



Universidad **Mariana**

Desarrollo de aplicación móvil como herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de protocolos radiológicos según el microcurrículo académico 2023-B del curso Técnicas Radiológicas I del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana

Autores:

Carlos Ernesto Latorre Romo

Ingrid Melisa Rojas Cifuentes

Universidad Mariana

Facultad de Ciencias de la Salud

Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia

San Juan De Pasto

2024

Desarrollo de aplicación móvil como herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de protocolos radiológicos según el microcurrículo académico 2023-B del curso Técnicas Radiológicas I del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana

Autores:

Carlos Ernesto Latorre Romo

Ingrid Melisa Rojas Cifuentes

Informe de investigación para optar al título de tecnólogo (a) en radiodiagnóstico y radioterapia

Asesor:

Donny Harvey Rosero Montezuma

Universidad Mariana

Facultad de Ciencias de la Salud

Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia

San Juan De Pasto

2024

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007

Universidad Mariana

Dedicatoria

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a dos personas extraordinarias que han sido mi apoyo durante todo este recorrido académico: mi madre y mi hermano.

A mi madre, por ser mi guía y mi inspiración constante. Gracias por tu amor incondicional, por tus palabras de aliento en los momentos difíciles y por siempre creer en mí, incluso cuando dudaba de mí mismo. Tu fortaleza y dedicación han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante y llegar hasta aquí. Este logro es tanto tuyo como mío, y te lo dedico con todo mi corazón.

A mi hermano, por ser mi compañero incansable y mi mejor amigo. Gracias por tu apoyo inquebrantable, por estar siempre a mi lado, ya sea en los momentos de alegría o en los desafíos más difíciles. Tu confianza en mis capacidades me ha dado la fuerza para superar cada obstáculo y continuar avanzando. No habría podido llegar hasta aquí sin tu presencia y aliento constante.

A ambos, les debo más de lo que las palabras pueden expresar. Este trabajo es el resultado de su amor, apoyo y sacrificio. Les agradezco desde lo más profundo de mi corazón por estar siempre conmigo y por ser mi mayor fuente de motivación.

También quiero dedicar este trabajo a mis amigos, quienes han sido una fuente constante de alegría y apoyo. Gracias por estar ahí en los buenos y malos momentos, por sus palabras de aliento y por las risas compartidas que hicieron este camino más llevadero. Su amistad ha sido esencial para mantenerme motivado y enfocado.

Con todo mi amor y gratitud,

Carlos Latorre

Dedicatoria

A mis padres por todo su apoyo a lo largo de mi proceso académico, por su amor y por enseñarme que para lograr mis cosas era necesario esforzarme y creer en mis capacidades siempre con perseverancia y dedicación.

A mis hermanas, por su constante aliento, compañía y apoyo incondicional, que siempre me han brindado una verdadera amistad.

Con profundo agradecimiento, le dedico a toda mi familia todos mis logros, pues su amor y apoyo han sido esenciales para alcanzar esta meta.

Ingrid Melisa Rojas

Contenido

Introducción	14
1. Resumen de la propuesta	17
1.1. Palabras clave	17
1.2. Descripción del problema.....	17
1.3. Formulación del problema.....	19
1.4. Justificación	19
1.5. Objetivos.....	22
1.5.1. Objetivo general	22
1.5.2. Objetivos específicos.....	22
1.6. Alcances y limitaciones	22
1.6.1. Alcances	22
1.6.2. Limitaciones	23
1.7. Marco referencial.....	23
1.7.1. Antecedentes	23
1.7.2. Marco teórico	28
1.7.3. Marco conceptual	33
1.7.4. Marco contextual.....	38
1.7.5. Marco legal.....	40
1.7.6. Marco ético.....	41
1.8. Metodología de investigación.....	43
1.8.1. Paradigma de investigación.....	43
1.8.2. Enfoque de investigación	44

1.8.3.	Tipo de investigación	44
1.8.4.	Población y muestra	45
1.8.5.	Criterios de inclusión	45
1.8.6.	Criterios de exclusión.....	46
1.8.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	46
2.	Resultados	53
2.1.	Resultados objetivo 1: Realizar una revisión bibliográfica de los protocolos radiológicos 54	
2.2.	Resultados objetivo 2: Validar la claridad y precisión de información por parte de profesionales en radiología.....	109
2.3.	Resultados objetivo 3: Desarrollar y compilar la información validada en una aplicación móvil 127	
2.4.	Discusión.....	143
3.	Conclusiones	146
4.	Recomendaciones	148
	Referencias Bibliográficas	149
	Anexos.....	161

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables objetivo 1: Realizar una revisión bibliográfica de los protocolos	47
Tabla 2. Operacionalización de variables objetivo 2: Validar la claridad y precisión de información por parte de profesionales en radiología.....	49
Tabla 3. Operacionalización de variables objetivo 3: Desarrollar y compilar la información validada en una aplicación móvil	51

Índice de Figuras

Figura 1 Universidad Mariana.....	40
Figura 2 Ficha de revisión bibliográfica proyección dedos de la mano del segundo al quinto P.A	56
Figura 3 Proyección dedos de la mano del segundo al quinto P.A: Posición del paciente y región anatómica	57
Figura 4 Proyección oblicua PA de dedos de la mano del segundo al quinto: Posición del paciente y región anatómica	59
Figura 5 Proyección dedos de la mano del segundo al quinto lateral: Posición del paciente y región anatómica	60
Figura 6 Proyección AP de pulgar: Posición del paciente y región anatómica.....	61
Figura 7 Proyección oblicua PA de pulgar: Posición del paciente y región anatómica.....	63
Figura 8 Proyección lateral de pulgar: Posición del paciente y región anatómica.....	64
Figura 9 Proyección PA de mano: Posición del paciente y región anatómica.....	65
Figura 10 Proyección PA oblicua de mano: Posición del paciente y región anatómica	66
Figura 11 Proyección lateral de mano: Posición del paciente y región anatómica	68
Figura 12 Proyección PA de muñeca: Posición del paciente y región anatómica	69
Figura 13 Proyección oblicua PA de muñeca: Posición del paciente y región anatómica.....	70
Figura 14 Proyección lateral de muñeca: Posición del paciente y región anatómica	72
Figura 15 Proyección PA de escafoides con desviación cubital: Posición del paciente y región anatómica	73
Figura 16 Proyección PA de muñeca con desviación radial: Posición del paciente y región anatómica	74
Figura 17 Proyección tangencial túnel carpiano: Posición del paciente y región anatómica	75
Figura 18 Proyección AP de antebrazo: Posición del paciente y región anatómica	77
Figura 19 Proyección lateral de antebrazo: Posición del paciente y región anatómica	78
Figura 20 Proyección AP de codo: Posición del paciente y región anatómica	79
Figura 21 Proyección lateral de codo: Posición del paciente y región anatómica	80
Figura 22 Proyección AP de húmero: Posición del paciente y región anatómica.....	81
Figura 23 Proyección lateral de brazo: Posición del paciente y región anatómica	83
Figura 24 Proyección AP de hombro: Posición del paciente y región anatómica	84

