de pacientes con sospecha de enfermedad ósea.

CONCLUSIONES

- Se identificaron 23 referentes bibliográficos los cuales evidenciaron el uso de la radiografía convencional para la detección de lesiones óseas y metastásica en oncología. Su accesibilidad, bajo costo, y capacidad para visualizar cambios estructurales en el tejido óseo la posicionan como una herramienta diagnóstica inicial indispensable en el ámbito clínico. La mayoría de los estudios evaluaron la columna vertebral, la pelvis y los huesos largos, que son regiones comúnmente afectadas por las metástasis óseas. Los estudios revisados coinciden en que, a pesar de que se cuente con otras técnicas de imagen más sofisticadas, la radiografía convencional sigue siendo el método de elección a primera instancia para la detección de lesiones óseas metastásicas y la evaluación de pacientes tanto sintomáticos como asintomáticos.
- Se determinó que la importancia de la radiografía convencional para detectar lesiones óseas y metastásicas en oncología radica en su efectividad para identificar lesiones osteolíticas, que representan el 32 % de los artículos revisados. Además, se utiliza como primera opción diagnóstica en el 24 % de los estudios debido a su accesibilidad, rapidez y bajo costo. Su capacidad para caracterizar cambios estructurales y realizar seguimientos clínicos radiológicos refuerza su papel esencial en el manejo integral de pacientes oncológicos.
- Se lograron distinguir las características más relevantes de la radiografía convencional en oncología: su precisión a través de proyecciones estándares (anteroposterior y lateral), su capacidad para identificar y caracterizar lesiones óseas (osteolíticas, osteoblásticas y mixtas).

RECOMENDACIONES

Se recomienda priorizar la radiografía convencional como primera línea de evaluación en pacientes con sospecha de lesiones óseas por metástasis, especialmente en contextos con recursos limitados. Esta modalidad, a pesar de sus limitaciones, ofrece una excelente relación costo-beneficio y permite un diagnóstico rápido y preciso en numerosos casos. Sin embargo, es fundamental establecer protocolos claros para su solicitud y garantizar la capacitación adecuada del personal médico para interpretar las imágenes. La implementación de esta opción contribuiría a mejorar la calidad de la atención al paciente y a optimizar el uso de los recursos sanitarios.

Para garantizar una atención de calidad y centrada en el paciente, es fundamental humanizar el proceso asistencial. Comprometiendo una comunicación empática y clara con el paciente, informándole sobre cada paso del procedimiento y respondiendo a sus preguntas de manera comprensible. Además, es importante ofrecer un acompañamiento emocional, validando sus sentimientos y preocupaciones. Se recomienda que el personal de salud reciba formación en comunicación terapéutica para poder establecer una relación de confianza con los pacientes oncológicos.

Para asegurar la efectividad de los servicios de rayos x en la detección de metástasis ósea, es necesario implementar estrategias que optimicen la calidad técnica, el enfoque clínico y la experiencia del paciente. Esto incluye emplear un protocolo de manejo de técnicas de posicionamiento y proyecciones específicas para evaluar zonas susceptibles a metástasis, tales como la columna vertebral, pelvis, costillas y fémur.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAJA DE SEGURO SOCIAL (CSS), Nota de prensa *Policlínica de Divalá adquiere nuevo equipo de rayos X*, Yadisbeth Alvarado, Nota de prensa y fotografía, video: Demesio Castillo, en <https://prensa.css.gob.pa/2021/04/05/policlinica-de-divala-adquiere-nuevo-equipo-de-rayos-x/>

CLADIÈRE-NASSIF, V., Anract, P., Babinet, A., & Biau, D. (2017). *Tumores malignos óseos del fémur proximal: exéresis y reconstrucciones*. EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortopedia Y Traumatología, 9(2), 1–12. [https://doi.org/10.1016/s2211-033x\(17\)83415-0](https://doi.org/10.1016/s2211-033x(17)83415-0)

CORRAL, Moëne, K., G., Moëne, K., & Corral, G. (2023). *Homenaje al padre de la radiología: W.C. Roentgen*. Revista Chilena de Radiología, 29(3), 132–135. <https://doi.org/10.24875/rchrad.23000045>

CRUZ, S., & Cifuentes, F. (2016). *Tumores óseos malignos: diagnóstico por imágenes*. Revista Chilena De Estudiantes De Medicina, 9(1), 90–101. <https://doi.org/10.5354/0718-672X.2016.74826>

DR. ROBERTO (3 de abril de 2023). *Diagnóstico metástasis ósea*, Dr Roberto. <https://www.drrobertovelez.com/index.php/diagnostico-metastasis-oseas/>

ESPARCIA, E., Daniel Gonzalez-Arabo, A., Luis, S., & Ruiz Villanueva, A. (2023). *Lesión Lítica En Fémur Sin Tumor Primario Conocido. Diagnóstico, Estadiaje Y Enclavado Profiláctico*. https://casosclinicos.secot.es/casos/caso_clinico_1922.pdf

ESPINOSA, J. G., Martínez, A. M., & Ramírez, P. L. (2018). *Tumores óseos en radiología simple: evaluación inicial y semiología*. Seram, 2(1). <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/8307/6773>

GALAVÍZ-ORTEGA, JA, Cortez-Flores JD, Lora-Fierro EH, et al. *Metástasis ósea en carcinoma de mama. Reconstrucción con prótesis femoral no convencional*. Rev Med UAS. 2022;12 (Esp):55-63.

GARCÍA, P., Cristina, M., De, C., Carrillo, E., Moran, L., Rodríguez, V., & León, N. (2022). *METÁSTASIS ÓSEA ÚNICA: una revisión a través de imágenes, con correlación patológica*. Seram, 1(1). <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/8517>

GONZÁLEZ, C., Álvarez, J., Llano, D., Gutierrez, A., Bernardo, H., & Quispe, C. (2021). *Avances En El Diagnóstico Radiológico De La Enfermedad Ósea Metastásica*. Seram, 1(1). <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4300>

GONZÁLEZ-QUEVEDO, D., & Moriel-Garceso, D. (2019). *Bone metastases: from diagnosis to treatment*. ACTUALIDAD MEDICA, 104(808), 192–194. <https://doi.org/10.15568/am.2019.808.ao01>

HEINDEL, W., Gübitz, R., Vieth, V., Weckesser, M., Schober, O., & Schäfers, M. (2014). *The Diagnostic Imaging of Bone Metastases*. Deutsches Aerzteblatt Online, 111(44). <https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0741>

HERRERO, Javier, L M., & Guadalajara, M. O. (2015). *Metástasis óseas y mieloma múltiple*. Atalaya Médica Turolense, 8, 97–100. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5440241.pdf>

INFANTE, R., Elizbieta Ibar Sánchez, & García, E. (2023). *Factores pronósticos de metástasis ósea en pacientes con cáncer de próstata*. MEDISAN, 27(5), 13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&codigo=9853080&orden=0>

JARAMILLO-NÚÑEZ, A. (2018). *Noticeable Bone Degradation on a Plain Radiography: a Case*. Redalyc (Universidad Autónoma Del Estado de México). <https://doi.org/10.17488/rmib.39.2.4>

JOHAN, J. (2021, September 15). *Los tipos de metástasis*. Muy Salud. https://muysalud.com/enfermedades/tipos-metastasis/#google_vignette

JOYCE, M. J., & Joyce, D. M. (2022, July 6). *Tumores óseos metastásicos*. *Manuale Merck Versión Para El Público General*; Manuales de Merck. <https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/trastornos-de-los-huesos-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/tumores-%C3%B3seos-y-articulares/tumores-%C3%B3seos-metast%C3%A1sicos>

JOYCE, M. J., & Joyce, D. M. (2022, July 5). *Tumores óseos metastásicos*. *Manual MSD Versión Para Profesionales*; Manuales MSD. <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-de-los-tejidos-musculoesquel%C3%A9tico-y-conectivo/tumores-de-huesos-y-articulaciones/tumores-%C3%B3seos-metast%C3%A1sicos>

KITAGAWA, Y., Yamaoka, T., Yokouchi, M., Ito, T., Mizuno, Y., Sudo, Y., Kim, Y., Tsunoda, R., & Takai, S. (2018). *Diagnostic Value of Plain Radiography for Symptomatic Bone Metastasis at the First Visit*. Journal of Nippon Medical School, 85(6), 315–321. https://doi.org/10.1272/jnms.jnms.2018_85-51

KITAGAWA, Y., Yamaoka, T., Yokouchi, M., Ito, T., Mizuno, Y., Sudo, Y., Kim, Y., Tsunoda, R., & Takai, S. (2019). *Development and Verification of Educational Material for Plain Radiographic Diagnosis of Bone Metastasis: A Preliminary Report*. Journal of Nippon Medical School = Nippon Ika Daigaku Zasshi, 86(5), 307–309. https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2019_86-506

KITAGAWA, Y., Ono, K., Tsunoda, R., & Majima, T. (2022). *Spinal Metastases without Pedicle Signs on Radiograph and their Associated Clinical and Radiological Features*. *Journal of Nippon Medical School = Nippon Ika Daigaku Zasshi*, 89(4), 384–391. https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2022_89-404

KITAGAWA, Y., Kim, Y., Tsunoda, R., & Takai, S. (2020). *Types of pedicle signs indicating symptomatic spinal metastases and their associated clinical and radiological features*. *Journal of Nippon Medical School*. https://doi.org/10.1272/jnms.jnms.2021_88-101

