



UNIVERSIDAD SANTANDER
Facultad de Ciencias de la Salud
Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas

***“GUÍA IMAGENOLÓGICA DE PROYECCIONES
RADIOGRÁFICAS DE LESIONES DE LA CINTURA PÉLVICA EN
ORTOPEDIA: UN ESTUDIO DOCUMENTAL”***

**Trabajo de grado para optar por el título de Licenciatura en Radiología e Imágenes
Diagnósticas**

AUTORES

Claribel Amaya
Javid Caballero
Yanirys Quintero
Rodney Rodríguez
Emilys Vargas

Directores del trabajo

Licdo: George Concepción
Licdo: César Barría

Asesor metodológico

Dra. Margot Carrillo

Panamá, República de Panamá

2025

DEDICATORIA

Dios, por ser nuestra guía constante, por darnos la fortaleza y la sabiduría necesarias para continuar cuando los desafíos parecían imposibles.

A nuestras familias, pilares inquebrantables de amor, comprensión y apoyo incondicional. Gracias por su paciencia, sus oraciones, sus palabras de aliento y por creer en nosotros aún en los momentos de duda.

A nuestros docentes y asesores, quienes con dedicación, exigencia y compromiso sembraron en nosotros la pasión por la *Radiología*. Su entrega dejó huella en cada uno de nuestros pasos y será la base de nuestra labor profesional.

A nuestros compañeros de clase, quienes con su fraternidad, colaboración y entusiasmo compartieron este camino lleno de aprendizajes y experiencias.

A nuestra querida universidad, por brindarnos las herramientas académicas y humanas para formarnos como profesionales íntegros al servicio de la salud.

Y, sobre todo, a nosotros mismos, por no rendirnos, por confiar en nuestro potencial y por trabajar en equipo con responsabilidad, respeto y perseverancia. Este logro es el reflejo de nuestro esfuerzo colectivo, de nuestras largas jornadas de estudio y del compromiso que decidimos asumir desde el primer día.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a **Dios**, por guiarnos con su luz y darnos la fortaleza necesaria para superar los desafíos que implicó la realización de este trabajo de grado. Su presencia nos brindó esperanza, paciencia y serenidad en los momentos de dificultad.

A nuestras familias, por ser el pilar fundamental durante toda nuestra formación. Gracias por su apoyo incondicional, por sus palabras de aliento, por los sacrificios realizados y por creer en nosotros sin condiciones. Cada uno de ustedes ha sido clave para que hoy este logro sea posible.

Extendemos nuestro más sincero agradecimiento a la **Universidad de Santander**, por ofrecernos una educación de calidad y por formar en nosotros valores éticos y profesionales. Este logro también es reflejo del compromiso institucional por el desarrollo académico de sus estudiantes.

A nuestros **profesores**, quienes a lo largo de nuestra carrera compartieron sus conocimientos con entrega, vocación y compromiso. En especial, agradecemos a quienes participaron en el proceso de asesoría de este trabajo de grado, por su guía técnica, científica y humana. Su orientación fue esencial en el desarrollo y estructuración del presente estudio.

A las instituciones médicas, bibliotecas y organismos académicos que facilitaron el acceso a fuentes, documentos y herramientas fundamentales para la investigación. Su colaboración fue determinante para consolidar los aportes de este trabajo en el campo de la radiología.

También agradecemos a todos aquellos que, de forma directa o indirecta, ofrecieron su ayuda, ya fuera con palabras de ánimo, gestos de comprensión, apoyo logístico o

acompañamiento emocional. Cada contribución, por pequeña que parezca, fue significativa en este camino.

Finalmente, a todas las personas que confiaron en nuestras capacidades, gracias. Este trabajo es el reflejo de un esfuerzo colectivo, motivado por el deseo de aprender, aportar y crecer como futuros profesionales de la salud.

RESUMEN

La presente investigación se centra en el desafío que representa el diagnóstico radiológico de las lesiones traumáticas de la pelvis en el ámbito ortopédico, particularmente en instituciones hospitalarias donde la radiografía convencional constituye el primer recurso diagnóstico. Si bien estas imágenes son accesibles y de bajo costo, las proyecciones básicas no siempre permiten identificar con precisión fracturas complejas del anillo pélvico, el acetábulo o las articulaciones sacroilíacas. Esta limitación puede derivar en retrasos diagnósticos, tratamientos inadecuados y un incremento en el riesgo de complicaciones clínicas.

El objetivo principal del estudio fue la elaboración de una guía de proyecciones radiográficas especiales que evidencie su utilidad en la evaluación de lesiones pélvicas, con el propósito de fortalecer tanto la práctica profesional como la formación académica de futuros especialistas en radiología. Para ello, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica, se analizó la eficacia de dichas proyecciones y se establecieron lineamientos técnicos precisos para su correcta aplicación.

La metodología adoptada fue de carácter cualitativo, con un enfoque documental y descriptivo. Se recurrió a fuentes secundarias, entre ellas artículos científicos, manuales técnicos, protocolos hospitalarios y normativas nacionales e internacionales vinculadas a la radiología musculoesquelética. La información recopilada se organizó en una matriz bibliográfica que permitió comparar criterios técnicos, indicaciones clínicas y ventajas diagnósticas de las distintas proyecciones.

Los hallazgos más relevantes demostraron que el uso sistemático de proyecciones especiales como las vistas de *inlet*, *outlet* y *Lauenstein* incrementa de manera significativa la

precisión diagnóstica frente al empleo exclusivo de radiografías estándar. Asimismo, se concluyó que la creación de una guía técnica constituye una herramienta valiosa para estandarizar procedimientos, reducir errores diagnósticos y optimizar la calidad de la atención ortopédica, especialmente en hospitales con recursos limitados.

Palabras clave: Radiografía Convencional, Cintura Pélvica, Traumatismos Ortopédicos, Proyecciones Radiográficas, Diagnóstico por Imágenes, Guía Técnica.

ABSTRACT

The present research focuses on the challenge posed by the radiological diagnosis of traumatic pelvic injuries within the field of orthopedics, particularly in hospital settings where conventional radiography constitutes the primary diagnostic resource. Although these images are accessible and low-cost, basic projections do not always allow for precise identification of complex fractures of the pelvic ring, the acetabulum, or the sacroiliac joints. This limitation may lead to diagnostic delays, inadequate treatments, and an increased risk of clinical complications.

The main objective of the study was the development of a guide for special radiographic projections that demonstrates their usefulness in the evaluation of pelvic injuries, with the purpose of strengthening both professional practice and the academic training of future radiology specialists. To achieve this, an exhaustive review of the scientific literature was conducted, the effectiveness of these projections was analyzed, and precise technical guidelines were established for their correct application.

The methodology adopted was qualitative, with a documentary and descriptive approach. Secondary sources were consulted, including scientific articles, technical manuals, hospital protocols, and national and international regulations related to musculoskeletal radiology. The information gathered was organized into a bibliographic matrix that enabled the comparison of technical criteria, clinical indications, and diagnostic advantages of the different projections.

The most relevant findings demonstrated that the systematic use of special projections—such as Judet, inlet, outlet, and Lauenstein views—significantly increases diagnostic accuracy compared to the exclusive use of standard radiographs. Furthermore, it was concluded that the creation of a technical guide constitutes a valuable tool for standardizing procedures, reducing

diagnostic errors, and optimizing the quality of orthopedic care, particularly in hospitals with limited resources.

Keywords: *Conventional Radiography, Pelvic Girdle, Orthopedic Trauma, Radiographic Projections, Diagnostic Imaging, Technical Guide.*

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.1. Descripción del problema de investigación	5
1.1.1. Planteamiento del problema o pregunta de investigación.....	8
1.2. Justificación.....	9
1.3. Objetivos	12
1.3.2. Objetivos específicos	12
1.4. Delimitación de la línea y Sublínea de investigación	12
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Marco Histórico	17
2.2. Marco Legal.....	18
2.3. Marco Referencial.....	19
2.3.1. Fundamentos contextuales para el diagnóstico radiográfico de traumatismo de cadera.....	19
2.3.2. Antecedentes de la investigación	20
2.3.3. Fundamentos teóricos de la imagen radiográfica.....	21
2.3.4. Enfoque educativo y necesidad de una guía técnica.....	22
2.3.5. Bases legales y normativas en radiología	22

2.3.6. Lesiones de cintura pélvica: definición, tipos, causas, frecuencia e implicaciones clínicas	23
2.3.7. Proyecciones radiográficas para el diagnóstico ortopédico de lesiones de cintura pélvica.....	27
2.3.8. Modelos conceptuales.....	34
2.3.9. Enfoque educativo y necesidad de una guía técnica.....	42
2.4. Marco Contextual.....	44
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO.....	46
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	46
3.2. Unidades de análisis.....	48
3.2.1. Población.....	48
3.2.2. Muestra	50
3.3. Categorías y subcategorías.....	52
3.4. Variables de la investigación.....	54
3.4.1. Definición conceptual	54
3.4.2. Definición operacional.....	56
3.5. Consideraciones éticas	57
3.5. Métodos para la recolección de los datos	60
3.5.1. Delimitación del instrumento.....	60
3.5.2. Validez y confiabilidad del instrumento	62

3.6. Procedimiento	63
CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	67
4.1. Presentación de los resultados	67
4.1.1. Matriz Bibliográfica.....	68
4.2. Discusión de los resultados.....	89
4.3. Desarrollo de la guía imagenológica de esta investigación	91
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
ANEXOS.....	100
Anexo 1. Inscripción del proyecto de investigación.....	100
Anexo 2. Carta de aprobación de exención por Comité Bioética.....	101
Anexo 3. Carta revisión profesor español y diploma.....	102
Anexo 4. Presupuesto.....	104
Anexo 5. Cronograma.....	105
Anexo 6. Registro RESEGIS	106
Anexo 7. Guía de Proyecciones Radiográficas de la Cintura Pélvica.	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Categorías y subcategorías.....	52
Tabla 2: Definición conceptual de términos clave utilizados en la investigación	54
Tabla 3: Definición operacional de las variables del estudio.....	56
Tabla 4: Matriz Bibliográfica.....	68
Tabla 5: Resultado de los estudios revisados de cada proyección	88

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1: Pelvis humana con proyección oblicua de Judet	86
Figura 2: Vistas inlet y outlet	87
Figura 3: Código Qr donde se encuentra la guía.....	91

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, titulada “*Guía imagenológica de proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia: un estudio documental*”, tiene como objetivo central el análisis y sistematización de las técnicas radiográficas especiales aplicadas al diagnóstico de lesiones traumáticas de la cintura pélvica. En el ámbito ortopédico, estas lesiones presentan una alta frecuencia y complejidad, y su adecuado diagnóstico inicial es crucial para evitar complicaciones como hemorragias internas, deformidades pélvicas o compromiso neurológico. A pesar del avance de técnicas de imagen como la tomografía computarizada (*TC*) y la resonancia magnética (*RM*), la radiografía convencional continúa siendo el método de primera línea en muchos hospitales, especialmente en regiones con limitaciones tecnológicas o presupuestarias.

Dentro del examen radiológico convencional, las proyecciones básicas como la vista anteroposterior (*AP*) de pelvis suelen ser insuficientes para valorar con precisión ciertas fracturas del anillo pélvico o del acetábulo. Por ello, las proyecciones especiales (oblicuas de *Judet*, vistas *inlet* y *outlet*, entre otras) ofrecen vistas complementarias esenciales para una correcta evaluación. Esta guía imagenológica se propone como una herramienta técnico-académica dirigida a radiólogos, técnicos radiólogos y estudiantes de imagenología médica, con el fin de promover el uso adecuado y estandarizado de estas técnicas en el diagnóstico ortopédico.

El objetivo general de este trabajo es elaborar una guía técnica de radiografía convencional que destaque la importancia diagnóstica de las proyecciones especiales en la evaluación de traumatismos de la cintura pélvica. Entre los objetivos específicos se encuentran: revisar la literatura científica disponible sobre el tema, identificar la eficacia de las proyecciones

especiales en distintos tipos de lesiones pélvicas, y diseñar pautas técnicas claras sobre su ejecución. En este marco, se plantea la siguiente hipótesis: el uso sistemático de proyecciones radiográficas especiales en radiografía convencional mejora significativamente la precisión diagnóstica de las lesiones traumáticas de la cintura pélvica en ortopedia, en comparación con el uso exclusivo de proyecciones estándar.

Metodológicamente, esta investigación es de tipo cualitativo, con diseño documental y enfoque fenomenológico. Se basa en la recolección, análisis y síntesis de información contenida en fuentes secundarias como artículos científicos, manuales técnicos, protocolos institucionales y normativas internacionales en imagenología médica. Esta metodología permite comprender la utilidad clínica, técnica y formativa de las proyecciones radiográficas especiales, así como justificar su aplicación segura y eficaz en contextos hospitalarios reales.

Este trabajo está estructurado en cuatro capítulos principales. El Capítulo I, denominado **Planteamiento del problema**, desarrolla la descripción detallada de la problemática clínica que representa el diagnóstico inadecuado de lesiones de la cintura pélvica, así como el impacto que esto genera a nivel clínico, institucional y social. En este capítulo se formula la pregunta general de investigación y sus correspondientes preguntas secundarias, se justifica la relevancia del estudio y se exponen claramente los objetivos generales y específicos que orientan todo el desarrollo investigativo.

El Capítulo II, titulado **Marco referencial**, incluye los antecedentes científicos, los fundamentos teóricos de la imagen radiográfica, el marco normativo y educativo nacional e internacional, así como las definiciones operativas esenciales para la comprensión de los términos clave. Este capítulo establece el sustento conceptual y contextual que respalda la propuesta de la guía imagenológica.

El Capítulo III, correspondiente al **Diseño metodológico**, explica detalladamente el enfoque cualitativo del estudio, el tipo de investigación documental, la técnica de recolección basada en una matriz bibliográfica, los criterios de inclusión y exclusión aplicados, así como el procedimiento de análisis de contenido realizado. Esta sección también detalla las unidades de análisis seleccionadas y el tratamiento ético de la información documental utilizada.

Finalmente, el Capítulo IV contiene los **resultados del análisis documental**, así como la propuesta de la guía técnica de proyecciones radiográficas de la cintura pélvica. En él se describen las proyecciones especiales más relevantes, sus indicaciones clínicas, posicionamiento correcto, estructuras anatómicas observadas y beneficios diagnósticos. El trabajo culmina con las conclusiones generales, las recomendaciones prácticas y las proyecciones futuras en cuanto a formación académica, actualización profesional y protocolos clínicos en radiología ortopédica.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema de investigación

Los traumatismos que afectan la cintura pélvica constituyen un importante problema de salud pública a nivel mundial, particularmente en el contexto de accidentes de tránsito, caídas de altura y lesiones relacionadas con prácticas deportivas o laborales. Según el informe del Global Burden of Disease (GBD, 2019), en ese año se registraron más de 178 millones de fracturas óseas nuevas, y una proporción significativa de estas correspondió a fracturas pélvicas complejas. Aunque estas lesiones representan solo entre el 3 % y 8 % del total de fracturas del sistema musculoesquelético, su gravedad clínica y quirúrgica es considerable, ya que suelen involucrar estructuras vitales como el acetábulo, las ramas isquiopúbicas, el sacro y la articulación sacroilíaca (Manson et al., 2020).

En América Latina, la situación no es menos preocupante. Diversos estudios regionales destacan un aumento sostenido en la incidencia de lesiones de la cintura pélvica, especialmente entre personas mayores de 50 años. La Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF, 2021) proyecta que para el año 2050 ocurrirán más de 655,000 fracturas de pelvis y cadera anualmente en la región, como resultado del envejecimiento poblacional, el aumento de enfermedades osteodegenerativas y la urbanización acelerada. Además, los sistemas de salud latinoamericanos enfrentan limitaciones significativas en cuanto a recursos humanos especializados y tecnologías avanzadas de diagnóstico, lo cual incrementa la dificultad para detectar de manera oportuna y precisa estas lesiones.

En el contexto panameño, la situación también es alarmante. Según el Ministerio de Salud de Panamá (MINSAL, 2023), los traumatismos del sistema musculoesquelético son una de

las principales causas de consulta en urgencias, siendo la cintura pélvica una de las zonas más afectadas en pacientes adultos mayores y víctimas de accidentes vehiculares. El Boletín Estadístico Nacional (*MINSA*, 2020) reportó que el 17 % de las fracturas atendidas en hospitales de tercer nivel correspondían a la región pélvica o coxofemoral, lo que refleja la relevancia clínica de este tipo de lesiones. No obstante, persiste una marcada desigualdad en el acceso a tecnologías como la tomografía computarizada (*TC*) o la resonancia magnética (*RM*), lo que obliga a que la radiografía convencional siga siendo el principal método diagnóstico inicial en estos casos.

Este panorama evidencia una problemática central: las proyecciones radiográficas básicas (anteroposterior (*AP*) de pelvis y lateral de cadera) no siempre permiten detectar lesiones complejas de la cintura pélvica, especialmente aquellas que afectan el acetábulo o las articulaciones sacroilíacas. Tal como indican Bencardino, Rosenberg y Beltran (2017), estas lesiones pueden pasar desapercibidas sin el uso de proyecciones especiales como las vistas oblicuas de *Judet* (alar y obturatriz), la proyección *inlet / outlet*, la axial de *Lauenstein*, entre otras. Estas técnicas, aunque descritas en la literatura técnica internacional, no son aplicadas sistemáticamente en muchos hospitales latinoamericanos, en parte por desconocimiento del personal técnico, ausencia de protocolos estandarizados o carencia de materiales educativos actualizados (Barba & Zuluaga, 2019).

Las causas de esta problemática son multifactoriales. En primer lugar, existe una brecha educativa importante en la formación del personal técnico en radiología, que muchas veces no recibe capacitación continua en técnicas de posicionamiento avanzadas (*IAEA*, 2022). En segundo lugar, la escasa producción académica nacional en torno a estas proyecciones limita el acceso a guías adaptadas al contexto local. Finalmente, los servicios de salud enfrentan presiones

de tiempo y recursos que dificultan la aplicación sistemática de técnicas radiográficas complementarias.

Las consecuencias de esta deficiencia diagnóstica son relevantes y pueden ser graves. La no identificación oportuna de fracturas complejas de la cintura pélvica puede derivar en tratamientos inadecuados, intervenciones quirúrgicas tardías, complicaciones como hemorragias retroperitoneales o lesiones nerviosas, y una alta tasa de discapacidad funcional a largo plazo (Fisher et al., 2018). En Panamá, estudios internos como el del Hospital Regional de Chiriquí (2024) han documentado retrasos diagnósticos de hasta 48 horas debido a la omisión de proyecciones especiales, lo que incide negativamente en el pronóstico del paciente y en los costos del sistema de salud.

A partir de esta problemática, surge la necesidad de desarrollar una guía imagenológica orientada a la identificación, aplicación e interpretación de proyecciones radiográficas especiales para el diagnóstico de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia. El presente estudio documental se propone como una herramienta técnica y educativa para fortalecer la formación del recurso humano en radiología, así como para promover la incorporación sistemática de estas proyecciones en los protocolos diagnósticos de trauma ortopédico. Este aporte busca contribuir al mejoramiento de la calidad diagnóstica, a la seguridad del paciente y a la eficiencia del sistema sanitario panameño.

La relevancia de este estudio radica en que permite cerrar una brecha entre el conocimiento teórico existente en la literatura especializada y su aplicación práctica en contextos clínicos reales. Además, responde a lineamientos internacionales como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017) y la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA, 2022), que promueven la formación continua del personal en imagenología médica y el uso racional de

técnicas diagnósticas de calidad. Como tesista, este trabajo representa una oportunidad de contribuir con una propuesta concreta que mejore el abordaje radiológico de lesiones de alto impacto clínico, fortaleciendo tanto la atención al paciente como la formación académica de futuros profesionales.

1.1.1. Planteamiento del problema o pregunta de investigación

En el ámbito de la atención ortopédica, el diagnóstico adecuado y oportuno de las lesiones que comprometen la cintura pélvica representa un desafío clínico y técnico relevante, particularmente en contextos donde la radiografía convencional constituye la herramienta diagnóstica de primera línea. A pesar de su accesibilidad y bajo costo, las proyecciones radiográficas básicas no siempre permiten una adecuada visualización de las estructuras óseas implicadas en fracturas complejas, como el acetábulo, las ramas púbicas, el sacro o la articulación sacroilíaca.

En muchos centros hospitalarios panameños, especialmente aquellos con recursos limitados, el uso sistemático de proyecciones radiográficas especiales para evaluar lesiones de la cintura pélvica no está estandarizado. Esto se debe, en gran parte, a la falta de protocolos institucionales claros, la escasa formación técnica en posicionamiento avanzado y la ausencia de materiales educativos adaptados a la realidad local. En consecuencia, fracturas no desplazadas, luxaciones, fracturas del anillo pélvico o lesiones acetabulares complejas pueden pasar inadvertidas en los estudios radiográficos iniciales.

El desarrollo de una guía imagenológica que sistematice las proyecciones radiográficas especiales aplicables al diagnóstico de lesiones en la cintura pélvica surge como una necesidad tanto académica como profesional. Esta herramienta permitiría optimizar la práctica del personal

técnico en radiología y contribuir a la detección más precisa de lesiones óseas en un área anatómica de alta complejidad, reforzando así la calidad de la atención ortopédica.

1.1.1.1.Pregunta principal

¿Cómo contribuyen las proyecciones radiográficas especiales en radiografía convencional al mejoramiento del diagnóstico en los traumatismos ortopédicos de la cintura pélvica, a través de una guía imagenológica?

1.1.1.2.Preguntas complementarias

¿Qué tipos de lesiones de la cintura pélvica (fracturas acetabulares, sacroilíacas, del anillo pélvico) se benefician de proyecciones radiográficas especiales para su identificación?

¿En qué medida la inclusión de proyecciones especiales (*Judet, inlet/outlet, Lauenstein*) mejora la sensibilidad diagnóstica en comparación con las proyecciones estándar?

¿Cuáles son las proyecciones especiales más utilizadas y con mayor aporte informativo en el diagnóstico de los distintos tipos de lesiones de la cintura pélvica?

1.2. Justificación

La presente investigación surge como respuesta a una problemática clínica y técnica relevante dentro del ámbito ortopédico y radiológico: la subutilización de proyecciones radiográficas especiales en el diagnóstico de traumatismos de la cintura pélvica. Esta zona anatómica, cuya complejidad estructural involucra múltiples componentes óseos como el acetábulo, el sacro, el pubis y las articulaciones sacroilíacas, requiere de estudios de imagen detallados para un diagnóstico preciso. Sin embargo, en muchos centros asistenciales de Panamá,

el diagnóstico inicial se limita a proyecciones básicas, por lo cual lesiones relevantes pueden pasar desapercibidas, retrasando el tratamiento y comprometiendo el pronóstico del paciente.

Este estudio documental tiene como finalidad elaborar una guía imagenológica técnica, la cual permita al personal de radiología contar con un recurso práctico y estandarizado sobre el uso, ejecución e interpretación de proyecciones radiográficas especiales. La importancia de esta investigación radica en su capacidad de optimizar la práctica radiológica convencional, especialmente en hospitales donde el acceso a tomografía computarizada (*TC*) o resonancia magnética (*RM*) es limitado. Por lo tanto, el estudio se justifica en tanto contribuye a fortalecer la formación profesional, reducir errores diagnósticos y mejorar la atención clínica en casos de trauma ortopédico.

La emergencia del problema se encuentra en el hecho de que, a pesar de la existencia de técnicas radiográficas complementarias validadas científicamente (como las proyecciones oblicuas de *Judet*, *inlet / outlet* o *axial de Lauenstein*), su uso continúa siendo irregular o desconocido para parte del personal técnico. Esta omisión tiene efectos clínicos significativos, dado que puede dificultar la clasificación adecuada de fracturas, la toma de decisiones quirúrgicas y la planificación terapéutica. En este contexto, la investigación responde a una necesidad concreta del entorno hospitalario panameño, donde el uso de herramientas prácticas, accesibles y de bajo costo es fundamental para la equidad en el diagnóstico médico.

El presente estudio es viable y factible desde el punto de vista metodológico, ya que se basa en la revisión documental de literatura científica, técnica y normativa existente, sin necesidad de recursos costosos ni intervención directa sobre pacientes. Además, cuenta con el respaldo institucional de la universidad y el acompañamiento de asesores especializados, lo que garantiza su coherencia académica y calidad investigativa. La metodología empleada permite una

recolección sistemática y crítica de información relevante, por lo cual los resultados obtenidos serán válidos, útiles y aplicables a contextos reales de la práctica radiológica.

Desde una perspectiva disciplinaria y profesional, el estudio representa un aporte significativo para la radiología e imagenología ortopédica, ya que consolida criterios técnicos y clínicos que pueden ser incorporados en la formación de tecnólogos, médicos residentes y profesionales en ejercicio. También aporta beneficios educativos y metodológicos, al proporcionar un material didáctico concreto que puede ser utilizado en cursos de actualización, talleres y prácticas clínicas. Su enfoque basado en evidencia fortalece el desarrollo de una cultura de calidad diagnóstica, donde la seguridad del paciente y la eficiencia del sistema sanitario son objetivos centrales.

En última instancia, esta investigación tiene un valor personal y social para los autores, quienes, desde su rol como futuros profesionales de la imagenología, reconocen la responsabilidad ética de contribuir con propuestas que mejoren el abordaje clínico de patologías complejas. Elaborar esta guía imagenológica representa un compromiso con la excelencia académica y la salud pública, donde el conocimiento se convierte en una herramienta transformadora al servicio de la comunidad. Por lo tanto, el presente estudio no solo aporta a la solución de un problema técnico-científico, sino que también fortalece la formación integral del recurso humano en salud.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Elaborar una guía técnica de radiografía convencional que resalte la importancia de las proyecciones radiográficas especiales en el diagnóstico de traumatismos de cadera en Ortopedia con el fin de fortalecer la formación y práctica del personal de radiología.

1.3.2. Objetivos específicos

Revisar la literatura científica existente sobre proyecciones radiográficas (básicas y especiales) aplicadas en el diagnóstico de traumatismos de cadera en el área de ortopedia.

Determinar la eficacia diagnóstica de las diferentes proyecciones especiales en la identificación de fracturas y otras lesiones asociadas a traumatismos de cadera.

Diseñar las pautas y contenidos de una guía técnica que incluya descripciones de los procedimientos, posicionamientos y recomendaciones para la aplicación de proyecciones radiográficas especiales en casos de traumatismos de cadera.

1.4. Delimitación de la línea y Sublínea de investigación

Radiología e Imagenología (Línea); Imágenes diagnósticas del sistema inmunoestructural (Sublínea).

La presente investigación se adscribe a la línea de Radiología e Imagenología, campo que abarca los estudios orientados a la obtención, procesamiento e interpretación de imágenes médicas para el diagnóstico clínico. En el ámbito médico contemporáneo, la radiología constituye un área de apoyo esencial, pues proporciona imágenes diagnósticas que permiten identificar con fiabilidad diversas patologías y guiar oportunamente las decisiones terapéuticas.

Dentro de esta línea, se incluyen múltiples técnicas (radiografías, ultrasonido, tomografía computarizada, resonancia magnética, etc.), todas enfocadas en mejorar la precisión diagnóstica y la eficacia en la atención del paciente. De hecho, se reconoce que la radiología juega un papel fundamental en la detección temprana de lesiones y enfermedades, sirviendo como herramienta primordial para un manejo adecuado de los casos clínicos. En consonancia con ello, nuestro proyecto enfatiza el uso óptimo de la radiografía convencional –una modalidad básica pero ampliamente disponible– como recurso para aumentar la calidad del diagnóstico en traumatología ortopédica.

De manera más específica, el estudio se enmarca en la sublínea “Imágenes diagnósticas del sistema inmuno-esquelético”, la cual delimita la investigación al ámbito del diagnóstico por imágenes del aparato musculoesquelético (huesos, articulaciones y tejidos relacionados). Esta sublínea comprende investigaciones orientadas a visualizar de forma no invasiva las estructuras óseas y sus patologías, apoyándose en técnicas radiológicas para evaluar fracturas, lesiones articulares, alteraciones degenerativas y otros trastornos del sistema óseo-articular. En nuestro caso, la sublínea sirve para acotar el objeto de estudio a la región de la cadera y sus traumatismos, es decir, al sistema esquelético en contexto ortopédico.

Al centrarse en lesiones traumáticas de cadera, el proyecto aborda un problema claramente localizado en el sistema musculoesquelético, garantizando que los hallazgos y conclusiones se mantengan dentro del ámbito de la imagenología ortopédica. Quedan así fuera del alcance cuestiones de otras líneas (por ejemplo, intervenciones quirúrgicas o aspectos puramente farmacológicos), ya que el énfasis recae exclusivamente en la optimización del diagnóstico por imagen en ortopedia.

En concordancia con la línea y sublínea definidas, el proyecto titulado “Importancia de las proyecciones radiográficas especiales en el diagnóstico de traumatismos de cadera en el Área de Ortopedia” se enfoca en mejorar la práctica radiológica para un problema de salud específico: las fracturas y lesiones traumáticas de cadera. La elección de proyecciones radiográficas especiales (vistas no convencionales como las proyecciones oblicuas de *Judet*, el falso perfil de *Lequesne* o las vistas de *Dunn*) responde al propósito de esta investigación de innovar dentro del diagnóstico radiológico musculoesquelético.

Dichas proyecciones se utilizan justamente para obtener perspectivas adicionales de la cadera que aumenten la sensibilidad diagnóstica, permitiendo detectar lesiones sutiles que podrían pasar inadvertidas en radiografías estándar. Así, el estudio se circunscribe a evaluar y documentar el aporte de estas técnicas de imagen dentro de la radiología ortopédica, reforzando la importancia de la línea de Radiología e Imagenología en la resolución de problemas clínicos.

Finalmente, esta delimitación temática no solo está alineada con los objetivos del proyecto, sino que también contribuye a la formación profesional dentro del campo. Al operar dentro de Radiología e Imagenología, el trabajo genera conocimiento aplicable a la capacitación de radiólogos y técnicos en imágenes diagnósticas, especialmente en el subcampo ortopédico. El producto esperado – una guía técnica sobre proyecciones especiales de cadera– será un recurso pedagógico y clínico que fortalece las competencias en imagenología musculoesquelética.

Este enfoque formativo coincide con las recomendaciones de organismos internacionales de salud que promueven la calidad diagnóstica y la capacitación continua del personal en imagen médica. En síntesis, al delimitar la investigación dentro de la línea de Radiología e Imagenología y la sublínea de imágenes diagnósticas del sistema inmuno-esquelético, se garantiza que el proyecto mantenga un carácter técnico-científico coherente con su enfoque, alcance sus objetivos

de mejora diagnóstica en traumatismos de cadera, y aporte valor tanto a la práctica clínica como a la formación académica en el campo radiológico.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Histórico

Los traumatismos de la cintura pélvica han sido objeto de atención en la literatura médica desde mediados del siglo XX, en especial por su impacto en la morbimortalidad de pacientes politraumatizados. No obstante, en los últimos cinco años ha habido un renovado interés en perfeccionar las técnicas diagnósticas empleadas, en especial en contextos con recursos limitados.

A nivel internacional, Manson et al., (2020) destacan que las fracturas acetabulares y del anillo pélvico presentan alta complejidad, y que la radiografía convencional sigue siendo un método útil en el diagnóstico inicial, siempre que se complemente con proyecciones especiales. Fisher et al., (2018) subrayan la importancia de dichas proyecciones para prevenir retrasos diagnósticos que pueden derivar en intervenciones tardías o inapropiadas.

En Latinoamérica, Barba y Zuluaga (2019) identificaron que existe un bajo conocimiento y aplicación de las proyecciones oblicuas (como Judet) en hospitales de segundo nivel en Colombia, debido a la ausencia de protocolos radiológicos actualizados. A nivel nacional, un informe técnico del Hospital Regional de Chiriquí (2024) evidenció que más del 60 % de los estudios radiográficos de pelvis no incluían vistas complementarias, afectando la precisión diagnóstica en casos de fracturas pélvicas ocultas.

Estos antecedentes refuerzan la necesidad de sistematizar y promover el uso de proyecciones especiales en radiografía convencional, con el objetivo de mejorar el abordaje ortopédico desde la imagenología médica.

2.2. Marco Legal

El marco legal que respalda esta investigación se fundamenta en las normativas que regulan la prestación de servicios de salud, el ejercicio profesional en radiología y el derecho a una atención médica segura y de calidad.

La Constitución Política de la República de Panamá (2021) en su Artículo 109 establece el derecho de toda persona a recibir atención médica integral, y el deber del Estado de garantizar una cobertura oportuna, eficiente y tecnológicamente adecuada.

La Ley N.º 68 de 2003, que regula los derechos y deberes de los pacientes en Panamá, establece en su Artículo 10 que los pacientes tienen derecho a un diagnóstico correcto y a la utilización de medios tecnológicos apropiados, lo que incluye estudios de imagenología eficientes y pertinentes.

A nivel técnico, la Resolución N.º 241 de 2020 del *MINSA*, que establece normas para la práctica segura de radiología médica, subraya la necesidad de mantener estándares de calidad en la toma de imágenes, incluyendo el uso racional y justificado de técnicas diagnósticas especializadas, siempre que se apliquen en beneficio del paciente.

En el ámbito internacional, la Organización Mundial de la Salud (*OMS*) (2017) y la Agencia Internacional de Energía Atómica (*IAEA*) (2022) promueven la formación continua del personal técnico en imagenología médica y la implementación de protocolos de buenas prácticas, que incluyan técnicas complementarias como las proyecciones especiales.

2.3. Marco Referencial

2.3.1. Fundamentos contextuales para el diagnóstico radiográfico de traumatismo de cadera.

El marco referencial de esta investigación presenta un análisis detallado de los fundamentos teóricos, antecedentes científicos, contexto normativo y educativo, así como una mirada específica al sistema de salud y la formación del personal de radiología en Panamá. Esta base permite justificar la elaboración de una guía técnica para mejorar la aplicación de proyecciones radiográficas especiales en el diagnóstico de traumatismos de cadera, una patología de alta incidencia y relevancia clínica en el país.

En el contexto panameño, el sistema de salud enfrenta retos importantes para garantizar el acceso equitativo y la calidad en los servicios de diagnóstico por imagen. La infraestructura hospitalaria y la capacitación del personal técnico varían considerablemente entre regiones urbanas, como Ciudad de Panamá y Colón, y zonas rurales o comarcales indígenas, donde la disponibilidad de equipos modernos y personal capacitado es limitada (Ministerio de Salud de Panamá, 2021). Esta disparidad repercute directamente en la capacidad para aplicar técnicas radiográficas avanzadas, lo que afecta la precisión diagnóstica y la calidad del tratamiento.

Además, según datos recientes, los traumatismos de cadera representan una de las principales causas de atención en servicios de urgencias ortopédicas, especialmente en la población adulta mayor, que constituye aproximadamente el 12 % de la población total panameña y se encuentra en crecimiento (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2023). Los accidentes de tránsito y las caídas domésticas son las causas predominantes, incrementando la demanda de diagnósticos radiológicos oportunos y efectivos. Esta situación evidencia la

necesidad de protocolos estandarizados y herramientas didácticas adaptadas a las condiciones específicas del país para optimizar la atención y reducir complicaciones clínicas.

2.3.2. Antecedentes de la investigación

La radiografía convencional continúa siendo una herramienta esencial en la valoración inicial de traumatismos óseos debido a su bajo costo, disponibilidad y rapidez. No obstante, estudios internacionales evidencian que las proyecciones básicas, como las vistas anteroposterior y lateral, pueden resultar insuficientes para identificar lesiones complejas en la articulación coxofemoral, particularmente en fracturas acetabulares o lesiones intraarticulares.