Figura 25 Proyección AP rotación interna de hombro: Posición del paciente y región anatómica	86
Figura 26 Proyección AP rotación externa de hombro: Posición del paciente y región anatómica	87
Figura 27 Proyección AP frente corregida de hombro: Posición del paciente y región anatómica	88
Figura 28 Proyección axial inferosuperior de hombro: Posición del paciente y región anatómica	90
Figura 29 Proyección lateral transtorácica de hombro: Posición del paciente y región anatómica	91
Figura 30 Proyección AP de clavícula: Posición del paciente y región anatómica	92
Figura 31 Proyección axial de clavícula: Posición del paciente y región anatómica.....	94
Figura 32 Proyección AP bilateral con peso de articulaciones acromioclaviculares: Posición del paciente y región anatómica.....	95
Figura 33 Proyección AP bilateral sin peso de articulaciones acromioclaviculares: Posición del paciente y región anatómica.....	96
Figura 34 Proyección AP de escápula: Posición del paciente y región anatómica	97
Figura 35 Proyección de escápula vista en Y: Posición del paciente y región anatómica	99
Figura 36 Proyección PA de tórax: Posición del paciente y región anatómica.....	100
Figura 37 Proyección AP de tórax: Posición del paciente y región anatómica.....	101
Figura 38 Proyección lateral de tórax: Posición del paciente y región anatómica.....	103
Figura 39 Proyección AP de abdomen en decúbito supino: Posición del paciente y región anatómica	104
Figura 40 Proyección AP en bipedestación de abdomen: Posición del paciente y región anatómica	106
Figura 41 Proyección lateral de abdomen: Posición del paciente y región anatómica	107
Figura 42 Proyección decúbito lateral de abdomen con rayo horizontal AP: Posición del paciente y región anatómica	108
Figura 43 Página principal de Mobincube	130
Figura 44 Página de inicio de sesión	131
Figura 45 Página inicial de creación de aplicación	132
Figura 46 Página de opciones entre plantillas e inicio desde cero	132
Figura 47 Página de plantillas preestablecidas.....	133
Figura 48 Imagen de referencia.....	134

Figura 49 Imagen de edición de video	134
Figura 50 Pantalla con video cargado	135
Figura 51 Videos cargados para galería	136
Figura 52 Pantalla de botones miembro superior.....	137
Figura 53 Pantalla de botones tórax	138
Figura 54 Pantalla de botones abdomen.....	138
Figura 55 Página de visualización de la proyección PA dedos del segundo al quinto	139
Figura 56 Página de visualización de la proyección PA dedos del segundo al quinto	140
Figura 57 Página de visualización de la proyección PA dedos del segundo al quinto	141
Figura 58 Errores en la descarga	142
Figura 59 Generación de link de descarga	142
Figura 60 Código generado para la descarga	143

Índice de Graficas

Gráfica 1. Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Patología mostrada).....	111
Gráfica 2. Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Kv).....	112
Gráfica 3. Proyección PA dedos de la mano 2-5 (mAs).....	112
Gráfica 4. Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Tamaño de RI).....	112
Gráfica 5. Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Posición del paciente).....	113
Gráfica 6. Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Rayo central).....	113
Gráfica 7. Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Distancia RC).....	114
Gráfica 8. Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Colimación).....	114
Gráfica 9. Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Estructuras anatómicas mostradas).....	115

Índice de Anexos

Anexo A. Microcurrículo de Técnicas Radiológicas I del Programa de Tecnología en Radiodiagnóstico Y radioterapia de la Universidad Mariana.....	162
Anexo B. Consentimiento informado para participar en una investigación científica.....	163
Anexo C. Fichas de revisión bibliográfica.....	167
Anexo D. Cuestionario para recolección de información.....	168
Anexo E. Consentimiento informado aplicado a 2 profesionales en radiología para la prueba piloto	169
Anexo F. Validación de la lista de chequeo piloto por parte de 2 profesionales en radiología..	170
Anexo G. Consentimiento informado aplicado a 10 profesionales en radiología.....	171
Anexo H. Resultados de la lista de chequeo.....	172
Anexo I. Mobincube	173
Anexo J. Aplicación móvil.....	174
Anexo K. 5 Manuales radiológicos.....	175

Introducción

Últimamente, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han demostrado ser un medio poderoso en el proceso académico del estudiante, al contribuir significativamente como herramientas didácticas que permiten el acceso a recursos y materiales de contenidos educativos dinámicos que fortalecen significativamente el aprendizaje del estudiante (Abril, 2022), estas herramientas presentan una rápida capacidad de adaptabilidad, presentando ser estrategias efectivas como recurso para la obtención de conocimiento, generando un efecto altamente favorable en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Cardozo, 2022).

Con el transcurso del tiempo, estas herramientas tecnológicas se han ido incorporando con mayor fuerza en las diferentes etapas evolutivas que ha tenido la educación a lo largo de su historia, esto, gracias a los constantes cambios que presentan con el objetivo de ajustarse a las demandas requeridas por los estudiantes Alvarado (como se citó en Cuello y Solano, 2021), estos constantes cambios y adaptaciones han llevado a que estas herramientas se arraiguen de manera definitiva en el sistema educativo, transformando la manera de enseñar y aprender (Cardozo, 2022).