MACEDO, F., Ladeira, K., Pinho, F., Saraiva, N., Bonito, N., Pinto, L., & Gonçalves, F. (2017). *Bone metastases: an Overview*. *Oncology Reviews*, 11(1). <https://doi.org/10.4081/oncol.2017.321> MAHIQUES, Arturo (2024). *Arturomahiques.com*. https://www.arturomahiques.com/metastasis_oseas.htm

MARIÑO PARRA, E. (2017). *Caracterización por imágenes de los tumores óseos primitivos y metástasis óseas*. *Oncología (Ecuador)*, 105–114. <https://doi.org/10.33821/178>

MAYO CLINIC. *Metástasis ósea-Metástasis ósea - Síntomas y causas*. (n.d.). <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/bone-metastasis/symptoms-causes/syc-20370191>

MEDINA. (Noviembre 29 de 2018) *Imagenología en cáncer - Cancer y Oncología Cancer Y Oncología Medina*. <https://canceryoncologiamedina.com/2018/11/29/imagenologia-en-cancer/>

MEJÍA RAMÍREZ DE ARELLANO, M. V., Vállez Romero, R., Romero Pisonero, E., Zaragoza Brehscit, C., & Alcaraz López, C. (2018). *Metástasis óseas líticas en el cáncer de próstata. A propósito de un caso*. *Revista Española de Geriatria Y Gerontología*, 53(3), 176–178. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2017.06.008>

MEJÍA RAMÍREZ DE ARELLANO, M. V., Vállez Romero, R., Romero Pisonero, E., Zaragoza Brehscit, C., & Alcaraz López, C. (2018). *Metástasis óseas líticas en el cáncer de próstata. A propósito de un caso*. *Revista Española de Geriatria Y Gerontología*, 53(3), 176–178. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2017.06.008>

METÁSTASIS EN LOS HUESOS | *Propagación del cáncer a los huesos*. (n.d.). *Www.cancer.org*. <https://www.cancer.org/es/cancer/como-sobrellevar-el-cancer/cancer-avanzado/metastasis-en-los-huesos.html>

MINISTERIO DE SALUD DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. (2016). *Departamento de Salud Radiológica* *Minsa.gob.pa*. <https://www.minsa.gob.pa/informacion-salud/departamento-de-salud-radiologica>

MONTOYA BORDÓN, Julia, Pascual Elvira Ruiz, Begoña Carriazo Jiménez, Robles, C., Francisco Pereiro Montbrun, & Claudio Rodríguez Fernández. (2023). *Diagnóstico*

por imagen de las metástasis vertebrales. *Revista Española de Cirugía Ortopédica Y Traumatología/Revista Española de Cirugía Ortopédica Y Traumatología*, 67(6), 511–522. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2023.05.004>

MORENO CAPACHO, M. M., & Rodríguez Mojica, Y. M. (2016). *Rehabilitación del paciente con enfermedad ósea metastásica: Un desafío*. *Revista Colombiana de Medicina Física Y Rehabilitación*, 26(1), 95–108. <https://doi.org/10.28957/rcmfr.v26n1a9>

RADIOGRAFÍA - esqueleto: MedlinePlus enciclopedia médica. (2020). Medlineplus.gov. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003381.htm>

REYES, A. C., Valenzuela, A., Montegu, R., & Rieutord, J. P. (2020). *Metástasis bilateral de húmero, en paciente con cáncer renal, tratado con inmunoterapia y cirugía*. Reporte de un caso. *Revista Chilena de Ortopedia Y Traumatología*, 61(03), 108–111. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1719021>

RIVAS EJEJA, D. M., Villalta Benites, M. E., Lalaguna Lacasta, M., Dueñas Trueba, M. M., Colodrero Pulido, M. P., & Bouchbika Benzaria, M. (2024). *Metástasis ósea*. *Ocronos*, 7(11), 291. <https://revistamedica.com/metastasis-osea-proceso/>

RODRÍGUEZ, S. (2016, October). *Dificultades en el Diagnóstico de Metástasis Ósea en Un Caso con Fractura Patológica*. Uta.edu.ec; Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias de la Salud-Carrera Medicina. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/44132ac5-5cac-4135-8f09-141f29d99cf0>

SASTOQUE, J. M., Llano, J. F., Moreno, J. F., & Lotero, J. G. (2016). *Es la radiografía simple verdaderamente importante en el diagnóstico de tumores óseos*. 27(3), 4505–4511. https://www.researchgate.net/publication/320101103_Es_la_radiografia_simple_verdad_aramente_importante_en_el_diagnostico_de_tumores_oseos

TORRES, P. R., Perez, R. P., Acosta, P. L., & Pelaez, R. P. (2016). *Bone metastasis as a way of presentation in the hepatocellular carcinoma*. *Medimay*, 22(3), 179–185. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=71756>

TORRES, P. R., Pérez, R. P., Acosta, P. L., & Peláez, R. P. (2016). *Bone metastasis as a way of presentation in the hepatocellular carcinoma*. *Medimay*, 22(3), 179–185. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=71756>

TOSHIYUKI Hamaoka, Costelloe, C. M., Madewell, J. E., Liu, P., Berry, D., Islam, R. S., Theriault, R. L., Hortobagyi, G. N., & Ueno, N. (2010). *Tumour response interpretation with new tumour response criteria vs the World Health Organisation criteria in patients with bone-only metastatic breast cancer*. 102(4), 651–657. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6605546>

TRUJILLO GONZÁLEZ, R., Nieto Lucio, L., & Mendoza Bretón, J. A. (2017). *Incidencia de fracturas patológicas por metástasis en fémur proximal en un hospital de*

concentración de una economía emergente. Revista Colombiana de Ortopedia Y Traumatología, 31(2), 93–99. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2017.03.009>

WITT, D., Jaque, I., & Sepúlveda, M. I. (2020). *Enfermedad Metastásica De La Columna Vertebral*. Revista Médica Clínica Las Condes, 31(5), 460–471. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.11.003>

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades

	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
		Semanas:				Semanas:				Semanas:				Semanas:			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Código de inscripción V. Invest. Usantander																
2.	Sometimiento a CBI Usantander																
3	Aprobación de CBI Usantander																
4	Búsqueda bases de datos																
5	Recopilación y tabulación de datos																
6	Compilación información																
7	Preparación de presentación y sustentación																

Anexo 2. Presupuesto

	Concepto	Valor Solicitado (B/.)	Valor Aprobado (B/.)
1	Personal: Profesor de Español.....	100.00	100.00
2	Costos de oficina: Internet, Impresión, luz, software, PC	460.00	460.00
3	Elementos de consumo: Papelería, Fotocopias.....	40.00	40.00
4	Revisión por el comité de bioética de la universidad Santander	00.00	00.00
5	Subtotal	600.00	600.00
6	Imprevistos y gastos administrativos: 10 %	60.00	60.00
7	Valor total	660.00	660.00

Anexo 3. Inscripción proyecto

	VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN	
	FR-VIE-05 Inscripción propuesta trabajo de grado	Fecha: 13-Ene-2022 Versión:0.1 Página 1 de 1

INSCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO OPCIÓN ATRABAJO DE GRADO

1. Título del Proyecto:	"Radiografía Convencional como Opción Diagnóstica Inicial para Detectar Metástasis Ósea en Oncología: Una Revisión Bibliográfica".
2. Facultad	Ciencias de la Salud
3. Programa o carrera:	Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas
4. Unidad Ejecutora:	Universidad Santander
5. Director Técnico del Estudio:	Martin Lara
6. Asesor Metodológico del Estudio:	Johana Gutierrez
7. Investigador (es):	Lirieth Escobar, Jostheen Herman, Solymar Saladino, Ramiro Jimenez y Alberto Díaz
7.1. Nombre:	Lirieth Escobar
7.2. Correo Electrónico:	lescobar@mail.usantander.edu.pa
7.3. Número de teléfono:	+507 6242-0376
7.4. Nombre:	Jostheen Herman
7.5. Correo Electrónico:	jherman@mail.usantander.edu.pa
7.6. Número telefónico:	+507 6930-6276
7.7. Nombre:	Solymar Saladino
7.8. Correo Electrónico:	ssaladino@mail.usantander.edu.pa
7.9. Número telefónico:	+507 6883-2973
7.10. Nombre:	Ramiro Jimenez
7.11. Correo Electrónico:	rjimenez@mail.usantander.edu.pa
7.12. Número telefónico:	+507 6328-8261
7.13. Nombre:	Alberto Díaz
7.14. Correo Electrónico:	adiaz@mail.usantander.edu.pa
7.15. Número telefónico:	+507 6408-2689
8. Duración del Proyecto:	6 meses
9. Fecha Probable de Inicio:	Agosto 2024
10. Fecha Probable de Terminación:	Enero 2025
11. Fecha de Aprobación de la Coordinación de Investigación:	Noviembre 2024
12. Código del Proyecto:	LRID-2024-11-93
13. Firma del Decano o Coordinador Académico del Programa	
14. Firma del Coordinador o Vicerrector de Investigación	



Anexo 4

. Instrumento (MATRIZ BIBLIOGRÁFICA)