Investigaciones como la de Lee et al., (2021) demuestran que la incorporación de proyecciones radiográficas complementarias, tales como las técnicas de Judet y Lauenstein, puede aumentar la precisión diagnóstica en hasta un 30 %, mejorando la detección de fracturas ocultas y evitando errores que retrasan el tratamiento adecuado.

En Panamá, un estudio realizado en el Hospital del Niño y el Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid evidenció que aproximadamente el 15 % de los pacientes con traumatismos de cadera no recibieron inicialmente las proyecciones adecuadas, lo que provocó demoras en la toma de decisiones clínicas (González & Martínez, 2022). Esta situación refleja la urgente necesidad de estandarizar el uso de proyecciones especiales mediante formación continua y la disponibilidad de recursos educativos adaptados al contexto nacional.

Adicionalmente, la limitada capacitación práctica en técnicas avanzadas para tecnólogos en radiología, derivada en parte de la escasez de materiales actualizados y programas formativos especializados, afecta la calidad del diagnóstico por imagen en varias instituciones panameñas.

Por ello, una guía técnica diseñada específicamente para la realidad local representa una herramienta valiosa para cerrar esta brecha educativa.

2.3.3. Fundamentos teóricos de la imagen radiográfica

La formación de imágenes radiográficas se basa en la interacción de los *rayos X* con los tejidos del cuerpo, donde la densidad y composición anatómica determinan la atenuación del haz y la calidad diagnóstica obtenida. La geometría de la proyección, el posicionamiento del paciente y el ángulo de incidencia del haz son factores fundamentales para evitar la superposición de estructuras y obtener imágenes claras y precisas.

Las proyecciones radiográficas especiales permiten vistas alternativas que exponen con mayor detalle las áreas anatómicas afectadas. Por ejemplo, la proyección oblicua de Judet facilita la visualización de las columnas acetabulares, mientras que la proyección axial de Lauenstein evalúa con precisión el cuello femoral y la cabeza del fémur.

La ejecución adecuada de estas técnicas requiere no solo habilidad técnica sino un profundo conocimiento anatómico y una comprensión de los principios físicos involucrados. Esto es crucial para minimizar la repetición de estudios debido a errores técnicos, lo que a su vez reduce la dosis de radiación recibida por el paciente y los costos asociados al proceso diagnóstico.

Además, el manejo responsable de la radiación es un aspecto indispensable en la práctica clínica. El principio *ALARA (As Low As Reasonably Achievable)* busca balancear la necesidad de imágenes diagnósticas de alta calidad con la protección del paciente frente a la exposición innecesaria a radiaciones ionizantes. Las proyecciones especiales, al mejorar la precisión

diagnóstica, contribuyen a este objetivo al reducir la necesidad de estudios adicionales (IAEA, 2018).

2.3.4. Enfoque educativo y necesidad de una guía técnica

Según la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963), el conocimiento nuevo se asimila y retiene mejor cuando se conecta con experiencias y saberes previos. En radiología, esto implica que el personal técnico requiere materiales formativos que integren la teoría y la práctica de manera clara y contextualizada, facilitando la comprensión y aplicación de técnicas complejas como las proyecciones especiales.

En Panamá, donde la oferta de capacitación continua para tecnólogos en radiología es limitada y la infraestructura hospitalaria presenta variaciones en equipamiento y recursos humanos, disponer de una guía técnica especializada resulta fundamental. Este instrumento no solo fortalecería la formación académica de tecnólogos y estudiantes, sino que también serviría como guía práctica para estandarizar procedimientos, reducir errores y mejorar la calidad del diagnóstico radiológico.

Una guía bien elaborada incluiría descripciones detalladas del posicionamiento del paciente, instrucciones paso a paso, imágenes ilustrativas y recomendaciones para evitar errores comunes. Esto es especialmente crucial en servicios de emergencia y trauma, donde la precisión y rapidez diagnóstica impactan directamente en el pronóstico del paciente.

2.3.5. Bases legales y normativas en radiología

En Panamá, la práctica radiológica está regulada principalmente por el Decreto Ejecutivo No. 34 de 2002, que establece el Reglamento de Protección Radiológica. Este marco normativo define protocolos de seguridad para el uso de radiaciones ionizantes, estipula la capacitación

obligatoria del personal técnico y establece responsabilidades legales para la protección tanto de pacientes como de trabajadores de la salud (Ministerio de Salud de Panamá, 2002).

A nivel internacional, organismos como la Agencia Internacional de Energía Atómica (*IAEA*) y la Organización Mundial de la Salud (*OMS*) han formulado estándares y recomendaciones para garantizar la seguridad radiológica. Entre ellas, destaca el principio *ALARA*, que busca minimizar la exposición a la radiación manteniendo la calidad diagnóstica (*IAEA*, 2018; *OMS*, 2017).

En el contexto panameño, la implementación efectiva de estas normativas enfrenta desafíos relacionados con la heterogeneidad en la capacitación del personal y el acceso desigual a tecnologías modernas. Por ello, la elaboración y difusión de una guía técnica específica contribuye significativamente al cumplimiento de estas regulaciones, promoviendo prácticas seguras, estandarizadas y alineadas con los lineamientos nacionales e internacionales.

2.3.6. Lesiones de cintura pélvica: definición, tipos, causas, frecuencia e implicaciones clínicas

Las lesiones de la cintura pélvica se refieren principalmente a fracturas y dislocaciones que involucran los huesos de la pelvis (sacro y huesos coxales) y sus articulaciones (sacroilíacas y sínfisis púbica). En términos anatómicos, la pelvis ósea forma un anillo osteoligamentoso compuesto por el sacro, los dos huesos ilíacos (coxoales) y los fuertes ligamentos que los unen. Cada hueso ilíaco resulta de la fusión de tres componentes (ilion, isquion y pubis) que confluyen en el acetábulo, cavidad que articula con la cabeza femoral. Esta estructura anular proporciona soporte al tronco y conecta la columna vertebral con las extremidades inferiores, a la vez que protege órganos pélvicos. Debido a su configuración, la integridad de este anillo pélvico es

crucial para la estabilidad: una lesión aislada en un punto puede ser estable, mientras que interrupciones múltiples comprometen la continuidad del anillo y generan inestabilidad significativa. Por ello, las fracturas pélvicas suelen clasificarse según su estabilidad en estables, parcialmente inestables (inestabilidad rotacional, pero estabilidad vertical) e inestables (disrupción completa con inestabilidad rotacional y vertical). Esta clasificación se correlaciona con la energía del trauma: las lesiones estables tienden a ser por mecanismos de menor energía y pueden manejarse de forma conservadora, mientras que las inestables implican alta energía y a menudo requieren intervención quirúrgica para restaurar la anatomía y función del anillo pélvico.

Tipos y mecanismos de lesión: Los patrones de fractura pélvica varían según la dirección de la fuerza del impacto. Por ejemplo, una fuerza anteroposterior (como en colisiones frontales) tiende a abrir la pelvis en forma de "libro abierto"; una compresión lateral (típica de impactos laterales) puede colapsar la pelvis hacia el centro; y una fuerza de cizallamiento vertical (por caídas de altura) provoca desplazamientos verticales importantes de un hemipelvis respecto al otro. Cada patrón lesional afecta de modo distinto a las estructuras pélvicas: desde fracturas simples de ramos púbicos o alas ilíacas, hasta combinaciones complejas que involucran fracturas de sacro, luxaciones sacroilíacas y fracturas acetabulares.

En la práctica clínica, también se utilizan sistemas de clasificación específicos, como la clasificación de *Tille* o la de *Young-Burgess*, que incorporan estos patrones de fuerza y el concepto de estabilidad ligamentaria. En términos generales, una fractura estable (Tipo A) no compromete la continuidad del anillo pélvico (ejemplo: fractura aislada de rama púbica); una lesión parcialmente inestable (Tipo B) implica ruptura parcial del anillo (p. ej., apertura de la sínfisis púbica o disrupción unilateral sacroilíaca) con inestabilidad rotacional pero con el anillo aún contenido; y una lesión inestable (Tipo C) presenta interrupción completa del anillo pélvico

(p. ej., combinación de fractura anterior y posterior), con pérdida de estabilidad tanto rotacional como vertical. Además de las fracturas del anillo pélvico, se consideran dentro de las lesiones pélvicas las fracturas de acetábulo, las cuales comprometen la cavidad articular de la cadera y suelen requerir consideración aparte dada su complejidad.

Causas y frecuencia: Epidemiológicamente, las fracturas de pelvis representan una pequeña proporción (alrededor del 2-3%) de todas las fracturas del esqueleto, pero revisten alta gravedad clínica. Su incidencia anual se ha estimado entre ~23 y 37 casos por cada 100.000 habitantes. Presentan una distribución bimodal por edad: un primer pico de frecuencia en adultos jóvenes (15–30 años) típicamente asociado a traumatismos de alta energía (accidentes de tráfico, caídas desde altura), y un segundo pico en adultos mayores (50–70 años), donde predominan mecanismos de baja energía (caídas de propia altura) sobre huesos osteoporóticos. En población joven la mayoría de afectados son varones, mientras que en edades avanzadas predominan mujeres, reflejando la diferencia en causas (trauma violento vs. fragilidad ósea). Esta variación etiológica influye en el patrón de lesión: en jóvenes son comunes las lesiones inestables por choques de alta velocidad, mientras que en ancianos son más frecuentes fracturas aisladas de pubis o sacro por caídas simples.

Implicaciones clínicas: Las lesiones de la pelvis se consideran de gran trascendencia debido a su asociación con alta morbilidad y mortalidad. A pesar de avances en atención prehospitalaria, radiodiagnóstico, técnicas quirúrgicas y cuidados intensivos, la mortalidad global de las fracturas pélvicas se mantiene elevada, estimada en torno a 10–20% en series generales. En casos de inestabilidad hemodinámica por fractura pélvica (p. ej. fracturas abiertas del anillo con hemorragia masiva), la mortalidad puede ascender hasta ~35%. La hemorragia pélvica es la complicación aguda más peligrosa en estas lesiones, ya que la rotura de huesos altamente

vascularizados y desgarros de vasos (principalmente del plexo venoso presacro o ramas de la arteria íliaca interna) pueden originar sangrado voluminoso y de difícil control. De hecho, se considera que aproximadamente la mitad de las muertes por fractura pélvica inestable se deben a hemorragia aguda, lo que hace imprescindible un manejo inicial enfocado en control de la hemorragia (ej. estabilización externa pélvica, empaquetamiento quirúrgico, angiembolización).

Otra implicación crítica es la lesión de órganos pélvicos asociados: hasta un 10–15% de los pacientes con fractura pélvica presentan lesiones urogenitales (lesión de uretra, vejiga) o lesiones del recto, especialmente en fracturas abiertas o con gran desplazamiento óseo. Asimismo, los nervios lumbosacros pueden lesionarse en fracturas del sacro con fragmentos desplazados, ocasionando déficits neurológicos.

Debido a que la causa de estas lesiones suele ser un impacto de alta energía, es común que el paciente con fractura pélvica sea un politraumatizado con otras lesiones concomitantes. Estudios reportan que entre un 60–80% de casos de fracturas pélvicas presentan traumatismos asociados en cabeza, tórax, abdomen o extremidades. Por ejemplo, pueden coexistir hemorragias intrabdominales (por rotura esplénica o hepática), fracturas de huesos largos, lesiones torácicas, etc., lo que complica el manejo. Este panorama exige un abordaje multidisciplinario coordinado (traumatología, cirugía general, urología, cuidados intensivos, radiología intervencionista), tanto para priorizar la atención de las lesiones que ponen en riesgo la vida, como para planificar la reconstrucción ortopédica de la pelvis una vez estabilizado el paciente.

En la evaluación inicial (protocolo *ATLS*), ante sospecha de fractura pélvica por mecanismo de trauma, se recomienda estabilizar provisionalmente la pelvis (p. ej., con un cinturón pélvico o fijador externo) incluso antes de la confirmación radiográfica, para reducir el sangrado y el espacio pélvico disponible para hemorragia. Tras superar la fase aguda, las

implicaciones a largo plazo de estas lesiones incluyen dolor crónico pélvico, alteraciones de la marcha, diferencias de longitud de las piernas, y disfunciones urogenitales, por lo que la rehabilitación y seguimiento son partes importantes del manejo integral.

En definitiva, las lesiones de la cintura pélvica abarcan un espectro que va desde fracturas estables de baja energía hasta lesiones inestables catastróficas por alta energía. Su frecuencia es relativamente baja pero su impacto clínico es elevado, requiriendo un conocimiento detallado de su anatomía, mecanismos y manejo para reducir las complicaciones y la mortalidad asociada.

2.3.7. Proyecciones radiográficas para el diagnóstico ortopédico de lesiones de cintura pélvica

El estudio radiográfico convencional es la primera línea para evaluar las lesiones de la cintura pélvica en el paciente traumatizado. La radiografía simple ofrece una visualización rápida de las estructuras óseas y es fundamental para detectar fracturas mayores y luxaciones, guiar la estabilización inicial y decidir la necesidad de estudios adicionales (como tomografía computarizada). Si bien la radiografía anteroposterior (*AP*) de pelvis es la proyección básica estándar, existen varias proyecciones especiales que pueden realizarse para obtener información adicional en casos de sospecha de lesiones específicas. Estas proyecciones especiales –entre las que destacan las vistas de entrada (*inlet*), salida (*outlet*), las oblicuas de *Judet* y la lateral de *Lauenstein*– permiten evaluar mejor determinadas regiones de la pelvis que pueden no apreciarse adecuadamente en la radiografía *AP* estándar. A continuación, se describen las proyecciones radiográficas más utilizadas en el diagnóstico ortopédico de la cintura pélvica, indicando su técnica, finalidad diagnóstica y beneficios clínicos.

2.3.7.1. Proyección anteroposterior (*AP*) de pelvis

La radiografía *AP* de pelvis se realiza con el paciente en decúbito supino, centrando el haz de rayos *X* en la línea media a nivel de las crestas ilíacas, con el rayo entrante perpendicular al plano de la pelvis. En esta posición, se suelen rotar internamente ligeramente las piernas (15°–20°) siempre que no se sospeche fractura de cadera, para alinear correctamente el cuello femoral con el plano coronal. La proyección *AP* es la base de la evaluación inicial, ya que muestra en una sola imagen la mayor parte de las estructuras óseas pélvicas: permite valorar tanto los componentes anteriores como posteriores del anillo pélvico, visualizar el acetábulo de cada lado, las alas ilíacas, los forámenes obturadores, la sínfisis púbica, las articulaciones sacroilíacas, el sacro, así como la porción proximal de los fémures.

En una radiografía *AP* bien técnica (sin rotación ni angulación), las alas ilíacas y los agujeros obturadores deben apreciarse simétricos, y la sínfisis del pubis debe verse alineada sobre la columna vertebral, lo cual indica que el paciente estuvo recto y centrado. Esta vista *AP* permite identificar la mayoría de las fracturas del anillo pélvico, fracturas acetabulares y lesiones de la región proximal del fémur. Por ejemplo, en la *AP* se puede evidenciar una diástasis de la sínfisis púbica (sugestiva de lesión *AP* grave tipo “*open-book*”), fracturas de ramos púbicos, discontinuidades en la línea iliopectínea o ilioisquiática (que sugieren fracturas acetabulares), luxaciones de cadera, entre otros hallazgos. Debido a su cobertura panorámica, la proyección *AP* es indispensable como primera radiografía; sin embargo, ciertas lesiones sutiles o superposiciones óseas pueden ocultar detalles, por lo que entran en juego las proyecciones adicionales descritas a continuación.

2.3.7.2. Proyecciones oblicuas de *Judet* (oblicua alar y obturatriz)

Las proyecciones de Judet son dos radiografías oblicuas de la pelvis orientada a visualizar específicamente el acetábulo y sus columnas, útiles ante la sospecha de fractura acetabular. Consisten en: (1) la proyección oblicua iliaca (alar) y (2) la proyección oblicua obturatriz, cada una obtenida rotando al paciente 45° sobre su eje longitudinal, alternando decúbito oblicuo derecho e izquierdo. En la práctica, con el paciente supino, para obtener la vista oblicua del lado derecho, por ejemplo, se eleva el hemipelvis izquierdo $\sim 45^\circ$ (colocando un cojín en ese lado) de modo que el rayo incida oblicuamente sobre la pelvis. Inversamente, para la vista opuesta se eleva el lado contralateral. La vista oblicua obturatriz (también llamada oblicua interna) se realiza rotando el lado afectado hacia arriba 45° , y perfila mejor la columna anterior del acetábulo y la pared posterior de dicho acetábulo. Por el contrario, la vista oblicua iliaca o alar (oblicua externa) se obtiene rotando el lado afectado hacia la mesa 45° , y permite evaluar predominantemente la columna posterior del acetábulo y la pared anterior.

En conjunto, ambas proyecciones de *Judet* brindan una imagen casi ortogonal entre sí del acetábulo, revelando líneas de fractura o desplazamientos que podrían pasarse por alto en la vista *AP*. Por ejemplo, una fractura de la pared posterior acetabular será evidente en la vista obturatriz (donde dicha pared se ve “de frente”), mientras que una fractura de la columna posterior se apreciará mejor en la vista alar.

Estas proyecciones son especialmente valiosas para planificar el tratamiento quirúrgico de fracturas acetabulares, delineando los fragmentos óseos involucrados y el grado de incongruencia articular. Su beneficio clínico radica en la mejor caracterización de las complejas fracturas del acetábulo, lo que orienta la necesidad de reducción abierta interna o la colocación de tornillos percutáneos asistidos por imagen.

No obstante, cabe mencionar que en la práctica actual el uso de las proyecciones de Judet ha disminuido, ya que la tomografía computarizada (TC) con reconstrucciones 3D suele proporcionar una visualización más detallada del acetábulo y la pelvis con menos incomodidad para el paciente politraumatizado. Aun así, las vistas de Judet siguen siendo parte de las proyecciones clásicas enseñadas en radiología osteoarticular, y pueden realizarse cuando la TC no esté disponible o como control intraoperatorio en ciertos casos.

2.3.7.3. Proyección inlet (de entrada)

La proyección de entrada de la pelvis (*AP inlet*) es una radiografía anteroposterior con angulación cefalocaudal especial, diseñada para visualizar el anillo pélvico de frente, es decir, en el plano del estrecho superior de la pelvis. Técnicamente, se realiza con el paciente supino y el rayo central angulado aproximadamente 25° – 40° caudal (hacia los pies) respecto a la vertical, de modo que el haz sea perpendicular al plano de la abertura pélvica superior. El chasis receptor se alinea paralelo a dicho plano. La imagen resultante muestra la pelvis como si se mirara desde arriba hacia el estrecho pélvico.

La utilidad diagnóstica principal de la vista *inlet* radica en evaluar la integridad y diámetro del anillo pélvico en su dimensión anteroposterior: permite apreciar estrechamientos o ensanchamientos del anillo (importante en fracturas con colapso o diástasis), así como desplazamientos anteroposteriores de fracturas de las ramas púbicas o de la pelvis en general. Por ejemplo, en un mecanismo de compresión *AP* (lesión “libro abierto”), la proyección *inlet* evidencia claramente la separación de la sínfisis del pubis y el ensanchamiento global de la cintura pélvica. Igualmente, en fracturas con desplazamiento posterior del sacro (luxación sacroilíaca), esta vista muestra si el sacro se ha desplazado hacia atrás respecto a los ilíacos. En

otras palabras, la *inlet* es ideal para detectar traslaciones anteroposteriores de fragmentos óseos en el plano horizontal.

Desde el punto de vista clínico, esto es de valor para planificar reducciones: por ejemplo, una marcada apertura anterior visible en *inlet* puede indicar la necesidad de estabilizar la sínfisis púbica con placa, mientras que un desplazamiento posterior del sacro sugiere inestabilidad sacroilíaca que podría requerir tornillos iliosacros. Además, la vista *inlet* ayuda a evaluar la alineación de implantes colocados en el anillo anterior, si el paciente ya cuenta con fijación externa o dispositivos en la sínfisis.

2.3.7.4. Proyección outlet (de salida)

La proyección de salida (*AP outlet*) es complementaria a la *inlet*, obteniendo una vista de la pelvis en el plano del estrecho inferior. Para lograrla, el paciente permanece en supino pero el haz de *rayos X* se angula en dirección opuesta: típicamente 30°–40° cefálico (hacia la cabeza) partiendo desde la horizontal, centrado unos centímetros por debajo de la sínfisis púbica. Esta proyección muestra la pelvis como si se mirara desde abajo hacia el sacro y alas ilíacas. Su finalidad diagnóstica principal es evaluar desplazamientos verticales de la pelvis y la apariencia del sacro y las ramas púbicas en sentido craneocaudal.

En las lesiones con componente vertical (como las fracturas por cizallamiento vertical o “*vertical shear*”), la vista *outlet* evidencia si un hemipelvis está desplazado hacia arriba (migración craneal) en relación al otro. Por ejemplo, en una fractura-luxación sacroilíaca completa de un lado, el *outlet* revelará que la mitad de la pelvis afectada está más alta que la contralateral, indicando rotura de los ligamentos posteriores y posible acortamiento de la extremidad. Asimismo, la proyección *outlet* permite ver sin superposición el sacro y las líneas arcuatas, facilitando la detección de fracturas sacras verticales, las cuales en la *AP* pueden quedar

ocultas tras la superposición del sacro con la pelvis. También es útil para delinear fracturas de los ramus isquiopúbicos (al proyectarlos en dirección caudal, evitando su superposición).

En conjunto, las vistas *inlet* y *outlet* proporcionan una evaluación ortogonal de la pelvis: la *inlet* examina el anillo en el plano axial (evaluando aberturas *AP*), mientras que la proyección *outlet* examina el anillo en el plano coronal/vertical (evaluando elevaciones o descensos de hemipelvis). Esto tiene beneficios clínicos importantes, pues con ambas vistas el traumatólogo puede apreciar plenamente la magnitud de la deformidad tridimensional de una fractura pélvica (p. ej., cuánto se ha ensanchado y cuánto se ha rotado/desplazado verticalmente), datos que guían la reducción quirúrgica.

En el contexto de urgencias, si el paciente está hemodinámicamente inestable, es posible que no se realicen inmediatamente estas proyecciones especiales por requerir tiempo y movilización; sin embargo, tan pronto como la situación lo permite, las vistas *inlet / outlet* ayudan a confirmar la colocación de dispositivos (fijador externo, empaquetamiento) y planificar la fijación definitiva.

Cabe señalar que la utilidad conjunta de las proyecciones de entrada y de salida radica justamente en que permiten cuantificar y visualizar desplazamientos en dos direcciones perpendiculares: anteroposteriores y verticales respectivamente. Por ejemplo, en una fractura por compresión lateral, la *inlet* podría mostrar un acortamiento *AP* de la pelvis, mientras la proyección *outlet* podría estar normal si no hubo componente vertical; inversamente, en un mecanismo de cizallamiento puro, la *inlet* puede ser normal pero la *outlet* exhibirá la discrepancia vertical. Así, el beneficio clínico de obtener ambas vistas es una comprensión completa de la geometría de la lesión, lo cual es crítico para restaurar el alineamiento correcto durante la cirugía.

2.3.7.5. Proyección lateral de *Lauenstein* (vista “rana”)

La proyección lateral de Lauenstein, también conocida como vista en "rana" (*frog-leg lateral*) o axial verdadera de cadera, es una radiografía lateral de la cadera obtenida con el paciente en decúbito supino y la cadera afectada flexionada $\sim 90^\circ$ y abducida (con la rodilla flexionada y abierta hacia afuera, imitando la posición de un sapo). Esta postura aproxima la cara lateral del muslo a la mesa, colocando el fémur de perfil. Se utiliza en conjunto con la AP de pelvis o de cadera para brindar una perspectiva lateral pura de la articulación coxofemoral.

Técnicamente, el rayo X se dirige perpendicular al centro de la cadera en esa posición, y la película se coloca por debajo de la cadera lateralmente. La finalidad de la proyección de Lauenstein es doble: por un lado, permite evaluar con claridad la relación entre la cabeza femoral y el acetábulo (detectando subluxaciones, incongruencias articulares o fragmentos intraarticulares) y la morfología del cuello femoral, útil en patologías como epifisiólisis o choque femoroacetabular; y por otro lado, aporta información sobre la orientación del acetábulo en comparación con la AP. Dado que en la vista de rana el acetábulo se proyecta de manera similar a una proyección anteroposterior oblicua, esta proyección por sí sola no añade una imagen nueva del acetábulo respecto a la AP. Sin embargo, combinada con la AP, la lateral de *Lauenstein* facilita una evaluación biplanar de eventuales fracturas acetabulares, especialmente de aquellas que comprometen la columna anterior o la región superior del acetábulo.

Además, es muy útil para visualizar la posición de fragmentos femorales: por ejemplo, en una fractura del cuello femoral asociada a trauma pélvico, la vista lateral confirmará el desplazamiento anterior o posterior de la cabeza femoral. Desde el punto de vista clínico, la proyección *Lauenstein* es valiosa también para descartar luxación posterior de cadera (en la AP

se vería acortada la cabeza femoral, pero en la lateral se confirmaría su desplazamiento hacia atrás del acetábulo).

Adicionalmente, esta vista puede revelar oblicuidad pélvica o rotaciones anómalas del paciente, ya que una asimetría marcada en la imagen puede indicar que la pelvis no estaba perfectamente plana, lo cual podría influir en la interpretación.

Por lo que, las proyecciones radiográficas especiales: *Judet*, *inlet*, *outlet* y *Lauenstein*, entre otras, complementan la visión proporcionada por la radiografía *AP* de pelvis, mejorando la detección y caracterización de lesiones pélvicas ortopédicas. Cada una tiene beneficios clínicos particulares: las de *Judet* delinear el acetábulo y guían su reparación, la *inlet* / *outlet* cuantifican deformaciones del anillo pélvico para su estabilización, y la lateral de *Lauenstein* explora la articulación coxofemoral en otro plano.

Es importante destacar que la realización de varias de estas proyecciones en un paciente politraumatizado requiere manipular al paciente (rotarlo u angular la camilla), lo cual puede ser doloroso y complicado en la fase aguda. Por ello, en escenarios de trauma grave a menudo se limita el estudio radiográfico a la *AP* inicial, pasando luego a la evaluación con *TC*. No obstante, en contextos electivos o en seguimiento, estas proyecciones siguen siendo herramientas valiosas para la evaluación completa de la cintura pélvica en el departamento de Radiología.

2.3.8. Modelos conceptuales

Para comprender integralmente las lesiones de la cintura pélvica y su diagnóstico imagenológico, es necesario abordarlas desde diferentes perspectivas teóricas. A continuación, se presentan tres modelos conceptuales relevantes: el modelo anatómico, que describe la estructura ósea y articular de la pelvis; el modelo biomecánico, que explica la relación entre dicha

estructura y sus funciones de carga y movimiento; y el modelo técnico-radiológico, que analiza cómo la técnica de obtención de imágenes (posicionamiento, parámetros) interacciona con la calidad diagnóstica en la radiología pélvica. La integración de estos modelos proporciona un marco teórico amplio para sustentar la investigación y la práctica clínica en ortopedia y radiología de la pelvis.

2.3.8.1. Modelo anatómico de la cintura pélvica

El modelo anatómico se centra en la morfología y componentes de la cintura pélvica, entendida como un conjunto de huesos y articulaciones dispuesto para conferir estabilidad y soporte. Como se mencionó, la pelvis ósea está formada por dos huesos coxales (ilíacos) y el sacro, unidos por las articulaciones sacroilíacas (dos, posteriores) y la sínfisis púbica (anterior).

Esta configuración define un anillo rígido, pero con un grado mínimo de elasticidad conferido por sus uniones ligamentarias. Cada hueso coxal consta de tres partes fusionadas: el ilion (porción superior, ala ilíaca), el isquion (porción inferoposterior, donde está la tuberosidad isquiática) y el pubis (porción anteroinferior). La unión de ilion, isquion y pubis ocurre en la fosa acetabular, formando el acetábulo, cavidad hemisférica que articula con la cabeza del fémur para constituir la articulación de la cadera. El sacro, por su parte, es un hueso triangular compuesto por la fusión de cinco vértebras sacras, que se articula firmemente con los ilíacos mediante superficies auriculares y se continúa inferiormente con el cóccix.

Un aspecto fundamental del modelo anatómico es la división funcional de la pelvis en dos arcos: arco anterior y arco posterior. El arco anterior está compuesto por las ramas púbicas (superiores e inferiores) de ambos lados y la sínfisis púbica; es más delicado y móvil, y soporta menos carga, pero cierra el anillo por delante. El arco posterior incluye las masas sacroilíacas (sacro y porciones adyacentes de los ilíacos) y los fuertes ligamentos sacroilíacos; es masivo y

estable, soportando la mayor parte de las cargas y manteniendo la cohesión del anillo pélvico. En condiciones normales, las articulaciones sacroilíacas permiten movimientos milimétricos de deslizamiento o nutación contranutación del sacro, mientras la sínfisis púbica tiene un juego de apenas 2 mm (subsidio que cobra relevancia durante el parto en la mujer).

Los ligamentos son críticos: los ligamentos sacroilíacos anteriores y posteriores sujetan firmemente el sacro a los ilíacos; adicionalmente, los ligamentos sacrotuberoso y sacroespinoso amarran el sacro a la tuberosidad isquiática y a la espina ciática, respectivamente, evitando que el sacro gire o se desplace excesivamente. Estas robustas estructuras ligamentosas, junto con la congruencia ósea, hacen que la pelvis sea muy resistente a las fuerzas habituales.

Bajo el prisma anatómico, las vulnerabilidades de la pelvis se relacionan con sus zonas de transición y con la necesidad de mantener la continuidad del anillo. Las fracturas pélvicas suelen ocurrir por la disrupción simultánea de dos o más puntos del anillo (p. ej., fractura de rama púbica anterior combinada con fractura de sacro o luxación sacroilíaca posterior), ya que una sola fractura aislada del pubis o del sacro rara vez rompe la estabilidad global. Esto se explica anatómicamente: el anillo pélvico se comporta como una unidad, de modo que, si se rompe, por un lado, la solidez del lado opuesto todavía mantiene cierta estabilidad de allí que fracturas unilaterales de ramas púbicas suelen ser estables. En cambio, cuando el anillo se rompe en dos lugares (por ejemplo, anterior y posterior), ya no hay puntos anatómicos intactos que impidan el colapso o el desplazamiento, produciéndose la inestabilidad.

En suma, el modelo anatómico resalta que la integridad estructural de la cintura pélvica depende de la continuidad ósea del anillo y de la integridad de sus ligamentos clave. Cualquier tesis o guía imagenológica sobre lesiones pélvicas debe fundamentarse en esta anatomía: conocer las líneas normales de la pelvis en radiografías (línea iliopectínea, línea ilioisquiática, *teardrop*,

ángulo ilioischial, etc.) y cómo se alteran ante fracturas es esencial para identificar correctamente las lesiones en las imágenes. Así, el modelo anatómico proporciona el mapa sobre el cual se interpretan tanto las lesiones ortopédicas como sus hallazgos radiográficos.

2.3.8.2. Modelo biomecánico: relación estructura-función y distribución de cargas

El modelo biomecánico aborda cómo la estructura de la pelvis soporta y distribuye las fuerzas, y cómo las lesiones alteran dicha función. La cintura pélvica desempeña un papel pivotal en la transmisión de cargas del tronco a las extremidades inferiores: al estar situada entre la columna lumbar y los fémures, actúa como conexión mecánica que debe recibir el peso de la parte superior del cuerpo y transferirlo de manera equilibrada hacia las caderas y las piernas. En posición erguida, la carga axial desciende desde la quinta vértebra lumbar hacia el sacro; de allí, se distribuye lateralmente a través de las alas del sacro hacia los huesos ilíacos, propagándose por los arcos posteriores hasta las cabezas femorales vía las articulaciones de la cadera.

En este recorrido, la sínfisis púbica y las ramas púbicas anteriores actúan como un puntal que cierra el círculo por delante, evitando que el anillo se abra excesivamente bajo carga. De esta forma, la pelvis puede compararse con una estructura en forma de arco: el sacro funcionaría como la “clave” del arco (soportando el peso central), mientras las ramas púbicas serían el apuntalamiento anterior necesario para que el arco no colapse hacia afuera.

Bajo cargas normales (por ejemplo, bipedestación, marcha), las deformaciones en la pelvis son mínimas gracias a esta robusta arquitectura osteoligamentaria. Las estructuras anteriores del anillo pélvico (ramas del pubis y la sínfisis) sirven principalmente de soporte en compresión para prevenir la separación o colapso anterior de la pelvis. Las estructuras posteriores (sacro, articulaciones sacroilíacas y ligamentos posteriores) son las encargadas de impedir que el sacro se desplace hacia atrás o hacia abajo bajo la carga del tronco.

De hecho, experimentos biomecánicos han demostrado que la ruptura de los ligamentos posteriores conduce a una marcada inestabilidad vertical, mientras que la integridad de la sínfisis es esencial para controlar la rotación externa de las hemipelvis. En términos simples: el componente anterior (púbico) previene la expansión excesiva del anillo, y el componente posterior (sacroilíaco) soporta las cargas axiales y mantiene el alineamiento vertical.

Este modelo biomecánico explica por qué ciertas fracturas pélvicas producen inestabilidad grave. Por ejemplo, una fractura con disrupción de la sínfisis y de una articulación sacroilíaca (lesión en “libro abierto” tipo B de *Tile*) resulta en inestabilidad rotacional: al fallar el apoyo anterior, las hemipelvis tienden a abrirse lateralmente; sin embargo, si los ligamentos posteriores profundos permanecen intactos, puede que no haya colapso vertical significativo. En cambio, una lesión que rompa el ligamento sacroilíaco posterior (tipo C de *Tile*) permite que la hemipelvis se desplace verticalmente (inestabilidad vertical o “cizallamiento”), lo que suele asociarse a las lesiones más graves.

La biomecánica también explica las lesiones asociadas comunes: en fracturas por alta energía, la fuerza puede transmitirse a través de la pelvis y causar lesiones en la columna lumbar inferior (fracturas por compresión de L5, por ejemplo) o hacia las caderas (fracturas femorales proximales), dado que son los puntos de transferencia de carga.

Otro aspecto biomecánico a considerar es la distribución de las fuerzas musculares alrededor de la pelvis. Músculos como los glúteos, los aductores y los músculos abdominales se insertan en la pelvis y generan fuerzas dinámicas. En presencia de una fractura, la tracción muscular puede contribuir al desplazamiento de los fragmentos (por ejemplo, la inserción del glúteo medio en el ilion puede distraer un fragmento de ala ilíaca fracturada).

Por ello, desde el punto de vista del tratamiento, entender estas fuerzas permite anticipar la necesidad de fijación robusta en ciertos patrones.

En síntesis, el modelo biomecánico de la pelvis nos enseña que su diseño anatómico es óptimo para resistir cargas multidireccionales, pero que cuando se exceden ciertos límites de fuerza (impactos de alta energía) o hay debilidad ósea (osteoporosis), las estructuras pueden fallar en secuencia. Las fracturas del anillo pélvico son la manifestación de ese fallo estructural, y su gravedad depende de cuántos de los elementos estabilizadores (anterior, posterior, ligamentos) queden comprometidos. Este modelo refuerza la importancia de restaurar la anatomía durante el tratamiento: reducir y fijar correctamente una pelvis fracturada no solo recompone la estructura ósea, sino que restablece el alineamiento biomecánico necesario para que la carga corporal vuelva a distribuirse adecuadamente y el paciente recupere la función.