Estas tecnologías ofrecen al estudiante universitario un gran potencial para mejorar su capacidad y aplicar el conocimiento teórico en actividades profesionales, dándole la oportunidad de avanzar en sus actividades académicas a su propio paso mientras desarrolla habilidades metacognitivas que lo preparan para enfrentar con éxito el entorno laboral (Casasola, 2022).

Es aquí, donde los dispositivos y aplicaciones móviles como herramientas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación con el paso del tiempo han llegado a tener gran importancia, puesto que desde sus inicios han revolucionado la forma en que se accede a información y se realiza diversas actividades, apoyando en el proceso educativo (López, 2018). Según Murcia (2021), en el reporte de We are social y Hootsuite 2021, presenta que en

comparación con el año anterior el uso de smartphones aumentó un 4,5%, así como también aumentaron los usuarios que acceden a internet presentándose cerca de 1.3 millones de usuarios nuevos, específicamente en Colombia, el número total de instalaciones de aplicaciones móviles aumentó un 35% entre el año 2018 y 2019.

El uso de aplicaciones móviles empleadas en el área de la salud posee múltiples beneficios, uno de ellos y más importante, es la capacidad de transmitir información, lo que facilita el acceso a guías de manejo que permiten asesorar la toma de decisiones clínicas velando siempre por el bienestar del paciente (Baquero et al., 2021).

Desarrollar una aplicación móvil con material educativo busca promover el uso de las herramientas tecnológicas de las que disponen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje y afianzar las habilidades y procesos cognitivos de los estudiantes, favoreciendo significativamente en los procesos de enseñanza-aprendizaje según lo enseñado por los docentes en el aula (Gonzales et al., 2022).

En este contexto, la presente investigación al integrar las TIC en el ámbito educativo a través del desarrollo de una aplicación móvil, que tiene como objetivo principal servir como una herramienta de consulta que no solo centralice y proporcione acceso a protocolos radiológicos de calidad siguiendo el microcurrículo académico 2023-B del curso de Técnicas Radiológicas I de segundo semestre (ver Anexo A), sino que también fomente el aprendizaje autónomo y significativo de los estudiantes. Además, al integrar las tecnologías de manera innovadora en el proceso educativo de la Universidad Mariana, se pretende ofrecer una alternativa que fomente un aprendizaje más allá de las estructuras educativas convencionales y supere las limitaciones de falta de fiabilidad de información sobre protocolos radiológicos disponibles en la red.

En este sentido, esta investigación para el desarrollo de la aplicación móvil de protocolos radiológicos consta de 4 etapas principales, la primera describe y formula el problema

justificando la importancia del desarrollo de esta investigación y detallando cuáles serán los objetivos planteados que harán posible su desarrollo, del mismo modo, se presentan los alcances y limitaciones de hasta donde se planea llegar con la investigación. En esta primera etapa también se habla sobre investigaciones anteriores relacionadas con el uso de aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza y aprendizaje y que resultados obtuvieron, teoría y definición de conceptos que aborda el tema de las tecnologías y la educación, consideraciones éticas y legales de acuerdo a las normativas vigentes y metodología utilizada en la investigación, como criterios de inclusión y exclusión, enfoque y técnicas y herramientas para la recolección de información.

En la segunda etapa se aborda el análisis de los resultados alcanzados en cada uno de los objetivos específicos, describiendo detalladamente cómo se llevó a cabo el desarrollo de la investigación, en la tercer etapa se presentan las conclusiones finales derivadas del análisis de los resultados obtenidos y finalmente, la cuarta etapa, que corresponde a las recomendaciones para futuras investigaciones sobre el desarrollo y la implementación de estas herramientas tecnológicas en los procesos educativos de los estudiantes.

1. Resumen de la propuesta

1.1. Palabras clave

Tecnología, aplicación móvil, protocolos radiológicos, enseñanza, aprendizaje.

1.2. Descripción del problema

Es importante reconocer que la elección de metodologías de enseñanza efectivas son una tarea crucial en el proceso educativo, debido a que existen diferentes distractivos y preocupaciones que pueden desviar la concentración del estudiante de los diferentes temas académicos, por ello, con el desarrollo de un gran número de aplicaciones móviles para entornos educativos, se ha propuesto apoyar el proceso de aprendizaje del estudiante (Quishpi, 2022).

En el ámbito educativo, específicamente en el programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana, los estudiantes se encuentran con una variedad diversa y compleja de protocolos radiológicos en los que deben dominar una amplia gama de procedimientos, técnicas y terminologías determinadas que son fundamentales para su proceso de aprendizaje y desempeño laboral, llevándolos a la necesidad de acudir a internet como herramienta de consulta sobre estos temas específicos, aunque si bien en este se encuentra una gran cantidad de contenido informativo, no se garantiza que la información brindada tenga 100% de fiabilidad puesto que pocas veces esta información es verificada antes de su publicación, con excepción materiales educativos formales como libros y repositorios académicos (Voutsás, 2019), muchas veces se encuentra que la mayoría de manuales o libros de material radiológico, tienen acceso limitado para los usuarios, dificultando así el poder acceder a su contenido.

Considerando que Velásquez y Ortiz (2023), mencionan que incorporar las TIC como metodologías de enseñanza es un complemento fundamental y efectivo, puesto que facilita y mejora la consulta de temas importantes cuando el estudiante tiene que dominar una alta carga informativa. Ausin (como se citó en Basantes et al., 2017), plantea que es necesario desarrollar materiales educativos que se adapten a las necesidades individuales de los estudiantes, con el fin de estimular el autoaprendizaje y así poder cumplir con los objetivos educativos propuestos.

Estas herramientas tecnológicas generan cambios dentro del aula, que permiten a las instituciones educativas tener un mayor nivel académico permitiendo a sus estudiantes tener acceso a información en línea sobre temas específicos, sin embargo, se ha identificado rechazo hacia estas herramientas por parte de algunos docentes debido a la falta de conocimiento sobre estos recursos (Garzón et al., 2023).