N.º	Título del artículo/documento	Fuente donde aparece publicado	Autores	Año de Publicación	País	Disciplina	Instrumentos/Técnicas/Procedimientos realizados	Resultados	Conclusiones	Limitaciones del estudio	Recomendaciones para futuras investigaciones	Referencia
1.	“Frecuencia de hallazgos positivos, diagnósticos por el estudio radiológico serie ósea metastásica en el Instituto del Cáncer Solca Cuenca desde enero 2017 – enero 2021. Cuenca 2021”.	Google Scholar	Wendy Priscila Molina Morocho Alejandra Salomé Serrano Racines	2021	Ecuador	Licenciatura en radiología	Se utilizó un método descriptivo, retrospectivo, cuantitativo, observacional en el que se registró la información mediante un formulario, en base a los informes radiológicos emitidos en el departamento de Imagenología del Instituto del cáncer Solca Cuenca.	Después del análisis de los resultados respondemos la incógnita de la frecuencia de hallazgos positivos a metastásis ósea, con el estudio radiológico Serie Ósea Metastásica en el Instituto de Cáncer Solca Cuenca, en el periodo enero de 2017 a enero de 2021; fueron 104 hallazgos positivos que representan el 79,7 % del total de los estudios realizados y 43	La frecuencia de hallazgos positivos para metastásis ósea, diagnosticada a mediante el estudio serie ósea metastásica en el Instituto del Cáncer Solca Cuenca periodo enero 2017 - enero 2021. Cuenca 2021, fue del 70,7%. Los casos positivos encontrados según el tipo	-----	Se sugiere a nuevos investigadores involucrarse en el estudio comparativo de radiología específica para determinación de metastásis óseas, dado que en el campo de nuestro estudio pudimos observar una comparación entre la serie ósea metastásica y la gammagrafía ósea.	Priscila, W., & Salomé, A. (2021). <i>Frecuencia de hallazgos positivos, diagnosticados por el estudio radiológico, serie ósea metastásica en el Instituto del Cáncer SOLCA Cuenca desde enero 2017 a enero de 2021. Cuenca 2021.</i> Ucuena.edu.ec. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36843

								hallazgos negativos que significa el 29,3 % del total de los estudios; esto determina la alta frecuencia que existe a desarrollar metástasis óseas. Otra de las variables que se planteó fue la determinación del tipo de lesión lítica, blástica o mixta; a la que le atribuimos el 97 % de lesiones líticas y planteamos que este resultado es por el estudio radiológico serie ósea metastásica que es específico de rastreo óseo.	de lesión fueron 101 pacientes 97,1% para lesiones líticas, 1% lesiones blásticas 1,9% lesiones mixtas.			
2.	Valor diagnóstico de la radiografía	Pubmed	Yasuyuki Kitagawa,	2018	Japón	Medicina Ortopeda	Dos cirujanos ortopédicos experimentados evaluaron	El hallazgo más importante de este estudio fue que la	La radiografía simple realizada en	Debe tenerse en cuenta que la pérdida	-----	Kitagawa, Y., Yamaoka, T., Yokouchi, M., Ito, T., Mizuno, Y., Sudo, Y., Kim, Y., Tsunoda, R., &

<p>simple para la metástasis ósea sintomática en la primera visita.</p>		<p>Takashi Yamaoka, Mari Yokouchi, Toshihiko Ito, Yoshihiro Mizuno, Yoshihiro Sudo, Yong Kim, Ryu Tsunoda, Shinro Takai.</p>			<p>retrospectivamente las radiografías simples de 39 pacientes con síntomas durante su primera visita entre 2011 y 2014, para detectar metástasis óseas. Otros dos cirujanos ortopédicos experimentados revisaron los datos utilizando dos estándares de referencia, los resultados clínicos y los resultados evaluados retrospectivamente de manera ciega. Luego, los datos fueron revisados por dos cirujanos ortopédicos certificados y siete cirujanos ortopédicos en formación con diferentes años</p>	<p>sensibilidad de la radiografía simple en torno al momento de la primera visita para la metástasis ósea sintomática, que fue relativamente alta (71,4 %) y la precisión y sensibilidad de la evaluación ciega de las radiografías simples fueron superiores al 50 %.</p>	<p>la primera visita tiene un papel definitivo en el diagnóstico temprano de la metástasis ósea sintomática.</p>	<p>ósea y el grado de dolor no siempre son proporcionales en la práctica, que es una de las limitaciones de la radiografía simple para el diagnóstico de las metástasis óseas sintomáticas.</p>		<p>Takai, S. (2018). <i>Diagnostic Value of Plain Radiography for Symptomatic Bone Metastasis at the First Visit</i>. Journal of Nippon Medical School, 85(6), 315–321. https://doi.org/10.1272/jnms.jnms.2018_85-51</p>
-------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

							de experiencia de manera ciega.					
3.	Imágenes multimodales de metástasis óseas: de aplicaciones preclínicas a aplicaciones clínicas	Science Direct	Stephan Ellmann Michael Beck Torsten Kuwert Michael Uder Tobias Bäuerle.	2015	Alemania	Médicos Radiólogos	Otros conjuntos de criterios para la evaluación de las metástasis óseas son los criterios de la Unión Internacional contra el Cáncer (UICC) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se han utilizado desde la década de 1970 e incluyen la radiografía simple (UICC) o la radiografía junto con la gammagrafía ósea (SS, OMS). Los criterios de la UICC solo son válidos para lesiones líticas y distinguen entre enfermedad estable (crecimiento de	Si bien algunas técnicas de diagnóstico por imagen aplicadas clínicamente se pueden traducir de forma retroactiva para su optimización y correlación histológica en modelos animales; estos métodos de diagnóstico por imagen mejorados pueden volver a aplicarse posteriormente en la práctica clínica. Por lo tanto, el modelado preclínico de la enfermedad esquelética metastásica es una parte importante del desarrollo de	En resumen, la obtención de imágenes es indispensable para la detección, el seguimiento y la caracterización molecular de las metástasis óseas. La evaluación de las lesiones óseas diseminadas sigue siendo un desafío debido a su morfología compleja, su metabolismo lento y su heterogeneidad molecular. Estos problemas podrían	-----	Las pautas recomiendan la reevaluación del estado del receptor en pacientes metastásicos utilizando biopsias, que podrían realizarse alternativamente mediante imágenes.	Ellmann, S., Beck, M., Kuwert, T., Uder, M., & Bäuerle, T. (2015). <i>Multimodal imaging of bone metastases: From preclinical to clinical applications</i> . Journal of Orthopaedic Translation, 3(4), 166–177. https://doi.org/10.1016/j.jot.2015.07.004

							< 25 % o disminución de < 50%), enfermedad progresiva (> 25 %) o lesiones nuevas, respuesta completa (desaparición de todas las lesiones) y respuesta parcial (contracción > 50%). Los criterios MD Anderson (MD A) más recientes incluyen radiografía simple, SS, tomografía computarizada (TC) e imágenes por resonancia magnética (IRM).	nuevas y mejoradas técnicas de diagnóstico por imagen.	superarse mediante técnicas de obtención de imágenes avanzadas y optimizadas, así como mediante la combinación adecuada de las respectivas modalidades, en términos de obtención de imágenes multimodales y multiparamétricas.			
4.	Diagnóstico por imagen de las metástasis óseas.	Pubmed	Heindel, W. Gübitz, R.	2014	Alemania	Profesores Médicos Radiólogos	Esta revisión se basa en artículos pertinentes seleccionados publicados hasta diciembre de 2013.	La radiografía de proyección (radiografías simples) sigue siendo útil para la investigación inmediata del	Las técnicas de diagnóstico por imágenes establecidas (radiografía de	La utilidad diagnóstica de las radiografías simples de cráneo, columna	Para cada paciente, la técnica diagnóstica óptima debe elegirse individualmente, mediante una decisión conjunta de los especialistas en	Heindel, W., Gübitz, R., Vieth, V., Weckesser, M., Schober, O., & Schäfers, M. (2014). <i>The Diagnostic Imaging of Bone Metastases</i> . Deutsches Ärzteblatt

			Vieth, V Weckesser , M. Schober, O. Schäfers, M.					dolor óseo sintomático y para la evaluación de la estabilidad. La gammagrafía ósea, la prueba clásica de detección para pacientes con cáncer que no tienen dolor óseo (especificidad 81 %, sensibilidad 86%), ahora se ha complementado , en algunos casos, reemplazado, por otras técnicas. La TC, incluida la TC de baja dosis, se utiliza para detectar cambios en la estructura ósea debido a metástasis de algunos tipos de tumores primarios (especificidad 95%,	proyección, gammagrafía esquelética, TC, RM y PET) han experimentado un mayor desarrollo en los últimos años, con la consiguiente mejora de su rendimiento diagnóstico.	vertebral y pelvis está limitada por los efectos de superposición. En estas áreas, la sensibilidad de las radiografías simples para las metástasis óseas es solo del 44 al 50 %	imagenología y los médicos tratantes, sobre la base de la entidad tumoral, la biología del tumor y el estado general del paciente.	Online, 111(44). https://doi.org/10.3238/artztebl.2014.0741
--	--	--	--------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

								sensibilidad 73%); la RMN de cuerpo entero, para detectar metástasis en la médula ósea y tejidos blandos extraóseos, p. ej., metástasis que comprimen la médula espinal (especificidad 95 %, sensibilidad 91 %); la PET-TC, para detectar tumores metabólicamente activos (especificidad 97 %, sensibilidad 90%).				
5.	Avances en el diagnóstico radiológico de la enfermedad ósea metastásica	Google Scholar	Cristina González Huerta Jorge Álvarez González Mar Pérez-Peña Del Llano	2021	España	Médicos Radiólogos	Describir las técnicas radiológicas más frecuentemente empleadas en el diagnóstico radiológico de las metástasis óseas y sus indicaciones.	La radiografía simple: bajo coste y rapidez, por lo que es el primer estudio y el más usado. La gammagrafía ósea se utiliza para valorar la extensión	Debemos estar familiarizados con los distintos métodos de diagnóstico por imagen de la enfermedad ósea metastásica y	En la radiografía se evidencian pocos datos sobre la extensión a las partes blandas y médula ósea.	-----	González, C., Álvarez, J., Llano, D., Gutiérrez, A., Bernardo, H., & Quispe, C. (2021). <i>Avances en el Diagnóstico Radiológico de la Enfermedad Ósea Metastásica</i> . <i>Seram</i> , 1(1). https://piper.espacio-