Cualquier guía imagenológica “como la propuesta en esta tesis”, debe entonces correlacionar los hallazgos radiográficos con las implicaciones biomecánicas (p. ej., entender que una diástasis de >2.5 cm en la sínfisis indica probable lesión ligamentosa posterior, etc.), ya que esa correlación guía decisiones terapéuticas.

2.3.8.3. Modelo técnico-radiológico: interacción entre técnica, posicionamiento y calidad diagnóstica

El modelo técnico-radiológico se refiere a cómo los factores técnicos en la obtención de imágenes de la pelvis influyen en la calidad diagnóstica y, por ende, en la correcta identificación de lesiones. En radiología convencional, una imagen de buena calidad depende de múltiples aspectos: posición del paciente, centrado y angulación del *rayo X*, parámetros de exposición (kV, mAs), colimación, y control del movimiento, entre otros. En el caso de la radiografía de pelvis, es fundamental posicionar adecuadamente al paciente en decúbito supino, alineado recto en la

mesa, con las extremidades en la posición requerida (rotación interna leve para *AP*) para evitar distorsiones.

Un posicionamiento incorrecto puede degradar significativamente la utilidad de la radiografía, llegando incluso a simular patologías o ocultar hallazgos. Por ejemplo, si la pelvis está rotada durante una *AP*, las alas ilíacas aparecerán asimétricas y podría interpretarse falsamente como una deformidad; de hecho, se ha documentado que una mala posición puede llevar a diagnósticos erróneos como la displasia de cadera, resaltando la importancia de mejorar el posicionamiento en estudios pélvicos. Del mismo modo, una inclinación excesiva del haz puede distorsionar las proporciones de las estructuras, dificultando medidas radiográficas importantes (como el ángulo cervicodiafisario femoral o el índice acetabular en pediatría).

En términos de parámetros técnicos, la penetración del *rayo X* debe ser suficiente para atravesar la masa pélvica (que es densa); típicamente se emplean voltajes entre 70–85 kV en adultos, con mAs moderados, usando rejilla antidifusora dado el grosor de la región. Si la exposición es inadecuada (subexposición), la imagen tendrá ruido y baja definición en estructuras como el sacro o las corticales femorales; si hay sobreexposición, se perderán detalles sutiles de trazo de fractura. La colimación apropiada es importante para reducir la radiación dispersa y mejorar el contraste: se debe abarcar desde las crestas ilíacas hasta la porción proximal del fémur, incluyendo las caderas, y lateralmente limitar el haz a la piel para evitar radiación innecesaria.

Otro punto crítico es la inmovilización: en pacientes conscientes, se les indica permanecer quietos; en trauma, si el dolor impide la colaboración, a veces se recurre a apoyo de ayudantes para estabilizar al paciente durante la toma. Un movimiento durante la exposición produce imágenes borrosas que pueden hacer pasar inadvertida una fractura. Por ello, en la

práctica actual con equipos digitales, se busca utilizar tiempos de exposición cortos (altos mA, bajo tiempo) para “congelar” la imagen y mitigar movimientos involuntarios.

El modelo técnico-radiológico también contempla cómo las proyecciones especiales antes descritas requieren ajustes y qué implicaciones tienen. Por ejemplo, las vistas inlet/outlet requieren angulación significativa del tubo de *rayos X*; si el técnico no centra correctamente, podría cortar parte de la pelvis en la imagen, o si no ajusta la distancia foco-película, podría producir distorsión geométrica. Asimismo, al obtener las vistas oblicuas Judet, es crucial asegurarse de que la rotación sea exactamente 45° ; de lo contrario, la visualización del acetábulo no será óptima. Estas proyecciones demandan experiencia del tecnólogo radiólogo para lograr imágenes diagnósticas sin necesidad de múltiples repeticiones (lo cual prolongaría el procedimiento y aumentaría la radiación al paciente).

La calidad diagnóstica en radiología de pelvis se evalúa, entre otras cosas, verificando que en la radiografía *AP* se vean claramente ciertas referencias: las líneas corticales continuas, la simetría de estructuras, la nitidez de detalles óseos. Estudios han mostrado que mejoras en la técnica (mejor posicionamiento, colimación y parámetros) reducen la necesidad de repetir radiografías y, por tanto, disminuyen la dosis al paciente. En un entorno como el de urgencias, donde tal vez solo se tome una radiografía *AP* antes de pasar a *TC*, es vital que esa radiografía esté bien realizada para que ninguna lesión evidente pase desapercibida en lo que llega la *TC*. Por otro lado, en contextos de seguimiento o en poblaciones especiales (pediátricos, obstétricas), una radiografía de alta calidad puede evitar estudios más complejos o invasivos.

Dentro de este modelo, también se considera el principio de optimización de la dosis (principio *ALARA*: “tan baja como razonablemente posible”). Dado que la pelvis está cerca de órganos radiosensibles (gónadas), se debe procurar limitar la radiación mediante técnicas

adecuadas sin sacrificar calidad. Por ejemplo, en pacientes jóvenes se usan blindajes gonadales si no entorpecen la visualización de la zona de interés. En la era digital, además, existen posprocesamientos (filtros de realce, sub/retroexposición digital) que pueden ayudar, pero nada sustituye a una adquisición primaria correcta.

Por lo que, el modelo técnico-radiológico destaca que la correcta adquisición de las imágenes es tan importante como el conocimiento anatómico para llegar al diagnóstico. Una imagen mal tomada puede conducir a errores diagnósticos o a omitir lesiones, mientras que una imagen óptimamente lograda maximiza la posibilidad de detectar fracturas sutiles. Por ello, las guías imagenológicas enfatizan las “buenas prácticas” en la obtención de radiografías: posicionamiento riguroso, centrado preciso, colimación ajustada, exposición adecuada y evaluación inmediata de la calidad para repetir si algo quedó subóptimo. En el contexto de esta tesis, adoptar este modelo implica que la propuesta de guía de proyecciones radiográficas de la pelvis no solo listará qué vistas hacer, sino cómo hacerlas correctamente para lograr la calidad deseada.

Esto cierra el marco teórico vinculando la teoría con la práctica: se entiende la anatomía y biomecánica de la pelvis (qué buscar en las imágenes) y se comprende la técnica radiológica (cómo obtener imágenes que muestren aquello que buscamos con fiabilidad). De la convergencia de estos aspectos surge una base sólida para elaborar la guía imagenológica de proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica, objetivo central del estudio documental propuesto.

2.3.9. Enfoque educativo y necesidad de una guía técnica

Según la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963), el conocimiento nuevo se asimila y retiene mejor cuando se conecta con experiencias y saberes previos. En radiología, esto

implica que el personal técnico requiere materiales formativos que integren la teoría y la práctica de manera clara y contextualizada, facilitando la comprensión y aplicación de técnicas complejas como las proyecciones especiales.

En Panamá, donde la oferta de capacitación continua para tecnólogos en radiología es limitada y la infraestructura hospitalaria presenta variaciones en equipamiento y recursos humanos, disponer de una guía técnica especializada resulta fundamental. Este instrumento no solo fortalecería la formación académica de tecnólogos y estudiantes, sino que también serviría como guía práctica para estandarizar procedimientos, reducir errores y mejorar la calidad del diagnóstico radiológico.

Esta guía técnica se diferencia de otros recursos genéricos porque está adaptado a las características específicas del sistema de salud panameño, tomando en cuenta la variabilidad en los recursos tecnológicos y el perfil del personal técnico. Por ejemplo, incluye instrucciones claras para la correcta realización de proyecciones especiales en equipos convencionales, muy comunes en hospitales regionales, así como recomendaciones para manejar situaciones frecuentes en centros con limitaciones de equipo o personal.

Un caso práctico ilustra la importancia de esta herramienta: en el Hospital Regional de Chiriquí, un paciente adulto mayor con sospecha de fractura acetabular recibió inicialmente solo proyecciones básicas. Esto llevó a una interpretación incompleta que retrasó la intervención quirúrgica. Con la aplicación correcta de las proyecciones especiales recomendadas en la guía, se logró un diagnóstico preciso que permitió una cirugía oportuna, mejorando el pronóstico y disminuyendo costos asociados a complicaciones (Informe interno, Hospital Regional de Chiriquí, 2024).

2.4. Marco Contextual

En el ámbito nacional, los traumatismos ortopédicos representan una carga significativa para el sistema de salud panameño. Según el Boletín Epidemiológico del *MINSA* (2023), las fracturas de cadera y pelvis representaron un 17 % de las lesiones musculoesqueléticas atendidas en hospitales de tercer nivel. La mayor incidencia se observó en pacientes mayores de 60 años y en víctimas de accidentes de tránsito.

El Hospital Regional de Chiriquí (2024) reportó que el 43 % de los casos de fracturas acetabulares no fueron identificados en la radiografía inicial debido a la omisión de proyecciones especiales. Esta carencia diagnóstica retrasa el tratamiento oportuno, incrementa el riesgo de complicaciones y eleva los costos hospitalarios.

A nivel internacional, la Fundación Internacional de Osteoporosis (*IOF*, 2021) estima que para el año 2050, América Latina tendrá más de 650,000 fracturas de cadera anuales. La *OMS* y la *IAEA* recomiendan reforzar las capacidades técnicas del personal en imagenología para hacer frente a esta realidad.

Este contexto reafirma la necesidad urgente de contar con una guía técnica que promueva el uso adecuado de proyecciones radiográficas especiales, como herramienta clave para una atención ortopédica segura, eficiente y basada en evidencia

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

En el desarrollo de esta investigación se ha trabajado con un enfoque cualitativo, dado que se buscó obtener información interpretativa, profunda y contextualizada sobre el papel de las proyecciones radiográficas especiales en el diagnóstico de lesiones de la cintura pélvica dentro del área ortopédica. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), el enfoque cualitativo “se utiliza para comprender fenómenos complejos desde la perspectiva de los participantes, sin pretender medir ni generalizar los resultados, sino más bien interpretar y analizar experiencias, significados o prácticas” (p. 358). Este enfoque resulta apropiado, ya que la investigación no persigue medir frecuencias o relaciones estadísticas, sino analizar críticamente el uso y valor diagnóstico de técnicas radiográficas complementarias a partir de fuentes documentales.

Con base en este enfoque, el tipo de investigación seleccionado es documental, dado que se fundamenta en la recopilación, revisión y análisis sistemático de materiales impresos y digitales tales como libros especializados, artículos científicos indexados, guías clínicas, protocolos institucionales y normativas técnicas, todos ellos relacionados con el diagnóstico radiológico en ortopedia. De acuerdo con Arias (2012), la investigación documental “es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios ya existentes en diversas fuentes” (p. 27), lo cual se ajusta plenamente a los objetivos de este trabajo.

La elección de este tipo responde al objetivo general de la investigación: elaborar una guía técnica de radiografía convencional que resalte la importancia de las proyecciones especiales en el diagnóstico de lesiones de la cintura pélvica, lo cual implica analizar el

conocimiento teórico y técnico ya disponible para sistematizarlo en una herramienta formativa y aplicada.

En el marco de este tipo de investigación se trabajó con un diseño no experimental, porque no se realizó ningún tipo de experimento ni se manipularon variables. Se trata de una observación indirecta mediante el análisis de documentos ya existentes, sin intervenir en el entorno natural del fenómeno estudiado. Tal como Sánchez (2023) indica, “los diseños no experimentales son aquellos donde los investigadores observan los fenómenos tal y como se dan en la realidad, sin manipular variables independientes” (p. 45). Esta característica es coherente con el enfoque cualitativo del estudio, que se orienta a interpretar y analizar información previamente publicada en lugar de generar datos mediante pruebas controladas.

Además, el diseño adoptado es de tipo fenomenológico, ya que se busca comprender cómo se manifiesta, aplica y valora el uso de proyecciones radiográficas especiales dentro del discurso técnico-científico relacionado con el diagnóstico de lesiones en la cintura pélvica. Esta aproximación permite identificar la esencia del fenómeno desde la perspectiva de los autores y expertos que lo han abordado en la literatura especializada. De acuerdo con Martínez (2011), “el diseño fenomenológico permite explorar la manera en que un fenómeno es vivido, interpretado o descrito por otros a través de documentos o narrativas” (p. 65). Esta modalidad facilita una comprensión profunda del problema sin necesidad de interacción directa con sujetos o entornos clínicos.

Por lo tanto, el diseño de la investigación, se optó por un diseño fenomenológico, ya que se pretende interpretar cómo se comprende, aplica y valora el uso de proyecciones radiográficas especiales en el contexto de la práctica clínica ortopédica. Este diseño permite explorar cómo

diversos autores, expertos y documentos especializados describen este fenómeno técnico-diagnóstico.

Según Martínez (2011), “el diseño fenomenológico permite abordar la realidad tal como la experimentan los sujetos o como se manifiesta en discursos y documentos, centrando el análisis en la esencia de un fenómeno” (p. 65). En este caso, el fenómeno en estudio es el uso específico de ciertas proyecciones radiográficas en el diagnóstico de traumatismos pélvicos complejos.

Este tipo y diseño metodológico permiten dar cumplimiento a los objetivos específicos del estudio, como revisar la literatura científica existente sobre proyecciones especiales y determinar su eficacia diagnóstica. Al tratarse de un abordaje sistemático de fuentes ya publicadas, la investigación no requiere intervención directa con personas ni aplicación de encuestas o pruebas, sino una lectura analítica y reflexiva sobre el contenido técnico-documental existente.

En consecuencia, se garantiza la viabilidad, pertinencia y rigurosidad del estudio en consonancia con los principios éticos y académicos establecidos por la Universidad y por organismos internacionales como la *IAEA* (2022) y la *OMS* (2023), que promueven el fortalecimiento de las prácticas diagnósticas mediante el análisis crítico y la formación continua basada en evidencia.

3.2. Unidades de análisis

3.2.1. Población

Esta investigación se centra en la población documental, lo que significa que las unidades de análisis son los documentos en sí mismos. En particular, se estableció un grupo de estudio que

incluye artículos científicos y manuales técnicos especializados que tratan las proyecciones radiográficas especiales utilizadas en lesiones de la cintura pélvica en el ámbito de la ortopedia. Estas publicaciones abarcan artículos en revistas académicas de radiología y ortopedia, junto con guías técnicas o capítulos de libros de radiología que detallan posiciones o proyecciones radiográficas específicas (como vistas anguladas como las proyecciones de entrada *inlet* y salida *outlet*, vistas oblicuas del acetábulo tipo Judet, entre otros) empleados para identificar y valorar lesiones en la cintura pélvica (fracturas, luxaciones o patologías relacionadas).

Respecto a sus particularidades, se refiere principalmente a fuentes actuales y relevantes al asunto: la mayoría son trabajos de investigación o revisión publicados en español o inglés (lenguas predominantes en la literatura radiológica), además de manuales o atlas radiológicos reconocidos por su relevancia educativa. En términos generales, el periodo de publicación de la literatura analizada comprende las dos últimas décadas, enfocándose en investigaciones recientes que representen los progresos y las mejores prácticas actuales en imagenología ortopédica; sin embargo, también se incorporan referencias clásicas o seminales que hayan definido las técnicas de proyección especial en la zona pélvica.

La elección de este conjunto de documentos se basa en su importancia clínica y educativa: son recursos que, por un lado, proporcionan datos vitales para la práctica radiológica en la gestión de lesiones pélvicas (garantizando diagnósticos más exactos y una mejor planificación quirúrgica) y, por otro lado, funcionan como recursos de apoyo en la educación de profesionales en radiología médica. Es importante resaltar que nos referimos a una población de documentos, no a individuos, definida por el tema de interés y los propósitos del estudio (crear una guía imagenológica para proyecciones radiográficas pélvicas), lo que implica que todas las

conclusiones se fundamentarán en el estudio de la información presente en estas fuentes bibliográficas y no en individuos.

3.2.2. Muestra

Considerando la naturaleza abierta de este estudio documental, no se definió una muestra limitada de documentos desde su comienzo. En vez de establecer un número preestablecido de fuentes, se optó por un procedimiento de selección iterativo y no probabilístico donde los documentos se integraban gradualmente conforme evidenciaban su relevancia y beneficio para los objetivos del estudio. En otras palabras, se utilizó un muestreo deliberado (o purposivo), enfocado en incorporar intencionalmente aquellos materiales más pertinentes y llenos de contenido para los objetivos propuestos, en vez de escoger de manera aleatoria documentos de la población.

El propósito de este método no es seleccionar elementos de manera aleatoria para representar toda la bibliografía existente, sino elegir estratégicamente aquellos documentos que brinden la mayor profundidad y riqueza sobre el asunto de interés. Este enfoque de muestreo teórico es apropiado para estudios de este tipo, dado que pone la calidad y pertinencia de la información por encima del número de fuentes, garantizando que cada documento analizado aporte de manera significativa al análisis. Para la selección de los documentos, se definieron criterios de inclusión basados en su alineación con los objetivos de la investigación y su valor informativo.

En particular, se consideraron los siguientes aspectos para conformar la muestra final de fuentes:

Pertinencia clínica: se incluyeron únicamente documentos cuyo contenido se relaciona directamente con las proyecciones radiográficas de la cintura pélvica en contextos clínicos ortopédicos, es decir, que aportan información útil para la práctica médica (por ejemplo, descripción de técnicas radiográficas empleadas en casos reales de trauma pélvico y sus hallazgos).

Actualidad: se dio preferencia a publicaciones recientes o ediciones vigentes (cuando se trató de manuales), de modo que la guía se fundamente en conocimientos al día y refleje los avances tecnológicos o procedimentales más modernos en imagenología de la pelvis.

Reconocimiento académico: se seleccionaron fuentes provenientes de revistas indexadas de alto impacto, publicaciones respaldadas por sociedades profesionales, texto de autores reconocidos en radiología u ortopedia, o manuales técnicos estandarizados en la enseñanza radiológica, garantizando así la calidad y fiabilidad de la información.

Utilidad educativa o técnica: además de su validez científica, los documentos elegidos ofrecen un claro valor didáctico o instructivo – por ejemplo, guías de posicionamiento radiográfico con ilustraciones, descripciones paso a paso de la obtención de proyecciones especiales, o análisis comparativos de distintas vistas – lo que resulta esencial para cumplir el objetivo de elaborar una guía imagenológica de utilidad práctica.

En síntesis, la muestra documental no fue determinada por el azar sino por la relevancia teórica-práctica de cada fuente en relación con el tema de estudio. Cada documento seleccionado pasó a formar parte del corpus de análisis porque cumplía con los criterios mencionados y

aportaba datos significativos para construir el cuerpo de conocimiento necesario. De esta manera, la muestra intencional resultante garantiza la cobertura integral de la información requerida para responder a las preguntas de investigación y lograr los objetivos planteados en el estudio. En particular, asegura que la elaboración de la guía imagenológica de proyecciones radiográficas pélvicas se sustente en las mejores evidencias disponibles y en las recomendaciones reconocidas por la comunidad académica y clínica en radiología ortopédica.

3.3. Categorías y subcategorías

Para esta investigación se utilizaron las siguientes categorías y subcategorías para la matriz bibliográfica.

Tabla 1: Categorías y subcategorías

Unidad de Estudio / Unidad Temática	Categoría	Enunciado	Subcategoría	Enunciado
Diagnóstico por imágenes en ortopedia traumatológica	Proyecciones radiográficas especiales	Técnica complementaria que permite visualizar estructuras no visibles en proyecciones estándar.	Tipos de proyecciones especiales	<i>Judet, Lauenstein, Inlet, Outlet</i> : utilizadas según localización y tipo de fractura.
			Indicaciones clínicas	Aplicación específica en fracturas acetabulares, subcapitales o desplazamientos articulares.

Unidad de Estudio / Unidad Temática	Categoría	Enunciado	Subcategoría	Enunciado
			Limitaciones de proyecciones estándar	Algunas fracturas pueden pasar desapercibidas sin el uso de vistas adicionales.
Imagenología ortopédica en trauma de cadera	Utilidad diagnóstica	Aporta información crítica para confirmar, clasificar y planificar el tratamiento de fracturas.	Detección de fracturas ocultas	Aumento de la sensibilidad diagnóstica en lesiones no visibles en vistas AP y lateral.
			Apoyo en toma de decisiones clínicas	Mejora la planificación quirúrgica y terapéutica.
Práctica técnica y protocolos en radiología convencional	Estándares técnicos radiográficos	Conjunto de criterios para garantizar imágenes de calidad, seguras y útiles clínicamente.	Parámetros técnicos de ejecución	Correcto posicionamiento, alineación del rayo central y visualización anatómica adecuada.
			Protocolos y guías normativas	Basados en <i>Merrill's Atlas</i> , <i>IAEA</i> , <i>ASRT</i> y literatura técnica sobre trauma ortopédico.
			Formación del personal técnico	Requiere actualización continua para aplicación eficiente y segura

Unidad de Estudio / Unidad Temática	Categoría	Enunciado	Subcategoría	Enunciado
				de proyecciones especiales.

Nota: Elaboración Propia (2025).

3.4. Variables de la investigación

En el presente estudio se identifican dos variables fundamentales: la variable independiente “proyecciones radiográficas especiales” y la variable dependiente “lesiones de la cintura pélvica”. Ambas variables se analizan desde un enfoque documental y cualitativo con el propósito de describir su interrelación en el contexto del diagnóstico ortopédico.

3.4.1. Definición conceptual

Tabla 2: Definición conceptual de términos clave utilizados en la investigación

Variable	Definición conceptual	Fuente
Proyecciones radiográficas especiales (Variable independiente)	Las proyecciones radiográficas especiales son técnicas de posicionamiento que permiten visualizar estructuras anatómicas	Bencardino et al., (2017)

	<p>desde ángulos no convencionales, con el fin de detectar lesiones que no se evidencian en las proyecciones estándar.</p> <p>Estas incluyen, entre otras, las proyecciones oblicuas de <i>Judet</i>, <i>Inlet/Outlet</i> y axial de <i>Lauenstein</i>.</p>	
<p>Lesiones de la cintura pélvica (Variable dependiente)</p>	<p>Se entiende por lesiones de la cintura pélvica aquellas alteraciones óseas o articulares que afectan la integridad del anillo pélvico, incluyendo fracturas acetabulares, sacroilíacas y de las ramas púbicas, entre otras, que resultan de traumatismos de alta energía o caídas en adultos mayores.</p>	<p>Manson et al., (2020)</p>

Nota: Elaboración Propia (2025).

3.4.2. Definición operacional

Tabla 3: Definición operacional de las variables del estudio

Variable	Dimensiones	Indicadores	Forma de medición	Fuente de verificación
Proyecciones radiográficas especiales	Técnicas radiográficas	Identificación de proyecciones empleadas en diagnóstico ortopédico (<i>Judet, Inlet/Outlet, Lauenstein, etc.</i>)	Revisión documental en artículos científicos, manuales técnicos y guías clínicas	AO Foundation (2021); Grainger & Allison (2020)
Proyecciones radiográficas especiales	Aplicación clínica	Uso recomendado según tipo de lesión (fractura acetabular, transcervical, etc.)	Análisis de contenido de fuentes técnicas y protocolos de imagenología ortopédica	Netter (2019); Miller (2017)
Lesiones de la cintura pélvica	Tipo de lesión	Clasificación de fracturas: acetabulares, del	Revisión documental de literatura	Barba & Zuluaga (2019);

		anillo pélvico, sacroilíacas	ortopédica y radiológica	Fisher et al. (2018)
Lesiones de la cintura pélvica	Frecuencia diagnóstica	Mención de dificultad diagnóstica en radiografías estándar	Análisis cualitativo de estudios de caso, guías y experiencias clínicas publicadas	Hospital Regional de Chiriquí (2024)

Nota: Elaboración Propia (2025).

3.5. Consideraciones éticas

La presente investigación fue revisada por el Comité de Bioética de la Universidad Santander, el cual mediante carta de exención determinó que el estudio no requiere aprobación regulatoria por tratarse de una investigación documental que no involucra la recolección de datos primarios ni la participación directa de seres humanos. La carta de exención se incorpora como Anexo 2 del presente trabajo (CBI-USantander-031-2025).

Justificación ética del diseño. Debido a que el estudio adopta un diseño cualitativo documental, la información proviene exclusivamente de fuentes secundarias (artículos científicos, manuales técnicos, protocolos institucionales y normativas). Por tanto, no existe intervención, contacto ni recolección de datos identificables de pacientes; en consecuencia, no se

generan riesgos físicos ni psicosociales derivados de la investigación. Esta característica metodológica fundamenta la posición de exención emitida por el Comité de Bioética.

Selección y uso responsable de las fuentes. Para garantizar integridad y validez ética de la evidencia se aplicaron criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, priorizando fuentes de reconocido prestigio (revistas indexadas, textos de referencia, guías institucionales y documentos oficiales). Toda la información extraída ha sido debidamente referenciada conforme al formato APA 7, evitando cualquier forma de plagio o apropiación indebida de autoría. Las citas y referencias completas se incluyen en la sección correspondiente de este trabajo.

Protección de la propiedad intelectual y permisos para material gráfico. Cuando la guía incorpore imágenes, figuras o tablas provenientes de terceros (artículos, manuales, repositorios institucionales), se solicitará autorización a los titulares de derechos cuando la licencia o las condiciones de uso lo requieran; en los casos en que las imágenes provengan de fuentes de acceso abierto con licencias que lo permitan, se respetará y señalará la licencia correspondiente y se citará la fuente.

Si se emplean radiografías clínicas con fines ilustrativos, estas deberán estar completamente anonimadas y acompañadas de la autorización escrita de la institución titular o del profesional responsable, aun cuando no contengan datos identificables. Estas medidas garantizan el respeto a la propiedad intelectual y la confidencialidad.

Análisis y presentación de resultados con rigor y transparencia. Los hallazgos se presentan de forma objetiva, mostrando tanto aportes como limitaciones detectadas en la literatura revisada. Se evitará cualquier manipulación selectiva de la información que pudiera

inducir a conclusiones predeterminadas; las recomendaciones se basan en la evidencia disponible y se exponen claramente sus alcances y limitaciones para uso clínico y docente.

Cumplimiento normativo y buenas prácticas en radiología. Aunque la investigación no realiza exposiciones radiológicas ni procedimientos clínicos, la guía propuesta recomienda prácticas técnicas y de protección radiológica alineadas con la normativa nacional e internacional vigente (legislación sanitaria y normas de protección radiológica), así como con principios de uso racional de la radiación (*ALARA*). Esto implica que las pautas técnicas deben ser aplicadas por personal calificado y respetando las disposiciones del Ministerio de Salud y organismos internacionales.

Conflictos de interés, autoría y transparencia institucional. Los autores declaran la ausencia de conflictos de interés económico o comerciales que puedan sesgar los resultados. Se reconoce explícitamente la contribución de asesores y directores en la sección de agradecimientos y autorías del trabajo, respetando criterios de responsabilidad y reconocimiento académico. Asimismo, cualquier apoyo institucional o fuente de financiación será declarado en el apartado correspondiente.

Custodia de la información y accesibilidad de anexos. Los materiales de trabajo (matrices bibliográficas, registros de búsqueda y documentación académica utilizada) serán conservados por los autores y la dirección de la investigación durante el periodo académico requerido por la institución para fines de auditoría o revisión. La carta de exención del Comité de Bioética y demás anexos relevantes se incluyen en los Apéndices del trabajo para consulta pública y verificación institucional.

Por lo que, este estudio respeta los principios éticos básicos de la investigación científica (beneficencia, no maleficencia, justicia y respeto por la propiedad intelectual), actúa bajo el marco normativo nacional e internacional aplicable y cuenta con la certificación de exención expedida por el Comité de Bioética de la Universidad Santander, lo cual avala su adecuación ética y procedimental para su difusión académica y uso como herramienta formativa y técnica.

3.5. Métodos para la recolección de los datos

3.5.1. Delimitación del instrumento

Este análisis se desarrollará dentro de un diseño documental, basado únicamente en fuentes secundarias de información. Por lo tanto, toda la información se conseguirá mediante la revisión de documentación existente, sin implicar la recopilación de datos primarios ni la implicación directa de los individuos en estudio. Las fuentes consultadas abarcaran una diversidad de publicaciones relacionadas con el tema: publicaciones científicas especializadas, manuales técnicos en radiología, protocolos y directrices institucionales de procedimientos radiográficos, además de las regulaciones internacionales actuales en relación a radiología ortopédica. Este método garantizara que la evidencia empleada se deriva de saberes ya consolidados y corroborados en la comunidad científica.

La herramienta principal para la recopilación de datos será una Matriz Bibliográfica de elaboración propia, creada para recolectar, ordenar y examinar de manera sistemática los datos obtenidos de las fuentes citadas. En la metodología de investigación, una matriz de este tipo es vista como un instrumento que facilita la descripción objetiva y organizada del contenido de varios documentos. Dentro del marco de este análisis, la matriz se organizó en siete categorías temáticas que se corresponden con los propósitos concretos de la investigación: (1) Referencia

bibliográfica (*APA*): cita completa del documento analizado, (2) Objetivo del documento: propósito principal del texto revisado, (3) Tipo de documento: artículo, libro, guía, tesis, protocolo, etc, (4) Categoría / (5) Subcategoría: según las establecidas en la tabla de categorización (Ver sección 3.3.Categorías y subcategorías), (6) Idea principal o cita significativa: frase clave o resumen que responde a la categoría, y (7) Observaciones o aportes: cómo contribuye esa información a tu investigación o posibles aplicaciones. Cada fuente bibliográfica escogida será analizada bajo estas categorías, anotándose la información relevante en la matriz de manera ordenada y homogénea.

Este método de categorización temática asegurara que la información obtenida permaneciera centrada en los elementos esenciales del estudio y simplificó la comparación cruzada de los datos entre varios documentos.

La elaboración y uso de la matriz se llevará a cabo mediante un análisis riguroso de la literatura que se extiende desde 2015 hasta 2024, periodo que incluye las contribuciones más recientes y significativas en torno a las proyecciones radiográficas pélvicas en ortopedia. Para ello, se realizarán búsquedas sistemáticas en bases de datos académicas y archivos científicos, con el objetivo de detectar documentos relevantes. Se fijarán estrictos criterios de inclusión y exclusión para la elección de fuentes:

3.5.1.1. Criterios de inclusión

Se elegirán documentos publicados entre los años 2013 y 2025. Fuentes en idioma español o inglés que aborden proyecciones radiográficas, trauma de cadera y diagnóstico ortopédico. También, publicaciones académicas o técnicas con revisión por pares o aval institucional. Y documentos de acceso completo y con contenido aplicable al área de estudio.

3.5.1.1. Criterios de exclusión

Se excluirán fuentes sin autor, sin respaldo científico o de carácter divulgativo no académico. Documentos repetidos, incompletos o centrados exclusivamente en otras técnicas de imagen (RM, TC, ecografía). Y publicaciones centradas únicamente en traumatismos pediátricos o fuera del ámbito ortopédico.

Cada documento que satisface estos criterios será objeto de una exhaustiva lectura analítica; luego, los datos pertinentes detectados en cada texto serán extraídos y volcados en la matriz de acuerdo a la categoría temática correspondiente. Este procedimiento posibilitará gestionar una gran cantidad de información de forma organizada y estandarizada.

Es importante resaltar que la elección de las fuentes se basará en la relevancia temática (su vínculo directo con las lesiones de la cintura pélvica y sus radiografías), la vigencia (dando prioridad a la literatura más reciente para garantizar la veracidad de la información), la calidad y validez científica (teniendo en cuenta el renombre de las revistas, autores o instituciones que publicaron la fuente) y la utilidad práctica de los descubrimientos (es decir, que las conclusiones y datos pudieran ser útiles en la práctica de la radiología ortopédica). Esta meticulosidad en la elección ayudará a establecer un corpus documental robusto y pertinente para los objetivos de la investigación.

3.5.2. Validez y confiabilidad del instrumento

La validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos, correspondiente a la Matriz Bibliográfica, se establecieron a partir del juicio de expertos, con el propósito de garantizar que los ítems que la conforman fueran coherentes, pertinentes y consistentes con los objetivos del estudio y con el fenómeno que se pretende

analizar. Este procedimiento permitió verificar que la información recopilada a través del instrumento respondiera de manera adecuada al enfoque documental de la investigación.

El proceso de validación estuvo conformado por tres profesionales seleccionados según su experiencia y dominio en las áreas relacionadas con el estudio. El grupo de expertos estuvo integrado por un especialista en el área metodológica y dos especialistas en el área de radiología, quienes evaluaron la estructura, contenido y organización de la Matriz Bibliográfica. Dicha evaluación se orientó a determinar la claridad de los ítems, la pertinencia de las categorías y subcategorías, así como la correspondencia entre los campos del instrumento y los objetivos específicos de la investigación.

Las observaciones y sugerencias emitidas por los expertos fueron analizadas y consideradas para realizar los ajustes necesarios, lo que permitió optimizar la redacción, el orden y la precisión de los ítems que conforman la matriz. Una vez incorporadas las observaciones y sugerencias emitidas por los expertos, el instrumento fue considerado adecuado para su aplicación, al evidenciar concordancia entre los criterios evaluados y la finalidad del estudio.

3.6. Procedimiento

La presente investigación adopta una técnica de recolección documental, adecuada al enfoque cualitativo y al diseño no experimental del estudio. Esta técnica permite obtener información relevante desde fuentes secundarias confiables, sin manipulación directa de variables ni intervención con personas.

El proceso metodológico se inició con la elaboración del instrumento principal de recolección de datos, consistente en una matriz bibliográfica de análisis documental, diseñada en

el programa *Microsoft Word*. Dicho instrumento tuvo como finalidad organizar y sistematizar la información obtenida de los textos revisados.

La técnica de recopilación se ejecutó mediante las siguientes etapas:

- Búsqueda sistemática de información en bases de datos académicas de reconocido prestigio, tales como *Scopus*, *PubMed*, *SciELO* y *Redalyc*, así como en repositorios institucionales de organismos internacionales y nacionales, entre ellos la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Ministerio de Salud (MINSA).
- Aplicación de criterios de inclusión y exclusión, previamente definidos, con el propósito de garantizar la pertinencia, actualidad y validez científica de las fuentes seleccionadas.
- Lectura crítica y extracción de datos, orientada a la identificación de variables, dimensiones e indicadores establecidos de manera operacional.
- Registro y codificación en la matriz bibliográfica, lo que permitió establecer relaciones temáticas, comparar enfoques y evidenciar patrones teóricos relevantes para los objetivos del estudio.

Este procedimiento aseguró un análisis estructurado y riguroso de la documentación científica disponible, proporcionando una base sólida para la formulación de conclusiones y para la propuesta de elaboración de una guía técnica de proyecciones radiográficas especiales, destinado al diagnóstico de lesiones en la cintura pélvica.

Finalmente, el presente informe expone los resultados obtenidos, la discusión de los hallazgos, así como las conclusiones y recomendaciones derivadas del proceso de recolección y análisis de datos en las bases académicas consultadas.

CAPÍTULO 4
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS
RESULTADOS

CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Presentación de los resultados

Los hallazgos de este estudio se obtuvieron mediante un análisis documental cualitativo, organizando la información en una matriz bibliográfica que incluyó artículos científicos, manuales técnicos, guías clínicas y normativas relacionadas con radiografía de pelvis. Se aplicaron criterios predefinidos: se incluyeron estudios y publicaciones sobre traumatismos de cadera o anillo pélvico en adultos, con énfasis en técnicas radiográficas especiales (por ejemplo, vistas de *Judet*, *inlet/outlet*, lateral de cadera), publicados preferentemente entre 2000 y 2025 en inglés o español.