La importancia de contar con estas herramientas para el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiante resulta en un abanico de posibilidades, resaltando en el hecho de que es necesario que el docente en su plan de estudios incorpore estrategias que fortalezcan la transmisión y adquisición de conocimientos aprovechando así tanto el espacio educativo como la disponibilidad de las TIC que son herramientas que pueden ser aplicadas tanto dentro como fuera del salón de clases con el fin de integrar una resolución de situaciones que dificulten el proceso educativo de los estudiantes (Tobón y Arbeláez, 2021).

Si bien ya existen aplicaciones médicas radiológicas consideradas herramientas de enseñanza, que incluyen guías y manuales de posicionamiento radiológico y son indispensables en la formación de profesionales en este campo radiológico, muchas de estas aplicaciones móviles presentan discrepancias con respecto a su contenido informativo, pues no cumplen ni se ajustan con las características requeridas para satisfacer completamente la búsqueda de los usuarios (Velasco, 2021).

El programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana actualmente carece de un aplicativo móvil de este tipo, que compile información validada alineada al microcurrículo académico 2023-B del curso de Técnicas Radiológicas I (ver Anexo A), y que actúe como herramienta de consulta brindando acceso a información completa y de calidad, con el fin de contribuir al proceso de enseñanza y al aprendizaje autónomo de los estudiantes del programa, dando relevancia a lo mencionado por Ávila et al. (2023), quien afirma que es necesario que los egresados estén correctamente preparados para desempeñarse de una manera adecuada en su campo laboral.

1.3. Formulación del problema

¿Cómo brindar una herramienta que facilite el acceso a los protocolos radiológicos del curso de Técnicas Radiológicas I para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes del Programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia?

1.4. Justificación

Actualmente, las nuevas generaciones requieren de métodos educativos que sean prácticos y generen un impacto positivo en su proceso de formación y desarrollo como estudiantes y miembros de la sociedad, por ello, dentro de su proceso de formación académica es necesario considerar la implementación de métodos y estrategias didácticas para facilitar la adquisición de conocimientos haciendo uso de las diferentes herramientas tecnológicas que abarcan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (Quintero y Salgado, 2021). Guerrero et al. (2023), mencionan que es deber del docente implementar estas herramientas tecnológicas disponibles adoptando enfoques innovadores que atiendan a las necesidades de los estudiantes dejando a un lado los métodos educativos tradicionales, ya que como lo menciona Pechene

(2020), esto tendrá un impacto positivo en el desempeño académico del estudiante, al mismo tiempo que estimula el interés por aprender.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, para Guerrero et al (2023), “Un buen maestro no es valorado por lo que sabe, sino por las formas y los recursos que utiliza para que los estudiantes se apropien de aquellos conocimientos que él ha adquirido en un campo del saber determinado” (p. 36).

Siendo deber del docente fomentar y promover el uso de herramientas o dispositivos tecnológicos en el desarrollo de sus prácticas de enseñanza, permitiendo al estudiante continuar con su proceso formativo utilizando los recursos tecnológicos disponibles en su hogar (Cuello y Solano, 2021).

En el campo de ciencias de la salud, una correcta atención al paciente por parte del profesional, conlleva a una responsabilidad social que requiere de un proceso educativo mucho más exigente por parte de las instituciones educativas y que garantice el bienestar de los pacientes, por ello, en su proceso de formación es necesario que el estudiante adquiera conocimientos académicos apoyados por las TIC (Velásquez y Ortiz, 2023).

Considerando lo anterior, la UNESCO ha manifestado que a razón de la pandemia por COVID-19, se halló necesaria la inclusión de las TIC en el ámbito educativo, pues el uso de estas tecnologías han desencadenado en mejoras significativas en los procesos de enseñanza y aprendizaje (“¿Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación?”, 2024), dando relevancia a lo mencionado por Baquero et al. (2021), quienes afirman que el empleo de herramientas tecnológicas como lo son las aplicaciones móviles aplicadas en el campo de la salud, tiene muchas ventajas, entre ellas la más importante y que da relevancia a esta investigación es la capacidad de transmitir información y ofrecer acceso a guías de manejo que orientan en la toma de decisiones clínicas.

La integración de las TIC en el proceso educativo facilita tanto el proceso de comunicación como el intercambio de conocimientos, además, estas tecnologías se usan como herramientas para el procesamiento de información, siendo una valiosa fuente de recursos estimulando el desarrollo cognitivo del estudiante (Aguirre et al., 2021).

Considerando que un gran número de instituciones educativas hacen uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación y ofrecen a sus estudiantes una amplia gama de materiales didácticos diseñados con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, y que estos recursos incluyen aplicaciones móviles destinadas a temas específicos respaldando los procesos educativos tanto dentro como fuera del salón de clases (Quintero y Salgado, 2021), se encuentra que el Programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana aún no cuenta con un aplicativo móvil de este tipo, que permita a los estudiantes acceder a los protocolos radiológicos vistos en el microcurrículo académico 2023-B del curso de Técnicas Radiológicas I (ver Anexo A), con información completa de forma rápida y eficiente sin necesidad de conexión a internet. Del mismo modo, considerando que Pechene (2020), menciona que es fundamental adoptar enfoques innovadores a la hora de entregar contenidos educativos para los estudiantes con el propósito de facilitar la adquisición de conocimientos, lo cual tendrá un impacto positivo en su desempeño académico, promoviendo el uso de herramientas TIC (González et al., 2022), surge la necesidad del desarrollo de una aplicación móvil de contenido educativo sobre este curso.

Finalmente, es importante resaltar que la incorporación de estas herramientas en aspectos curriculares resulta altamente beneficioso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues favorece un aprendizaje más significativo donde los estudiantes se benefician de sus diferentes contribuciones (Aguirre et al., 2021).

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil de protocolos radiológicos como herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje alineada al microcurrículo académico 2023-B del curso de Técnicas Radiológicas I.

1.5.2. Objetivos específicos

- Realizar una revisión bibliográfica de los protocolos radiológicos.
- Validar la claridad y precisión de información por parte de profesionales en radiología.
- Desarrollar y compilar la información validada en una aplicación móvil.