			<p>Ángeles Alonso Gutiérrez</p> <p>Hugo Bernardo Fernández</p> <p>Cecilia Quispe León</p>					<p>metastásica y el seguimiento del tratamiento.</p> <p>Tomografía por emisión de positrones es útil en la identificación de primarios desconocidos con metástasis o dudas en el diagnóstico diferencial entre lesión benigna o maligna en fracturas patológicas.</p>	<p>su diagnóstico diferencial para establecer una detección precoz, valorar la extensión tumoral y la respuesta terapéutica, evitando el empleo innecesario de recursos diagnósticos.</p>			<p>seram.com/index.php/seram/article/view/4300</p>
6.	Enfermedad metastásica de la columna vertebral	Science Direct	<p>Dennis Witt</p> <p>Iván Jaque, M.</p> <p>Idalia Sepúlveda</p>	2020	Chile	Médicos Traumatología, Neurocirugía	<p>Se realiza una revisión narrativa, con la literatura actual y consensos internacionales en el área, describiendo los factores que generan las metástasis vertebrales, sus síntomas de alarma (dolor y compromiso</p>	<p>La radiología (Rx) simple requiere entre un 30 % y un 70 % de compromiso tumoral del cuerpo vertebral para poder identificar una lesión lítica vertebral tumoral. La tomografía computada (TC)</p>	<p>Es importante reforzar el concepto de que un paciente con MV es frágil y que está muriendo, por lo tanto, su tratamiento debe ser compartido con un</p>	-----	-----	<p>Witt, D., Jaque, I., & Sepúlveda, M. I. (2020). <i>Enfermedad Metastásica de la Columna Vertebral</i>. Revista Médica Clínica Las Condes, 31(5), 460–471. https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2020.11.003</p>

						neurológico), métodos de estudio y diagnóstico (Rx, TAC, RMN, cintigrama). Óseo, Pet CT, biopsia) y método de clasificación de la compresión medular.	es de gran utilidad para evaluar la magnitud del compromiso óseo; es mejor que la RMN para confirmar el daño cortical. El cintigrama óseo aún es muy utilizado para el estudio de metástasis múltiple.	equipo multidisciplinario para ofrecerle desde un cuidado paliativo hasta una gran cirugía. El tratamiento exitoso consiste en calmar el dolor, mejorar o preservar su condición neurológica y lograr la estabilidad espinal; considerando que nuestro objetivo último es su "calidad de vida" en el tiempo que le queda.				
7.	Diagnóstico por imagen de	Science	J. Montoya-Bordón	2023	España	Cirugía ortopédica y	En este trabajo se realiza una revisión de las	La búsqueda bibliográfica inicial sobre la	La RM es la mejor modalidad de	-----	-----	Montoya-Bordón, P. Elvira-Ruiz, B. Carriazo-Jiménez, C.

las metástasis vertebrales .	Direct	<p>P. Elvira-Ruiz</p> <p>B. Carriazo-Jiménez</p> <p>C. Robles-Blanco</p> <p>F. Pereiro-Montbrun</p> <p>C. Rodríguez - Fernández</p>			traumatología	<p>diferentes técnicas de imagen disponibles, tanto radiológicas como de medicina nuclear y de las características morfológicas de las metástasis vertebrales en cada una de ellas.</p>	<p>imagen de las metástasis vertebrales arrojó 1.044 artículos, de los cuales 192 fueron revisados. La mayoría de los trabajos fueron descartados por los siguientes motivos:</p> <p>Debido a que se centraban en hallazgos atípicos o poco frecuentes.</p> <p>A que enfatizaban las alteraciones del sistema nervioso central sobre la columna ya que su fecha de publicación no era reciente. Las técnicas de La imagen evolucionan rápidamente.</p>	<p>imagen para la detección de metástasis vertebrales. Es importante hacer el diagnóstico diferencial entre fractura vertebral de causa osteoporótica y patológica. La compresión medular es una complicación grave de la enfermedad metastásica y su valoración por imagen a través de escalas objetivas es decisiva para estimar la estabilidad raquídea y, por tanto, para establecer el tratamiento.</p>			<p>Robles-Blanco, F. Pereiro-Montbrun, C. Rodríguez-Fernández (2023) <i>Diagnóstico por imagen de las metástasis vertebrales</i>, Servicio de Radiología, Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-avance-resumen-diagnostico-por-imagen-metastasis-vertebrales</p>
------------------------------	--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8.	Tumores óseos en radiología simple: evaluación inicial y semiología .	Google Scholar	Jade García Espinosa Alberto Martínez Martínez, Pablo López Ramírez	2018	España	Radiología Médica	Los tumores óseos incluyen un amplio grupo de entidades agresivas y no agresivas en las que el diagnóstico y tratamiento tempranos y adecuados son esenciales en el pronóstico del paciente. El objetivo es revisar la semiología de los tumores óseos en radiografía simple así como la sistemática de lectura, con el fin de realizar una evaluación inicial adecuada de tumores y lesiones pseudotumorales óseas.	Los factores a tener en cuenta para caracterizar una lesión en rx simple son: edad, localización, tipo de lesión, patrón de destrucción ósea, márgenes de transición, mineralización de la matriz, afectación cortical, reacción perióstica, componente de partes blandas, tamaño y número de lesiones.	La radiografía simple es la técnica inicial y más útil para realizar el diagnóstico diferencial de los tumores óseos. La edad es esencial para establecer el diagnóstico, mientras que zona de transición es el hallazgo radiológico más importante para determinar la agresividad (con excepciones)	-----	El resto de características radiológicas deben ser también consideradas para realizar el diagnóstico diferencial y decidir el manejo.	Espinosa, J. G., Martínez, A. M., & Ramírez, P. L. (2018). <i>Tumores óseos en radiología simple: evaluación inicial y semiología</i> . <i>Seram</i> , 2(1). https://www.piper.espace-seram.com/index.php/seram/article/view/8708
9.	Metástasis espinales sin signos pedunculares en la radiografía	Pubmed	<u>Yasuyuki Kitagawa</u>	2022	Japón	Medicina Ortopeda	Entre 186 pacientes con metástasis espinales sintomáticas que visitaron nuestro	Se observaron cambios óseos fuertemente sugestivos de metástasis ósea, distintos del	Los hallazgos radiográficos distintos del signo del pedículo son			Kitagawa, Y., Ono, K., Tsunoda, R., & Majima, T. (2022). <i>Spinal Metastases without Pedicle Signs on Radiograph and their</i>

<p>y sus características clínicas y radiológicas asociadas</p>					<p>departamento entre el 1 de enero de 2011 y el 31 de diciembre de 2017, se incluyeron 64 sin el signo del pedículo y con datos disponibles de tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM) en la primera visita y se analizaron sus datos. Un autor evaluó las radiografías para detectar hallazgos sugestivos de metástasis espinales, la TC para evaluar la destrucción ósea y la RM para evaluar la extensión de las lesiones. También se examinaron las variables clínicas y se compararon entre pacientes</p>	<p>signo del pedículo, en 31 de 64 pacientes: Desaparición de la cortical ósea en 20. Aumento de la radiolucidez del área central del cuerpo vertebral en 8. Un cambio osteoblástico irregular en 5. Y colapso vertebral asimétrico en 10. Un análisis de los datos de la TC reveló que los tipos intertrabecular, levemente osteolítico y levemente osteoblástico fueron más frecuentes en pacientes sin ningún cambio sugestivo de metástasis óseas en las radiografías.</p>	<p>útiles para diagnosticar metástasis óseas. La clave para un diagnóstico radiográfico de metástasis espinales es prestar atención a los cambios en la corteza ósea de todos los componentes vertebrales en las radiografías, además del pedículo.</p>		<p><i>Associated Clinical and Radiological Features.</i> Journal of Nippon Medical School = Nippon Ika Daigaku Zasshi, 89(4), 384–391. https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2022_89-404</p>
----------------------------------------------------------------	--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