Se excluyeron fuentes centradas exclusivamente en tomografía o resonancia magnética y trabajos pediátricos fuera del alcance. Como variables constantes se mantuvieron: el tipo de lesión (fractura acetabular, ruptura del anillo pélvico, luxación de cadera, etc.), los criterios de inclusión/exclusión descritos, y la consulta de fuentes académicas reconocidas (textos de referencia de radiología, bases de datos ortopédicas, protocolos institucionales).

A continuación, se presenta la información sobre las fuentes utilizadas para la recopilación de los estudios por medio del instrumento de análisis de datos.

4.1.1. Matriz Bibliográfica

Tabla 4: Matriz Bibliográfica

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
Matta, J. M. (1996). Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after injury. The Journal of Bone & Joint Surgery. American Volume, 78(11), 1632-1645.	Evaluar los resultados quirúrgicos de fracturas acetabulares, en relación con la precisión de la reducción de la fractura.	Artículo original / investigación clínica	Lesiones óseas / fracturas pélvicas	Fractura acetabular	Demostró que la precisión en la reducción de la fractura está directamente relacionada con los resultados funcionales y la morbilidad del paciente.	Aporta contexto clínico sobre lesiones de la cintura pélvica, útil para la sección “lesiones” y para definir qué criterios podrían usarse en imágenes para evaluar desplazamientos óseos en proyecciones radiográficas.

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
Tile, M. (1988). Pelvic ring fractures: should they be fixed? <i>Journal of Bone & Joint Surgery. British Volume</i> , 70-B(1), 1-12.	Revisar el manejo de fracturas del anillo pélvico y discutir criterios para estabilización quirúrgica.	Artículo de revisión / discusión clínica	Lesiones óseas / fracturas pélvicas	Fractura del anillo pélvico	Presenta un sistema de clasificación de fracturas del anillo pélvico y criterios para tratamiento, además de importancia del desplazamiento óseo.	Explicar el tipo de lesión pélvica (anillo pélvico), sirviendo para ilustrar qué tipo de proyección radiográfica debe ayudar en valorar el desplazamiento y estabilidad de la lesión.
Burgess, A. R., & diPaola, A. (1999). Pelvic ring disruptions: effective classification of military injuries.	Proponer un sistema de clasificación para rupturas del anillo pélvico, basado en	Artículo original / investigación clínica	Lesiones óseas / fracturas pélvicas	Fractura del anillo pélvico	Describe los patrones de ruptura del anillo pélvico, su estabilidad y posibles implicaciones en manejo médico/quirúrgico.	Permite relacionar en tu guía imagenológica qué tipos de fracturas pueden verse en

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
Journal of Trauma, 47(3), 527-533.	mecanismos de lesión y estabilidad.					radiografía pélvica, y cuáles proyecciones (vista AP, oblicuas, perfil) podrían ser útiles para valorar dichos patrones de fractura.
Lim, S.-J., & Park, Y.-S. (2015). Plain radiography of the hip: A review of radiographic techniques and image features. Hip & Pelvis, 27(3), 125-134.	Revisar las técnicas estándar para radiografía simple de la cadera, incluyendo proyecciones y signos.	Artículo de revisión	Técnica radiográfica	Radiografía simple de cadera / pelvis	Describe proyecciones, signos anatómicos y errores comunes en la radiografía de la cadera/pelvis.	Aborda “proyecciones radiográficas” y “lesiones de la cintura pélvica”, pues provee marco teórico general.

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
<p>https://doi.org/10.5371/hp.2015.27.3.125</p>						
<p>Yeap, P. M., & Budak, M. J. (2021). The pelvic radiograph: Lines, arcs and stripes. Singapore Medical Journal, 62(7), 333-340. https://doi.org/10.11622/smedj.2021091</p>	<p>Revisar los “líneas, arcos y franjas” como referencias anatómicas en radiografía de pelvis para detectar patologías.</p>	<p>Ensayo pictórico / revisión</p>	<p>Anatomía radiográfica</p>	<p>Pelvis</p>	<p>Explica cómo interpretar la radiografía de pelvis usando estructuras de referencia (líneas/arcos) para detectar alteraciones.</p>	<p>Aporta un contenido de interpretación de imagen, aspecto técnico/anatómico de proyecciones.</p>

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
<p>Proposal for Standardization of Radiographic Studies on the Hip and Pelvis. (2016). Radiologia Brasileira, 49(2), 111-117. https://doi.org/10.1590/0100-3984.2015.0063</p>	<p>Proponer la estandarización de vistas radiográficas de cadera y pelvis para diferentes condiciones patológicas.</p>	<p>Artículo original / propuesta técnica</p>	<p>Técnica radiográfica</p>	<p>Estándares de proyección</p>	<p>Propone normas de posicionamiento, rotación de miembros inferiores, centramiento para vistas de pelvis/cadera.</p>	<p>Fundamental se basa en los criterios estándar de proyecciones de la cintura pélvica en esta referencia.</p>
<p>Current practice guide: Justification Criteria & Technique Guide for Plain Radiological</p>	<p>Establecer criterios de justificación y técnica para radiografía simple de</p>	<p>Guía técnica institucional</p>	<p>Técnica radiográfica</p>	<p>Proyecciones pelvis/cadera</p>	<p>Especifica proyecciones (AP pelvis, lateral, etc.), indicaciones, notas técnicas para pelvis/hip</p>	<p>Apoyo para tu en cuanto a protocolos de proyección y justificación radiológica.</p>

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
Examinations – Pelvis & Hip. (2024). NHS North Nottinghamshire (UK).	pelvis y cadera.					
Pastor Andreu, F. (2021, 15 de mayo). <i>El movimiento de la pelvis en Pilates</i> . Pilates Consciente. https://pilatesconsciente.com/el-movimiento-de-la-pelvis-en-pilates/	Analizar la movilidad de la pelvis, su musculatura y estabilidad en la práctica del Pilates.	Artículo web (blog)	Anatomía pélvica	Biomecánica	Describe los movimientos de retroversión, anteversión, inclinación lateral y rotación pélvica, explicando la acción de músculos clave en cada movimiento.	Enfatiza la anatomía y biomecánica pélvica desde el enfoque del Pilates. Proporciona contexto de musculatura y ejes de movimiento de la pelvis, útil para entender la

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
						orientación anatómica en radiografías pélvicas (aunque orientado a salud/ejercicio).
LearnMuscles. (2017, 30 de agosto). <i>Motions of the joints of the pelvis</i> . https://learnmuscles.com/blog/2017/08/30/motions-of-the-joints-of-the-pelvis/	Describir los movimientos de las articulaciones sacroilíacas y de la sínfisis púbica de la pelvis.	Artículo web (blog)	Anatomía pélvica	Biomecánica / Articulaciones pélvicas	Describe los movimientos de nutación y contranutación en las articulaciones sacroilíacas, y señala que la sínfisis púbica permite ligeros movimientos (p. ej., separación en el parto). -Nutación: el sacro rota hacia	Aporta detalles sobre la movilidad de las articulaciones pélvicas, contexto útil para interpretar posibles desplazamientos o inestabilidades en radiografías pélvicas.

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
					adelante e inferior al absorber carga. - Contranutación: el sacro rota hacia atrás y superior.	
Cleveland Clinic. (2022, 14 de mayo). <i>Pubic symphysis: What it is, function & anatomy.</i> https://my.clevelandclinic.org/health/body/23025-pubic-symphysis	Explicar la anatomía y función de la	Artículo informativo / Sitio web de salud	Anatomía pélvica	Biomecánica / Articulaciones pélvicas	Señala que la sínfisis púbica conecta los huesos púbicos derecho e izquierdo, permitiendo estabilidad pélvica con ligeros movimientos para absorber carga del cuerpo y adaptarse al parto.	Fuente médica general. Destaca la estabilidad de la sínfisis púbica y su papel en la transferencia de carga. Relevante para imagenología: explica que cualquier separación anómala

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
	sífnisis púbica.					(diástasis) o patología (osteítis) afectaría la estabilidad pélvica.
Fidoe, S. (2022, 7 de febrero). <i>The pelvic girdle: structure, function, assessment.</i> TeachMeAnatomy .	Describir la estructura, funciones y relevancia clínica de la cintura pélvica.	Artículo educativo / Sitio web	Anatomía pélvica	Cintura pélvica	Define la pelvis como una estructura ósea en forma de anillo que conecta el tronco con las extremidades inferiores, destacando sus funciones de transferencia de peso,	Recurso anatómico en inglés. Ofrece una visión general clara de huesos pélvicos y articulaciones (sacroilíacas, sacrococcígea,

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
					inserción muscular y protección de vísceras.	sínfisis púbica). Útil para relacionar la anatomía con la imagenología y comprender la relevancia funcional de la pelvis en radiografías (p.ej. por qué la pelvis rígida sostiene carga).
Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2020). <i>Gray. Anatomía para estudiantes</i> (4ª		Libro de texto / Anatomía	Anatomía pélvica	Pelvis ósea	Describe la pelvis como el conjunto de dos huesos ilíacos (cada uno formado por ilion, isquion y pubis) junto con el sacro y	Referencia académica estándar. Aporta definiciones anatómicas precisas de la

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
ed.). Barcelona: Elsevier.	Ofrecer información anatómica detallada para estudiantes, incluyendo la estructura de la pelvis.				coccix, todos articulados para formar la base del tronco.	cintura pélvica. Las descripciones de articulaciones (sacroilíacas, púbica) proporcionan fundamentos para identificar puntos óseos y espacios articulares en radiografías.
Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2018). <i>Anatomía con orientación</i>	Manual de anatomía dirigido a su uso clínico.	Libro de texto / Anatomía clínica	Anatomía pélvica	Pelvis ósea	Detalla la anatomía de la pelvis, destacando la sínfisis púbica como articulación anfiartrosis y los	Material académico clave; su cobertura clínica de las estructuras pélvicas apoya la

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
<i>clínica</i> (8. ^a ed.). Wolters Kluwer.					ligamentos ilíacos en su estabilidad.	interpretación de radiografías mediante detalles precisos de anatomía normal.
Netter, F. H. (2019). <i>Atlas de anatomía humana</i> (6 ^a ed.). Barcelona: Elsevier.	Atlas ilustrado de anatomía humana.	Atlas anatómico	Anatomía pélvica	Ilustraciones anatómicas	Presenta detalladas ilustraciones de la pelvis ósea (ilion, isquion, pubis, sacro) y estructuras relacionadas (articulaciones, ligamentos). Las láminas muestran, p.ej., vistas superior, anterior y lateral de la pelvis, facilitando la identificación visual de	Recurso visual esencial. No es texto explicativo, pero sus imágenes claras ayudan a reconocer estructuras anatómicas en radiografías. Es fundamental para relacionar anatomía con hallazgos

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
					crestas ilíacas, acetábulos y sínfisis.	radiológicos de la pelvis.
Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2017). <i>Principios de anatomía y fisiología</i> (15ª ed.). Madrid: Médica Panamericana.	Presentar fundamentos de anatomía y fisiología humana, describiendo sistemas corporales clave como la pelvis.	Libro de texto / Anatomía y fisiología	Anatomía funcional	Anatomía pélvica / Biomecánica	Destaca la pelvis como conexión esencial entre el tronco y las extremidades inferiores, asegurando la estabilidad del cuerpo y la transferencia de peso.	Fuente didáctica y exhaustiva. Agrega perspectiva funcional y clínica (p.ej. roles estabilizadores y obstétricos). Sus explicaciones ayudan a anticipar qué esperar en estudios por imagen

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
						(movilidad limitada, diferencias por sexo, puntos de estrés biomecánico).
O’Rahilly, R., Müller, F., Carpenter, S., & Swenson, R. (2014). <i>Anatomía básica de Grant</i> (13.ª ed.). Wolters Kluwer.	Proporcionar conocimientos detallados de anatomía humana básica, incluyendo la pelvis.	Libro de texto / Anatomía básica	Anatomía pélvica	Pelvis	Define la pelvis en términos de sus componentes óseos (huesos ilíacos, sacro, cóccix) y la función de su articulación anterior (sínfisis púbica) en la estabilidad pélvica.	Fuente académica fundamental. Refuerza conocimientos estructurales de la pelvis, sirviendo de base para detectar normalidad o alteraciones en radiografías (aunque no se

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
						citó texto específico, complementa otros textos).
European Society of Radiology (ESR). (2015). <i>ESR essentials of radiological positioning. Insights into Imaging</i> , 6(1), 1–12. https://doi.org/10.1007/s13244-014-0370-5	Establecer criterios esenciales para el posicionamiento radiológico adecuado.	Manual / Guía técnica	Técnica radiográfica	Posicionamiento radiográfico	Enfoca la estandarización de posiciones anatómicas para diversas proyecciones radiológicas, enfatizando la importancia de alinear estructuras clave.	Documento institucional europeo. Fundamental para estandarizar la obtención de imágenes pélvicas de calidad diagnóstica. Sus recomendaciones aseguran coherencia en el centrado, ángulos y

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
						posiciones (implicaciones directas en la obtención de proyecciones óseas pélvicas óptimas).
Bontrager, K. L., & Lampignano, J. P. (2018). <i>Textbook of radiographic positioning and related anatomy</i> (9.ª ed.). Elsevier.	Describir técnicas de posicionamiento radiográfico y anatomía asociada, enfatizando pelvis y caderas.	Libro de texto / Anatomía radiográfica	Técnica radiográfica	Posicionamiento radiográfico	Expone las proyecciones estándar de la pelvis: por ejemplo, la AP de pelvis (muestra crestas ilíacas, parte proximal de fémures y sínfisis púbica), la AP de cadera con rotación interna (resalta cabeza y cuello femoral) y vistas	Texto de referencia en técnicas radiográficas. Proporciona instructivos prácticos y correcciones de posicionamiento. Es útil para el estudio al permitir

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
					laterales/obliscuas. Describe cómo posicionar al paciente para cada toma y qué estructuras se visualizan (información implícita al texto).	correlacionar cada proyección con la anatomía visible, facilitando la identificación de lesiones o alineaciones anormales en radiografías pélvicas.
Ballinger, P. W., & Frank, E. D. (2015). <i>Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures</i> (12 ^a	Atlas visual de técnicas radiográficas.	Atlas de procedimientos radiográficos	Técnica radiográfica	Posicionamiento radiográfico	Contiene numerosas imágenes de proyecciones pélvicas (AP de pelvis, lateral de cadera, vistas especiales de trauma, etc.) con etiquetas de estructuras óseas clave.	Atlas práctico de técnicas radiológicas; refuerza el aprendizaje visual de proyecciones pélvicas y

Referencia bibliográfica (APA)	Objetivo del documento	Tipo de documento	Categoría	Subcategoría	Idea principal o cita significativa	Observaciones o aportes al estudio
ed.). St. Louis: Mosby.					Cada diagrama ilustra la posición del paciente y el rayado del haz, facilitando la práctica.	complementa el estudio con ejemplos de casos

Nota: Elaboración Propia (2025).

Los resultados del análisis se sintetizan en función de la utilidad diagnóstica de cada proyección especial. En los estudios revisados se encontró lo siguiente:

Proyecciones oblicuas de Judet: Son vistas oblicuas orientadas al acetábulo obtenidas rotando al paciente $\sim 45^\circ$. La **vista interna (obturatriz)** visualiza la columna anterior del acetábulo e iliopectínea, lo que facilita la identificación de fracturas en la pared posterior (p. ej. fracturas de la pared posterior acetabular). La **vista externa (ilíaca)** perfila la columna posterior acetabular (ilion-isquiática) y permite apreciar fracturas de la pared anterior. En conjunto, las vistas de Judet brindan una perspectiva casi ortogonal para delinear fragmentos óseos acetabulares y planificar su manejo.

Figura 1: Pelvis humana con proyección oblicua de *Judet*

Imagen radiográfica anónima. (s.f.). Pelvis humana con proyección radiográfica anteroposterior mostrando estructuras óseas de la cintura pélvica, incluyendo los huesos ilíacos, sacro, cóndilos femorales superiores y articulaciones sacroilíacas.



Nota: Radiografía de pelvis humana en proyección anteroposterior, con visualización de la cintura pélvica y porción proximal de los fémures [Imagen]. (s. f.). Google Images.

https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQId7Lv4JFPpB7W3_KFhVIH25vVRRQEjnooTg&s

Vistas *inlet* y *outlet*: La proyección *inlet* (ángulo caudal $\sim 25^\circ$) muestra el anillo pélvico en proyección anteroposterior desde arriba; es útil para detectar aperturas o colapsos anteroposteriores del anillo (por ejemplo, diástasis de sínfisis, desplazamientos de ramas púbicas o luxaciones sacroilíacas). La proyección *outlet* (ángulo cefálico $\sim 35^\circ$) ofrece una vista desde abajo; destaca la superposición del anillo anterior sobre el posterior y permite evaluar desplazamientos verticales o migración craneal de hemipelvis (indicativo de lesiones por cizallamiento vertical). En la mayoría de las fuentes se enfatiza que la obtención conjunta de ambas vistas brinda una evaluación bidimensional completa: la *inlet* cuantifica aberraciones antero-posteriores del anillo pélvico y la proyección *outlet* revela desviaciones verticales, lo que en conjunto orienta la reducción quirúrgica de la fractura.

Figura 2: Vistas *inlet* y *outlet*

La utilidad de las proyecciones de entrada y salida de la pelvis, reside sobre todo en la posibilidad, por ejemplo, de valorar con ellas desplazamientos anteroposteriores y traslaciones verticales en las fracturas del anillo pélvico o desplazamientos de fracturas del fondo del acetábulo.



Nota: Olivera, R. N., & Gómez Galván, M. (s. f.). *Capítulo 72: Exploración clínica y diagnóstico por la imagen de cadera y la pelvis*. En N. Muñoz Cortegana (Coord.), *Manual del residente de Cirugía Ortopédica y Traumatología* (pp. —). SECOT. https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CAPITULO%2072.pdf

Los hallazgos principales se resumen en la tabla siguiente, donde se asocian las proyecciones especiales con los tipos de lesiones más evidenciados y su aporte diagnóstico:

Tabla 5: Resultado de los estudios revisados de cada proyección

Proyección radiográfica	Indicaciones y lesiones asociadas	Hallazgos clave / Valor diagnóstico
<i>Judet</i> interna (obturatriz)	Sospecha de fracturas de la pared posterior del acetábulo	Destaca la columna anterior acetabular; evidencia fracturas de la pared posterior acetabular. Ayuda a definir fragmentos óseos acetabulares.
<i>Judet</i> externa (ilíaca)	Sospecha de fracturas de la pared anterior del acetábulo	Resalta la columna posterior acetabular; muestra fracturas de la pared anterior. Complementa la oblicua interna para caracterizar fracturas acetabulares.
<i>Inlet</i> (entrada)	Evaluación de inestabilidades AP del anillo pélvico (diástasis, colapso)	Visualiza el anillo pélvico desde arriba; detecta aperturas o estrechamientos anteroposteriores (e.g. separación de sínfisis púbica).
<i>Outlet</i> (salida)	Evaluación de desplazamientos verticales del anillo pélvico (luxaciones craneales)	Muestra el anillo desde abajo; evidencia migración vertical de hemipelvis y fracturas sacras/ramas púbicas sin superposición.

Nota: Información elaborada a partir de la revisión bibliográfica. Fuente: Elaboración propia (2025).

Los resultados ponen de manifiesto que cada proyección aporta información específica: las vistas de Judet delimitan con detalle el acetábulo, la *inlet* / *outlet* cuantifican deformidades del

anillo pélvico y la vista lateral de cadera explora el ámbito articular femoroacetabular. En general, las fuentes coinciden en que estas proyecciones especiales complementan la radiografía *AP* básica, mejorando la detección y caracterización de las lesiones pélvicas que podrían quedar ocultas en la proyección estándar.

4.2. Discusión de los resultados

Los hallazgos obtenidos confirman y amplían la evidencia teórica existente sobre la importancia de las proyecciones especiales en lesiones pélvicas. En concordancia con textos de radiología ortopédica y protocolos internacionales, los resultados destacan que las vistas de Judet y de entrada/salida aportan detalles anatómicos que la *AP* convencional no registra en un solo plano. Por ejemplo, el *AO Surgery Reference* recomienda explícitamente incluir proyecciones oblicuas de Judet e *inlet/outlet* en la evaluación inicial de fracturas de acetábulo y pelvis. Estos resultados apoyan la visión teórica de que la radiografía *AP* es indispensable como examen inicial panorámico, pero a menudo insuficiente en casos complejos; las proyecciones especiales deben emplearse sistemáticamente cuando la sospecha clínica lo amerite para orientar un diagnóstico más preciso.

En comparación con las proyecciones básicas, las especiales mostraron valor añadido: permitieron cuantificar desplazamientos en direcciones ortogonales y visualizar fragmentos ocultos. Por ejemplo, en lesiones con componente vertical (cizallamiento), la vista *outlet* evidenció la migración craneal del hemipelvis afectado (hallazgo mencionado en varios estudios), mientras que la *inlet* mostraba el ensanchamiento anteroposterior del anillo en fracturas en “libro abierto”. Estos resultados coinciden con la literatura clásica sobre clasificación de fracturas pélvicas (Tile, Burgess) que enfatiza la necesidad de múltiples proyecciones para evaluar inestabilidad y guiar el tratamiento.

No se encontraron hallazgos radicalmente nuevos, pero sí se identificaron ciertas tendencias y vacíos. Un aspecto señalado por varias fuentes es que, en la práctica clínica actual, el uso de estas proyecciones especiales es dispar: en escenarios de trauma grave suele optarse rápidamente por la tomografía computarizada (*TC*) debido a su resolución tridimensional, lo que puede relegar el estudio radiográfico completo. Esto indica una contradicción entre el beneficio clínico reconocido de las proyecciones especiales y su aplicación real en situaciones agudas.

Además, la revisión evidenció que la mayor parte de la información es de tipo descriptivo; hay escasez de estudios cuantitativos que midan la sensibilidad o exactitud diagnóstica específica de cada vista en lesiones pélvicas. Este vacío confirma la necesidad de disponer de guías claras y estandarizadas de proyección.

Los resultados obtenidos sustentan directamente la construcción de la futura guía imagenológica propuesta. En primer lugar, la identificación sistemática de qué proyección visualiza mejor cada tipo de lesión fundamenta las recomendaciones de la guía. Por ejemplo, se confirma la indicación de utilizar *Judet* para fracturas acetabulares complejas y de emplear la vista *outlet* ante sospecha de desplazamiento vertical del anillo. En segundo lugar, la revisión demostró que estas técnicas, aunque conocidas, no están suficientemente difundidas entre el personal técnico; la guía puede llenar ese vacío divulgativo.

Por último, al contrastar los hallazgos con la literatura especializada (*e.g. AO Foundation*, radiología ortopédica), se fortalece la validez de incorporar los criterios técnicos y clínicos adecuados en el documento final. En conjunto, los resultados apoyan la hipótesis de que el uso sistemático de proyecciones radiográficas especiales mejora la precisión diagnóstica de las lesiones pélvicas en ortopedia y, por ende, justifican su inclusión prioritaria en la guía de práctica clínica que se desarrollará.

4.3. Desarrollo de la guía imagenológica de esta investigación

Como resultado del proceso investigativo y del análisis sistemático de la literatura científica especializada, se desarrolló una guía imagenológica de proyecciones radiográficas para la evaluación de lesiones de la cintura pélvica en el área de ortopedia, la cual constituye el principal producto académico de la presente investigación.

Esta guía fue confeccionada con un enfoque didáctico, técnico y práctico, orientado a servir como material de apoyo para estudiantes, licenciados en radiología médica y profesionales del área de la salud, contribuyendo a la correcta selección, ejecución e interpretación de las proyecciones radiográficas empleadas en el diagnóstico ortopédico de la cintura pélvica. Su contenido se fundamenta en fuentes bibliográficas actualizadas, protocolos técnicos reconocidos y criterios imagenológicos ampliamente aceptados en la práctica radiológica. (ver figura 3)

Figura 3: Código *Qr* donde se encuentra la guía



CONCLUSIONES

El diagnóstico oportuno y preciso de las lesiones traumáticas de la cintura pélvica continúa representando un desafío significativo en el ámbito ortopédico, especialmente en contextos donde la radiografía convencional es el principal método de imagen disponible. La investigación permitió confirmar que el uso exclusivo de proyecciones radiográficas básicas resulta insuficiente para la adecuada visualización de fracturas complejas del anillo pélvico, el acetábulo y las articulaciones sacroilíacas, lo cual se relaciona directamente con la problemática inicialmente planteada.

A partir del análisis de la literatura científica y técnica, se concluye que las proyecciones radiográficas especiales como: las vistas oblicuas de Judet, las proyecciones inlet y outlet, la axial de Lauenstein y otras variantes complementarias; aportan información diagnóstica esencial que no puede ser obtenida mediante proyecciones estándar. Estas técnicas permiten una mejor apreciación de la anatomía tridimensional de la pelvis, favoreciendo la identificación de desplazamientos, líneas de fractura ocultas y alteraciones en la estabilidad pélvica. Los resultados del estudio evidencian que la aplicación sistemática de proyecciones radiográficas especiales incrementa de manera significativa la precisión diagnóstica en los traumatismos de la cintura pélvica, validando la hipótesis planteada.

Este incremento en la calidad diagnóstica se traduce en una mejor clasificación de las lesiones, una planificación terapéutica más adecuada y una disminución del riesgo de complicaciones clínicas derivadas de diagnósticos incompletos o erróneos. La investigación permitió identificar una brecha importante entre el conocimiento teórico descrito en la literatura especializada y su aplicación práctica en los servicios de radiología, particularmente en el contexto panameño. Dicha brecha está asociada a la falta de protocolos estandarizados, a la

capacitación insuficiente en técnicas de posicionamiento avanzado y a la escasez de materiales educativos adaptados a la realidad local.

Este hallazgo refuerza la pertinencia y necesidad del desarrollo de una guía imagenológica como herramienta académica y asistencial. La elaboración de la guía imagenológica de proyecciones radiográficas de la cintura pélvica se consolida como un aporte relevante para la formación y actualización del personal de radiología e imagenología médica. La guía propuesta integra fundamentos anatómicos, criterios técnicos, indicaciones clínicas y parámetros de calidad de imagen, facilitando la correcta ejecución de las proyecciones y promoviendo una práctica radiológica más segura, uniforme y basada en la evidencia.

Desde el punto de vista institucional y del sistema de salud, la correcta utilización de proyecciones radiográficas especiales contribuye a optimizar los recursos diagnósticos disponibles, especialmente en centros donde el acceso a tomografía computarizada o resonancia magnética es limitado. De esta manera, se fortalece la capacidad resolutoria de la radiografía convencional y se favorece una atención ortopédica más eficiente y equitativa. En el ámbito académico, este estudio documental demuestra que la investigación basada en la revisión crítica y sistemática de fuentes secundarias constituye una estrategia metodológica válida y pertinente para la generación de propuestas técnicas aplicables a la práctica clínica.

Asimismo, refuerza el rol del profesional en formación como agente activo en la producción de conocimiento orientado a la mejora de la calidad en los servicios de salud. Se concluye que la implementación y difusión de la guía imagenológica propuesta puede tener un impacto positivo tanto en la práctica profesional como en la seguridad del paciente, al reducir errores diagnósticos, evitar repeticiones innecesarias de estudios y contribuir a una toma de decisiones clínicas más oportuna.

Este trabajo reafirma el compromiso ético y científico del profesional de radiología con la excelencia diagnóstica y el mejoramiento continuo de la atención en ortopedia.

RECOMENDACIONES

A partir del análisis documental realizado y considerando las debilidades identificadas en la aplicación de proyecciones radiográficas especiales para el diagnóstico de lesiones de la cintura pélvica en el área de ortopedia, se plantean las siguientes recomendaciones orientadas a mejorar la calidad diagnóstica y fortalecer la práctica radiológica en los servicios de salud:

- Fortalecer la capacitación continua del personal técnico y profesional en radiología, mediante programas formativos centrados en la ejecución, indicaciones clínicas y criterios técnicos de las proyecciones radiográficas especiales. Esta medida contribuiría a reducir errores derivados del desconocimiento o la aplicación inadecuada de técnicas específicas.
- Incorporar de manera formal y sistemática las proyecciones especiales en los protocolos institucionales de estudio de pelvis y cadera, especialmente en centros donde la radiografía convencional constituye la principal herramienta diagnóstica.
- Desarrollar y distribuir guías técnicas actualizadas, adaptadas al contexto nacional, que incluyan instrucciones de posicionamiento, parámetros radiográficos y ejemplos de imágenes de referencia. Este material permitirá un abordaje uniforme y facilitará la consulta rápida en escenarios de urgencias ortopédicas.
- Promover la adquisición y mantenimiento de equipos radiológicos adecuados, garantizando que los servicios de imagenología cuenten con las condiciones técnicas necesarias para ejecutar proyecciones especiales con calidad diagnóstica óptima.
- Fomentar la integración del personal técnico en procesos académicos y de actualización científica, incentivando la participación en cursos, talleres y capacitaciones relacionadas con imagenología musculoesquelética.

- Ampliar la investigación nacional en radiología ortopédica, promoviendo estudios que analicen la efectividad, utilidad y desafíos en la aplicación de proyecciones especiales en distintos hospitales y regiones del país. Este esfuerzo contribuirá al fortalecimiento del conocimiento local y al diseño de intervenciones formativas más contextualizadas.

Estas recomendaciones buscan contribuir al mejoramiento del diagnóstico radiológico de lesiones de la cintura pélvica, optimizar la práctica profesional y fortalecer la seguridad del paciente mediante la utilización adecuada de técnicas especializadas en radiografía convencional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society of Radiologic Technologists (ASRT). (2020). *Radiographic Positioning Reference Guide*. <https://www.asrt.org/>
- Ballinger, P. W., & Frank, E. D. (2015). *Manual de técnicas radiográficas y posicionamiento*. Elsevier España.
- Barba, J., & Zuluaga, J. (2019). Proyecciones especiales en radiología convencional: una revisión técnica y clínica. *Revista Colombiana de Radiología*, 30(1), 45–52. <https://doi.org/10.22370/rcr.v30i1.1234>
- Bencardino, J. T., Rosenberg, Z. S., & Beltran, J. (2017). Imaging of Hip and Pelvis Trauma. *Radiologic Clinics of North America*, 55(5), 1019–1034.
- Bontrager, K. L., & Lampignano, J. P. (2020). *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (10th ed.). Elsevier.
- Bresler, L., & Taveras, J. M. (2016). Diagnóstico por imagen en traumatismos ortopédicos. *Archivos de Imagenología*, 23(2), 123–134.
- Buckwalter, K. A., & Peterson, J. J. (2018). Radiographic evaluation of traumatic injuries. In *Orthopedic Imaging* (pp. 65–88). Elsevier.
- Carrera, F. (2015). Proyecciones especiales en radiología musculoesquelética. *Revista Española de Radiología*, 89(3), 173–181. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2014.12.007>
- Dresing, K. (2012). Uso de rayos X en la cirugía especializada en los accidentes y en la ortopedia. *Técnicas Quirúrgicas en Ortopedia y Traumatología*, 21(3), 128–135.

<https://www.elsevier.es/es-revista-tecnicas-quirurgicas-ortopedia-traumatologia-41-articulo-uso-rayos-x-cirurgia-especializada-X1132195412554597>

Fisher, J. S., Kazam, J. J., Fufa, D., & Bartolotta, R. J. (2018). Radiologic evaluation of fracture healing. *Skeletal Radiology*, *48*(3), 349–361. <https://doi.org/10.1007/s00256-018-3051-0>

Gallardo, P., Céspedes, M., Sub, V., & Director. (2020). *Boletín Estadístico Nacional 2020*. Ministerio de Salud de Panamá. <https://hn.sld.pa/wp-content/uploads/2021/06/BOLETIN-ESTADISTICO-2020v3.pdf>

International Atomic Energy Agency (IAEA). (2022). *Radiological Protection of Patients*. <https://www.iaea.org/topics/radiological-protection-of-patients>

La importancia de la resolución espacial en la radiología. (2024, enero 30). *Technodomus*. <https://www.technodomus.com/blog/imagenologia-4/la-importancia-de-la-resolucion-espacial-en-la-radiologia-62>

Merrill, A. L., & Smith, L. (2019). *Atlas of Radiographic Positioning and Procedures* (14th ed.). Elsevier.

Mancilla, F., Piñero Gálvez, A., Ribera Zabalbeascoa, J., Medina Sousa, M., Hidalgo Pérez, M., & Baquero Garcés, F. (2002). Revisión de conceptos en los cuadros de osteopenia radiológica de la cadera. *Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia*, *21*(2), 143–151.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Global status report on road safety 2023*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240060880>

Orrego, R., & Morán, D. (2020). *Ortopedia y traumatología básica*. Universidad de los Andes. <https://www.uandes.cl/wp-content/uploads/2020/03/Ortopedia-y-Traumatologia-Basica.pdf>


Patologías ortopédicas de las extremidades inferiores en radiología convencional. (2016). *SlideShare*. <https://es.slideshare.net/slideshow/patologas-ortopdicas-de-las-extremidades-inferiores-en-radiologa-convencional/60040002>

Radiología básica en traumatología. (2016). *SlideShare*. <https://es.slideshare.net/slideshow/radiologa-bsica-en-traumatologa/62484285>



Sardanelli, F., & Di Leo, G. (2019). Biomechanics and imaging of the hip. *European Journal of Radiology*, *112*, 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.01.010>

ANEXOS

Anexo 1. Inscripción del proyecto de investigación.

 Universidad Santander	COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN		
	Inscripción Propuesta Trabajo de Grado FR-INE-01	Fecha: 25 – Abril de 2017	
		Versión 0.0	Página 1 de 1

**INSCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO OPCIÓN A TRABAJO DE
GRADO**

1. Título del Proyecto:	Guía imagenológica de Proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia: un estudio documental"
2. Facultad	Ciencias de la salud
3. Programa o carrera:	Licenciatura en radiología e imágenes diagnósticas
4. Unidad Ejecutora:	Programa de tecnología médica en radiología e imágenes diagnósticas.
5. Director técnico del Estudio:	Licdo. George concepción
6. Asesor Metodológico del Estudio:	Margot Carrillo
7. Investigador (es):	Claribel Amaya, Javid Caballero, Yanirys Quintero, Rodney Rodríguez, Emilys Vargas
7.1 Nombre:	Claribel Amaya
Correo electrónico:	camaya@mail.usantander.edu.pa
Número de teléfono:	6324-7583
7.2. Nombre:	Javid Caballero
Correo electrónico:	jcaballero@mail.usantander.edu.pa
Número de teléfono:	6813-0688
7.3. Nombre:	Yanirys Quintero
Correo electrónico:	yquintero2@mail.usantander.edu.pa
Número de teléfono:	6730-1311
7.4. Nombre:	Rodney Rodríguez
Correo electrónico:	rodriguez4@mail.usantander.edu.pa
Número de teléfono:	6831-8464
7.5. Nombre:	Emilys Vargas
Correo electrónico:	evargas@mail.usantander.edu.pa
Número de teléfono:	6695-1518
8. Duración del Proyecto:	4 meses
9. Fecha Probable de Inicio:	15 de junio de 2025
10. Fecha Probable de Terminación:	15 de octubre de 2025
11. Fecha de Aprobación de la Coordinación de Investigación:	16 de julio de 2025
12. Código del Proyecto:	LRID-2025-07-130
13. Firma del Decano o Coordinador Académico del Programa	
14. Firma del Coordinador o Vicerrector de Investigación	

Anexo 2. Carta de aprobación de exención por Comité Bioética



CBI-USantander-031-2025
Panamá, 13 de octubre de 2025

Javid Caballero
Claribel Amaya
Yanirys Quintero
Rodney Rodríguez
Emilys Vargas
Investigadores Principales.