1.6. Alcances y limitaciones

1.6.1. Alcances

Con esta investigación se pretende desarrollar y compilar la información validada en una aplicación móvil funcional, diseñada específicamente para facilitar el acceso a información completa sobre los protocolos radiológicos de forma rápida sin necesidad de conexión a internet, mejorando así el proceso de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la radiología.

Además, se pretende que esta investigación sea un referente que motive al desarrollo de futuras investigaciones que integren el uso de estas herramientas tecnológicas en el ámbito educativo, contribuyendo a una mejora continua en el proceso de formación académica.

1.6.2. Limitaciones

Una de las limitaciones más notables en el desarrollo de la aplicación móvil es su contenido específico, pues esta se enfocará únicamente en los protocolos radiológicos vistos en el curso de Técnicas Radiológicas I del microcurrículo académico 2023-B (ver Anexo A), lo que implica que no se abordarán ni compilarán otros protocolos que no estén incluidos en el microcurrículo académico de este curso.

Es importante mencionar que, si bien se desarrollará una interfaz funcional de la aplicación móvil, en esta investigación esta no será aplicada en un entorno educativo.

1.7. Marco referencial

1.7.1. Antecedentes

Para comprender el alcance e influencia que tiene el desarrollo de esta herramienta, es esencial analizar los antecedentes tanto a nivel internacional como nacional, sobre experiencias previas en el uso de aplicaciones móviles en el ámbito educativo y cómo proporcionan conocimientos valiosos sobre las estrategias exitosas.

A continuación, se presentan antecedentes que demuestran cómo las aplicaciones móviles han realizado contribuciones significativas tanto al ámbito educativo como al sector de la salud.

1.7.1.1. Antecedentes internacionales. En el ámbito radiológico, Ramos (2019), desarrolló una aplicación móvil para fortalecer el proceso educativo de los estudiantes de radiología en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ramos se propuso evaluar esta herramienta de contenido educativo sobre el curso de medicina nuclear, determinando aspectos clave como la funcionalidad, usabilidad y eficiencia entre otros, la aplicación móvil fue de fácil acceso y compiló información educativa sobre el curso representada en módulos y otros recursos, tras implementar la aplicación móvil a un grupo de 20 estudiantes y aplicar el cuestionario de valoración, se encontró que esta herramienta obtuvo un 65% de elección en la opción que la representa como MUY BUENA y un 35% como EXCELENTE demostrando así que el desarrollo de la aplicación móvil tuvo un impacto positivo de aceptación por parte de los estudiantes.

Reconociendo que el uso de las herramientas tecnológicas son un apoyo en el proceso de enseñanza, Quishpi (2022), se propuso diseñar una aplicación móvil la cual a través de un juego pretenda motivar y fortalecer la adquisición de conocimientos del grupo de 120 estudiantes de segundo de bachillerato que participaron en esta investigación, señalando que los estudiantes aprueban un curso, pero al pasar a otro se olvidan totalmente del que ya habían aprobado. Para lograr con su objetivo la autora inicialmente al ver el bajo nivel académico del grupo de estudiantes, evaluó el nivel de conocimiento que estos tenían sobre este tipo de herramientas determinando que si era factible y necesario el desarrollo de esta, pues la mayoría de estudiantes tienen un teléfono móvil y conocen sobre la importancia del uso de la aplicación. Esta evaluación permitió dar inicio al desarrollo de la aplicación que está dotada de diferentes módulos sobre el tema de TRABAJO y ENERGIA del curso de física, la cual posteriormente, fue presentada a un grupo de 4 docentes quienes respondieron el cuestionario final de validación de esta herramienta con respecto a tres parámetros como facilidad de uso, funciones y calidad de contenido, en los cuales el 100% de los docentes indicaron que si cumple con estos tres parámetros.

Considerando la importancia de velar siempre por el bienestar del paciente en cualquier campo médico, Cabrera (2021), desarrolló una aplicación móvil para apoyar la preparación formativa de los estudiantes de medicina, analizando e identificando material educativo que se adapte a este

campo, la cual se dotó con acceso a bibliotecas virtuales, calendarios de estudio personales, foros y herramientas que permiten la comunicación entre los usuarios. Tras la implementación de esta herramienta, los resultados de las encuestas presentaron que el autor cumplió su objetivo de apoyar el proceso de estudio de los estudiantes. Cabrera menciona que hasta julio del año 2021 esta aplicación cuenta con 16,370 instalaciones demostrando que no solo fue un apoyo para los estudiantes de medicina de la universidad de Perú, sino que también lo fue a nivel de otros países latinoamericanos.

1.7.1.1 Antecedentes nacionales. Continuando con el desarrollo de aplicaciones móviles, se encuentra que Peña (2018), determinó que en Colombia no existían aplicaciones móviles que eduquen a los pacientes con diabetes sobre cómo llevar una dieta sana, ejercicios y cómo hacer su automonitoreo de glucosa y la importancia de estos, y que al mismo tiempo funcione como una herramienta de apoyo en el control de esta enfermedad, en este caso, de los pacientes que asisten al Hospital Universitario Nacional. El autor inicialmente hizo una búsqueda de literatura sobre todos los temas que quería incluir, y posterior a esto procedió con el diseño y desarrollo de la aplicación móvil, la cual se puso a disponibilidad de 19 pacientes del hospital como la primera prueba piloto que tuvo un mes de duración. Una vez finalizado el mes de prueba se aplicó una encuesta de evaluación a 13 de los 19 pacientes para determinar la facilidad de uso de la aplicación y su utilidad con respecto al control y manejo de la enfermedad, con respecto a la elección por la opción "TOTALMENTE DE ACUERDO" el 46% de los pacientes señalaron que presenta facilidad de uso, el 30% señalaron que fue un apoyo en la elección de su dieta diaria así como en su actividad física y el 46% recalco que le ayudó a responder las dudas que tenía sobre su enfermedad. El autor concluye que a pesar de que solo 13 pacientes hicieron uso de la aplicación móvil, estos se encontraron satisfechos con su uso y facilidad.