							con y sin cambios óseos en la radiografía.					
10.	Tumores que producen metástasis ósea	Scielo	Ruiz-Alva S. Cortes-Cerda R. Mora-Ríos F. <i>et al.</i>	2021	México	Médicos Ortopedistas-Traumatólogos	Estudio observacional, transversal, descriptivo, para análisis retrospectivo de los casos con diagnóstico de metástasis ósea.	Ciento noventa y tres casos; 121 mujeres y 72 hombres con rango de edad de 42 a 84 años. Los cánceres asociados a metástasis ósea fueron cáncer de mama, pulmón, próstata, cervicouterino y renal; en menor proporción otros como colon, tiroides, hígado y piel. Los huesos más afectados fueron esqueleto axial: columna lumbar y dorsal; en esqueleto apendicular el fémur en la región diafisaria y en el húmero el tercio proximal. En la actualidad, no se ha logrado	Más de 80% de los pacientes acudieron por fractura. Todos tenían historial de dolor mayor a 12 meses sin protocolo de estudio previo.	En ninguno se logró un diagnóstico definitivo con un solo estudio, el protocolo adecuado son los marcadores tumorales, biomarcadores, serie ósea metastásica y tomografía, además, de acuerdo con el sitio afectado (tórax, abdomen y cráneo), debe incluir resonancia magnética y biopsia, los cuales fueron elementales para objetivar el		Stefany, D., Ruiz-Alva, K., Sk, R.-A., Cortes-Cerda, R., Fg, M.-R., Isunza-Ramírez, & Lc, M.-R. (2021). <i>Tumores que producen metástasis ósea</i> www.medigraphic.org.mx Artículo original Nivel de evidencia: IV. 35(2). https://doi.org/10.35366/101867

								mejorar la efectividad de estrategias de detección oportuna, por lo que los cuadros de dolor óseo deben iniciar con un protocolo de sospecha tumoral.		diagnóstico .		
--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------	--	--

11.	Radiografía de hueso: signos de alarma de tumores óseos malignos	Google Scholar	González Méndez V. Marín Toribio A. Alcalá-Galiano Rubio A. Bermejo Moríñigo A. Merino Sánchez C.	2018	España	Radiología Médica	Analizar distintos parámetros en la RX que nos ayudarán a clasificar las lesiones en no agresivas y agresivas. Incluyendo edad, clínica, localización y apariencia en RX.	La radiografía sigue siendo la técnica de elección en la valoración inicial de los tumores óseos, a pesar de la aportación indiscutible de técnicas como la TC y la RM. Es mandatorio, por tanto, conocer la semiología clásica y los signos que deben alertarnos.	La radiografía es la técnica de elección en la valoración inicial de la patología ósea. Ayuda al despistaje de lesiones agresivas y, por consiguiente, de tumores óseos malignos y a establecer un diagnóstico diferencial aproximado. Por ello, debemos conocer la semiología clásica y detectar los signos radiológicos que sugieren agresividad. Aunque la RM y TC aportan información adicional de gran importancia,	Con la TC podemos visualizar destrucción cortical mientras que con la RX se puede ocultar. La radiografía no es la prueba de elección para la valoración del componente de partes blandas, pero puede sugerir su presencia, para la cual la prueba de elección sería la RM.	-----	Méndez, V. G., Toribio, A. M., Rubio, A. A.-G., Moríñigo, A. B., & Sánchez, C. M. (2018). <i>Radiografía de Hueso; Signos de Alarma de los Tumores Óseos malignos</i> . Seram, 2(1). https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/8142
-----	------------------------------------------------------------------	----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	--------	-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

									que es preciso conocer para el manejo posterior de las lesiones, la radiografía continúa siendo la exploración idónea para el diagnóstico de tumores óseos.			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

12.	Metástasis ósea única: una revisión a través de imágenes, con correlación patológica.	Google Scholar	Patricia García García María Cristina Iniesta González Carmen de Benavides Bernaldo de Quirón Elena Carrillo López Luz Morán Blanco Víctor Rodríguez Laval Nieves León Nieves	2022	España	Radiología Médica	Estudio de cohorte retrospectivo multicéntrico de 59 pacientes diagnosticados de MOU con confirmación anatomopatológica y con, al menos, dos métodos de imagen: Radiografía, Tomografía Computarizada (TC), Resonancia Magnética (RM) y/o PET/TC. Se analizaron datos demográficos, características clínicas, radiológicas e histológicas, tratamiento y supervivencia.	En el 36 % de MOU, el tumor primario era desconocido en el momento de detección inicial. Tipo de lesión en rx: osteolítica (45.5 %), osteoblástica (12.1 %), ambas (24.2 %) La presentación radiológica más frecuente fue lesión osteolítica sin reacción perióstica (75 %), aunque el 18 % no fue detectada por radiología. La MOU se presentó con clínica en un 71 % de los pacientes, siendo el dolor el síntoma predominante (42 %).	La metástasis ósea solitaria suele presentarse con dolor y como una lesión osteolítica sin reacción perióstica. La detección de estas lesiones depende de su tamaño, por lo que la radiografía resultó ser la técnica menos sensible pero igual de utilidad.	-----	Los radiólogos deben ser conscientes de las características sospechas de las imágenes, ya que un tercio de las metástasis óseas únicas se presentan sin un tumor primario conocido, lo que requiere una biopsia ósea para el diagnóstico definitivo	García, P., Cristina, M., De, C., Carrillo, E., Morán, L., Rodríguez, V., & León, N. (2022). METÁSTASIS ÓSEA ÚNICA: Una Revisión A Través De Imágenes, Con Correlación Patológica. <i>Seram</i> , 1(1). https://piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/view/8517
-----	---------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	--------	-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

13.	Degradación ósea observable en una radiografía simple: un caso	Scielo	A. Jaramillo-Núñez, B. E. Sánchez-Rinza M. Pérez-Meza.	2018	México	Ingeniería Biomédica	Las mediciones de densidad ósea que se utilizan para conocer el grado de desmineralización ósea son útiles para evaluar a pacientes que sufren molestias óseas ya sea por enfermedad o por envejecimiento natural. Algunas de las enfermedades en las que es conveniente conocer dicha degradación son la osteoporosis y la metástasis ósea. En este trabajo se analiza una imagen de una cabeza humeral obtenida de una radiografía simple. La radiografía se obtuvo de una mujer de cuarenta años de edad diagnosticada	Cuando un paciente, con diagnóstico de cáncer de mama, sufre de dolor óseo, es común realizar una radiografía simple. Si la desmineralización no es evidente, es posible obtener un diagnóstico negativo de metástasis incluso cuando está presente. Sin embargo, para metástasis de aproximadamente el 10 % o más, entonces es posible detectarla. Ahora, justo después de que un paciente, con cáncer diagnosticado, tiene dolor óseo principalmente, la radiografía simple podría ser suficiente,	Se ha presentado un método para detectar metástasis óseas tempranas en la cabeza humeral. Trazar la distribución de los perfiles de intensidad a lo largo de algunas filas de la imagen podría ser una forma cualitativa rápida de saber si el hueso tiene alguna anomalía: si el gráfico es "suave", entonces está sano, pero si es discontinuo, entonces está enfermo. El método de escaneo línea a línea es relevante	La tarea de encontrar las lesiones será de quien interprete las radiografías, pero el experto no podrá encontrar algo que no pueda "ver"; en consecuencia, volveríamos a un diagnóstico erróneo.	Nuestra sugerencia es que las radiografías de los pacientes con probabilidad de sufrir metástasis y que tengan un diagnóstico negativo deben examinarse cuidadosamente mediante un programa informático.	A. Jaramillo-Núñez. (2018). <i>Noticeable Bone Degradation on a Plain Radiography: a Case</i> . Redalyc (Universidad Autónoma del Estado de México). https://doi.org/10.17488/rmib.39.2.4
-----	----------------------------------------------------------------	--------	---------------------------------------------------------------	------	--------	----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

						<p>con cáncer de mama y molestias en el hombro derecho. El objetivo del estudio fue determinar si es posible observar metástasis ósea temprana en una radiografía plana utilizando el método de escaneo.</p>	<p>en algunos casos, para diagnosticar si dicho paciente está pasando por metástasis. Al utilizar el método de escaneo, la radiografía simple se puede emplear como un método de monitoreo, para saber si la metástasis está progresando, incluso cuando la desmineralización es pequeña, aproximadamente el 10 %. Esto será bueno para el paciente porque evitará ser irradiado si se utilizan otras técnicas de monitoreo, como la TC. El valor obtenido de 11 % para la degradación ósea del caso analizado es</p>	<p>porque puede detectar la metástasis temprana desde tres puntos de vista. Sin embargo, el análisis se realizó después de saber dónde se encontraba la lesión; en la práctica real, esto no sucederá de esta manera.</p>		
--	--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

								sustancialmente una mejora sobre el rango crítico.				
14.	Asociación del tipo de signo pediculado con características clínicas y radiológicas en pacientes con metástasis espinales sintomáticas	Pubmed	Yasuyuki Kitagawa, Yong Kim, Ryu Tsunoda, Shinro Takai.	2020	Japón	Medicina Ortopeda	Se incluyeron 186 pacientes con metástasis espinales sintomáticas que visitaron nuestro departamento durante el período del 1 de enero de 2011 al 31 de diciembre de 2017. El signo del pedículo se definió como un pedículo faltante u oculto en una radiografía anteroposterior. Se evaluaron las radiografías para buscar pedículos y otras estructuras vertebrales. Se compararon las características clínicas y radiológicas en relación con el tipo de signo del pedículo identificado.	Radiografía que muestra un signo de pedículo blástico en un hombre de 70 años con metástasis de cáncer de próstata en la 10ª vértebra torácica. Los pedículos bilaterales en una radiografía anteroposterior están oscurecidos por un marcado cambio osteoblástico en el cuerpo vertebral. Los signos pedunculares se clasificaron como completamente desaparecidos (completos, 26 pacientes),	Este es el primer estudio que investiga los diversos signos pediculares observados e identifica una asociación entre el tipo de signo pedicular y el resultado. Además, este estudio identificó métodos que pueden utilizarse para el diagnóstico inicial de metástasis espinales sintomáticas, que actualmente se considera difícil. En conclusión, los signos	El presente estudio tenía limitaciones. En primer lugar, se trata de un estudio observacional retrospectivo. En segundo lugar, hubo un sesgo en el tipo de cáncer primario porque el estudio incluyó a pacientes de un solo centro. En tercer lugar, la evaluación de las imágenes fue realizada por un	Kitagawa, Y., Kim, Y., Tsunoda, R., & Takai, S. (2020). <i>Types of pedicle signs indicating symptomatic spinal metastases and their associated clinical and radiological features</i> . Journal of Nippon Medical School. https://doi.org/10.1272/jnms.jnms.2021_88-101	