Ciudad. -
Respetados Investigadores:

Luego de revisada la información referente al protocolo: **"Guía imagenológica de Proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia: un estudio documental"**. Se estableció que el mismo por ser revisión bibliográfica 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 considera que un proyecto de investigación clasifica como "Investigación con participantes humanos" cuando incluye: *"Cualquier actividad de ciencias sociales, biomédica, conductual o epidemiológica que involucre seres humanos e implique recopilación, análisis sistemático y/o uso de sus tejidos, sus muestras y sus datos individualmente identificables con el objeto de generar nuevos conocimientos"*.

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 3. Carta revisión profesor español y diploma.

Panamá, 14 de enero de 2026

Señores

COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO

Universidad Santander

Ciudad de Panamá

Certifico que los estudiantes

CLARIBEL AMAYA, con C.I.P. 8-924-1514;

JAVID CABALLERO, con C.I.P. 8-1000-1179;

YANIRYS QUINTERO, con C.I.P. 4-790-903;

RODNEY RODRÍGUEZ, con C.I.P. 3-754-217

EMILYS VARGAS, con C.I.P. 8-1026-1538

se le ha revisado el Trabajo de Grado, titulado "GUÍA IMAGENOLÓGICA DE PROYECCIONES RADIOGRÁFICAS DE LESIONES DE LA CINTURA PÉLVICA EN ORTOPEDIA: UN ESTUDIO DOCUMENTAL".

Doy fe que el mismo cumple con todas las exigencias de redacción, sintaxis y ortografía exigidos por el idioma español.

Atentamente,



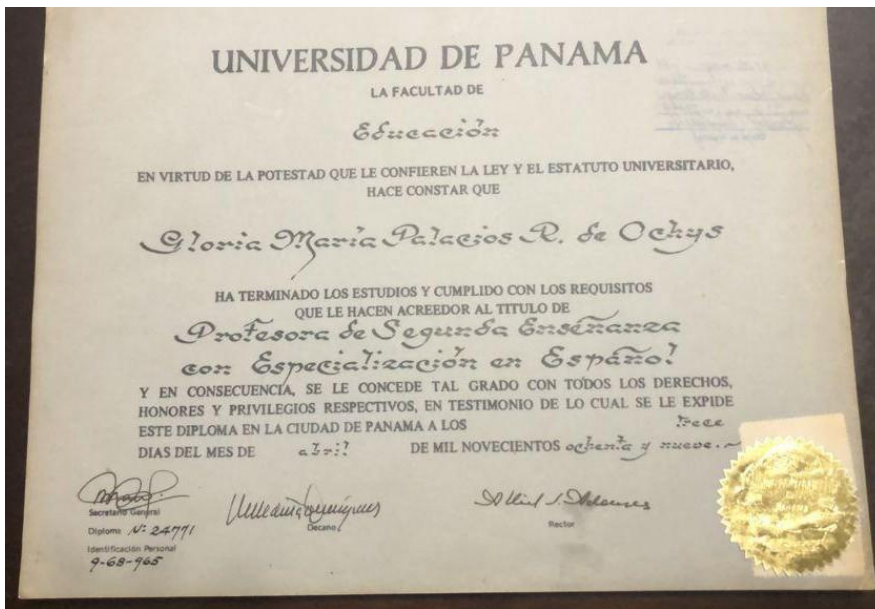
Gloria P. de Ochys

Cédula: 9-68-965

Registro del Diploma No. 24770

No. 24771

Adjunto: Copia de los Diplomas



Anexo 4. Presupuesto

Concepto	Cantidad o Unidad	Valor (B/.)
Costos del proyecto: <i>“GUÍA IMAGENOLÓGICA DE PROYECCIONES RADIOGRÁFICAS DE LESIONES DE LA CINTURA PÉLVICA EN ORTOPEDIA: UN ESTUDIO DOCUMENTAL”</i>	1.75	175.00-
Personal:		1,530.00
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pago de asesorías de especialistas o expertos en el tema.</i> • <i>Diseño de formatos.</i> • <i>Encuentros, gastos de viajes, pasajes.</i> 	50.00 60.00 1,020.00 400.00	
Costos de oficina:	110.00	110.00
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fotocopias y tinta.</i> 		
Inversión:	33.50	33.50
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Adquisición de equipos.</i> • <i>Instrumental, implementos.</i> 		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Comité de bioética</i> 	25.00	25.00
Valor total en Balboas (B/.):		1,875.50

Anexo 5. Cronograma.

No.	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	Definición del tema y Planteamiento del problema	✓	✓														
2	Revisión bibliográfica y marco teórico		✓	✓	✓	✓	✓	✓									
3	Diseño metodológico								✓								
4	Recolección de datos								✓	✓	✓						
5	Análisis de datos											✓	✓	✓			
6	Redacción del documento final														✓	✓	✓

Anexo 6. Registro RESEGIS

Sr. Javid Caballero

Hemos recibido su solicitud referente al protocolo de investigación:
Guía imagenológica de Proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia: un estudio documental

Su protocolo ha sido incluido en el registro de protocolos de investigación para la salud. **Registro número 4826**

Para acceder al Registro de Protocolos de Investigación para la Salud por favor ingrese a la plataforma en la siguiente dirección:

<https://resegis.minsa.gob.pa/index.php>

Anexo 7. Guía de Proyecciones Radiográficas de la Cintura Pélvica.



AUTORES



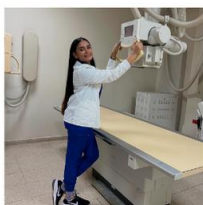
Claribel Amaya

En primer lugar, agradezco a Dios por darme las fuerzas necesarias por no permitir que me rendiría durante estos años de preparación. A mi madre, Yasmína Rodríguez, has sido mi ejemplo de fortaleza y valentía. A mi padre, Luis Díaz, gracias por brindarme la oportunidad de alcanzar esta meta, gracias por impulsarme a crecer y permitirme aprender a manejar estos maravillosos equipos de radiología que despertaron en mí la pasión por ver “más allá”. Esta oportunidad transformó mi forma de ver la vida y mi futuro profesional. También extendo mi profundo agradecimiento a los licenciados y docentes por enseñarnos con dedicación, guiarnos con paciencia y, sobre todo, contribuir a nuestro crecimiento, no solo como profesionales, sino también como seres humanos.



Javid Caballero

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la guía necesarias para culminar este importante logro universitario, fruto de todos estos años de preparación y del desarrollo de este proyecto. Asimismo, agradezco profundamente a mis abuelos, Clara Solís y Lino Caballero, por ser el pilar fundamental a lo largo de mi formación académica y personal; gracias por su apoyo incondicional, su paciencia y su sacrificio constante, los cuales me brindaron la fortaleza necesaria para perseverar en los momentos de mayor exigencia y desafío. A mi madre, Kayra Tuñón, gracias por darme la vida y por tu amor incondicional; gracias por siempre cuidar mis pasos desde el cielo. A mi padre, Alberto Caballero, por sus sabios consejos y su motivación constante. A mi hermano menor, Alberto Caballero, por el apoyo y la motivación constantes que siempre me impulsaron a seguir adelante. Finalmente, a mi pareja, Daniela Ávila, por su amor, paciencia y por ser un apoyo emocional invaluable durante todo este proceso.



Yanirys Quintero

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios por guiarme y permitirme llegar hasta este momento de mi vida académica y profesional.

A mis padres, por su amor incondicional y por ser mi mayor sostén en cada desafío. A mis hermanos y a toda mi familia, gracias por creer en mí y por brindarme palabras de aliento cuando más las necesité.

A los licenciados y docentes que formaron parte de mi proceso de aprendizaje, por sus enseñanzas y por contribuir a mi crecimiento personal y profesional.



Rodney Rodríguez

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a Dios. Todo lo que tengo, todo lo que soy y todo lo que llegaré a ser proviene de Él.

A mi madre, Cintía Santamaría, por su amor incondicional y por ser mi principal motor a lo largo de este proyecto.

A mi padre, por sus sacrificios, su apoyo constante y sus valiosos consejos.

Finalmente, me agradezco a mí mismo por creer en mis capacidades y no rendirme, por el esfuerzo constante y por ser un soñador que decidió convertir sus sueños en realidad.



Emily Vargas

Agradezco a mi madre por enseñarme el valor del esfuerzo y por creer en mí, así como por instruirme con su ejemplo a ser una mujer fuerte y resiliente.

A mis docentes y a los profesionales que me guiaron con paciencia y dedicación.

Finalmente, a mí misma, por no rendirme, por levantarme cada vez que dudé y por trabajar con determinación, disciplina y corazón. Gracias por demostrarme que soy capaz de lograr todo lo que me propongo.

CONSEJO CONSULTOR



Licdo. George Concepción

Nacido en la ciudad de Panamá el 6 de agosto de 1988, el licenciado cursó sus estudios de educación media en el Instituto Técnico Don Bosco, donde obtuvo el título de Bachiller en Ciencias con énfasis en Informática en el año 2006. En 2007 ingresó a la Carrera de Técnico en Radiología Médica e Imágenes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá, formación que completó en tres años, culminando oficialmente el 19 de febrero de 2010.

Su trayectoria profesional inició en el Hospital Punta Pacífica (actualmente Pacífica Salud) y posteriormente se incorporó al Hospital Santo Tomás, institución en la que comenzó labores el 21 de octubre de 2010 y donde continúa trabajando hasta la fecha. Durante su periodo de formación clínica, realizó prácticas en diversos centros del sistema público panameño, entre ellos el Hospital Santo Tomás, el Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid de la Caja de Seguro Social y el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel.

A lo largo de su carrera, ha adquirido experiencia en diversas instituciones nacionales, entre ellas la Clínica Einstein, la Clínica de Venas y el Centro de Resonancia Especializada (CRE). En esta última institución inició, en 2016, su formación formal en resonancia magnética, consolidándose como tecnólogo especializado en 2018.

Entre 2016 y 2017 laboró en el Hospital Santa Fe, donde amplió sus competencias en resonancia magnética, incorporando estudios neurológicos, abdominales y otras evaluaciones más allá del ámbito musculoesquelético. En 2018 regresó a Pacífica Salud, desempeñándose en radiografía y tomografía, fortaleciendo así su experiencia en múltiples modalidades diagnósticas y en turnos de alta demanda.

En 2017 ingresó al programa de nivelación para completar la Licenciatura en Radiología Médica en la Universidad de Panamá, culminando sus estudios en agosto de 2018. Posteriormente, se incorporó a Radimagen, donde profundizó aún más sus conocimientos en tomografía computada y resonancia magnética.

Durante los primeros seis meses del año 2020 tomó un período sabático, influenciado por la pandemia de COVID-19. En junio de ese mismo año se integró al Hospital Panamá Clinic, donde permaneció hasta julio de 2025. En esta institución recibió formación avanzada en resonancia magnética de alto campo, operando un resonador de 3 teslas y desempeñándose como encargado del área de resonancia por un período significativo, participando en la coordinación y supervisión técnica del servicio.

En agosto de 2025 ingresó nuevamente al Hospital Santa Fe. Paralelamente, mantiene su vinculación laboral con el Hospital Santo Tomás desde 2010, donde actualmente desarrolla procesos de capacitación especializada en tomografía computada desde julio de 2025, finalizando su entrenamiento en enero de 2026.

Su trayectoria profesional se caracteriza por el compromiso con la actualización continua, la excelencia técnica y la dedicación al desarrollo profesional dentro del campo de las imágenes diagnósticas, con énfasis en resonancia magnética y tomografía computada.




**Licdo. César Antonio
Barría**

César Antonio Barría Del Cid es licenciado en Radiología e Imágenes Médicas, egresado en 1987 de la Facultad de Medicina, Escuela de Tecnologías Médicas, de la Universidad de Costa Rica.

A lo largo de su trayectoria profesional ha desarrollado especialización en tomografía computada, resonancia magnética y hemodinámica, consolidándose como un profesional altamente capacitado en el campo del diagnóstico por imágenes.

Entre el 1 de febrero y el 4 de marzo de 2008, representó a la República de Panamá en el Curso de Radiología para Médicos y Licenciados en Radiología Médica, realizado en CEMADOJA, República Dominicana, como parte de una formación internacional auspiciada por JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón). Su participación se destacó por el intercambio técnico-científico y la actualización en tecnologías avanzadas en imagenología.

En el ámbito académico, además de su formación en radiología, posee una licenciatura en Psicología otorgada por la Universidad Nacional de Panamá en el año 2000, lo que le ha permitido integrar conocimientos clínicos y humanos en la atención del paciente y en la gestión de equipos de salud.



Su trayectoria profesional incluye más de tres décadas de servicio en instituciones públicas y privadas. Inició su labor en el Hospital Santo Tomás, donde ejerció desde 1988 hasta 2013.

Asimismo, formó parte de la Clínica San Fernando entre 1990 y 1992, y del Hospital Nacional entre 1993 y 2001, acumulando una amplia experiencia en modalidades diagnósticas de alta complejidad. De 2001 a 2013 contribuyó al desarrollo del Hospital de Especialidades Pediátricas, aplicando técnicas especializadas de imagen en la atención de la población infantil.

Desde 2023 hasta la fecha, se desempeña como administrador y gerente del Centro Médico Deportivo Betania, donde combina su experiencia técnica con competencias en liderazgo, gestión de servicios de salud y planificación estratégica.

PREFACIO

La Guía imagenológica de proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia: un estudio documental constituye un compendio técnico-científico orientado a la sistematización de los procedimientos radiográficos convencionales y especiales aplicados al estudio de las lesiones que comprometen la región pélvica. Su elaboración responde a la necesidad académica y profesional de disponer de un material de referencia actualizado, que oriente la correcta ejecución, interpretación y aplicación de las proyecciones radiográficas utilizadas en el ámbito ortopédico.

Esta guía es producto del trabajo de investigación titulado “Guía imagenológica de proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia: un estudio documental”, desarrollado en el marco de la Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Santander, Panamá. La propuesta surge del reconocimiento de una problemática persistente en la práctica radiológica: la subutilización de proyecciones especiales en el diagnóstico de lesiones pélvicas complejas, cuya omisión puede comprometer la precisión diagnóstica, la planificación terapéutica y, en consecuencia, el pronóstico del paciente.

En la actualidad, la radiografía convencional continúa siendo el método diagnóstico de primera línea en la evaluación de traumatismos pélvicos, debido a su disponibilidad, rapidez y bajo costo. No obstante, las proyecciones básicas (como la vista anteroposterior de pelvis) resultan frecuentemente insuficientes para la valoración integral del anillo pélvico y del acetábulo. En este contexto, la incorporación de proyecciones radiográficas especiales, tales como las vistas oblicuas de Judet, inlet, outlet, axial de Lauenstein y otras variantes técnicas, permite ampliar el campo diagnóstico y optimizar la visualización de estructuras anatómicas críticas.

La presente guía tiene como finalidad servir de guía práctica y didáctica para estudiantes, tecnólogos y profesionales de la radiología e imagenología médica, proporcionando las bases anatómicas, físicas y técnicas necesarias para la ejecución adecuada de las proyecciones radiográficas de la cintura pélvica. La información contenida se apoya en fuentes científicas actualizadas, protocolos clínicos internacionales y criterios de posicionamiento estandarizados, con el propósito de garantizar la uniformidad en los procedimientos y la calidad de las imágenes obtenidas.

Cada sección de la obra ha sido diseñada para integrar de manera coherente la teoría con la práctica. Se describen los aspectos anatómicos fundamentales de la pelvis ósea, los principios de posicionamiento radiográfico, las indicaciones clínicas de cada proyección y los criterios de evaluación de calidad de la imagen. Asimismo, se incluyen referencias visuales e ilustraciones que facilitan la comprensión del posicionamiento y la correlación anatómica radiográfica, aspectos esenciales para un aprendizaje significativo en el ámbito de la imagenología ortopédica.

Más allá de su utilidad técnica, esta guía representa un esfuerzo académico orientado a fortalecer la formación integral del profesional de radiología, promoviendo una práctica basada en la evidencia, la seguridad del paciente y el cumplimiento de las normas de protección radiológica. Su contenido está en concordancia con las recomendaciones de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), que destacan la importancia de la capacitación continua y la estandarización de procedimientos como pilares fundamentales para el aseguramiento de la calidad diagnóstica.

La Guía imagenológica de proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia: un estudio documental se presenta, por tanto, como una herramienta de consulta académica y profesional, cuyo propósito es contribuir al fortalecimiento de las competencias técnicas en radiología ortopédica, fomentar la aplicación sistemática de proyecciones especiales en el diagnóstico de lesiones pélvicas y consolidar el compromiso ético y científico del profesional de imágenes diagnósticas con la excelencia en la atención sanitaria.

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de la *Guía imagenológica de proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia: un estudio documental* constituye el resultado de un esfuerzo académico consolidado, respaldado por la valiosa colaboración de profesionales, docentes y asesores cuya experiencia enriqueció de manera significativa cada etapa del proceso. A todos ellos expresamos nuestro más profundo agradecimiento por sus aportes técnicos, académicos y humanos, los cuales fueron determinantes para la culminación de esta obra.

Extendemos un especial reconocimiento para la correcta aplicación de estas al Consejo Consultor, cuyos integrantes proyecciones en el ámbito brindaron orientación experta y una ortopédico. revisión crítica minuciosa del contenido. De igual forma, reconocemos el Su contribución fue esencial para apoyo brindado por las distintas garantizar la precisión técnica, el rigor instituciones formadoras y centros de científico y la pertinencia académica de salud que, directa o indirectamente, los capítulos que conforman esta guía. contribuyeron al desarrollo académico y profesional de los licenciados, y especialistas en autores, enriqueciendo su Radiología e Imagenología, quienes comprensión teórica y práctica dentro compartieron su criterio profesional del campo de las imágenes durante la validación de las diagnósticas. proyecciones radiográficas aquí presentadas. Su acompañamiento permitió fortalecer los criterios de posicionamiento, optimizar la calidad técnica de las imágenes e incorporar perspectivas clínicas indispensables

Revisores

Expresamos nuestro agradecimiento a los revisores técnicos y académicos, cuya dedicación, criterio especializado y compromiso con la excelencia permitieron asegurar la coherencia, claridad y precisión del contenido de esta guía:

- ***Licdo. George Concepción***, Especialista en Radiología e Imágenes Diagnósticas, Tomografía Computada, Resonancia Magnética.
- ***Licdo. César Antonio Barría***, Especialista en Radiología e Imágenes Médicas, Tomografía Computada, Resonancia Magnética y Hemodinámica.

Su vasta trayectoria profesional aportó un valor significativo a la calidad científica y técnica de esta obra.

Autores

Esta guía es el resultado del esfuerzo, disciplina y compromiso de:

- **Claribel Amaya**
- **Javid Caballero**
- **Yanirys Quintero**
- **Rodney Rodríguez**
- **Emilys Vargas**

Su dedicación permitió consolidar un material de referencia concebido para servir como herramienta formativa y de consulta para estudiantes, licenciados y profesionales en Radiología e Imágenes Diagnósticas.

Finalmente, manifestamos nuestro reconocimiento a todas las personas que ofrecieron apoyo, motivación y acompañamiento durante el desarrollo de este proyecto. Su contribución, aunque en ocasiones silenciosa, fue esencial para alcanzar la culminación de esta obra académica.

A todos, nuestro sincero agradecimiento.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

- 1 Objetivos de la guía, 2
- 2 Aporte de las proyecciones radiográficas al estudio de las lesiones pélvicas, 3 - 7

CAPÍTULO 2

ANATOMÍA Y FUNDAMENTOS DE LA CINTURA PÉLVICA

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 3 Anatomía de la cintura pélvica, 9 4 Pelvis mayor y pelvis menor, 10 5 Diferencias entre pelvis masculina y femenina, 10 6 Hueso coxal, 11 <ul style="list-style-type: none"> • Ilion, 12 • Isquion, 13 • Pubis, 14 7 Sacro, 15 8 Articulaciones, 16 9 Anatomía radiográfica normal de la pelvis, 17 10 Planos anatómicos de la cintura pélvica, 18 <ul style="list-style-type: none"> • Entrada pélvica, 19 • Salida pélvica, 20 | <ul style="list-style-type: none"> 11 Movimientos anatómicos de la cintura pélvica, 21 12 Posición anatómica básica, 22 13 Posiciones radiográficas fundamentales, 23 <ul style="list-style-type: none"> • Posición anteroposterior (AP), 23 • Posición posteroanterior (PA), 23 • Posición lateral, 24 • Posiciones oblicuas, 25 • Posiciones de decúbito (supino, lateral), 26 |
|--|---|

CAPÍTULO 3

PROYECCIONES RADIOGRÁFICAS DE LA CINTURA PÉLVICA EN ORTOPEDIA

- | | |
|---|---|
| 14 Pelvis – Proyección anteroposterior (AP), 28 - 29 | 24 Pelvis Dunn (30°, 45°, 90°), 48 - 53 |
| 15 Oblicuas posteriores del acetábulo y anillo pélvico (Método de Judet), 30 - 31 | 25 Pelvis con carga, 54 - 55 |
| 16 Cadera localizada – Proyección AP, 32 - 33 | 26 Articulaciones sacroilíacas, 56 - 57 |
| 17 Pelvis Lowenstein, 34 - 35 | |
| 18 Lowenstein localizada, 36 - 37 | |
| 19 Cadera axial verdadera, 38 - 39 | |
| 20 Cadera axiolateral método Friedman, 40 - 41 | |
| 21 Pelvis – Proyección inlet, 42 - 43 | |
| 22 Pelvis – Proyección outlet, 44 - 45 | |
| 23 Falso perfil de Lequesne, 46 - 47 | |

CAPÍTULO 4

LESIONES Y PATOLOGÍAS FRECUENTES

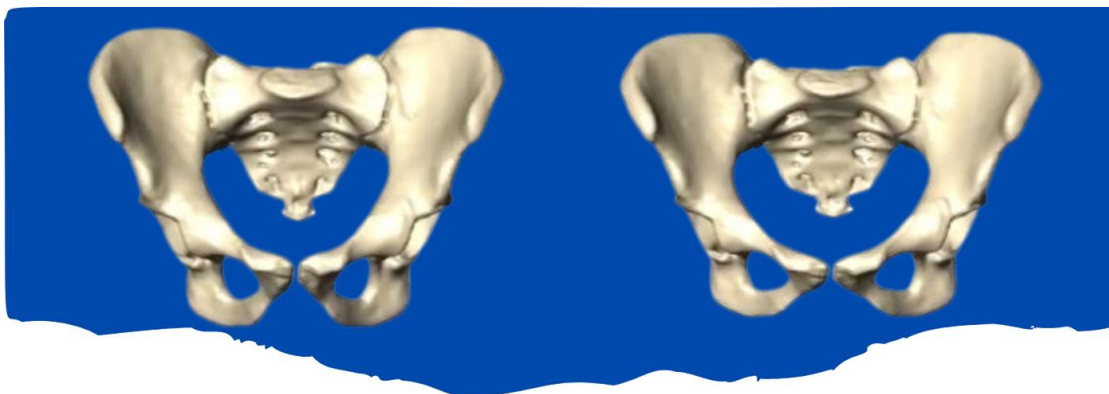
- 27 Lesiones Traumáticas Comunes de la Cintura Pélvica, 59 - 60
- 28 Ejemplos de Fracturas y Luxaciones, 61 - 70

CAPÍTULO 5

RECOMENDACIONES GENERALES

- 31 Preparación del Paciente y Comunicación, 72 - 74
- 32 Seguridad y Ética Profesional 75 - 77
- 33 Glosario, 78 - 80

Referencias Bibliográficas, 81 - 83

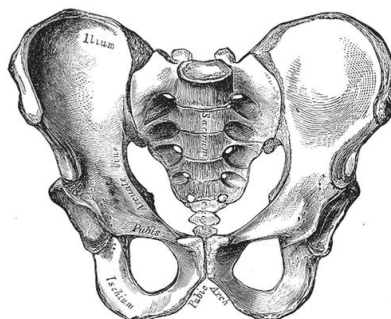
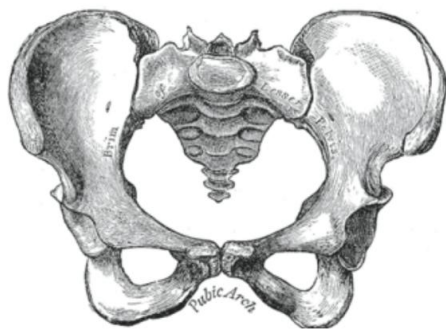


CAPÍTULO I

GENERALIDADES

Contenido:

1. Objetivos de la guía
2. Aporte de las proyecciones radiográficas al estudio de las lesiones pélvicas



OBJETIVOS

Objetivo General

Proporcionar una guía técnica y formativa que oriente la correcta ejecución e interpretación de las proyecciones radiográficas convencionales y especiales de la cintura pélvica, fortaleciendo las competencias profesionales del personal en radiología e imágenes diagnósticas.

Objetivos Específicos

- Describir los principios anatómicos, técnicos y radiográficos aplicables al estudio de la cintura pélvica.
- Explicar la importancia de las proyecciones especiales en el diagnóstico ortopédico de lesiones pélvicas complejas.
- Estandarizar los procedimientos de posicionamiento radiográfico de la cintura pélvica según criterios técnicos y de calidad de imagen.
- Promover la aplicación segura y racional de las proyecciones radiográficas en concordancia con las normas de protección radiológica.

APORTE DE LAS PROYECCIONES RADIOGRÁFICAS AL ESTUDIO DE LAS LESIONES PÉLVICAS

En ortopedia, la radiografía convencional constituye la primera línea diagnóstica para detectar fracturas óseas y lesiones musculoesqueléticas, especialmente en entornos con recursos limitados. Por su amplia disponibilidad y bajo costo relativo, las radiografías simples permiten identificar rápidamente la mayoría de las fracturas pélvicas y acetabulares. Aunque las técnicas avanzadas como la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) ofrecen mayor detalle, en muchos hospitales (y particularmente en regiones con limitaciones tecnológicas) la radiografía sigue siendo la prueba inicial de elección. De hecho, estudios señalan que la radiografía anteroposterior (AP) de pelvis es “la mejor prueba de cribado para fracturas pélvicas”, pues puede mostrar la mayoría de las lesiones en un paciente politraumatizado. Una interpretación rápida y precisa de esta imagen básica permite al equipo clínico tomar decisiones inmediatas de manejo (como inmovilización o envío a cirugía) sin retrasos innecesarios, contribuyendo a un tratamiento oportuno y a mejores resultados en el paciente (Fernández-Palomo, 2005).

Proyecciones especiales para lesiones complejas

Las proyecciones básicas (como AP de pelvis) a menudo resultan insuficientes para visualizar fracturas complejas de la cintura pélvica. Por ello, se emplean proyecciones especiales que ofrecen vistas complementarias esenciales: por ejemplo, las vistas oblicuas de Judet (ílica o alar, y obturatriz) y las proyecciones de inlet y outlet de pelvis. Estas proyecciones fueron ideadas por Judet y Letournel para mostrar la anatomía tridimensional del acetábulo y las columnas pélvicas que no se observan bien en la radiografía AP convencional. Como se evidencia en la literatura ortopédica, el diagnóstico de fracturas acetabulares se realiza mediante radiografías simples con proyecciones especiales, antes de recurrir al TAC.



Fig. 1.1

Fuentes de ilustraciones: Angel, M. (2025, November 30). Protusión acetabular en trauma de pelvis. Proyecciones complementarias.



Fig. 1.2

Fuentes de ilustraciones: Cano Muñoz, I., & Servicio. (n.d.). Evaluación por RX del paciente pediátrico con dolor de cadera y claudicación.

Por ejemplo, las vistas de Judet (45° oblicuos con el paciente decúbiteo supino) destacan el arco ilioisquiático y la “gota de lágrima” (U acetabular), permitiendo valorar las fracturas de la pared anterior y posterior del acetábulo. De igual forma, las proyecciones de inlet y outlet aportan información clave sobre la estabilidad del anillo pélvico: la vista inlet orienta el plano de rayos X paralelo al piso pélvico, revelando desplazamientos anteroposteriores de los hemipelvis; la vista outlet (eje vertical) muestra la separación vertical de la sínfisis y las vértebras sacras. Adicionalmente, la proyección de Lauenstein o “axial de cadera” es útil para observar hombro o fracturas femorales proximales. En conjunto, estas proyecciones especiales permiten identificar y clasificar lesiones complejas que pasarían desapercibidas en la radiografía estándar.

Vistas oblicuas de Judet:

- **Íliaca/alar (rotación externa del paciente 45°):** destaca la columna anterior y las paredes acetabulares.
- **Obturatriz (rotación interna 45°):** enfatiza la columna posterior y el techo articular.

Vistas de inlet / outlet:

- **Inlet (proyección caudocraneal):** valora el anillo pélvico en el plano horizontal.
- **Outlet (proyección craneocaudal):** valora la alineación vertical de la pelvis.

Proyección Lauenstein (axial de cadera): orienta el eje para estudiar la cabeza y cuello femoral, útil en fracturas proximales de fémur.

Estas proyecciones especializadas mejoran significativamente la precisión diagnóstica. Por ejemplo, sin las vistas de Judet es difícil clasificar correctamente las fracturas acetabulares según el sistema de Letournel, lo que es esencial para planificar la cirugía y anticipar el pronóstico.



Fig. 1.3

Fuentes de ilustraciones: Murphy, A. (2016).
Pelvis (inlet view). Radiopaedia.org.
Rx de proyección inlet



Fig. 1.4

Fuentes de ilustraciones: Murphy, A. (2016).
Pelvis (outlet view). Radiopaedia.org.
Rx de proyección outlet

Técnica radiográfica y errores de posicionamiento

El éxito de la imagen radiográfica depende estrechamente de la técnica de adquisición. Un posicionamiento incorrecto del paciente, la mala alineación del rayo X o la exposición inadecuada pueden degradar la calidad de imagen, ocultar líneas fracturarias y generar diagnósticos erróneos. Se sabe que las radiografías de mala calidad obligan a repetir estudios, lo que no solo implica retraso en el diagnóstico, sino también una exposición adicional al paciente y mayores costos (IAEA, 2021). Asimismo, artefactos como el movimiento del paciente o la mala centralización del rayo pueden producir sombras que simulan lesiones o disimulan fracturas reales.

Para evitar estos errores, es vital seguir protocolos estandarizados de posicionamiento y emplear dispositivos de sujeción cuando sea necesario. Entre las medidas clave destacan:

- **Verificar la alineación anatómica:** p. ej., para una AP de pelvis, las crestas iliacas deben estar a igual altura y la sínfisis pubiana alineada con la línea media.
- **Usar angulaciones precisas:** en vista inlet se angula el rayo 25-30° caudal; en outlet, 25-30° cefálico.
- **Controlar la respiración y el movimiento:** especialmente en proyecciones largas (pelvis/columna) para evitar imágenes borrosas.
- **Ajustar parámetros de exposición:** kilovoltaje y miliamperaje adecuados para penetrar estructuras densas sin sobreexponer los tejidos blandos.

La implementación de programas de control de calidad es también fundamental. Auditorías regulares de imágenes radiográficas pueden detectar sistemáticamente problemas en los equipos y en la técnica operativa, corrigiendo fallas antes de que comprometan el diagnóstico.

Formación continua del personal técnico

La ejecución e interpretación correctas de las proyecciones radiográficas requieren destrezas que deben reforzarse continuamente. Estudios resaltan que la capacitación permanente del personal (técnicos radiólogos, radiólogos residentes, etc.) reduce notablemente los errores por mal posicionamiento. Por ello, se recomienda:

- **Programas de entrenamiento formal:** cursos periódicos sobre anatomía radiográfica y nuevas técnicas de posicionamiento.
- **Certificación y recertificación profesional:** asegurando que los técnicos radiológicos cumplan estándares nacionales e internacionales (OMS, AIEA) en la obtención de imágenes de alta calidad.
- **Guías y manuales técnicos actualizados:** como la presente guía de proyecciones pélvicas, que sirva de referente académico y de consulta para estandarizar prácticas en el servicio de radiología.

La educación continua fomenta la competencia técnica (“hands-on”) y la capacidad interpretativa del equipo. Un técnico bien formado sabe ajustar técnica ante variantes anatómicas (p. ej., pacientes obesos o con movilidad reducida) y orientar al médico sobre la calidad diagnóstica de la imagen obtenida. Tal formación da soporte a mejores evaluaciones clínicas y evita demoras en la toma de decisiones médicas.

Impacto clínico del diagnóstico imagenológico adecuado

Un diagnóstico imagenológico preciso es determinante para decisiones clínicas óptimas y mejor pronóstico del paciente. La literatura ortopédica enfatiza que conocer la extensión exacta de una fractura pélvica (gracias a radiografías bien realizadas) permite clasificar correctamente la lesión, planificar la cirugía con detalle (elegir abordaje quirúrgico y reducción anatómica) y anticipar posibles complicaciones. Por el contrario, “si la imagen no posee una calidad adecuada, los especialistas no dispondrán de toda la información diagnóstica” y esto puede conducir a un diagnóstico incompleto o incorrecto. Errores de interpretación en esta etapa inicial pueden traducirse en tratamientos inapropiados, mayor tiempo de inmovilización, retraso en la cirugía necesaria o incluso secuelas permanentes para el paciente.

Fig. 1.5

*Fuentes de ilustraciones:
Trauma de pelvis. (2025).
Osteomuscular.com.
Trauma de pelvis.
Rx AP. Fracturas oblicuas de
los ramos ilio e isquiopúbico.*

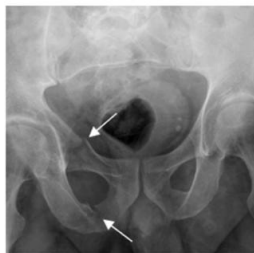


Fig 1.6

*Fuentes de ilustraciones:
Dr. Josué Calderón
Gamba. (2021). Fractura
de pelvis.
Radiografía de pelvis que
muestra fractura del
anillo pélvico.*

En definitiva, existe una relación directa entre la calidad de la imagen radiográfica y los resultados clínicos. Imágenes de alta calidad diagnóstica facilitan protocolos terapéuticos más precisos, reducen la necesidad de pruebas complementarias costosas (como TAC o RM innecesarias) y acortan el tiempo total de atención. Estudios recientes demuestran que la mejora en la precisión diagnóstica mediante equipos digitales de alta resolución y mejor formación del personal incrementa significativamente la eficacia del manejo ortopédico.

En conjunto, la integración de los enfoques clínico, técnico y educativo garantiza que las proyecciones radiográficas cumplan su papel esencial en ortopedia: brindar información fiable y útil al equipo de salud. En un escenario ideal, esto se traduce en mejores decisiones terapéuticas, tiempos de tratamiento más cortos y, finalmente, en un pronóstico más favorable para el paciente traumatizado.



Fig. 1.7

Fuentes de ilustraciones: Salazar, I. (2015).

Traumatismo de pelvis. Slideshare.

*Radiografía AP de pelvis que evidencia
compromiso del anillo pélvico en trauma grave.*



CAPÍTULO II

ANATOMÍA Y FUNDAMENTOS

Contenido:

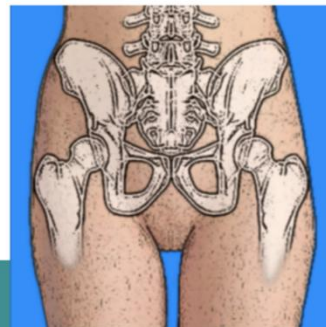
1. Anatomía de la Cintura Pélvica

- Huesos ilíacos, sacro y cóccix
- Articulaciones pélvicas
- Estructuras anatómicas visibles en radiografía

2. Planos Anatómicos y Movimientos de la Cintura Pélvica

3. Términos de Relación y Comparación de la Pelvis Masculina y Femenina

4. Tipos de Fracturas de la Cintura Pélvica



ANATOMÍA DE LA CINTURA PÉLVICA

La pelvis ósea es una estructura compleja con aspecto de cuenca la cual forma el marco esquelético de la región de la pelvis donde se encuentran diversos órganos pélvicos.