Por otro lado, Forero et al (2018), considerando que las instituciones de educación superior deben brindar espacios que se ajusten a las necesidades específicas de los estudiantes, desarrollaron una aplicación móvil de contenido educativo sobre temas de optimización como apoyo para el

programa de Ingeniería Industrial en la Pontificia Universidad Javeriana, en Bogotá, Colombia. Para el contenido de la aplicación móvil los autores se basaron en una revisión de los temas impartidos en la materia, y al igual que en esta investigación se valida la información con un grupo de expertos en el tema, la estructura de la aplicación se presentada en forma de un juego educativo que incluye módulos y diferentes ejercicios prácticos basados en la temática del curso. La validación de la aplicación móvil se hizo a un grupo de 4 estudiantes, quienes presentaron aspectos positivos reflejando que la aplicación móvil si actúa como una herramienta de estudio autónomo, pues facilita una comprensión más profunda sobre los temas de la materia, como conclusión los autores lograron desarrollar una herramienta educativa móvil que mejoró la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Industrial en la asignatura de Optimización.

Otra estrategia pedagógica diseñada con el fin de apoyar el proceso de enseñanza de los estudiantes en la pandemia por Covid-19, fue la aplicación móvil desarrollada por Pechene (2020).

Pechene (2020), considero necesario el desarrollo de esta herramienta sobre el área de cinemática para estudiantes de grado décimo, debido a que las estrategias implementadas por los docentes no lograban cumplir con los objetivos del curso. Primero, la autora aplica el instrumento de recolección de información a través del cual pretende determinar el nivel de conocimiento que tenían los estudiantes inicialmente, los resultados revelaron que más del 50% de los estudiantes no comprenden el tema de movimientos cinemáticos. Una vez se desarrolló la aplicación móvil con los temas no comprendidos por los estudiantes, se procedió a su implementación, la cual tuvo una duración de 4 semanas en las cuales los 10 estudiantes participantes revisaron los conceptos de una sesión diferente en cada semana, la encuesta de eficiencia del aplicativo móvil demostró que esta resultó ser efectiva mejorando el rendimiento de los estudiantes y su comprensión del tema, el 90% de los estudiantes lograron comprender el tema de cinemática, lo que demuestra que la aplicación móvil si contribuye en su proceso de aprendizaje.

Tras ver el bajo nivel de inglés que presentaban los estudiantes de la Institución Educativa Santa María Goretti de Mocoa- Putumayo, Ibarra y Villota (2020), se propusieron desarrollar una aplicación móvil para fortalecer el vocabulario de este idioma como parte integral del proceso de enseñanza- aprendizaje en estudiantes de grado sexto. Al igual que en la investigación de Pechene mencionada anteriormente, los autores aplicaron una prueba a 36 estudiantes con el fin de determinar su nivel académico inicial y se procedió al diseño y desarrollo de la aplicación móvil con contenido como prendas de vestir, familia, partes corporales y otros temas para fortalecer el vocabulario, tras la prueba funcional de la aplicación se procedió a su implementación al grupo de estudiantes a los cuales también se les aplicó una prueba final para determinar su nivel de conocimiento después de 4 meses de uso de la aplicación móvil en la cual se encuentra una mejora sobre este idioma de aproximadamente el 8%, a pesar de que los resultados no fueron los esperados, en la encuesta de satisfacción los estudiantes señalaron que es una herramienta innovadora, pues aumentó su motivación e interés por aprender el idioma.

Considerando que el uso de una aplicación móvil educativa también puede ser un apoyo tanto para el conocimiento de los estudiantes como de profesionales en este caso en el campo de la salud, Espitia (2021), se propuso desarrollar una aplicación móvil como guía clínica que contenga material informativo sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección por *H. pylori*, Espitia, al igual que en esta investigación, realizó una revisión bibliográfica para poder compilar información sobre el tema tratado, una vez hecho esto, procedió con el desarrollo de la aplicación móvil la cual se aplicó en el Hospital Nacional de Colombia a un grupo 12 estudiantes de medicina y médicos internos, residentes y generales, quienes realizaron la encuesta de satisfacción dando una calificación de 4,5/5, lo que demuestra que fue efectiva para los profesionales de la salud en el manejo de la infección por *H. pylori*.

Chaverra y Ortiz (2021), se propusieron desarrollar una aplicación móvil para apoyar el proceso educativo de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa la Merced en Cali, pues encontraron que los estudiantes tenían dificultad en la comprensión del curso de matemáticas presentando resultados académicos bajos, para dar solución al problema planteado

las autoras a través de una encuesta definieron la temática precisa del curso en la que los estudiantes presentaban dificultad y procedieron al desarrollo de la aplicación móvil que contenía ejercicios de operaciones matemáticas gamificadas para que fuera más atractiva y motivadora. Tras la implementación de la aplicación móvil, se aplicó una evaluación a 26 estudiantes con el fin de evaluar la comprensión sobre el tema, también se aplicó una encuesta de satisfacción sobre su uso la cual reveló un impacto positivo en la comprensión del tema. Los resultados revelaron que todos los estudiantes aprobaron la evaluación con notas superiores a 3.0 teniendo un promedio final alto presentando ser una mejora en la resolución de problemas matemáticos.

Para promover el uso de aplicaciones móviles y fortalecer el bajo rendimiento académico de los estudiantes de grado sexto sobre el tema de organelos celulares en la Institución Educativa John F. Kennedy, Antioquia, González et al (2022), para llevar a cabo la investigación los autores se basaron en tres etapas, la primera constó de una evaluación inicial para medir el nivel académico en el que se encontraban un grupo de 22 estudiantes antes de usar la aplicación móvil, la segunda etapa está dirigida al desarrollo de la aplicación y finalmente en la tercera se evalúa nuevamente a los estudiantes para evaluar su nivel académico y saber si la aplicación móvil cumplió con el objetivo propuesto. Una vez concluida la primera etapa, se continuó con la implementación de la aplicación móvil al grupo de estudiantes, a pesar de que no se presenta cuál fue el nivel académico exacto en el que se encontraban inicialmente los estudiantes, los autores señalan que los resultados indicaron que aumentaron su nivel de conocimiento a un 90% siendo un impacto positivo en el aprendizaje sobre los organelos celulares resaltando en cómo el uso de aplicaciones móviles educativas favorece en la enseñanza y aprendizaje del estudiante.