								<p>parcialmente desaparecidos (parciales, 40 pacientes)</p> <p>u oscurecidos por el fondo osteoblásticos, (28 pacientes).</p> <p>Se observó la desaparición tanto de la corteza ósea como del pedículo en casi la mitad de los pacientes con signos pedunculares completos o parciales.</p> <p>El signo peduncular completo se asoció con una supervivencia significativamente más prolongada.</p>	<p>pediculares pueden clasificarse en completos, parciales y blásticos, lo que debe entenderse a la hora de diagnosticar metástasis óseas. Los resultados parecen ser mejores para el signo pedicular completo que para los signos pediculares parciales y blásticos.</p>	<p>único médico.</p>		
15.	Estudio experimental sobre el nivel mínimo de	Pubmed	Jun Baek, Ho Il, Parque Hyung,	2016	Corea	Cirugía Ortopédica	Se cortó un par de peroné y húmero de dos cadáveres en muestras de 1	Los cambios osteolíticos fueron detectables con un 11 % a 16 %	Nuestro estudio demostró que es necesario un mínimo de	La limitación de este estudio es que, dado		Baek, J. H., Park, I. H., & Seo, S. H. (2016). <i>An Experimental Study for Minimum Level of Decalcification to Detect</i>

	descalcificación para detectar la metástasis ósea osteolítica de huesos largos en radiografía s simples		Seo Sung Hwa				<p>pulgada de largo. La mitad distal de la muestra se sumergió en clorhidrato (HCl) con un intervalo de 15 minutos. Las 16 muestras se examinaron mediante radiografía tipo película (FR), radiografía computarizada (CR) y radiografía digital (DR).</p> <p>Para excluir la varianza interobservador, 3 radiólogos evaluaron las imágenes.</p> <p>Se midió la cantidad de calcio antes y después de la descalcificación y se expresó en porcentaje de descalcificación.</p>	de descalcificación para el peroné y un 3% a 8 % para el húmero en la radiografía simple con FR, CR y DR.	3 % y un máximo de 16 % de descalcificación cuando se pueden detectar lesiones óseas metastásicas osteolíticas de huesos largos en una radiografía simple.	que simuló que el cáncer metastásico óseo osteolítico ocurrió solo en el peroné y el húmero entre los huesos largos, se excluyó el fémur.		<i>the Osteolytic Bone Metastasis of Long Bone on Plain Radiography.</i> Journal of Bone Metabolism, 23(3), 135. https://doi.org/10.11005/jbm.2016.23.3.135
16.	Dificultades en el diagnóstico de	Google Scholar	Silva Rodríguez, Edison Vladimir	2016	Ecuador	Medicina	Se realizan exámenes de imagenología, los mismos que	Refiere dolor en miembro inferior izquierdo, por lo	El adecuado manejo de los pacientes tanto en el		Valorar adecuadamente a los pacientes para un correcto diagnóstico y	Rodríguez, S. (2016, October). <i>Dificultades en el Diagnóstico de Metástasis Ósea en Un</i>

<p>metástasis ósea en un caso con fractura patológica</p>					<p>reportan. Rx de húmero izquierdo, fractura en su tercio medio. Rx de fémur y cadera izquierda: lesiones osteolíticas localizadas en cresta iliaca y metáfisis femoral sugestivas de metástasis ósea.</p> <p>Rx de tórax velamiento de pulmón derecho y derrame pleural del mismo lado por lo que es drenado por tres ocasiones. TAC simple de tórax metástasis pulmonar, metástasis en tercer arco costal. Permanece hospitalizada por 14 días recibiendo antibióticos y analgésicos en espera de intervención quirúrgica por su</p>	<p>que se solicita radiografía de cadera y fémur izquierdo la misma que reporta lesión osteolítica en cresta iliaca y metáfisis femoral sugestivas de metástasis ósea. El diagnóstico de metástasis óseas a través de técnicas de imagen consiste básicamente en la visualización directa de la infiltración tumoral o en la detección de la reacción del hueso a dicho proceso maligno.</p> <p>Las radiografías simples son útiles para detectar las lesiones blásticas o líticas de las metástasis</p>	<p>primer como en el segundo nivel permitirá la reducción de complicaciones, así como la disminución de la morbimortalidad, para esto es necesario el cumplimiento adecuado de los protocolos establecidos en cada nivel de salud.</p> <p>El manejo multidisciplinario juega un papel muy importante ya que permite brindar al paciente una atención de calidad. Un diagnóstico oportuno de la metástasis ósea</p>		<p>tratamiento y así evitar futuras complicaciones. Capacitar al personal de primer nivel en el área de salud para diagnosticar de una forma precisa este tipo de patología.</p>	<p><i>Caso con Fractura Patológica.</i> Uta.edu.ec; Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias de la Salud-Carrera Medicina. https://repositorio.uta.edu.ec/items/44132ac5-5cac-4135-8f09-141f29d99cf0</p>
-----------------------------------------------------------	--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

							fractura pero las condiciones clínicas de la paciente empeoran con un mal pronóstico por lo que se decide transferir a un hospital de mayor complejidad. Donde realizaron biopsia bronquial reportando positivo para malignidad con histopatológico de carcinoma escamocelular moderadamente diferenciado, se solicitó una gammagrafía ósea la misma que no pudo ser realizada ya que la paciente falleció.	óseas. La gammagrafía ósea es más sensible que la radiografía para la detección de las metástasis óseas.	permitirá al personal de salud tomar la mejor alternativa en el tratamiento para mejorar la calidad de vida y evitar futuras complicaciones.			
17.	Caracterización por imágenes de los tumores óseos primitivos	Google Scholar	Elena Mariño Parra	2017	Ecuador	Radiología Médica	El presente estudio es observacional, descriptivo, y transversal que fue realizado en el Departamento	Se incluyeron en el estudio 100 casos, con edades de 0 a 69 años. La mayoría de los pacientes con	Las características imagenológicas de los tumores óseos y las		Debido a la gran variedad de signología radiológica se recomienda realizar un estudio para medir la variación de la interpretación	Mariño Parra, E. (2017). <i>Caracterización por imágenes de los tumores óseos primitivos y metástasis óseas.</i> Oncología (Ecuador), 105–114.

y metástasis óseas.						<p>de Imagenología del ION Solca-Guayaquil, entre el 1 de enero del 2006 al 30 de enero del 2008.</p> <p>Se incluyeron pacientes en los que se realizó estudios imagenológicos por neoplasia ósea confirmada, ya sea primaria o metastásica.</p> <p>Se excluyeron casos con expediente clínico incompleto que impedía la recolección de información.</p> <p>Se indagó sobre variables como ubicación, margen, reacción perióstica, opacidad, mineralización, tamaño, número de lesiones, afectación cortical y</p>	<p>tumor primario fueron incluidos en el grupo de 10 a 19 años y los tumores metastásicos en el de 40 a 49 años.</p> <p>El promedio de edad para los primeros fue de 25.4 ± 16 años y el de los segundos de 32.8 ± 14 años.</p> <p>Entre los pacientes con metástasis óseas, la población de mujeres fue superior, mientras que entre los pacientes con tumores primarios los hombres fueron ligeramente superiores en número. En ambos grupos de pacientes, la tecnología empleada con</p>	<p>metástasis óseas no son específicas para el tipo de lesión. En el caso de la afectación cortical parece existir una tendencia a que esta característica se encuentre con mayor frecuencia en pacientes con metástasis óseas, pero no se configura una diferencia significativa.</p>		<p>interobservador e intraobservador al momento de valorar imágenes de diagnóstico para evaluar lesiones tumorales óseas en esta Institución.</p>	<p>https://doi.org/10.33821/178</p>
---------------------	--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