La pelvis se divide en dos regiones anatómicas diferentes entre sí, estas son la cintura pélvica y la columna vertebral a nivel de la pelvis. La cintura pélvica, también conocida como el hueso coxal, está conformada por la fusión de tres huesos: el ilion, el isquion y el pubis. La columna vertebral a nivel de la pelvis por su parte corresponde a la porción posterior de la misma, se encuentra por debajo de la columna lumbar y está constituida por el sacro y el cóccix. Los dos huesos pélvicos están conectados anteriormente por la sínfisis del pubis, mientras que posteriormente se articulan con la columna vertebral a nivel de la pelvis para conformar las articulaciones sacroilíacas.

La pelvis cumple funciones esenciales como soportar el peso del cuerpo y distribuirlo hacia las extremidades inferiores, proteger los órganos internos, especialmente en la cavidad pélvica, y permitir movimientos como la flexión y rotación a través de las articulaciones sacroilíacas. Además, juega un papel crucial en el parto en las mujeres, al permitir la expansión necesaria para el paso del bebé. También actúa como anclaje para músculos y ligamentos, que son fundamentales para el control de la continencia urinaria, la función sexual y la estabilidad postural.

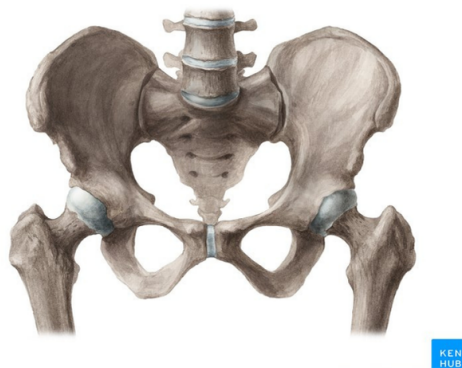


Fig 2.1

Fuentes de ilustraciones: Kenhub. (s. f.). Radiographic evaluation of pelvic trauma. Imagen tomada de Kenhub (2023).

Vista anterior de la pelvis ósea

PELVIS MAYOR Y MENOR

Pelvis Mayor

La pelvis mayor o pelvis falsa es la parte superior y más ancha de la pelvis, formada principalmente por los iliones. Se encuentra sobre la línea terminal y soporta los órganos abdominales como el ciego y el colon sigmoideo, además de transmitir el peso corporal hacia las extremidades inferiores.

Pelvis menor

La pelvis menor o pelvis verdadera es la parte inferior, más estrecha y profunda, limitada por los huesos coxales, el sacro y el cóccix. Su función es proteger los órganos reproductivos, soportar la vejiga y el recto, y en las mujeres, formar el canal del parto.

Diferencias entre pelvis masculina y femenina

La pelvis femenina es más ancha, baja y redondeada, con un estrecho superior ovalado y un arco púbico mayor a 90° , adaptado al parto.

La pelvis masculina es más estrecha y profunda, con un estrecho superior en forma de corazón y un arco púbico menor a 90° , diseñado para mayor estabilidad y soporte postural.



Fig 2.2

Fuentes de ilustraciones: Kenhub. (s. f.). Radiographic evaluation of pelvic trauma. Imagen tomada de Kenhub (2023).

Pelvis mayor y menor; diferencias anatómicas hombre y mujeres.

HUESO COXAL

El hueso coxal tiene dos caras (una lateral y otra medial) y está delimitado por cuatro bordes (anterior, posterior, superior e inferior).

La cara lateral contiene el reparo anatómico más prominente de este hueso, el acetábulo. El acetábulo es una cara articular en forma de cavidad mediante la cual el hueso coxal se articula con el fémur y conforma la articulación coxofemoral o la articulación de la cadera. Tiene un borde en forma de “C” (borde del acetábulo) que se ve acentuado por el labrum acetabular cartilaginoso y es completado en su porción inferior por el ligamento transversal del acetábulo. Este es el punto principal de unión de los tres huesos los cuales tienen una disposición particular:

- El ilion se extiende superior a la articulación coxofemoral, por tal motivo, comprende la porción superior del acetábulo.
- El isquion es la porción posteroinferior del hueso coxal, por lo que encaja en el tercio posteroinferior del acetábulo.
- El pubis conforma el tercio anteroinferior del acetábulo y es la porción anteroinferior del hueso que se articula con el hueso coxal contralateral.

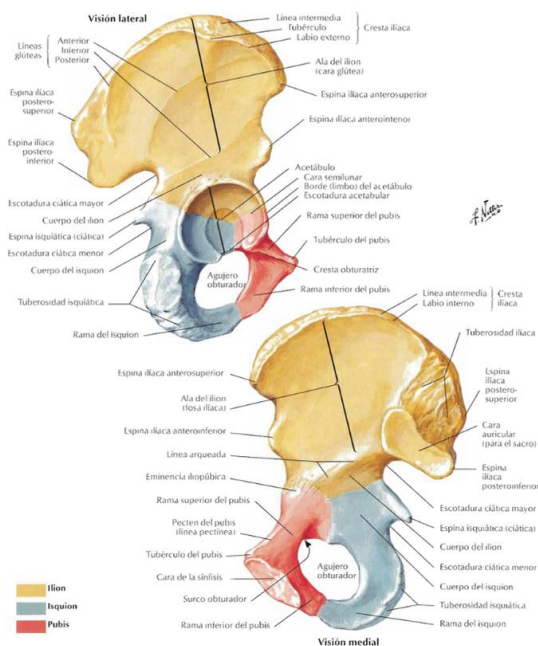


Fig 2.3

Fuentes de ilustraciones: Netter, F. H. (2019). *Atlas de anatomía humana*. Elsevier.

Hueso coxal

ILION

Es la parte más grande del hueso coxal y forma la porción superior de la pelvis, brindando soporte e inserción a músculos y ligamentos.

Espinas ilíacas

- Presenta cuatro espinas que sirven como puntos de inserción
- La anterior superior para el ligamento inguinal
- La anterior inferior para el recto femoral y el ligamento iliofemoral
- La posterior superior visible como un hoyuelo glúteo
- Y la posterior inferior que forma parte de la incisura ciática mayor

Bordes del ilion

- Tiene cuatro bordes
- El superior o cresta ilíaca con forma semilunar
- El anterior que llega hasta el acetábulo
- El posterior que forma la incisura ciática mayor
- Y el medial relacionado con la fosa ilíaca y la línea arcuata

Caras del ilion

- La cara glútea externa posee líneas para la inserción de músculos
- La cara interna forma la fosa ilíaca y se relaciona con vísceras abdominales
- La cara posterior o sacropelviana articula con el sacro mediante la carilla auricular y la tuberosidad ilíaca



Fig 2.4

Fuente de ilustración: Kenhub. (s. f.). Radiographic evaluation of pelvic trauma. Imagen tomada de Kenhub (2023).

ISQUIÓN

La rama del isquion es una porción cilíndrica. Se extiende anteromedialmente desde el aspecto inferior del cuerpo hasta encontrarse con la rama inferior del pubis. En conjunto, estas ramas óseas conforman el borde inferior del foramen obturador.

El isquion presenta tres caras principales: **medial, femoral y posterior**.

La cara medial es relativamente lisa y carece de reparos anatómicos destacados, aunque forma parte de la pared lateral de la fosa isquioanal en conjunto con el músculo obturador interno y su fascia. **La cara femoral** está orientada hacia anterior, inferior y lateral, en dirección al fémur proximal; se delimita anteriormente por el margen posterior del foramen obturador y lateralmente por el borde lateral de la tuberosidad isquiática. Por su parte, **la cara posterior** también es lisa en su porción superior y continúa con la cara glútea del ilion. En su borde superior se proyecta la espina ciática, punto de inserción del ligamento sacroespinoso. Justo debajo de esta espina se encuentra la incisura ciática menor, una concavidad en forma de "C" que forma el borde anterior del foramen ciático menor, a través del cual pasan el nervio pudendo, el nervio del obturador interno, los vasos pudendos internos y el tendón del músculo obturador interno, delimitado por los ligamentos sacroespinoso y sacrotuberoso.



Fig 2.5
Isquion



Fig 2.8
Foramen obturador

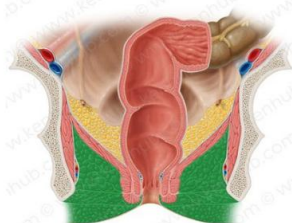


Fig 2.6
Fosa isquioanal



Fig 2.7
Rama del isquion

Fuente de ilustración: Kenhub. (s. f.). Radiographic evaluation of pelvic trauma. Imagen tomada de Kenhub (2023).

PUBIS

Es la parte más pequeña del hueso coxal, pero cumple funciones esenciales dentro de la pelvis.

El cuerpo del pubis presenta tres caras: una anterior, lisa y orientada hacia abajo y afuera, que sirve para la inserción de los músculos aductores; una posterior, dirigida hacia arriba y atrás, que forma parte de la pared anterior de la pelvis menor; y una medial o sinfisaria, que se articula con el pubis del lado opuesto mediante la sínfisis del pubis. La cresta del pubis separa las caras anterior y posterior y finaliza en la espina púbica, punto de inserción del ligamento inguinal. Debajo de la sínfisis se localiza el arco del pubis, cuya forma varía según el sexo.

La rama superior del pubis se dirige hacia el acetábulo y posee tres caras: la anterior, delimitada por la cresta obturadora y el pecten del pubis; la obturadora, orientada hacia abajo y atrás; y la pelviana, lisa y dirigida hacia arriba y atrás. El pecten del pubis continúa con la línea arcuata, formando la línea terminal que divide la pelvis mayor de la menor.

Por su parte, la rama inferior del pubis se proyecta hacia atrás, abajo y lateralmente, uniéndose al isquion para conformar el foramen obturador. Presenta una cara anterolateral orientada hacia el muslo y una posteromedial relacionada con el pilar del pene o del clítoris. Su borde medial actúa como punto de inserción para diversos músculos que contribuyen a la estabilidad y movimiento de la pelvis.

Fuente de ilustración: Kenhub. (s. f.). Radiographic evaluation of pelvic trauma. Imagen tomada de Kenhub (2023).



Fig 2.11
Pubis



Fig 2. 9
Cuerpo del pubis



Fig 2.10
Cara sinfisaria del pubis

SACRO

Es un hueso triangular que está constituido por 5 vértebras sacras (S1-S5) que se encuentran fusionadas. Tiene una cara anterior (pelviana) y otra posterior (glútea), está constituido por una base, dos alas y un vértice. La cara pelviana del sacro es lisa y cóncava, mientras que la cara glútea es rugosa, de forma irregular y convexa. La cara glútea se caracteriza por tener varios procesos espinosos rudimentarios que conforman la cresta sacra media. Su base está formada por la primera vértebra sacra (S1), se dirige superiormente y se articula con la última vértebra lumbar.

La base del sacro presenta una ligera proyección en la línea media que se conoce como promontorio del sacro el cual es clave para definir los diferentes diámetros de la pelvis. Los procesos transversos fusionados de las dos primeras vértebras sacras conforman las alas del sacro. La cara lateral de cada ala es aplanada para facilitar la articulación con el ilion ipsilateral, conformando la articulación sacroilíaca. El sacro se vuelve estrecho hasta llegar al vértice donde se articula con la base del cóccix.



Fig 2.12
Promontorio del sacro



Fig 2.13
cresta sacra
media

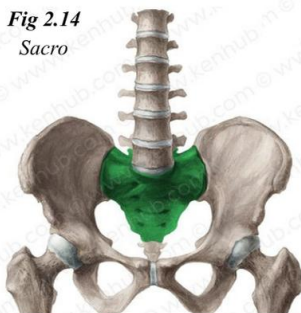


Fig 2.14
Sacro

Fuente de ilustración: Kenhub.
(s. f.). Radiographic evaluation
of pelvic trauma. Imagen
tomada de Kenhub (2023).

ARTICULACIONES

Articulación Lumbosacra (Articulatio Lumbosacralis)

Es una sínfisis entre la quinta vértebra lumbar (L5) y la base del sacro. Permite movimientos como la flexión, extensión, flexión lateral y una ligera rotación entre el torso y la pelvis, lo que facilita la movilidad del tronco en relación con las extremidades inferiores.

Articulación Sacroilíaca (Articulatio Sacroiliaca)

Es una articulación sinovial entre el sacro y el ilion. Su movilidad es limitada, permitiendo movimientos mínimos de deslizamiento y rotación. En las mujeres, durante el embarazo, los ligamentos de esta articulación se ablandan, lo que permite un aumento en el diámetro de la pelvis para facilitar el parto.

Articulación Sacrocoxígea (Articulatio Sacrococcygea)

Es una anfiartrosis ubicada entre la última vértebra del sacro (S5) y la primera vértebra coccígea (Co1). Esta articulación permite movimientos de flexión y extensión del cóccix, que son pasivos y se producen principalmente durante el parto y la defecación.

Sínfisis del Pubis

Es una articulación cartilaginosa secundaria que conecta las caras mediales de los huesos pubianos. Normalmente, no permite movimiento, pero durante el embarazo, los ligamentos y cartílago se ablandan, permitiendo que la pelvis se expanda para facilitar el parto.

Fig 2.17
Sínfisis del pubis



Fig 2.15
Articulación sacroxígea



Fig 2.16
Articulación sacroiliaca



Fig 2.18
Articulación lumbosacra



Fuente de ilustración: Kenhub. (s. f.). Radiographic evaluation of pelvic trauma. Imagen tomada de Kenhub (2023).

RX ANATOMÍA NORMAL

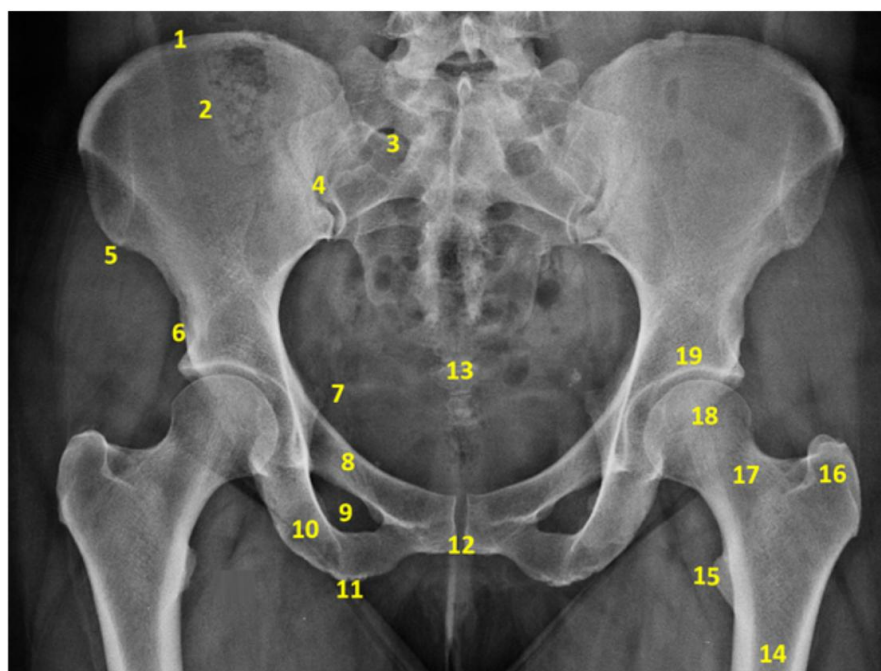


Fig 2.19

Fuentes de ilustraciones: *Elaboración propia. (2025). Síntesis de conocimiento rx de de pelvis, anatomía en condiciones normales*

1- Cresta ilíaca

2- Fosa ilíaca

11- Tuberosidad isquiática



PLANOS ANATÓMICOS

La osteología de la cintura pélvica permite dividir la región pélvica en dos:

- **Pelvis mayor (pelvis falsa):** ubicada superiormente, proporciona soporte a las vísceras abdominales inferiores (como el íleon y el colon sigmoide). Tiene poca relevancia obstétrica.
- **Pelvis menor (pelvis verdadera):** ubicada en la parte inferior. Dentro de la pelvis menor se encuentran la cavidad pélvica y las vísceras pélvicas.

La unión entre la pelvis mayor y la menor se conoce como el estrecho pélvico. Los bordes óseos externos del estrecho pélvico se denominan borde pélvico.

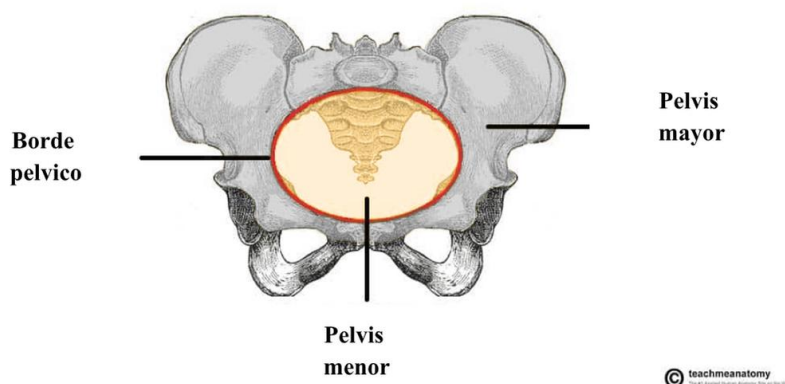


Fig. 2.20

Fuente de ilustración: TeachMeSeries Ltd (2025)

La pelvis mayor y la pelvis menor. La pelvis menor es la pelvis «verdadera» y contiene la cavidad pélvica.

ENTRADA PÉLVICA

El acceso pélvico marca el límite entre la pelvis mayor y la pelvis menor. Su tamaño se define por su borde, el reborde pélvico.

Los límites del acceso pélvico:

- Posterior: promontorio sacro (la porción superior del sacro) y alas sacras (alas).
- Lateral: línea arqueada en la superficie interna del íleon y línea pectínea en la rama púbica superior.
- Anterior: sínfisis púbica.

La entrada pélvica determina el tamaño y la forma del canal de parto, siendo las crestas prominentes un sitio clave para la unión de músculos y ligamentos. Se puede utilizar alguna terminología descriptiva alternativa para describir el acceso pélvico:

- Línea terminal: combinación de línea pectínea, línea arqueada y promontorio sacro.
- Línea iliopectínea: la combinación de las líneas arqueada y pectínea. Representa el borde lateral del estrecho inferior de la pelvis.

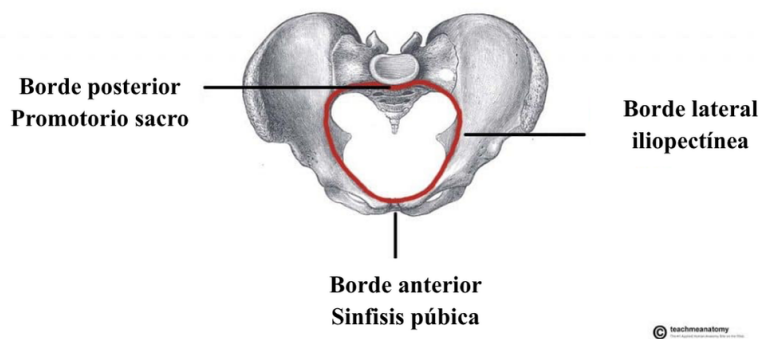


Fig. 2.21

Fuente de ilustración: TeachMeSeries Ltd (2025)

Mirando hacia abajo sobre la pelvis, los bordes del borde pélvico.

SALIDA PÉLVICA

La salida pélvica se encuentra al final de la pelvis menor y al comienzo de la pared pélvica.

Sus límites son:

- Posterior: La punta del cóccix
- Lateral: Las tuberosidades isquiáticas y el margen inferior del ligamento sacrotuberoso
- Anterior: El arco púbico (el borde inferior de las ramas isquiopúbicas).

El ángulo debajo del arco púbico se conoce como ángulo subpúbico y es de mayor tamaño en las mujeres.

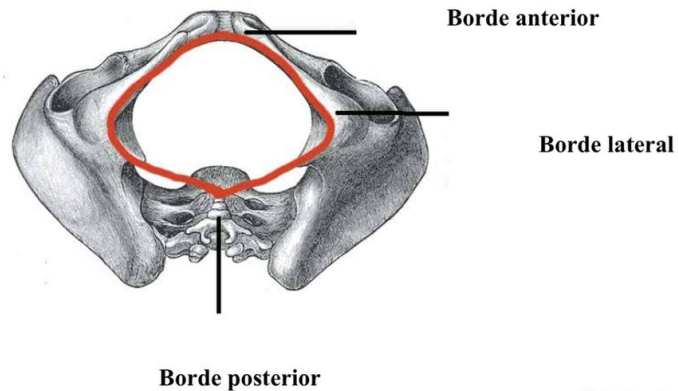


Fig. 2.22

Fuente de ilustración: *TeachMeSeries Ltd (2025)*

Los bordes del estrecho inferior de la pelvis.

MOVIMIENTOS ANATÓMICOS DE LA CINTURA PÉLVICA

Movimientos en el plano sagital (flexión y extensión)

- Retroversión (inclinación posterior): El pubis se desplaza hacia adelante y arriba, aplanando la curva lumbar y extiende la cadera.
- Anteversión (inclinación anterior): El pubis se desplaza hacia atrás, acentúa la curva lumbar y flexiona la cadera.

Movimientos en el plano frontal (desviaciones)

- Depresión (inclinación lateral): La cresta ilíaca se acerca a las costillas en un lado.
- Elevación (desplazamiento de cadera): La cresta ilíaca se aleja de las costillas en un lado.

Movimientos en el plano transversal (rotación)

- Rotación: La pelvis gira hacia la izquierda o la derecha respecto a la columna o los fémures.

Importancia de la movilidad pélvica

- Locomoción: Permite acciones básicas como caminar, correr y sentarse.
- Absorción de impactos: La capacidad de la pelvis para moverse ayuda a absorber el impacto al caminar o correr.
- Soporte de peso: Transmite el peso del torso a las extremidades inferiores.
- Embarazo y parto: Durante el embarazo, la relajación de ligamentos permite una mayor movilidad, facilitando el proceso del parto.
- Salud del suelo pélvico: Una movilidad pélvica adecuada es fundamental para la función de los órganos pélvicos y para prevenir problemas como la incontinencia y el prolapso.

POSICIÓN BÁSICA DE ANATOMÍA



FIG. 2.23

Fuentes de Ilustraciones: Mundo Entrenamiento SL. (s. f.).
Posición Anatómica Anteroposterior

1. **Descripción:** Persona de pie, erguida, con mirada al frente, brazos a los lados, palmas hacia adelante, pies juntos.
2. **Uso:** Referencia universal en anatomía y radiología para describir estructuras y proyecciones.

POSICIÓN ANTEROPOSTERIOR

Rayos entran por anterior y salen por posterior.

Pasos a seguir para mantener una buena posición:

El paciente debe colocarse acostado en decúbito supino o de pie, con la espalda apoyada contra la camilla o la placa, manteniendo los brazos a los lados y sin moverse.



POSICIÓN POSTERO ANTERIOR

Rayos entran por posterior y salen por anterior.

Pasos a seguir para mantener una buena posición:

El paciente debe estar en bipedestación, de pie, apoyando el pecho contra la placa. El sujeto adoptará esta posición de espaldas al equipo, con los brazos y las piernas completamente extendidos y con ambos pies juntos.



FIG. 2.24

Fuentes de Ilustraciones: Mundo Entrenamiento SL. (s. f.).
Posición Anatómica Anteroposterior y Posteroanterior

POSICIÓN LATERAL



FIG. 2.25

Fuentes de Ilustraciones: Visual Body. (s. f.).

Rayos atraviesan el cuerpo de lado a lado.

Pasos a seguir para mantener una buena posición:

- El paciente debe colocarse en bipedestación o en decúbito lateral, con el brazo más cercano elevado sobre la cabeza, manteniendo los pies juntos y el cuerpo totalmente recto.
- Se le indica al paciente que no debe moverse, ni respirar cuando así se le solicite.

POSICIONES OBLICUAS

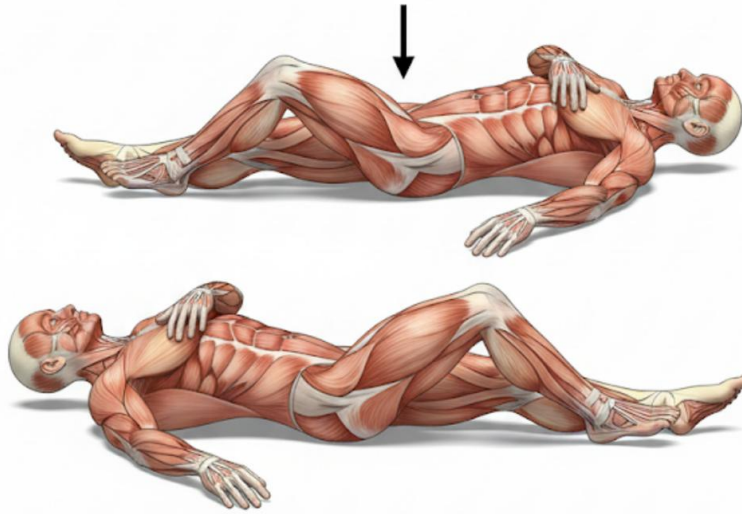


FIG. 2.26

Fuentes de Ilustraciones: Visual Body. (s. f.).

Paciente rotado 30° – 60°.

Pasos a seguir para mantener una buena posición:

- El paciente se coloca en bipedestación o en decúbito, girando el cuerpo en un ángulo de 30° a 60° con respecto a la placa, apoyando una parte del cuerpo (hombro o cadera) sobre el detector, e indicándole que permanezca inmóvil hasta finalizar la toma.

POSICIONES DE DECÚBITO (SUPINO, LATERAL)

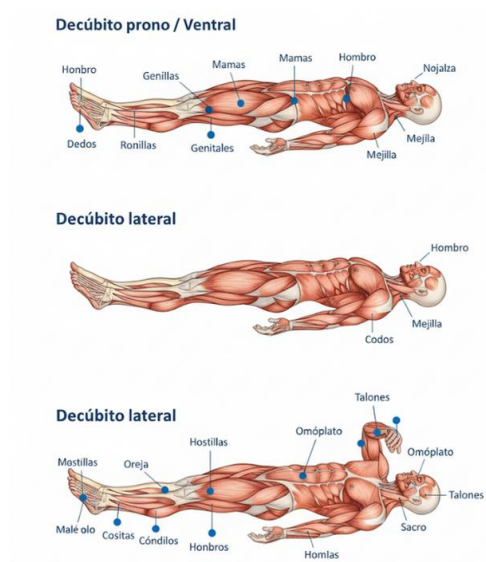


FIG. 2.27

Fuentes de Ilustraciones: Sobotta Atlas of Human Anatomy

Paciente acostado.

- **Decúbito supino:**

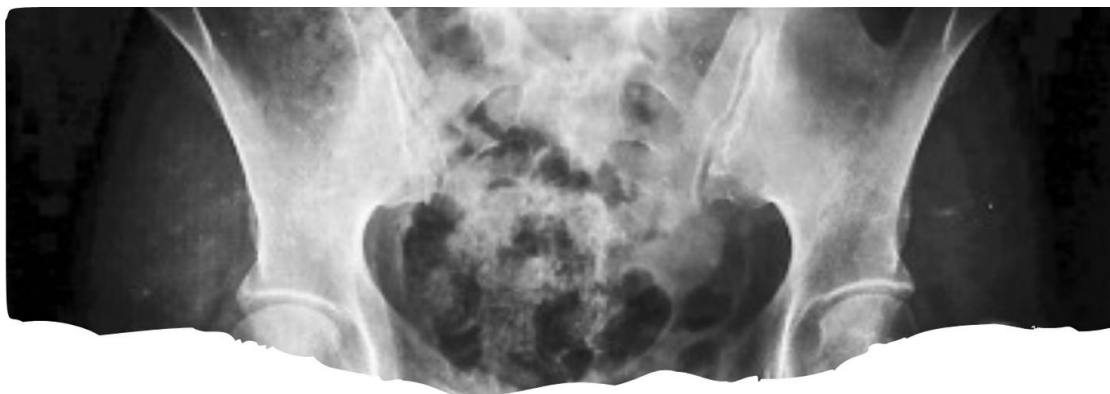
Se le indica al paciente que se acueste boca arriba (decúbito supino) sobre la camilla, que mantenga los brazos a lo largo del cuerpo y que evite moverse o respirar profundamente durante la exposición.

- **Decúbito Prono:**

Se le indica al paciente que se acueste boca abajo (decúbito prono) sobre la camilla, que mantenga los brazos hacia adelante o a los lados, y que se relaje y permanezca inmóvil mientras se realiza la radiografía.

- **Decúbito Lateral:**

Se le indica al paciente que se recueste sobre un costado (derecho o izquierdo, según se le indique), estirando las piernas y apoyando la cabeza sobre el brazo o una almohadilla. Se le solicita que mantenga la posición inmóvil hasta que finalice el estudio.



CAPÍTULO III

PROYECCIONES RADIOGRÁFICAS EN ORTOPEDIA

Contenido:

- | | | |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 1. Pelvis
proyección AP | 6. Cadera Axial
verdadera | 10. Falso perfil de Lequense |
| 2. Obturatriz | 7. Cadera Axial
Friedman | 11. Pelvis Dunn (30°, 45°, 90°) |
| 3. Cadera
localizada AP | 8. Pelvis inlet | 12. Pelvis con carga |
| 4. Pelvis Lowestein | 9. Pelvis outlet | 13. Articulación sacroilíacas |
| 5. Lowestein
localizada | | |



Pelvis

Proyección AP

Tamaño del campo de Colimación
 35 × 43 cm (14 x 17 pulg.),
 transversalmente



Fuentes de ilustraciones: *Elaboración propia. (2025).*
 Ilustraciones proporcionadas por el autor

Fig. 3.1.1 Pelvis
 Proyección AP

Advertencia

- No se debe intentar realizar rotación interna de las extremidades si se sospecha de fractura o luxación de la cadera. Se debe realizar el estudio con el mínimo movimiento de la extremidad afectada.

Posición del paciente

- Paciente en bidepestaación o decúbito supino, pelvis centrada en el tablero, piernas extendidas.
- Rotar internamente ambas extremidades inferiores en 15° - 20° (implementar metodo de fijación si es necesario). Apoyo debajo de las rodillas para mejorar la comodidad.
- Asegurarse de que no hay rotación de la pelvis (EIAS a la misma distancia del tablero de la mesa).

Rayo central

- Rayo Central (RC) Perpendicular al Receptor de Imagen (RI).
- Rc Plano medio sagital en un punto medio en EIAS y la sinfisis del pubis (aproximadamente 5cm o 2" distal al nivel de las EIAS).

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis Sugeridas

79kVp - 100 mAs

Pelvis

Proyección AP

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Criterios de evaluación

- Deben observarse tanto la pelvis como las porciones proximales de ambos fémures.
- La pelvis no debe estar rotada (esto se comprueba por la simetría e igual tamaño de ambas alas ilíacas). Salvo circunstancias que paciente presente alguna cirugía o patología.
- Deben verse ambas cabezas femorales.
- Los agujeros obturados tienen que aparecer simétricos en forma y tamaño. Los trocánteres mayores han de aparecer sin superposiciones y de igual tamaño (si la pelvis no está rotada).
- Deben observarse ambos fémures proximales sin acortamiento de su cuello. Los trocánteres menores no deben visualizarse (si existen más apófisis libres de superposición en la radiografía, las piernas no han sido rotadas internamente de manera suficiente).
- La radiografía debe incluir L5 y parcialmente L4 (a menos que se efectúe un centraje más bajo para incluir una mayor porción del extremo proximal de ambos fémures).



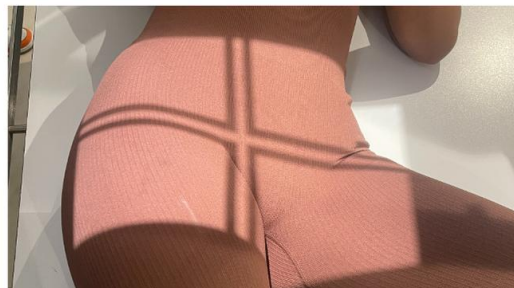
*Fig. 3.2 RX
Pelvis Proyección
AP*

*Fuentes de ilustraciones: ResearchGate. (2021).
Recursos académicos en investigación científica*

Oblicuas Posterior de acetábulo y anillo pélvico

Método de Judet

Fig. 3.3 Oblicuas Posterior de acetábulo y anillo pélvico Método de Judet



Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025).
Ilustraciones proporcionadas por el autor

Tamaño del campo de Colimación

35 × 43 cm (14 x 17 pulg.),
longitudinal

Nota: Generalmente se realizan radiografías de ambos lados para comparar.
Anillo pélvico: cuando hay una posible fractura de la pelvis por una lesión por contragolpe se debe incluir toda la pelvis. En este caso se debe ajustar el centrado para incluir las dos caderas.

Tamaño y posición del receptor de imagen

- 24 x 30 cm (10 x 12"), longitudinal, o 35 x 43 cm (14 x 17"), transversal (si se deben ver las dos caderas en todas las proyecciones).

Posición del paciente

- El paciente debe estar en semidecúbito supino o erguido, en posición oblicua posterior a 45°, centrandó en la articulación de la cadera de interés, que será la cadera apoyada o la elevada (dependiendo de la región de exploración).
- Colocar un apoyo a 45° debajo de la pierna elevada, colocar los brazos y las piernas como se muestra en las imágenes para mantener esta posición.

Rayo central

- RC Perpendicular al RI.
- Cadera apoyada: RC 5 cm (2") distal y 5 cm (2") medial a la superficie inferior de la ELAS.
- Cadera elevada: RC 5 cm (2") distal a la superficie superior de la EIAS.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis Sugeridas

70kVp - 100 mAs

Oblicuas Posterior de acetábulo

Método de Judet

Criterios de evaluación

Estructuras anatómicas que se muestran

- Cadera apoyada: reborde anterior del acetábulo, columna ilioisquiática posterior y ala ilíaca.
- Cadera elevada: reborde posterior del acetábulo, espina ilioisquiática anterior y agujero obturador.
- Para estudios del anillo pélvico, se debe ver toda la pelvis en las dos posiciones oblicuas.

Proyección radiológica

- Cadera apoyada (proyección alar): ala ilíaca alargada y agujero obturador cerrado.
- Cadera elevada (proyección obturatriz): ala ilíaca acortada y agujero obturador abierto.

Criterios técnicos de la imagen

- Exposición y contraste óptimos del receptor de imagen; sin movimiento.
- Bordes óseos y marcas trabeculares nítidos.



Fig. 3.4

Proyección OPD

con visualización del lado apoyado.

Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2022). Manual de posiciones y técnicas radiológicas (11.ª ed., pp. 180, figs. 5.28). Elsevier.



Fig. 3.5

Proyección OPI

con visualización del lado elevado.

Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2022). Manual de posiciones y técnicas radiológicas (11.ª ed., pp. 180, figs. 5.29). Elsevier.

CADERA

LOCALIZADA AP

Tamaño del campo de Colimación
 24 × 30 cm (10 x 12 pulg.),
 longitudinal



Fig. 3.6 Proyección Cadera Localizada AP

Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025).
 Ilustraciones proporcionadas por el autor

Posición del paciente

- Paciente en decúbito supino.
- Alinear el cuerpo y la pelvis en la línea media de la mesa.
- Verificar que ambas espinas ilíacas anterosuperiores (EIAS) estén equidistantes de la mesa, lo que asegura ausencia de rotación pélvica.