1.7.2. Marco teórico

Los procesos de enseñanza-aprendizaje se orientan a la transmisión del conocimiento por parte del docente hacia un determinado grupo de estudiantes, todo esto se logra mediante la utilización de las Tecnologías de la información y comunicación y la adopción de nuevas metodologías con el propósito de que los estudiantes adquieran resultados específicos (Quintero y Salgado, 2021).

A medida que la sociedad evoluciona crece el uso de las tecnologías digitales, impulsando cambios en la educación con nuevos métodos de enseñanza que se transforman con el fin de aprovechar el avance tecnológico haciendo más efectivos los procesos de aprendizaje (Velasco, 2021).

1.7.2.1. Tecnología. A lo largo de la historia ha evolucionado experimentando cambios significativos, que dan soluciones a las diferentes necesidades requeridas por cada grupo de personas y brindando la posibilidad de la crear de nuevos procesos y acciones que permiten mantenerse informados o hacer otras actividades como compras en línea o continuar estudios y actividades laborales desde casa (Honduras, 2021).

Rodríguez et al. (2021), menciona que entre algunas de las ventajas que presenta la tecnología está la mejora en la comunicación, la facilidad en la que se brinda y obtiene información y los constantes avances que presenta en el campo de la ciencia, sin embargo, Rodríguez también menciona que las desventajas de esta son el aislamiento en la sociedad, sedentarismo y trastornos o depresión causados por cierto tipo de contenido que tiene un impacto negativo hacia la salud mental.

1.7.2.2. Tecnología y educación. Con respecto al tema de la integración de las tecnologías con el ámbito educativo, Mominó (como se citó en Torres y Cobo, 2017), menciona que esta relación no es un tema novedoso, puesto que ha sido un distintivo constante que se ha ido presentando a lo largo de la historia. En los últimos tiempos, la educación ha desempeñado un papel significativo a nivel global, pues los gobiernos reconocen la importancia de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo por ello a través de sus entidades encargadas establecen políticas educativas para velar por su implementación (Calderón, 2022).

Autores como Serrano (como se citó en Torres et al., 2017), sostienen que la tecnología educativa figura una ciencia que está enfocada en la investigación de medios, materiales, sitios web y plataformas tecnológicas que se implementan en los procesos de aprendizaje, comprendiendo recursos construidos con propósitos formativos e instructivos generados para afrontar las demandas y preocupaciones de los usuarios. Los escenarios de aprendizaje respaldados en tecnología son efectivos, agradables y estimulantes, pero también resultan ser un poco retadores para los que no tengan experiencia previa (Quintero y Salgado, 2021).

Sánchez (2020), menciona algunos de los beneficios de la tecnología en un entorno de educación son favorecer tanto en el aprendizaje sincrónico del estudiante como el aprendizaje asincrónico, fomentando una participación activa mientras incorpora materiales variados enriquecidos de contenido educativo que se pueden adaptar a las necesidades de los estudiantes siendo compatibles con diversos sistemas de gestión del aprendizaje, a pesar de esto algunas desventajas pueden ser el costo de acceso a un dispositivo móvil o portátil, falta de fiabilidad de algunos sitios web y la conexión a internet limitada.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación. Para Coll (como se citó en Rodríguez et al., 2021), las TIC son herramientas que se emplean para adquisición de conocimiento, representación de ideas y para compartir aprendizajes con individuos y futuras generaciones. Son canales que han posibilitado la facilidad de transferencia de conocimiento e información en el ámbito educativo a través de la adopción de enfoques novedosos que pueden ser utilizados el cualquier momento, siendo una herramienta académica que se adapta a las necesidades y horarios del estudiante brindando información de interés (Cano y Bernal, 2020; Salgado y Quintero, 2021).

La incorporación de las TIC dentro del proceso educativo brinda tanto a docentes como a estudiantes herramientas valiosas, ofreciendo a los alumnos diversas habilidades mientras se encuentran en su proceso de aprendizaje (Abril, 2022). Como lo menciona Roberto (citado en Rodríguez et al., 2021), la educación con las TIC resalta por su gran flexibilidad, ya que estas herramientas permiten a los estudiantes hacer sus trabajos académicos de manera más cómoda, lo que hace que el proceso de aprendizaje sea más conveniente.

Para Castro et al (2007), las TIC en el contexto educativo combinan tres componentes esenciales que son: el video, la informática y las telecomunicaciones, las cuales al integrarse actúan como herramientas efectivas para facilitar y mejorar la adquisición de conocimientos.

Para Bonilla (2014), las TIC en el ámbito educativo abarcan una variedad de técnicas innovadoras y dispositivos modernos que combinan diferentes funciones de almacenamiento, procesamiento y transmisión de información. La UNESCO (como se citó en Velasco, 2021), considera que tienen un gran potencial para facilitar la difusión del conocimiento, mejorando el proceso de aprendizaje y aportando al progreso de servicios educativos más eficaces.

Herramientas tecnológicas digitales en la educación. Alvites y Ccoa (s.f), resalta que las herramientas tecnológicas mejoran el pensamiento crítico, la disponibilidad, independencia y acceso a la educación con la adquisición de conocimientos, promoviendo así el aprendizaje autónomo con la participación, comunicación y acceso a información. Abril (2022), menciona también que el uso de estas herramientas permite al estudiante la construcción de conocimiento basado en su interés y necesidad.

El uso de las herramientas tecnológicas disponibles en el proceso la enseñanza y aprendizaje es constante, y al ser una mejora en la calidad educativa cada día se incorpora más y más en los diferentes niveles educativos, por ello se reconoce que las estrategias de transmisión del conocimiento evolucionan de la mano con las TIC debido a que estas crean herramientas con el objetivo de hacer más atractivo el proceso educativo (Quintero y Salgado, 2021).

En la educación estas herramientas permiten al estudiante acceder a información de contenido educativo de forma rápida, sin embargo, se encuentra algunas limitaciones en cuanto a la introducción de estas herramientas tecnológicas en los procesos educativos debido a la falta de conectividad del docente o estudiante o desconocimiento de la disponibilidad de estos recursos (Velásquez y Ortiz, 2023).