							componente de tejido blando.	mayor frecuencia para el diagnóstico imagenológico fue la TC; el hueso más afectado fue el fémur; el segmento más afectado fue la epífisis.				
18.	Acrometástasis óseas, serie de casos y revisión de la literatura	Scielo	Arbeláez Echeverri, P. García, M. F. Garzón C, J. Morales, L. C. Messa Botero, O. Zúñiga, M. I. Lozada Mujica, C. J.	2019	Colombia	Radiología Médica	Presentamos cuatro pacientes con diagnóstico histopatológico de acrometástasis, recolectados en el año 2018 en el Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá D.C., y una revisión de la literatura de esta localización secundaria poco frecuente.	Hombre de 57 años con antecedente de adenocarcinoma gástrico manejado con gastrectomía total, vaciamiento ganglionar y quimioterapia adyuvante. Consultó 4 meses después por calor y rubor en la articulación interfalángica del pulgar izquierdo. La radiografía evidenció una lesión lítica localizada en la	Las acrometástasis se definen como metástasis óseas localizadas distales a los codos y rodillas. En cuanto a la evaluación radiológica de las acrometástasis existen técnicas de imagen morfológicas, como la radiografía convencional (RX), TC y RM que	En cuanto al seguimiento, la radiografía presenta ciertas limitaciones como la ausencia de cambios antes de los 3-6 meses de tratamiento.	El diagnóstico temprano de las acrometástasis es importante para lograr una adecuada estadificación e iniciar tempranamente diferentes estrategias de tratamiento: fijación quirúrgica, radioterapia y terapia con bifosfonato; con el fin de reducir el riesgo de complicaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes.	Arbeláez Echeverri, P., García, M. F., Garzón C, J., Morales, L. C., Messa Botero, O., Zúñiga, M. I., Lozada Mujica, C. J., Arbeláez Echeverri, P., García, M. F., Garzón C, J., Morales, L. C., Messa Botero, O., Zúñiga, M. I., & Lozada Mujica, C. J. (2019). <i>Acrometástasis óseas, serie de casos y revisión de la literatura</i> . <i>Revista Chilena de Radiología</i> , 25(3), 87–93. https://doi.org/10.4067/S0717-93082019000300087

		Arbeláez Echeverri, P.					<p>falange distal del primer dedo izquierdo. Inicialmente entre los diagnósticos diferenciales se consideró osteomielitis, metástasis, condrosarcoma y tumor de células gigantes.</p> <p>Hombre de 83 años con diagnóstico de carcinoma de próstata quien recibió manejo con terapia hormonal. En el seguimiento se documentó elevación de los niveles de PSA, al examen físico presentaba edema, limitación para el apoyo y dolor persistente en tobillo derecho, sin lesiones cutáneas</p>	<p>evalúan la estructura de la lesión, y otras técnicas cuantitativas que evalúan la función del tejido óseo y/o de las células tumorales, como el CO o técnicas híbridas como la tomografía por emisión de positrones (PET/CT). La RX es el estudio inicial en casos de dolor óseo, sin embargo, presenta una baja sensibilidad (S%) para las metástasis asintomáticas)6. Estudios han demostrado que debe existir una destrucción</p>		
		García, M. F.								
		Garzón C, J.								
		Morales, L. C.,								
		Messa Botero, O								
		Zúñiga, M. I., & Lozada Mujica, C. J.								

								asociadas. La radiografía identificó una lesión ósea blástica.	del tejido óseo de al menos 50-70 % para que se observen cambios en la radiografía inicial).			
19.	Rehabilitación del paciente con enfermedad ósea metastásica: Un desafío	Google Scholar	Miguel Mauricio Moreno Capacho, Yudi Milena Rodríguez Mojica	2016	Colombia	Medicina Física y Rehabilitación	El objetivo de esta revisión es dar a conocer las principales pautas sobre el diagnóstico clínico, el diagnóstico imagenológico, los fundamentos del tratamiento quirúrgico y las opciones en rehabilitación, para que el especialista pueda tomar las mejores decisiones de tratamiento y establecer objetivos de rehabilitación eficientes en los pacientes con	Los pacientes con enfermedad ósea metastásica se benefician de intervenciones de rehabilitación para el manejo de fracturas patológicas y después de cirugías de estabilización. El alcance de estas metas puede implicar riesgo de eventos óseos adversos, por tal motivo el rehabilitador debe realizar una evaluación y	Conocimiento del diagnóstico oncológico, conocimiento de tratamientos que recibe o que se proponen desde oncología como alternativas de paliación. Conocimiento del estado funcional previo al diagnóstico de la enfermedad ósea - ametastásica (potencial de rehabilitación)			Capacho, M. M. M., & Mojica, Y. M. R. (2016). <i>Rehabilitación del paciente con enfermedad ósea metastásica: Un desafío</i> . <i>Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación</i> , 26(1), 95-108., ISO 690, https://revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/149/149

							<p>enfermedad ósea metastásica.</p> <p>El diagnóstico de la enfermedad ósea metastásica es principalmente clínico y se origina de la sospecha que se tiene en el momento de la evaluación del paciente; asimismo la valoración imagenológica ayuda a caracterizar la lesión, en aspectos como el tipo (lítica o blástica), su localización y extensión.</p>	<p>monitorización en los pacientes con enfermedad ósea metastásica</p>	<p>n). Identificación del estado funcional actual, factores pronósticos de recuperación de funciones (utilidad de la clinimetría).</p> <p>Conocimiento de la disponibilidad del recurso humano y tecnológico de acuerdo con la dinámica del sistema de salud.</p> <p>Definición de estrategias terapéuticas en rehabilitación.</p>			
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

20.	Lesión lítica en fémur sin tumor primario conocido. Diagnóstico, estadiaje y enclavado profiláctico .	Google Scholar	Elena Esparcia Arnedo, Daniel González Arabio Sandoval, Luis Antonio Ruiz Villanueva	2023	España	Cirugía Ortopédica y Traumatología	Se presenta caso clínico de mujer de 72 años, hipertensa y portadora de prótesis total en ambas rodillas consulta por dolor de características mixtas en el muslo izquierdo de un mes de evolución de intensidad leve pero que no cede con el reposo. Como prueba inicial se realiza una radiografía simple del fémur, hallándose una lesión única osteolítica excéntrica, a nivel del tercio medio que adelgaza la cortical (respetando más del 50 % de la misma) y no provoca reacción perióstica ni masa de partes blandas. Ante este hallazgo y	Dando como diagnóstico: Carcinoma renal de células claras grado 2 pT1A R0 estadio IV (2 metástasis hepáticas y metástasis ósea única femoral). En cuanto a la lesión femoral, en un principio se descarta la resección radical, optando por optimización de la analgesia y vigilancia estrecha mediante seguimiento clínico-radiográfico para la prevención de una fractura patológica. A los 3 meses del diagnóstico se observa aumento de la lesión lítica en	Ante una lesión ósea sospechosa de malignidad sin historia de neoplasia conocida, debemos descartar un tumor primario o una lesión metastásica con primario desconocido. Para el estudio local, atenderemos a las características clínicas y de imagen de la lesión: radiografía simple, TC y RMN con contraste (que incluya todo el hueso involucrado).			Arnedo, E. E., Sandoval, D. G. A., & Villanueva, L. A. R. <i>Lesión Lítica En Fémur Sin Tumor Primario Conocido. Diagnóstico, Estadiaje Y Enclavado Profiláctico.</i> https://casosclinicos.seco.t.es/casos/caso_clinico_1922.pdf
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	------	--------	------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

							ante la ausencia de neoplasia primaria conocida, se decide ampliar el estudio local mediante RMN con contraste de fémur completo y realizar un estudio de extensión que incluye pruebas de laboratorio, PET, TAC toraco-abdomino-pélvico con contraste y gammagrafía ósea.	la radiografía de control (figura 2), decidiéndose el enclavado profiláctico del fémur izquierdo.				
21.	Metástasis ósea como forma de presentación en el carcinoma hepatocelular	Medigraphic	Pedro Rosales Torres, Rafael Pila Pérez. Pedro León Acosta, Rafael Pila Peláez.	2016	Cuba	Medicina	Caso clínico: Se presenta el caso de un paciente con carcinoma hepatocelular cuya primera manifestación fue una metástasis ósea. El diagnóstico se estableció mediante estudio	Radiografía de tórax en vista postero-anterior: elevación del hemidiafragma derecho. Electrocardiograma: sin alteraciones. Ecografía abdominal: hepatomegalia	El CHC es más frecuente entre los 60 y 69 años y en el sexo masculino; la paciente en este caso es una mujer de 52 años. Los estudios imagenoló-			Torres, P. R., Pérez, R. P., Acosta, P. L., & Peláez, R. P. (2016). <i>Bone metastasis as a way of presentation in the hepatocellular carcinoma</i> . Medimay, 22(3), 179-185. https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IARTICULO=71756