En estudio **NO** traumático:

- Rotación interna de 15°–20° de la pierna.
- Esto coloca el cuello femoral paralelo al detector, evitando que se vea acortado.

En sospecha de fractura o trauma:

- **NO ROTAR** la pierna.
- Se deja el miembro en la posición en la que llega el paciente.
- Mantener extendido y en posición neutra.
- Evitar que cruce o interfiera con la cadera enfocada.
- Centrado directamente al nivel de la articulación coxofemoral del lado de interés.

El punto de referencia para centrar es:

- 2,5 cm distal a la línea entre la EIAS y la sínfisis pubis
- 2–3 cm medial al borde del trocánter mayor.

Rayo Central

- RC Perpendicular al RI.
- RC dirigido hacia el cuello femoral 2.5 pulgadas (6–7 cm) distal a la línea media de la EIAS del lado examinado.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis Sugeridas

70kVp - 100 mAs

CADERA

LOCALIZADA AP

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Criterios de evaluación

Deben verse:

- Tercio proximal del fémur (cabeza, cuello, trocánter mayor y menor).
- Acetábulo completo.
- Porción del ala ilíaca y sínfisis pubis.

En estudios **NO** traumáticos:

- Trocánter mayor aparece lateralizado y ligeramente superpuesto al cuello.
- Trocánter menor casi no visible señala adecuada rotación interna.
- En trauma, la ausencia de rotación **NO** se evalúa como error.
- El cuello femoral debe verse sin acortamiento, con su borde cortical nítido.
- La articulación coxofemoral debe quedar en el centro del campo.
- No debe cortarse el trocánter mayor ni la rama púbica superior.

Fig. 3.7 RX Proyección Cadera Localizada AP



*Fuentes de ilustraciones: Ortopedia y Traumatología FSFB. (2020).
Recursos clínicos en ortopedia y traumatología*

PELVIS

LOWENSTEIN

Tamaño del campo de Colimación
 24 × 30 cm (10 x 12 pulg.),
 longitudinal

Fig. 3.8 Proyección Pelvis Lowenstein



Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025). Ilustraciones proporcionadas por el autor

Posición del paciente

- Paciente en decúbito supino.
- Pelvis centrada y alineada a la mesa.
- Flexionar las rodillas aproximadamente 90°.
- Abducir ambos muslos entre 35°– 45° hacia afuera (posición de rana).
- Las plantas de los pies pueden tocarse o acercarse, pero sin forzar.
- Colocar los cuellos femorales paralelos al chasis para obtener una verdadera lateral oblicua.

Rayo central

- RC Perpendicular al RI.
- RC Dirigido al punto medio entre ambas caderas (2,5 cm por debajo de EIAS).

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis Sugeridas

70kVp - 100 mAs

PELVIS

LOWENSTEIN

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Nota: Se utiliza para:

- Evaluación de caderas no traumáticas.
- Estudio de displasia de cadera, especialmente en pediatría.
- Evaluación de necrosis avascular, artrosis inicial o alteraciones del espacio articular.

Advertencia: No se usa en trauma agudo, porque la flexión y abducción pueden agravar una fractura.

Criterios de evaluación

- Ambas cabezas femorales.
- Cuellos femorales en verdadera proyección lateral oblicua.
- Trocánteres mayor y menor claramente definidos.
- Partes del acetábulo visibles sin rotación excesiva.
- Trocánter mayor se ve posterior al cuello femoral.
- Trocánter menor aparece anterior, mostrando un buen perfil.
- Cuello femoral alargado (no acortado).
- Ambas caderas deben verse simétricas, sin variación marcada de abducción.
- Las alas ilíacas deben aparecer equilibradas sin rotación pélvica.
- Las articulaciones coxofemorales deben quedar dentro del campo.
- No deben cortarse trocánteres ni rama púbica superior.



*Fig. 3.9 RX
Proyección
Pelvis
Lowenstein*

*Fuentes de ilustraciones: Ortopedia y Traumatología FSFB. (2020).
Recursos clínicos en ortopedia y traumatología*

LOWENSTEIN LOCALIZADA

Tamaño del campo de

Colimación

24 × 30 cm (10 x 12 pulg.),
longitudinal



Fig. 3.10 Proyección Pelvis Lowenstein Localizada

Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025).
Ilustraciones proporcionadas por el autor

Posición del paciente

- Paciente en decúbito supino sobre la mesa.
- Alinear la pelvis con la línea media.
- La pierna no examinada debe mantenerse extendida y en posición anatómica, para no interferir.
- Flexionar la rodilla del lado afectado 90°.
- Abducir el muslo aproximadamente 45° respecto a la línea media.
- Mantener la planta del pie apoyada en el interior de la rodilla contralateral o sobre la mesa, según altura del paciente.
- Dejar que la pantorrilla quede relajada, sin forzar rotación interna o externa excesiva (esta posición coloca el cuello femoral paralelo al chasis para una verdadera lateral).
- Centrar sobre la articulación coxofemoral, palpando: Pliegue inguinal
- 2–3 cm medial a la EIAS

Rayo central

- RC Perpendicular al RI.
- RC Dirigido al cuello femoral del lado afectado.

Punto de entrada:

- Entre la sínfisis del pubis y el trocánter mayor.
- 2.5 cm distal al punto medio entre EIAS y sínfisis púbica.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

75kVp - 25mAs

LOWENSTEIN LOCALIZADA

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Nota: La proyección Lowenstein se utiliza para obtener una vista lateral oblicua de la cadera en pacientes que pueden mover el miembro. Es útil principalmente para evaluar patologías no traumáticas, seguimiento de lesiones estables, controles postquirúrgicos y valoración del desarrollo y crecimiento en pediatría.

Criterios de evaluación

Debe observarse claramente:

- Trocánter mayor y menor
- Articulación coxofemoral
- Se ve cabeza, cuello femoral, acetábulo y fémur proximal completos
- No hay rotación pélvica
- El muslo está en posición de rana ($\sim 45^\circ$)
- El trocánter menor está posterior y el mayor sobre el cuello sin ocultarlo
- El cuello femoral está bien delineado
- No hay movimiento y la exposición es adecuada
- La articulación coxofemoral está centrada en el chasis



*Fig. 3.11 RX
Proyección Pelvis
Lowstein Localizada*

*Radioanatomía de pelvis osea por Radiología (s. f.), en
SlideShare (URL).*

CADERA

AXIAL VERDERA

Tamaño del campo de Colimación

24 × 30 cm (10 x 12 pulg.),
longitudinal



Fig. 3.12 Proyección Cadera Axial Verdadera

Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025).
Ilustraciones proporcionadas por el autor

Advertencia: Trauma de cadera (sospecha de fractura de cuello femoral o acetábulo). Pacientes que no deben mover la extremidad afectada.

Posición del paciente:

- Paciente en decúbito supino.
- La pierna afectada NO se mueve. Debe quedar en la posición en la que llegó para evitar agravar lesiones.
- Flexionar la pierna contralateral 90° de cadera y rodilla.
- Abducirla y elevarla usando una barra de soporte o un soporte acolchado, para sacarla completamente del trayecto del haz.
- Alinear la pelvis lo más recta posible sin manipular la pierna lesionada.
- Verificar que EIAS estén equidistantes a la mesa.
- Colocar el chasis vertical, en el lado afectado.
- Borde superior del chasis ligeramente por encima del trocánter mayor.
- Que el chasis quede perpendicular al haz y paralelo al eje largo del fémur.

Rayo central:

- RC Perpendicular al RI.
- RC Centrado en la articulación coxofemoral del lado estudiado.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

90 kVp 40 mAs

CADERA

AXIAL VERDERA

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Nota: La proyección axial verdadera (Danelius–Miller) se utiliza para:

- Evaluar la cadera en situaciones de trauma agudo, especialmente cuando el paciente no puede mover la pierna afectada.
- Detectar fracturas del cuello femoral, fracturas intertrocantéricas y lesiones acetabulares.
- Realizar estudios preoperatorios y postoperatorios en fracturas y prótesis de cadera.

Criterios de evaluación

- Cabeza femoral.
- Cuello femoral sin acortamiento ni superposición.
- Trocánter mayor y menor claramente identificables.
- Acetábulo y parte proximal del fémur.
- Estructuras libres de corte por colimación.
- El cuello femoral aparece en verdadera proyección lateral, sin distorsión.
- Mínima superposición de tejidos blandos o de la pierna contralateral.
- Bordes óseos nítidos (sin movimiento).
- Sin artefactos que comprometan el diagnóstico.

Fig. 3.13 RX Proyección Cadera Axial Verdadera



Fuentes de ilustraciones: Ortopedia y Traumatología FSFB. (2020). Recursos clínicos en ortopedia y traumatología

CADERA

AXIOLATERAL FRIEDMAN

Fig. 3.14 Proyección Cadera Axiolateral Friedman



Tamaño del campo de Colimación
 24 × 30 cm (10 x 12 pulg.),
 longitudinal

*Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025).
 Ilustraciones proporcionadas por el autor*

Posición del paciente:

- Paciente en decúbito supino.
- La pierna afectada permanece inmóvil en la posición en que llegó (no se rota).
- La pierna contralateral se flexiona y abduce.
- Se colocan esponjas o almohadas firmes debajo del hemicuerpo afectado, elevando pelvis y tronco entre 10° y 20° para crear la oblicuidad necesaria sin mover el detector.
- El miembro no afectado se flexiona y eleva para sacarlo del campo.
- El detector permanece vertical, paralelo al cuello femoral.
- La elevación con esponjas permite despejar el fémur proximal del lado contralateral y alinear el eje del cuello femoral con el rayo.

Rayo central

- RC 45° en dirección cefálica.
- El rayo se dirige horizontalmente hacia la región inguinal.
- Punto de entrada: a nivel del cuello femoral de la cadera afectada.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

95kVp - 40 mAs

CADERA

AXIOLATERAL FRIEDMAN

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Nota: La proyección axiolateral de cadera se utiliza para evaluar el cuello femoral, cabeza femoral, acetábulo, fémur proximal y la articulación coxofemoral, especialmente en trauma agudo, cuando el paciente no puede rotar la cadera o no puede colocarse en una posición estándar.

Es fundamental para descartar fracturas, luxaciones y valorar la alineación del fémur proximal.

Criterios de evaluación

- Cuello femoral sin acortamiento ni superposición del trocánter mayor o del miembro contralateral.
- Visualización completa del fémur proximal, incluyendo cabeza, cuello, trocánter mayor y menor.
- Relación acetabular–femoral evaluable sin rotación excesiva.
- Corticales nítidas y sin distorsión geométrica significativa.
- Ausencia de superposición por partes blandas o el fémur opuesto.
- Alineación anatómica correcta, útil para valorar fracturas, luxaciones o desplazamientos.

Fig. 3.15 RX Proyección Cadera Axiolateral Friedman



Fuentes de ilustraciones: Ortopedia y Traumatología FSFB. (2020). Recursos clínicos en ortopedia y traumatología

PELVIS

INLET

Tamaño del campo de Colimación

34 × 35 cm (14 x 17 pulg.),
longitudinal



Fig. 3.16 Proyección Pelvis Inlet

*Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025).
Ilustraciones proporcionadas por el autor*

Posición del paciente:

- Paciente decúbito supino.
- Plano sagital medio alineado a la línea media de la mesa.
- Rotar internamente ambas extremidades inferiores en 15°.
- Mantener la pelvis centrada y alineada con la mesa, sin rotación.
- Brazos colocados cómodamente fuera del área de imagen.

Rayo central

- RC 40° en dirección caudal a nivel de la EIAS, en hombres y mujeres.
- Centrado a 2,5-5 cm inferior a la sínfisis del pubis o los trocánteres mayores.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

75kVp - 20 mAs

PELVIS

INLET

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Nota: La proyección Inlet se utiliza para evaluar:

- La integridad del anillo pélvico.
- Desplazamientos AP o SI (anteroposteriores o superoinferiores) de las fracturas.
- La amplitud y continuidad del estrecho superior (inlet).
- Fracturas de las ramas púbicas, sínfisis del pubis y lesiones por compresión pélvica.
- Detectar ensanchamiento o estrechamiento del anillo, como en traumatismos de alta energía.

Criterios de evaluación

- Anillo o entrada de la pelvis en su totalidad.
- Se ven las espinas isquiáticas del mismo tamaño del anillo pélvico sin rotación.
- Vista simétrica de ambos huesos ilíacos y ramas púbicas.
- Visualización clara del estrecho superior (pelvic inlet), mostrando su forma y continuidad.
- Sínfisis del pubis centrada sobre el sacro (sin rotación).
- Adecuada demostración de los desplazamientos AP o SI de las fracturas.
- Sacro y cuerpos sacros alineados y sin distorsión excesiva.



*Fig. 3.17 RX
Proyección Pelvis
Inlet*

Fuentes de ilustraciones: Radiopaedia. (2022). Radiological reference articles and cases

PELVIS OUTLET

Fig. 3.18 Proyección Pelvis Outlet



Fuentes de ilustraciones: *Elaboración propia. (2025). Ilustraciones proporcionadas por el autor*

Tamaño del campo de

Colimación

35 × 43 cm (14 x 17 pulg.),
longitudinal

Posición del paciente

- Paciente decúbito supino.
- Plano sagital medio alineado a la línea media de la mesa.
- Sin rotación.
- Rotar internamente ambas extremidades inferiores en 15°.

Rayo central

- RC 20-35° en dirección cefálica para hombres y 30-45° para mujeres.
- Centrado a 2,5-5 cm inferior a la sínfisis del pubis o los trocánteres mayores.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

75kVp - 20 mAs

PELVIS OUTLET

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Nota: La proyección Outlet se utiliza para evaluar:

- Fracturas verticales del sacro y su grado de desplazamiento.
- Fracturas del anillo pélvico por fuerzas verticales.
- Compromiso de la articulación sacroilíaca.
- Proyección del conducto del sacro y forámenes sacros.
- La relación entre la pelvis y el fémur proximal.

Criterios de evaluación

- Sacro completo, elongado y bien centrado.
- Forámenes sacros claramente visibles, sin superposición significativa.
- Crestas ilíacas, sínfisis del pubis y escotaduras bien definidas.
- Evaluación clara de fracturas verticales del sacro.
- Visualización abierta del estrecho inferior (outlet).
- Simetría bilateral de las alas ilíacas.
- Sacro sin rotación, con espinas isquiáticas alineadas.



Fig. 3.19 RX Proyección
Pelvis Outlet

Fuentes de ilustraciones: SlideShare. (2021). Presentaciones sobre diagnóstico por imágenes

FALSO PERFIL DE LEQUESNE

Fig. 3.20 Proyección Falso Perfil



Tamaño del campo de Colimación

24 × 30 cm (10 x 12 pulg.),
longitudinal

Fuentes de ilustraciones: *Elaboración propia. (2025).*
Ilustraciones proporcionadas por el autor

Posición del paciente:

- Paciente en bipedestación.
- Colocar al paciente en oblicuo posterior, con la pelvis y el tórax girados 65° hacia el RI.
- Girar el miembro inferior del lado de interés hasta que el pie esté paralelo al RI.
- Centrar el RI longitudinalmente al RC a nivel de la cabeza femoral.

Rayo central

- RC perpendicular al RI.
- RC dirigido hacia la articulación coxofemoral del lado examinado.
- Aproximadamente 2–3 cm medial e inferior a la espina ilíaca anterosuperior (EIAS) del lado examinado.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

85kvp - 25mAs

FALSO PERFIL DE LEQUESNE

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Proyección radiológica

- La cara superolateral del acetábulo con la cabeza femoral centrada en su interior.
- Se demuestra la cabeza femoral proximal, el cuello y el acetábulo.

Criterios técnicos de la imagen

- Exposición y contraste óptimos del receptor de imagen; sin movimiento.
- Se ven claramente los bordes óseos y las marcas trabeculares nítidas.

Pacientes con sospecha de luxación o fractura

- Si hay sospecha de fractura o luxación de cadera, evitar movimientos de flexión o rotación de la extremidad.
- Esta posición conlleva poca manipulación (paciente de pie), pero si el paciente no puede mantenerse de pie con carga, se prefiere una AP de pelvis supina o sentada.
- En trauma mayor, consultar al médico; se puede emplear movilización mínima (sujeción o elevación cuidadosa del detector) para evitar desplazamientos de fractura.



*Fig. 3.21 RX
Proyección Falso
Perfil*

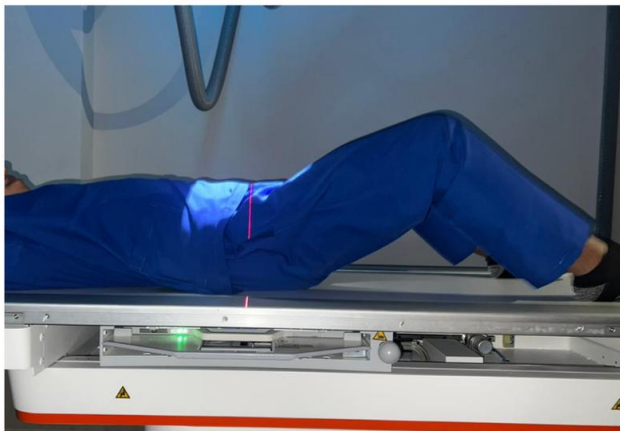
Fuentes de ilustraciones: Scribd. (2019). Recursos académicos en diagnóstico por imágenes

CADERA

DUNN 30°

Tamaño del campo de Colimación
24 × 30 cm (10 x 12 pulg.),
longitudinal

Fig. 3.22 Proyección Pelvis Dunn 30°



Fuentes de ilustraciones: *Elaboración propia. (2025).*
Ilustraciones proporcionadas por el autor

Fig. 3.23 Proyección Pelvis Dunn 30°



Fuentes de ilustraciones: *Elaboración propia. (2025).*
Ilustraciones proporcionadas por el autor

Posición del paciente:

- Paciente en decúbito supino.
- Se flexiona la cadera del paciente aproximadamente 30° (y rodilla 30°), con ligera abducción de unos 20°, sin rotación interna/externa del fémur.

Rayo central

- RC perpendicular al RI.
- RC centrado en la articulación coxofemoral.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

70kvp - 18mAs

CADERA

DUNN 30°

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Proyección radiologica

- Lateral oblicua de cadera (variación Dunn).

Criterios técnicos de la imagen

- El trocánter mayor debe desplazarse ligeramente fuera del eje del cuello femoral, mejorando visualización anterolateral.
- Se comprueba ausencia de rotación (simetría) y buena definición del collarín femoral.

Pacientes con sospecha de luxación o fractura

- En fracturas pélvicas o de cadera, se evita este tipo de posición con flexión.
- Si el paciente no tolera, se suspende esta proyección y se opta por una AP de pelvis y/o radiografía lateral cruzada («cross-table») de cadera para no movilizar la extremidad lesionada.

Fig. 3.24 RX Proyección Pelvis Dunn 30°



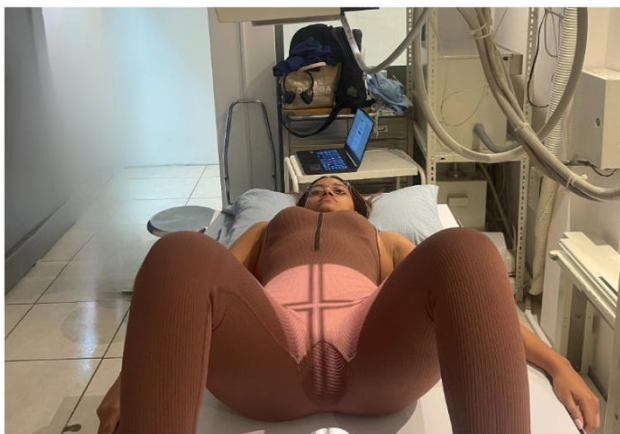
Fuentes de ilustraciones: scribd

CADERA

DUNN 45°

Tamaño del campo de Colimación
 35 × 43 cm (14 × 17 pulgadas) longitudinal.

Fig. 3.25 Proyección Pelvis Dunn 45°



*Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025).
 Ilustraciones proporcionadas por el autor*

Posición del paciente:

- Paciente en decúbito supino.
- Se flexiona la cadera del paciente aproximadamente 45° y abducida 20°, rodilla flexionada. Se mantiene el fémur en neutra (sin rotación).

Rayo central

- RC perpendicular al RI.
- RC centrado en la articulación coxofemoral.

DFRI

- 100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

70kvp - 18mAs

CADERA

DUNN 45°

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Proyección radiológica

- Lateral oblicua de cadera (expone cabeza y cuello, destaca borde anterolateral de cuello).
- Imagen correcta si el trocánter mayor no sobrepasa el eje del cuello femoral y se visualiza claramente el antepié anterior del cuello. No debe haber rotación (menor trocánter apenas visible) y simetría pélvica. Se evalúa el ángulo alfa femoral en esta vista (según Dunn)

Criterios técnicos de la imagen

- El trocánter mayor debe desplazarse ligeramente fuera del eje del cuello femoral, mejorando visualización anterolateral.
- Se comprueba ausencia de rotación (simetría) y buena definición del collarín femoral.

Pacientes con sospecha de luxación o fractura

- Como en Dunn 30°, no realizar si hay fractura de cadera. Si es trauma pélvico estable, se sugiere usar una mesa portátil o ajustar detector bajo el paciente para minimizar movilización (tal como se hace en radiografías axiales modificadas). En todo caso, la flexión forzada está contraindicada sin soporte médico apropiado.



Fig. 3.26 RX
Proyección
Pelvis Dunn 45°

Fuentes de ilustraciones: Foro Radiológico. (2020). Casos y recursos en diagnóstico por imágenes.

CADERA

DUNN 90°

Tamaño del campo de Colimación

35 × 43 cm (14 × 17 pulgadas) longitudinal.

Fig 3.27 Proyección Pelvis Dunn 90°



Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025). Ilustraciones proporcionadas por el autor

Fig. 3.27.1 Proyección Pelvis Dunn 90°

Posición del paciente:

- Paciente en decúbito supino.
- Se flexiona la pierna del paciente a 90° a nivel de cadera y rodilla, con abducción 20°. El muslo del lado a estudiar se eleva, mientras la otra pierna se extiende y apoya (para despejar campo).

Rayo central

- RC perpendicular al RI.
- RC centrado en la articulación coxofemoral.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

70kvp - 18mAs

CADERA

DUNN 90°

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Proyección radiológica

- Lateral oblicua acentuada de cadera (Dunn original).

Criterios técnicos de la imagen

- Imagen óptima sin traslapes del trocánter sobre el cuello femoral; el cuello debe aparecer perfectamente perfilado. La cabeza femoral debe sobresalir clara sobre acetábulo.

Pacientes con sospecha de luxación o fractura

- En presencia de fractura femoral o pélvica, NO flexionar la cadera 90°. Esta maniobra es muy dolorosa y arriesgada. En su lugar, se prefiere radiografía lateral “cross-table” (con pierna contra-lateral en 90°) donde la manipulación mínima la realice un médico

Fig 3.28 RX Proyección Pelvis Dunn 90°



Fuentes de ilustraciones: Artroscopia y Cadera. (2021).
Recursos sobre artroscopia de cadera

PELVIS

CON CARGA

Tamaño del campo de Colimación
 35 × 43 cm (14 × 17 pulgadas) longitudinal.

Fig. 3.29 Proyección Pelvis con Carga



*Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025).
 Ilustraciones proporcionadas por el autor*

Posición del paciente:

- Paciente en bipedestación.
- Las piernas se rotan internamente 15–20° para alinear los cuellos femorales (talones separados unos 20–25 cm).

Rayo central

- RC perpendicular al RI.
- RC dirigido al punto medio entre EIAS y sínfisis del pubis.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

70kvp - 20mAs

PELVIS CON CARGA

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Proyección radiológica

- AP de pelvis/caderas con carga de peso.

Criterios técnicos de la imagen

- Huesos pélvicos alineados (ejes ilíacos paralelos), acetábulos simétricos; no cabezas femorales desplazadas. Evaluar amplitud de espacios articulares bajo carga.

Pacientes con sospecha de luxación o fractura

- Si existe fractura o dolor agudo, el paciente no podrá sostener peso. No forzar la posición de pie. Se deben hacer proyecciones en decúbito (AP pelvis supino) y lateral cruzada (“cross-table”) de cadera sintomática sin carga, para evitar dolor e inestabilidad.



*Fig. 3.30 RX
Proyección Pelvis
con Carga*

Fuentes de ilustraciones: Dr. Juan Mendoza. (2022). Recurso sobre diagnóstico por imágenes

OBLICUA POSTERIOR DE ARTICULACIONES SACROILÍACAS

*Fig. 3.31 Proyección Oblicua Posterior De
Articulaciones Sacroilíacas*



*Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025).
Ilustraciones proporcionadas por el autor*

Tamaño del campo de Colimación

35 × 43 cm (14 × 17
pulgadas) longitudinal.

Posición del paciente:

- El paciente debe estar en decúbito supino en oblicua posterior a 25-30° con el lado apoyo para mantener esta posición.
- Perpendicular al detector, a nivel de ambas caderas (unos 5 cm por encima de la sínfisis púbica).
- Alinear la articulación SI elevada con el RC y con la línea media de la mesa o del RI (2,5 cm [1"] medial a la ELAS que está arriba).
- Centrar el RI en el RC.

Rayo central:

- RC perpendicular al RI.
- RC 2,5 cm (1") medial a la EIAS más elevada. Esto centra el rayo directamente en la articulación sacroilíaca del lado de interés.

DFRI

100cm o 40 plg.

Dosis sugeridas

70kvp - 20mAs

OBLICUA POSTERIOR DE ARTICULACIONES SACROILÍACAS

Instrucciones al paciente

Apnea durante la exposición.

Nota: La proyección oblicua posterior sacroilíaca se utiliza para visualizar de forma aislada una articulación sacroilíaca, permitiendo evaluar con mayor precisión el espacio articular, cambios inflamatorios, degenerativos.

Criterios de evaluación

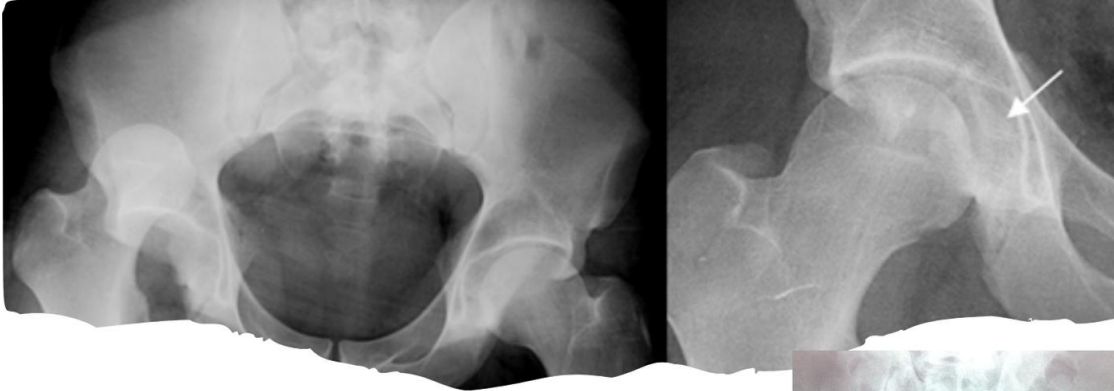
- Estructuras anatómicas que se muestran articulación sacroilíaca superior (más alejada del receptor de imagen) abierta.
- Proyección radiológica:
 - OPI: articulación sacroilíaca derecha abierta, sin superposición de la ala iliaca y el sacro.
 - OPD: articulación sacroilíaca izquierda abierta, sin superposición del ala iliaca y el sacro.



Fig. 3.32 RX Proyección Oblicua Posterior De Articulaciones Sacroilíacas

Radiografía digital de la articulación sacroilíaca. Tomado de El examen de radiografía digital de la articulación sacroilíaca revela espacios conservados de las... (s. f.), 123RF.

URL



CAPÍTULO IV

LESIONES Y PATOLOGÍAS FRECUENTES

Contenido:

1. Lesiones Traumáticas Comunes de la Cintura Pélvica
2. Ejemplos de Fracturas y Luxaciones



LESIONES TRAUMÁTICAS COMUNES DE LA CINTURA PÉLVICA

La cintura pélvica (pelvis ósea: ilion, isquion y pubis, articulaciones sacroilíacas y sínfisis púbica, más el acetábulo) sufre lesiones de alta energía con frecuencia en politraumatizados (caídas de altura, accidentes de tránsito) y lesiones de baja energía en ancianos con fragilidad ósea. Las fracturas pélvicas representan entre el 3–8 % de todas las fracturas y pueden asociarse a hemorragia masiva y lesiones viscerales.

Mecanismos y patrones lesionales más frecuentes:

- Compresión anteroposterior (APC / «open-book»): separación de la sínfisis púbica y/o apertura de la articulación sacroilíaca por fuerza frontal; riesgo alto de inestabilidad y sangrado.
- Compresión lateral (LC): colapso lateral y fracturas del anillo anterior (rama isquiopubiana) y posibles lesiones del ilion; a menudo menor sangrado que APC pero puede producir lesión neurovascular.
- Cizallamiento vertical (VS/vertical shear): desplazamiento vertical de un hemipelvis (caídas desde altura); alto grado de inestabilidad y lesión vascular.
- Impacto directo / fracturas del ala ilíaca y acetábulo: fuerzas localizadas provocan fracturas del acetábulo o de la cresta ilíaca; las fracturas acetabulares siguen patrones de Letournel.



Fig. 4.1

*Fuente de ilustración: Wikimedia Foundation. (s. f.). Fractura de pelvis. En Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Fractura_de_pelvis
Radiografía pélvica que muestra una fractura de libro abierto*

LESIONES TRAUMÁTICAS COMUNES DE LA CINTURA PÉLVICA

Las lesiones de la cintura pélvica incluyen daños en la región de la pelvis, como fracturas del anillo pélvico, que pueden ser leves o potencialmente mortales debido a hemorragias o la afectación de otros órganos. Causadas por traumatismos como caídas o accidentes, estas lesiones requieren atención médica inmediata y pueden implicar cirugía para reparar el anillo pélvico y tratar otras estructuras lesionadas. Los síntomas varían desde dolor e hinchazón hasta sangrado urinario o rectal, y la recuperación puede ser prolongada.

Tipos de fractura

En la clasificación de las fracturas de pelvis se integra el concepto de estabilidad del anillo pelviano. Desde el punto de vista biomecánico, la estabilidad está determinada principalmente por la integridad de su región posterior. Cuando exista una lesión, parcial o completa de éste, ya sea a nivel de articulación sacroilíaca o del hueso sacro, se producirá inestabilidad, cuyo grado estará dispuesto por la gravedad de la lesión.

Clasificación Young-Burgess: Esta clasificación se basa en la dirección de la fuerza traumática.

A. Compresión Lateral: Generalmente son parcialmente estables.

Mecanismo: impacto lateral

Características generales:

- Fracturas de ramas púbicas.
- Posible fractura sacra del mismo lado del impacto.
- Pelvis tiende a cerrarse.

Ejemplo más frecuente:

- Fractura de rama isquiopúbica

Hallazgos radiográficos:

- Trazo lineal u oblicuo en ramas púbicas.
- Foramen obturador asimétrico o disminuido.
- Puede coexistir fractura sacra ipsilateral.

FRACTURAS DE LA CINTURA PÉLVICA

B. Compresión Anteroposterior. Inestabilidad rotacional, pero estabilidad vertical conservada.

Mecanismo: impacto frontal

Características generales:

- Apertura de la pelvis (“libro abierto”).
- Diástasis de la sínfisis púbica.
- Compromiso variable de la articulación sacroilíaca.

Fractura en “Libro Abierto”

Hallazgos radiográficos clave:

- Diástasis de la sínfisis púbica > 2.5 cm.
- Ensanchamiento de la articulación sacroilíaca anterior.
- Aumento del diámetro transversal de la pelvis.

C. Traslación Vertical: Fracturas completamente inestables, requieren manejo quirúrgico.

Mecanismo: fuerzas verticales (caídas de altura).

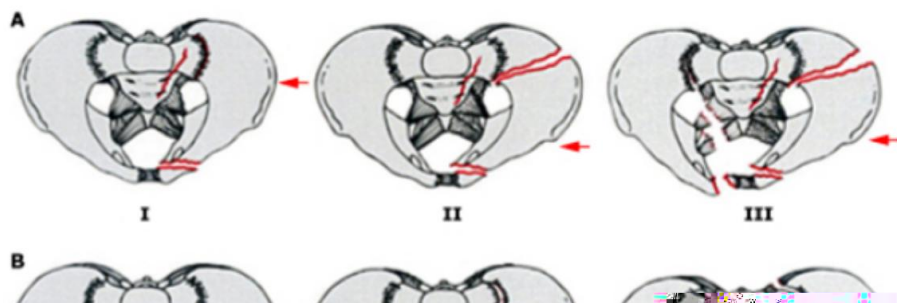
Características:

- Desplazamiento vertical de una hemipelvis.
- Puede asociarse a:
 - Diástasis de la sínfisis.
 - Fractura sacra.
 - Luxación sacroilíaca.

D. Lesiones Multidireccionales

- Combinación de dos o más mecanismos anteriores.
- Alta complejidad y gravedad.

FRACTURAS DE LA CINTURA PÉLVICA



FRACTURAS DE LA CINTURA PÉLVICA



Fig. 4.3 Fracturas tipo A-1 sin compromiso del anillo pelviano: fracturas avulsivas de espina iliaca anterosuperior (A-1-1), cresta iliaca (A-1-2) o tuberosidad isquiática (A-1-3)—zonas sombreadas.

Fuente de ilustración: [Mella C, Nuñez A. Clasificación de las fracturas de pelvis. Ortho-tips Vol. 4 No. 4 2008.]



Fig. 4.4 Fracturas de tipo A-2 sin compromiso del anillo pelviano posterior: fractura de cresta iliaca (A-2-1), ramas ilio-isquiopubiana unilateral (A-2-2) o bilateral (A-2-3)—zonas sombreadas.

Fuente de ilustración: [Mella C, Nuñez A. Clasificación de las fracturas de pelvis. Ortho-tips Vol. 4 No. 4 2008.]

FRACTURAS DE LA CINTURA PÉLVICA

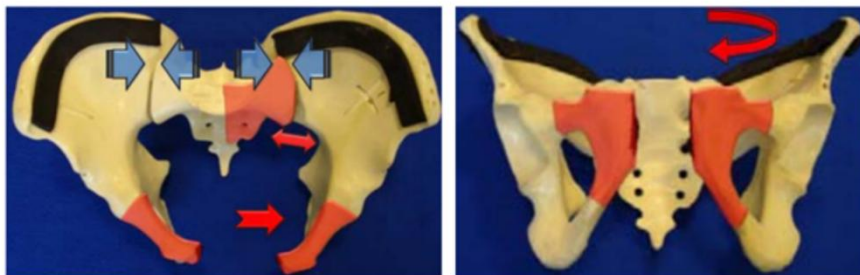


Fig. 4.5 Fracturas tipo B-1, en libro abierto generadas por un mecanismo de rotación externa o compresión anteroposterior. Son fracturas con disrupción de la sínfisis del pubis e inestabilidad parcial del anillo posterior.

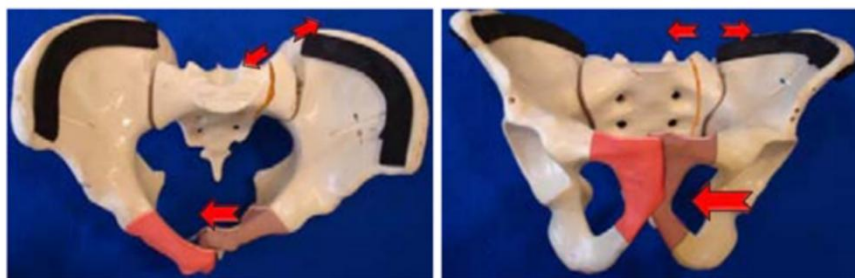


Fig. 4.6 Fracturas tipo B-2 por compresión lateral o rotación interna con lesión parcial del anillo posterior. Son fracturas con inestabilidad parcial o de tipo rotacional.

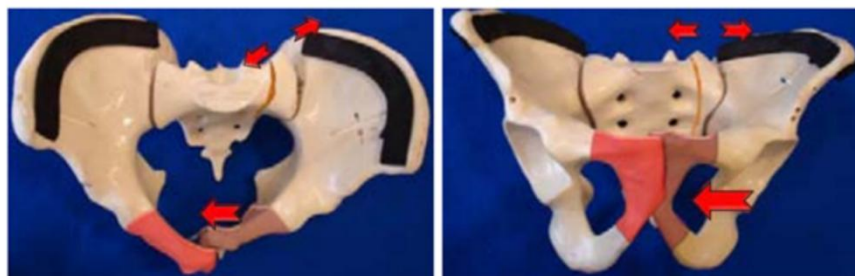


Fig. 4.7 Fracturas tipo B-2 por compresión lateral o rotación interna con lesión parcial del anillo posterior. Son fracturas con inestabilidad parcial o de tipo rotacional.

Fuente de ilustración: [Mella C, Nuñez A. Clasificación de las fracturas de pelvis. Ortho-tips Vol. 4 No. 4 2008.]

FRACTURAS DE LA CINTURA PÉLVICA

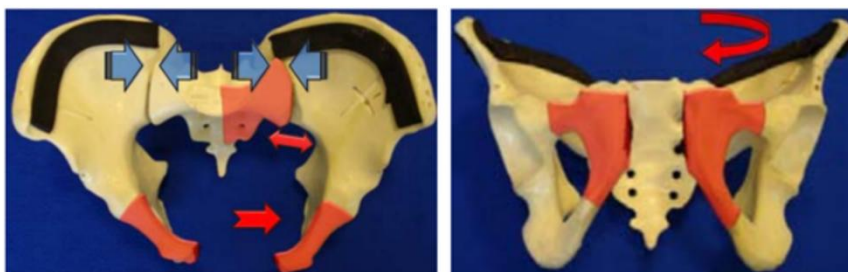


Fig. 4.8 Fracturas tipo B-1, en libro abierto generadas por un mecanismo de rotación externa o compresión anteroposterior. Son fracturas con disrupción de la sínfisis del pubis e inestabilidad parcial del anillo posterior.

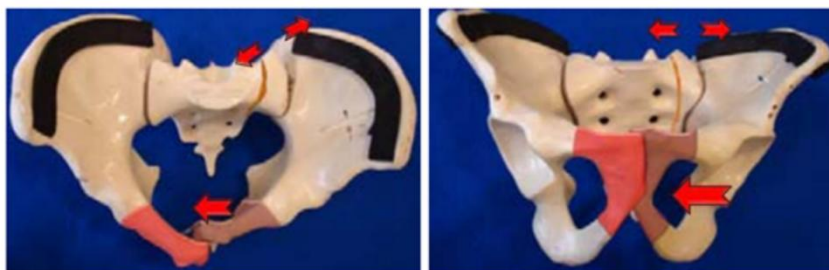


Fig. 4.9 Fracturas tipo B-2 por compresión lateral o rotación interna con lesión parcial del anillo posterior. Son fracturas con inestabilidad parcial o de tipo rotacional.

Fuente de ilustración: [Mella C, Nuñez A. Clasificación de las fracturas de pelvis. Ortho-tips Vol. 4 No. 4 2008.]

FRACTURAS DEL ACETÁBULO

Clasificación de Letournel and Judet para Fractura acetabular: La divide en fracturas simples y complejas.

Fracturas simples (5 tipos):

- Pared posterior: Es el patrón más común; fractura de superficie articular posterior con la columna posterior intacta. Observar si hay dislocación de la cabeza femoral asociada.
- Columna posterior: ruptura ilioisquiática; la fractura puede ser en cualquier parte desde la espina isquiática a la escotadura isquiática; cuando hay dislocación femoral tiende a ser hacia medial.
- Pared anterior: Fractura de una pequeña área sobre el acetábulo anterior.
- Columna anterior: Ruptura de la línea iliopectínea: es común la dislocación anterior de la cabeza femoral asociada.
- Transversa: El rasgo de fractura cruza a través de ambas columnas provocando una separación de la superficie articular acetabular.

Fracturas complejas (Combinación de patrones de fracturas simples):

- En forma de T: Combinación de fractura transversa y fractura vertical resultando en dos fragmentos isquiopúbicos.
- Pared y columna posterior: Columna posterior y pared posterior significativamente desplazadas una de la otra, con riesgo de lesión del nervio isquiático por dislocación posterior de cadera que a menudo acompaña a este tipo de lesión.
- Columna anterior y posterior hemi-transversa: fractura de pared o columna anterior con una fractura de columna posterior en un patrón transverso.
- Ambas columnas: es la fractura acetabular más compleja; el acetábulo “flotante” separado de la columna anterior y posterior, y del esqueleto central: el acetábulo entero está separado y puede permanecer congruente con la cabeza femoral.

FRACTURAS DEL ACETÁBULO

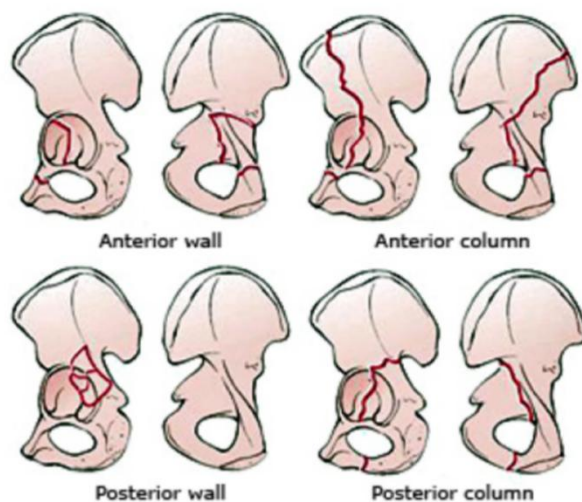


Fig. 4.10

Fuente de ilustración: [Fiechl J. Pelvis trauma: Initial evaluation and management. Uptodate; Jul 2016. This topic last updated: May 06, 2016.]
Clasificación de Letournel and Judet para Fractura acetabular

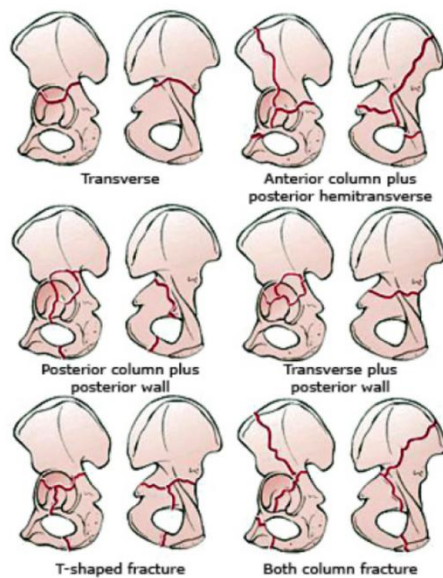


Fig. 4.11

Fuente de ilustración: [Fiechl J. Pelvis trauma: Initial evaluation and management. Uptodate; Jul 2016. This topic last updated: May 06, 2016.]
Clasificación de Letournel and Judet para Fractura acetabular

FRACTURAS DEL ACETÁBULO

Otras clasificaciones:

- Fracturas expuestas: Son resultado de traumatismos de alta energía. La exposición puede ser claramente visible en la piel de la región pelviana pero también puede estar oculta en el área perineal o existir una perforación de la mucosa rectal o vaginal. Estas fracturas expuestas son de manejo complejo, requiriendo de forma complementaria procedimientos quirúrgicos adicionales (desbridamiento, aseos quirúrgicos, colostomías, sutura vaginal, etc).
- Fracturas del sacro: El sacro forma parte importante en la estabilidad del anillo pelviano posterior, según el área anatómica en que se localiza la fractura. Denis ha clasificado estas fracturas en tres grupos:
 - Zona 1: Fracturas transalares
 - Zona 2: Fracturas transforaminales
 - Zona 3: Fracturas centrales

Esta clasificación aporta en el pronóstico, siendo de mayor inestabilidad y con mayor riesgo de lesiones neurológicas las fracturas en la zona central o Zona 3.

Lesión de Morel-Lavalle: Es el nombre propio de una lesión compleja de la pelvis, generalmente producto de un traumatismo de alta energía; además de la fractura produce un desforramiento subcutáneo en toda el área de la pelvis sin una lesión expuesta de la piel que origina un hematoma subcutáneo extenso con necrosis grasa, el cual tiene un alto riesgo de contaminación bacteriana secundaria.

LUXACIONES DE CADERA

Luxación Posterior

Descripción radiográfica:

- Cabeza femoral desplazada superior y posterior al acetábulo.
- Es la luxación típica tras golpes en flexión de cadera (choque frontal).
- Ensanchamiento del espacio articular.
- Trocánter mayor se observa prominente.

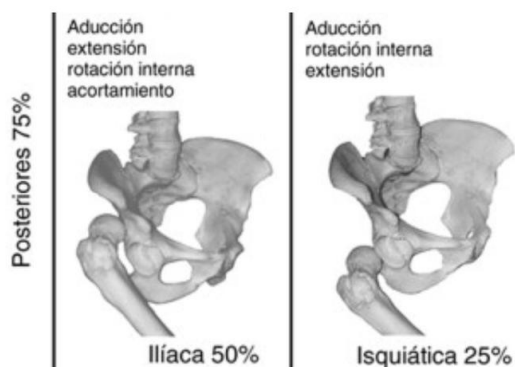


Fig. 4.12

Fuente de ilustración: *Burdin, G., Hulet, C., Slimani, S., Coudane, H., & Vielpeau, C. (2005). Luxaciones traumáticas de cadera: luxaciones puras y fracturas de la cabeza femoral. EMC – Aparato locomotor; (14-738), 738-748.*

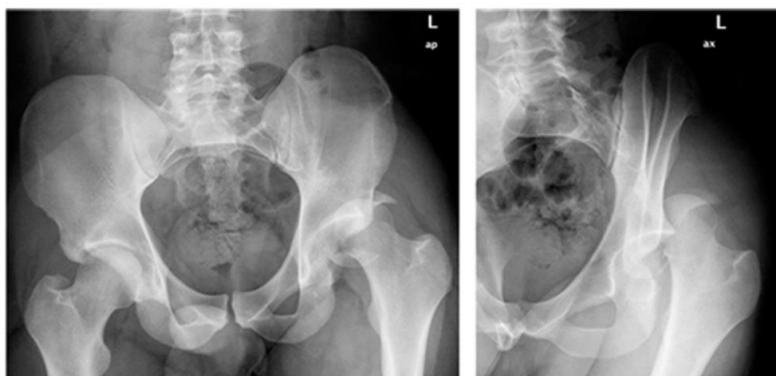


Fig. 4.13

Fuente de ilustración: *Simón Carrascal, A. I., Ruiz Nieto, B., Mínguez Pérez, H., & Álvarez Ibarrola, J. Á. (2015, 6 de mayo). Fractura-luxación de cadera en paciente joven tras traumatismo de baja energía. Boletín de la Sociedad Madrileña de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SOMACOT). Recuperado de <https://somacot.org/fractura-luxacion-de-cadera-en-paciente-joven-tras-traumatismo-de-baja-energia>*

LUXACIONES DE CADERA

Luxación Anterior

Descripción radiográfica:

- Cabeza femoral proyectada:
 - Inferomedial → luxación obturatriz
 - Superomedial → luxación púbica
- Cabeza puede verse “encajada” en región obturatriz.

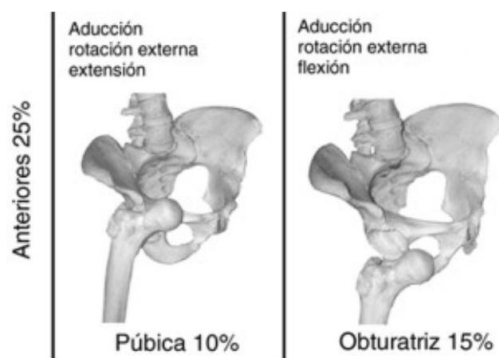


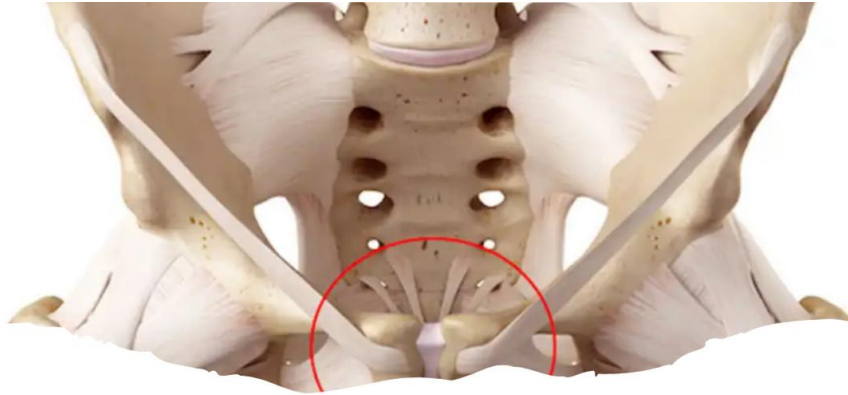
Fig. 4.14

Fuente de ilustración: *Burdin, G., Hulet, C., Slimani, S., Coudane, H., & Vielpeau, C. (2005). Luxaciones traumáticas de cadera: luxaciones puras y fracturas de la cabeza femoral. EMC – Aparato locomotor, (14-738), 738-748.*



Fig. 4.15

Fuente de ilustración: *osteomuscular. (2011, septiembre 21). Luxación de cadera. Recuperado de <https://www.osteomuscular.com/CADERA/traumaluxac.html>*

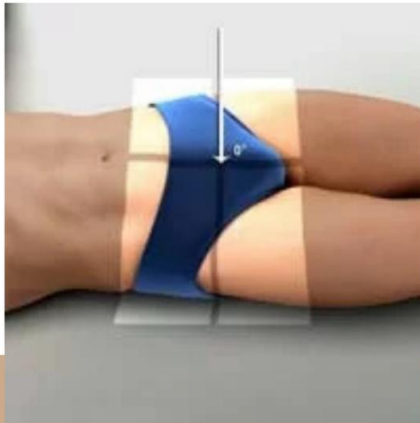


CAPÍTULO V

RECOMENDACIONES GENERALES

Contenido:

1. Preparación del Paciente y Comunicación
2. Seguridad y Ética Profesional
3. Glosario



PREPARACIÓN DEL PACIENTE Y COMUNICACIÓN

La preparación adecuada del paciente y una comunicación clara son pasos esenciales para garantizar seguridad, calidad diagnóstica y comodidad durante la realización de proyecciones radiográficas de la cintura pélvica y cadera. Esta sección establece los procedimientos estandarizados que deben seguirse antes, durante y después del estudio.

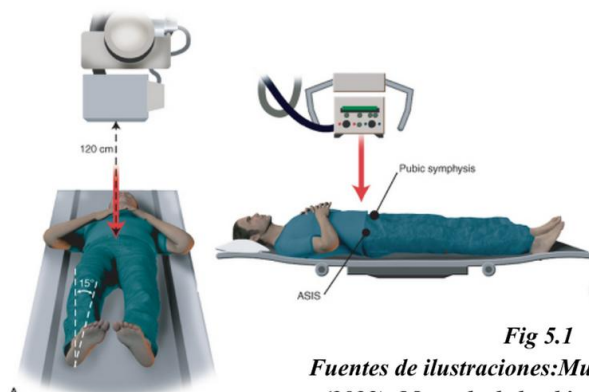


Fig 5.1

Fuentes de ilustraciones: *Musculoskeletal Key. (2023). Musculoskeletal imaging principles*

Verificación de identidad del paciente

Antes de iniciar cualquier procedimiento radiológico, es obligatorio confirmar: Nombre completo, cédula u otro documento vigente, estudio solicitado en la orden médica, región anatómica correcta.

Esto garantiza que el examen sea justificado, seguro y dirigido al paciente adecuado.

Evaluación clínica previa

El técnico o profesional de imagen debe evaluar: nivel de dolor, movilidad de la extremidad, presencia de trauma reciente, uso de dispositivos externos (férulas, vendajes), estado emocional del paciente.

Esta evaluación determina qué proyecciones son seguras de realizar y evita agravar lesiones.

PREPARACIÓN DEL PACIENTE Y COMUNICACIÓN

Verificación de embarazo (**obligatoria**)

En toda paciente en edad fértil se debe preguntar directamente:

“¿Existe posibilidad de embarazo?”

Si existe duda, se debe consultar al médico solicitante antes de exponer.



Fig 5.2

Fuentes de ilustraciones: Elaboración propia. (2025). Ilustraciones proporcionadas por el autor

Retiro de objetos metálicos

Antes de colocar al paciente en la mesa radiográfica, debe retirarse:

Cinturones, joyas, ropa con cierres metálicos, celulares u objetos en bolsillos, prendas gruesas que generen artefactos

Esto previene artefactos que pueden interferir con la visualización de la pelvis y cadera.

Movilización segura del paciente

Especialmente en trauma, el paciente no debe movilizarse sin evaluación previa.

- Usar dos personas para movimientos delicados.
- Evitar abducción/rotación innecesaria.
- Utilizar tablas deslizantes si la movilidad es limitada.
- No levantar la pelvis si hay sospecha de fractura de anillo pélvico.



Fig 5.3

Fuentes de ilustraciones: Cincinnati Children's Radiology Blog. (s. f.). (2023)

PREPARACIÓN DEL PACIENTE Y COMUNICACIÓN

Comunicación eficaz con el paciente

Una buena comunicación disminuye la ansiedad y mejora la colaboración del paciente.

El profesional debe:

- Presentarse con nombre y cargo
- Explicar el procedimiento y su objetivo
- Indicar duración aproximada
- Advertir sobre posibles molestias al posicionarse
- Pedir colaboración y permanecer atento al dolor

Ejemplo de comunicación adecuada:

“Vamos a realizar una radiografía de pelvis. Necesito mover su pierna con mucho cuidado. Si siente dolor, me lo indica inmediatamente.”

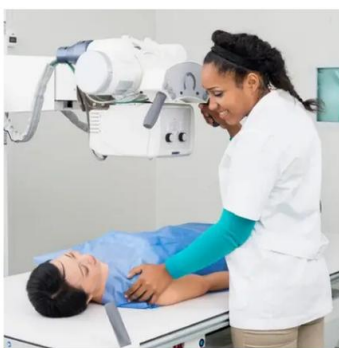


Fig 5.4

Fuentes de ilustraciones: *Medical-Professionals.com*. (2020). *Medical imaging and diagnostic resources*

Instrucciones durante la exposición

Antes de disparar la radiografía:

- Indicar: “No respire, no se mueva”
- Confirmar que no haya personal en la zona primaria del haz
- Verificar colimación adecuada
- Confirmar marcadores anatómicos (R/L)

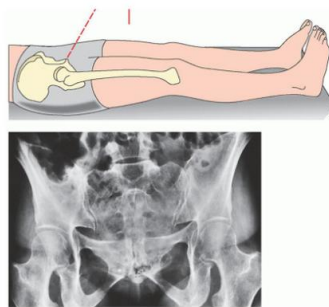


Fig 5.5

Fuentes de ilustraciones: *RadiologyKey*. (2021). *Diagnostic imaging principles in radiology*

SEGURIDAD Y ÉTICA PROFESIONAL

El trabajo en equipo debe realizarse bajo los principios de seguridad radiológica responsabilidad profesional y conducta ética garantizando protección al paciente operador y al entorno.



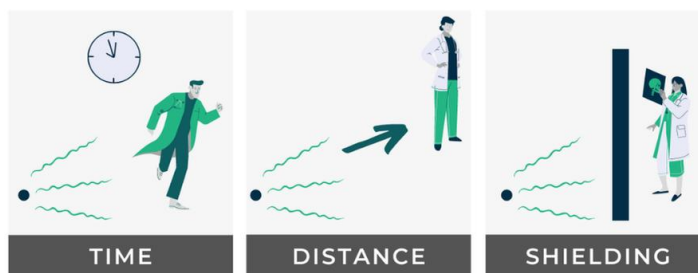
Fig 5.6

Fuentes de ilustraciones: Stemrad. (2022). *Radiation protection solutions for medical imaging*

Recomendación 1: Aplicar siempre el principio ALARA

Mantener la dosis lo más baja posible sin comprometer la calidad diagnóstica. Esto implica:

- Colimar estrictamente
- Usar parámetros técnicos adecuados (kVp/mAs)
- Evitar repeticiones innecesarias



Limit time spent near a radiation source, increase distance away from a radiation source, or use shielding.

F 5.7

Fuentes de ilustraciones: *International Commission on Radiological Protection. (s. f.). (2023)*

SEGURIDAD Y ÉTICA PROFESIONAL

Recomendación 2: Usar protección radiológica adecuada

El operador y el paciente deben contar con: Delantal plomado, protector de tiroides (siempre y cuando se requiera, sin afectar la calidad de la imagen). Barrera plomada fija o móvil, distancia mínima de 2 metros si no hay barrera, para el personal ocupacionalmente expuesto.



Fig 5.8

*Fuentes de ilustraciones: International Atomic Energy Agency. (s. f).
Radiation protection of patients . (2020)*

Recomendación 3: Garantizar la ética y trato profesional al paciente

El paciente debe recibir: Respeto, privacidad, explicación clara del procedimiento, oportunidad de expresar dudas o molestias

El personal debe: Mantener confidencialidad, evitar exposición innecesaria, actuar con empatía y profesionalismo

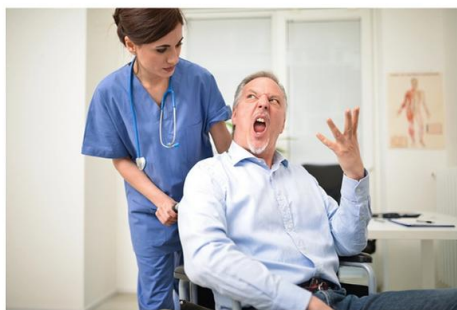


Fig 5.9

Fuentes de ilustraciones: Medical-Professional.com. (s. f). (2022)

SEGURIDAD Y ÉTICA PROFESIONAL

Recomendación 4: Verificar justificación clínica antes de exponer

Antes de tomar cualquier radiografía, debes confirmar que:

- La proyección está médicamente indicada
- Es la técnica correcta para responder la pregunta clínica
- No existe otra modalidad sin radiación que sea más adecuada (como ultrasonido)

Esto evita exposiciones innecesarias.

Recomendación 5: Mantener una técnica estandarizada y segura

Para garantizar imágenes diagnósticas sin riesgo:

- Revisar parámetros técnicos
- Asegurar posicionamiento correcto
- Confirmar colimación y referencias anatómicas
- Verificar ausencia de objetos que puedan incidir en la calidad en la calidad de imagen antes de exponer

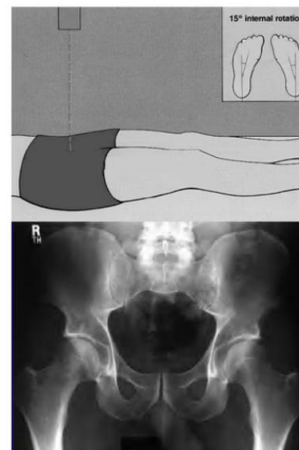


Fig 5.10

Fuentes de ilustración:
AuntMinnie.com. (s. f.). 2020

Recomendación 6: Proteger tu propia salud ocupacional

El profesional debe:

- Usar dosímetros personales
- Mantener la distancia del haz
- Nunca situarse en la dirección primaria del rayo
- Realizar controles periódicos de dosis acumulada
- Cumplir normativas de seguridad laboral

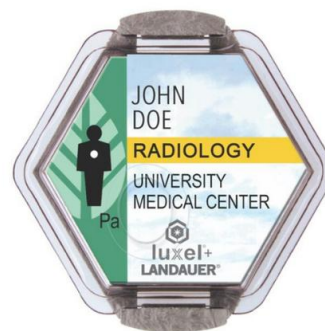


Fig 5.11

Fuentes de ilustración: Centro Médico Knon. (s. f.). 2022
Dosímetro personal

GLOSARIO

1. **Anteversión acetabular:** Orientación angular anterior del acetábulo con respecto al plano sagital, medible mediante técnicas radiográficas especializadas.
2. **Anillo pélvico:** Estructura ósea cerrada formada por sacro, ilion, isquion y pubis, cuya integridad es fundamental para la estabilidad corporal.
3. **Arco ilioisquiático:** Línea radiográfica que representa la columna posterior del acetábulo, utilizada en la evaluación de fracturas complejas.
4. **Arco iliopectíneo:** Trazo radiográfico que corresponde a la columna anterior del acetábulo y permite valorar su continuidad estructural.
5. **Basculación pélvica:** Inclinación anormal de la pelvis que altera la proyección real de las estructuras óseas en la imagen radiográfica.
6. **Biomecánica acetabular:** Relación funcional entre el acetábulo, la cabeza femoral y las fuerzas de carga transmitidas durante la actividad corporal.
7. **Cortical ósea:** Capa externa compacta del hueso cuya integridad indica resistencia estructural.
8. **Desalineación hemipélvica:** Asimetría entre los hemipelvis evidenciada en proyecciones anteroposteriores de pelvis.
9. **Diástasis púbica:** Separación patológica de la sínfisis del pubis asociada a traumatismos de alta energía.
10. **Eje cervicodiafisario:** Ángulo formado entre el cuello y la diáfisis femoral, fundamental en la evaluación ortopédica.
11. **Escotadura ciática mayor:** Depresión anatómica del hueso ilíaco utilizada como referencia radiográfica.
12. **Estabilidad del anillo pélvico:** Capacidad de la pelvis para soportar cargas sin desplazamientos patológicos.
13. **Fenómeno de superposición trabecular:** Distorsión radiográfica causada por una angulación incorrecta del rayo central.

GLOSARIO

14. **Foramen obturador elíptico:** Apariencia ovalada del foramen obturador indicativa de correcta rotación pélvica.
15. **Geometría radiográfica:** Relación espacial entre foco de radiación, paciente y receptor de imagen que determina la calidad diagnóstica.
16. **Hemisínfisis púbica:** Porción lateral de la sínfisis del pubis evaluada para detectar desplazamientos.
17. **Impactación acetabular:** Compresión del hueso acetabular producida por traumatismos directos.
18. **Incongruencia articular:** Pérdida de la alineación anatómica normal entre superficies articulares.
19. **Inestabilidad rotacional pélvica:** Alteración biomecánica que provoca rotación anormal del anillo pélvico.
20. **Judet iliaco:** Proyección radiográfica oblicua destinada a visualizar la columna anterior del acetábulo.
21. **Judet obturatriz:** Proyección oblicua que permite evaluar la columna posterior del acetábulo y el foramen obturador.
22. **Línea de Shenton:** Curva radiográfica continua que indica alineación normal de la cadera.
23. **Luxofractura acetabular:** Lesión compleja que combina fractura acetabular y luxación coxofemoral.
24. **Morfología acetabular:** Configuración anatómica del acetábulo con implicaciones biomecánicas.
25. **Movilidad sacroilíaca residual:** Movimiento fisiológico mínimo presente en la articulación sacroilíaca.
26. **Necrosis avascular femoral:** Muerte del tejido óseo de la cabeza femoral por interrupción del aporte sanguíneo.

GLOSARIO

27. **Oblicuidad radiográfica controlada:** Rotación intencional del paciente para optimizar la visualización anatómica.
28. **Patrón fracturario pélvico:** Distribución específica de líneas de fractura dentro del anillo pélvico.
29. **Penetración radiográfica:** Capacidad del haz de rayos X para atravesar estructuras densas sin pérdida de detalle.
30. **Plano iliopectíneo:** Referencia anatómica que delimita la pelvis mayor y la pelvis menor.
31. **Proyección axiolateral verdadera:** Vista radiográfica esencial en la evaluación traumática de la cadera.
32. **Reborde acetabular:** Margen óseo del acetábulo que contribuye a la estabilidad articular.
33. **Reducción anatómica:** Restablecimiento preciso de la alineación ósea tras una lesión.
34. **Sacro oblicuado:** Alteración posicional del sacro que genera asimetría pélvica radiográfica.
35. **Sistema trabecular femoral:** Red interna de soporte óseo que distribuye las cargas mecánicas.
36. **Subluxación coxofemoral:** Desplazamiento parcial de la cabeza femoral fuera del acetábulo.
37. **Trazado ilioisquiático:** Línea radiográfica utilizada en la clasificación de fracturas acetabulares.
38. **Verticalización sacra:** Alteración angular del sacro observable en proyecciones específicas.
39. **Zona subcondral acetabular:** Región ósea situada bajo el cartílago articular, clave en el diagnóstico precoz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Advanced Trauma Life Support. (2025). ACS. <https://www.facs.org/quality-programs/trauma/education/advanced-trauma-life-support/>
- American Association of Physicists in Medicine - AAPM Reports. (2025). Aapm.org. <https://www.aapm.org/pubs/reports/>
- American Registry of Radiologic Technologists (ARRT) website - ARRT.org - ARRT. (2022). Arrt.org. <https://www.rrt.org/>
- Angel, M. (2025, November 30). Protusión acetabular en trauma de pelvis. Proyecciones complementarias. Tecnicosradiologia.com. <http://www.tecnicosradiologia.com/2013/09/protusion-acetabular-en-trauma-de.html>
- Appropriateness Criteria. (2025). Acr.org. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Clinical-Tools-and-Reference/Appropriateness-Criteria>
- Ballinger, P. W., & Frank, E. D. (2019). Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures (14.^a ed.). Mosby/Elsevier.
- Bartolotta, R. J., Ha, A. S., Bateni, C. P., Chen, K. C., Aleksey Dvorzhinskiy, Flug, J., Geannette, C. S., Tuba, A., Laur, O., Levenson, R. B., Mujahid, N., Sreelakshmi Panginikkod, Plant, G. M., Plotkin, B. E., Shih, R. D., & Wessell, D. E. (2025). ACR Appropriateness Criteria® Acute Hip Pain: 2024 Update. *Journal of the American College of Radiology*, 22(5), S3–S13. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2025.02.039>
- Bontrager, K. L., & Lampignano, J. (2018). *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy* (9.^a ed.). Elsevier.
- Browner, B. D., Jupiter, J. B., Levine, A. M., & Trafton, P. G. (2019). *Skeletal Trauma* (6.^a ed.). Elsevier.
- Cano Muñoz, I., & Servicio. (n.d.). 2 1 4 Octubre-Diciembre 2011 Evaluación por ultrasonido del paciente pediátrico con dolor de cadera y claudicación. Retrieved November 30, 2025, from https://www.analesderadiologiamexico.com/previos/ARM%202011%20Vol.%2010/ARM_11_10_4_Octubre-Diciembre/arm_11_10_4_214-224.pdf
- Cano-Luis P, Rincón-Recarey F.J. Lisón-Torres A, Marcos-Morales F.J. Tratamiento de las fracturas de pelvis. *Rev Ortop Traumatol*. 2006; 50: 203-16.

- Cano-Luis P, Rincón-Recarey F.J. Lisón-Torres A. Fracturas del anillo pélvico asociadas a fracturas acetabulares. *Rev Ortop Traumatol.* 2004; 48(Supl. 3): 83-90.
- Cothren C, Moore E. Severe pelvic fracture in the adult trauma patient. Uptodate, Jul 2006. This topic last updated: Apr 19, 2016.
- Dr. Josué Calderón Gamba. (2021). Fractura de pelvis. <https://www.josuecalderongambamd.com/portafolio-de-servicios/cadera/fractura-de-pelvis>
- Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. (2020). *Gray's Anatomy for Students* (4.^a ed.). Elsevier.
- Espinoza R, Risso R, Aguilera H, Rodriguez A. Fractura expuesta de pelvis: una lesión para centros especializados. *Revista Chilena de Cirugía.* Jun 1999. Vol. 51, No 3. Págs 233-240.
- Fiechtl J. Minor pelvic fractures in the older adult. Uptodate, Jul 2016. This topic last updated: Aug 27. 2015.
- Fiechtl J. Pelvis trauma: Initial evaluation and management. Uptodate; Jul 2016. This topic last updated: May 06, 2016.
- Greenspan, A. (2015). *Orthopedic Imaging: A Practical Approach* (6.^a ed.). Wolters Kluwer. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/huesos-de-la-pelvis>
- ICRP. (2023). International Commission on Radiological Protection. <https://www.icrp.org/>
- International Atomic Energy Agency. (2017, June 30). Radiation protection in radiology. www.iaea.org. <https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/radiology>.
- International Society of Radiographers and Radiological Technologists (2021, May 18). Code of Ethics. <https://www.isrrt.org/>
- Lampignano, J. P., & Kendrick, L. (2023). *Bontrager's Handbook of Radiographic Positioning and Techniques* (10.^a ed.). Elsevier.
- Mella C, Nuñez A. Clasificación de las fracturas de pelvis. *Ortho-tips* Vol. 4 No. 4 2008. Págs. 234-241.
- Murphy, A. (2016). Pelvis (inlet view). Radiopaedia.org. <https://doi.org/10.53347/rid-45242>

- Murphy, A. (2016). Pelvis (outlet view). Radiopaedia.org. <https://doi.org/10.53347/rid-45218>
- Patient Safety. (2021). OMS – Organización Mundial de la Salud – Patient Safety. <https://www.who.int/teams/integrated-health-services/patient-safety>
- Pinedo M. Fractura de Pélvis: traumatismo de alta energía. Rev. Med. Clin. Condes – 2006; 17(3): 106-10
- Radiation - Overview | Occupational Safety and Health Administration. (2025). Osha.gov. <https://www.osha.gov/radiation>
- Resnick, D. (2018). Resnick's Bone and Joint Imaging (3.^a ed.). Saunders.
- Roig J, Montero F, Castro L, Roig J, Jiménez L. Fracturas y luxaciones de pelvis y columna vertebral. Medicina de urgencias y emergencias, Capítulo 172, págs. 872-876.
- Salazar, I. (2015). Traumatismo de pelvis. Slideshare. <https://es.slideshare.net/slideshow/traumatismo-de-pelvis-23037074/23037074#1>
- Schaider J, Barkin R, Hayden S, Wolfe R, Barkin A, Shayne P, Rosen P. Rosen & Barkin's 5-Minute Emergency Medicine Consult. Lippincott Williams & Wilkins, Feb 17, 2012. Págs. 815-817.
- Scott I, Porter K, Laird C, Greaves I, Bloch M. The prehospital management of pelvic fractures: initial consensus statement. Emerg Med J. 2013 Dec;30(12):1070-2.
- The ASRT Practice Standards for Medical Imaging and Radiation Therapy. (2020). Asrt.org. <https://www.asrt.org/main/standards-and-regulations/professional-practice/practice-standards-online>
- Ticinesi, A., et al. (2018). Imaging of the sacroiliac joints. Clinical Rheumatology, 37(3), 625–637.
- Trauma de pelvis. (2025). Osteomuscular.com. <https://www.osteomuscular.com/CADERA/traumapelvis.html>

Guía imagenológica

de Proyecciones radiográficas de lesiones de la cintura pélvica en ortopedia

"Proyecciones radiográficas, explicadas con claridad.
La herramienta indispensable para el diagnóstico y
seguimiento en ortopedia."