							<p>analítico, la radiografía ósea de tibia y peroné; así como la biopsia por aspiración de hígado y lesiones osteolíticas.</p> <p>El ultrasonido resultó ser de gran ayuda en la confirmación de la enfermedad. Se comenta lo infrecuente de la metástasis ósea en el carcinoma hepatocelular, así como la dificultad que plantea este tipo de presentación para un diagnóstico temprano del tumor.</p>	<p>de 5 cm aproximadamente a expensas del lóbulo derecho con imágenes ecogénicas de bordes bien delimitados.</p> <p>La tomografía axial computarizada (TAC) confirma los hallazgos reportados en el ultrasonido.</p> <p>La radiografía de tibia y peroné muestra lesiones osteolíticas con patrón apolillado. La radiografía de tórax y ósea pueden mostrar la presencia de metástasis pulmonar y a nivel óseo-</p> <p>La paciente lo presenta a nivel</p>	<p>gicos ayudan al diagnóstico de esta entidad.</p>		
--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	--	--

								de tibia y peroné.				
22.	Metástasis bilateral de húmero, en paciente con cáncer renal, tratado con inmunoterapia y cirugía. Informe de un caso	Google Scholar	Andrés Calvo Reyes, Alfonso Valenzuela, Roberto Montegu, Juan Pablo Rieutord	2020	Chile	Servicio de Traumatología	Caso clínico: reporte del caso de un paciente con diagnóstico de cáncer renal de células claras y metástasis óseas (en columna, pelvis y ambos húmeros), que evoluciona con fractura de ambos brazos. El paciente es aceptado en un ensayo clínico de tratamiento con inmunoterapia y además se somete a una reducción y osteosíntesis bilateral de húmero con clavo endomedular, logrando la consolidación de ambas fracturas y, por ende, la regresión de la enfermedad.	En junio del 2018 se solicitó evaluación por traumatología porque el paciente presentaba dolor en ambos brazos luego de realizar un movimiento de rotación interna sin carga y sin antecedente de trauma. Se realizó estudio con radiografía de húmero bilateral evidenciándose fractura en hueso patológico de ambos húmeros. Se decidió realizar una reducción y osteosíntesis bilateral con clavo	El tratamiento conservador de las fracturas patológicas por metástasis humeral con inmovilización de la extremidad afectada tiene malos resultados, en razón de una disminución insuficiente del dolor y baja funcionalidad. Dado lo anterior, el tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de húmero, secundarias a metástasis, se ha convertido en la		Reyes, A. C., Valenzuela, A., Montegu, R., & Rieutord, J. P. (2020). Metástasis bilateral de húmero, en paciente con cáncer renal, tratado con inmunoterapia y cirugía. Reporte de un caso. Revista Chilena de Ortopedia Y Traumatología, 61(03), 108–111. https://doi.org/10.1055/s-0040-1719021	

							<p>endomedular anterógrado.</p> <p>Se realizaron controles con radiología después de la cirugía, a los 6 meses y al año de evolución.</p>	<p>alternativa de elección.</p> <p>El objetivo del tratamiento quirúrgico es lograr, lo antes posible, disminuir el dolor y recuperar la movilidad del brazo, preferentemente sin tener que reintervenir al paciente.</p> <p>Nuestra conclusión al revisar ese caso clínico es que, con la llegada de nuevas terapias para el cáncer, la expectativa de vida de nuestros pacientes puede ser mayor a lo históricament</p>			
--	--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

									<p>e descrito, por lo tanto, los tratamientos actuales ya no pueden ser considerados solamente como una solución paliativa. Los equipos médicos deben pensar en la posibilidad de una solución definitiva, la cual, en el caso de fracturas en hueso patológico, debe ser capaz de mantener un constructo estable por el mayor tiempo posible.</p>			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

23.	Metástasis ósea en carcinoma de mama. Reconstrucción con prótesis no convencional de fémur	Medigraphic	<p>Jorge Alan Galavíz-Ortega,</p> <p>José Daniel Cortez-Flores,</p> <p>Emilio Heraclio Lora-Fierro,</p> <p>Alberto Enrique Durán-Arce,</p> <p>Juan Luis Rochín-Terán,</p> <p>Verdugo-Rosas, A.,</p> <p>José Miguel Moreno-Ortiz,</p> <p>Saúl Armando</p> <p>Beltrán-Ontiveros,</p>	2022	México	Traumatología y Ortopedia	Se reporta el caso de un paciente femenino de 58 años, con antecedente de carcinoma lobulillar infiltrante pleomórfico de mama, diagnóstico inicial en 2002. En diciembre de 2019 acude a médico particular, quien realiza biopsia de fémur izquierdo en la cual se reportó metástasis de carcinoma ductal de glándula mamaria, moderadamente diferenciado a hueso y partes blandas, sin embargo, ya no acudió a sus citas de seguimiento. En diciembre de 2020 tras continuar con la misma sintomatología, es llevada por	Se realiza el examen radiológico simple (Rx) de fémur izquierdo en proyección anteroposterior se observó una extensa lesión osteolítica en la diáfisis con extensión a metáfisis proximal, con amplia destrucción de corticales y extensión a partes blandas, además de la presencia de material de osteosíntesis (clavo centromedular) colocado en cirugía previa.	Rx Post quirúrgica de fémur izquierdo. Con presencia de endoprótesis no convencional de cadera. Vista	Las MO se consideran el mayor contribuyente al deterioro de la calidad de vida de los pacientes con cáncer, se asemeja a un proceso crónico compatible con una supervivencia prolongada que debe ser de buena calidad. El caso presentado tuvo una excelente evolución funcional y radiográfica después de la cirugía de preservación de la extremidad con el uso de endoprótesis no convencional, con un seguimiento		<p>Jorge Alan Galavíz-Ortega, José Daniel Cortez-Flores, Emilio Heraclio Lora-Fierro, Alberto Enrique Durán-Arce, Juan Luis Rochín-Terán, Verdugo-Rosas, A., José Miguel Moreno-Ortiz, Saúl Armando Beltrán-Ontiveros, & Duran-Carranza, J. (2022). <i>Metástasis ósea en carcinoma de mama. Reconstrucción con prótesis no convencional de fémur</i>. <i>Revmeduas</i>, 12, 55–63. https://doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v12.se.007</p>
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	--------	---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			& Duran-Carranza, J.				familiares a la consulta externa del servicio de traumatología y ortopedia del Hospital Civil de Culiacán. Al examen físico se observó aumento de volumen en tercio proximal de muslo izquierdo, con dolor a la palpación, arcos de movilidad de cadera izquierda limitados, dolorosos.	anteroposterior y lateral de fémur distal. Vista anteroposterior de fémur proximal.	actual a 9 meses, incrementando notoriamente su capacidad funcional en un tiempo corto de recuperación, mejorando con esto su calidad de vida.			
--	--	--	----------------------	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Anexo 5. Carta de aprobación de Exención por Comité Bioética



CBI-USantander-038-2024
Panamá, 03 de diciembre de 2024

Lirieth Elena Escobar Marín.
Jostheen Joel Hermán Gil.
Solymar Shenayka Saladino Delgado.
Alberto Emilio Díaz López.
Ramiro Ernesto Jiménez Hernández.
Investigadores Principales.

Ciudad. -
Respetados Investigadores:

Luego de revisada la información referente al protocolo: **"Radiografía Convencional como método diagnóstico para identificar lesiones y metástasis ósea en Oncología: Una Revisión Bibliográfica"**. Se estableció que el mismo no requiere aprobación regulatoria por parte de un comité de bioética.

La decisión obedece a que su estudio **NO** clasifica como una "Investigación con seres humanos". Se define "seres humanos" aquellos que: *"son (i) individualmente identificables por la recolección, preparación, o uso de material biológico o médico, u otros records, por parte del investigador; o (ii) expuestos a intervención, observación u otra interacción con los investigadores"*.

Por lo anterior lo exhortamos a seguir adelante con su proyecto y mantener la presente nota disponible en caso de publicación.

Saludos y éxitos.

Dra. Nydia Flores Chiari.
Presidenta
CBI-USantander



NFCH/ngbf

Anexo 6. Carta revisión profesor español y Diploma

	<i>Capacitación, Consultoría, Taller Literario y Galería</i>	
<i>Paraíso Ancón, Calle Otoque, 656-B</i>		
Cel. (507) 6806 4717 - 6859 5070 - Correo electrónico: rojomaraljf@gmail.com		
		N.º001-01- 2025

Panamá, 30 de enero de 2025

Señores
UNIVERSIDAD SANTANDER
E. S. D.

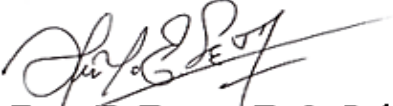
Estimados señores:

La suscrita notifica haber revisado por solicitud de los estudiantes graduandos Lirieth Elena Escobar Marín, Jostheen Joel Hermán Gil, Solymar Shenayka Saladino Delgado, Alberto Emilio Díaz López y Ramiro Ernesto Jiménez Hernández , la tesis de grado titulada **RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL COMO MÉTODO DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR LESIONES Y METASTÁSIS ÓSEA EN ONCOLOGÍA: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**, para optar por el título de licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas, cursada en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Santander.

Por lo que doy fe de que el documento cumple satisfactoriamente con requisitos formales de ortografía y de redacción exigidos por el idioma español.

Adjunto copia de diploma para los fines pertinentes.

Atentamente,


Rosa E. Franco E. de Jaén
Licenciada en Humanidades
con especialización en español
Céd. 7-79-840
Registro Dip. N.º 35817

UNIVERSIDAD DE PANAMA

LA FACULTAD DE

Humanidades

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,
HACE CONSTAR QUE

Rosa Enaida Franco Espino

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TITULO DE

*Licenciada en Humanidades
con Especialización en Español*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMA A LOS

DIAS DEL MES DE *septiembre* DE MIL NOVECIENTOS *veinticinco* *noventa y seis*.

A. Williams
Secretario General

José García
Decano

Amador
Rector



Diploma N° 35817

Identificación Personal

7-79-840

REPUBLICA DE PANAMA
MINISTERIO DE EDUCACION
Secretaría General
Panamá, 18 de dic. de 19 92
Número del Libro del Diploma: ROSA
ENNAIDA FRANCO ESPINO
Foto: 3508 bajo el No. 35817
Oficial de Registro

Los demás del trabajo que sean necesarios.