Herramientas digitales educativas. Dentro de estas herramientas se encuentran programas, plataformas y aplicaciones diseñados con el fin de crear contenido innovador que sea un beneficio para los estudiantes en la mejora de acceso a información desde cualquier dispositivo sea móvil o portátil (“Universidad de Negocios ISEC”, 2020). Son herramientas que posibilitan la creación, organización y publicación en forma colaborativa de diferentes documentos informativos (Padilla, 2021).

Aprendizaje móvil educativo. Conocido como m-learning es considerado un proceso educativo el cual se lleva a cabo por medio de la utilización de dispositivos móviles los cuales dan la posibilidad de compartir información facilitando así el aprendizaje autónomo, que se basa en la construcción de un conocimiento reflexivo promoviendo un ambiente colaborativo y participativo (Basantes y Naranjo, 2015). Surgió como una herramienta clave tras la creación de nuevos ambientes que contribuyen al proceso de enseñanza y aprendizaje haciendo uso de los dispositivos móviles disponibles (Baque et al., 2023).

Es considerado como la capacidad de obtener o brindar información desde cualquier lugar a través de redes móviles que conecta el entorno del estudiante con la nube mediante un dispositivo (Herrera y Fennema, 2011).

Aplicaciones móviles en la educación. La constante evolución de las TIC y la integración en la sociedad específicamente en el contexto educativo ha sido notable, pues a través de un dispositivo brinda la posibilidad de aprender, generando cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje que se ven reflejados en el impacto positivo que presentan los estudiantes en su nivel académico, hoy en día es común que la mayoría de personas dispongan de un dispositivo móvil capaz de integrar una aplicación móvil que facilite el acceso a videos, textos, audios y otros materiales en el momento en que se desee y aporte en su aprendizaje (Barragan y Cruz, 2014; Ramos, 2019; Salgado y Quintero, 2021).

La UNESCO (como se citó en (Cobos et al., 2020), señala que el aprendizaje móvil haciendo uso de las TIC permite el acceso y creación de materiales pedagógicos.

Para Diaz (2013), algunas de las ventajas que presentan las aplicaciones móviles frente al proceso educativo son el rápido acceso a información y a una variedad de recursos educativos de un determinado contenido en cualquier momento y lugar. Sin embargo, para Bonilla (2014), las desventajas que se presentan pueden ser disminución en la escritura manual debido al uso excesivo de estas tecnologías que también pueden intervenir en la comunicación de la vida cotidiana de los estudiantes con la sociedad.

1.7.3. Marco conceptual

Aplicación móvil. Ochoa (como se citó en Gómez, 2023), menciona que es una herramienta especial diseñada para ser ejecutada en teléfonos móviles u otros dispositivos como tablets, que permite al usuario realizar diversas actividades, entre ellas la más importante en el ámbito educativo la de consulta de información.

Aprendizaje. Según Mero (2021), en el proceso de aprendizaje se comprende distintos enfoques y modalidades educativas, que se han adoptado con el fin de contribuir en el desarrollo intelectual de los estudiantes para la adquisición de nuevos conocimientos, Mero afirma que la adquisición de conocimiento sobre distintos temas, mejora una comprensión más profunda sobre los diferentes desafíos que se encuentran en la sociedad.

Aprendizaje asincrónico. En este proceso de enseñanza los estudiantes no se encuentran ni coinciden en su proceso de aprendizaje, ni tampoco se ocasiona interacción entre los estudiantes en tiempo real (Cerón, 2021).

Aprendizaje sincrónico. En el tipo de aprendizaje sincrónico un grupo de estudiantes en su proceso de aprendizaje interactúan al mismo tiempo (Cerón, 2021).

Colimación. Colimar en radiología se refiere a conformar el tamaño que va a tener el haz definiendo o delimitando la zona que se va a irradiar (Caspani, s.f) Para Bontrager y Lampignano (2014), hacer una adecuada colimación en la zona a explorar del paciente lo protege de la radiación dispersa y disminuye así la dosis que va a recibir.

Contraste. El contraste que se observa en una imagen radiológica está dado por la diferencia entre las diferentes densidades que atraviesa el haz, y puede presentar alteraciones por el kilovoltaje cuando es demasiado bajo o alto (Ribes y Luna, 2011).

Densidad radiológica. Es el grado de ennegrecimiento que se presenta en una imagen radiográfica debido a su exposición a los rayos x, cuando mayor es la cantidad de rayos x que atraviesan el material hasta llegar a la película, mayor es el grado de ennegrecimiento que tendrá la imagen (“Hospital Departamental San Rafael”, 2020). Según Gutiérrez (2023), la densidad radiológica se basa en el nivel de absorción del agua, y se puede evaluar mediante la utilización de la escala de grises de unidad Hounsfield (HU), que está dada por la absorción del material o tejidos sobre los rayos X que logran atravesarlos.

Mosquera (2021), menciona que las cinco densidades radiológicas principales fundamentales están representadas por los diferentes tonos de gris que representan el nivel de atenuación abarcando desde el color negro que representa una imagen radiotransparente o radiolúcida, hasta llegar al blanco que representa una imagen radiopaca o radiodensa.

Dispositivo móvil. Martínez (como se citó en Yela y Ocampo, 2018), mencionan que es un dispositivo de características físicas pequeño con gran capacidad de procesamiento y diseñado para diversas funciones específicas. Estos dispositivos como celulares o tabletas tienen un fácil manejo y son fáciles de trasladar, proporcionan un acceso continuo de información y comunicación permitiendo adquirir conocimientos en cualquier lugar al mismo tiempo que mejoran la comunicación y construcción de nuevos conocimientos sin importar las habilidades individuales del usuario (Chavera y Ortiz, 2021).

Educación. Es una etapa en la que se transfiere o adquiere algún tipo de conocimiento o principios y costumbres de una sociedad, esta se presenta desde la niñez, y enriquece la cultura siendo una etapa fundamental el desarrollo personal (“UTPL”, 2021). Según el “Sistema Educativo Colombiano” (2024), en Colombia la educación se describe como un proceso continuo de desarrollo basado en un enfoque integral con derechos y responsabilidades individuales, culturales y sociales de cada persona.

Para Ibañez (2020), las modalidades educativas no son únicamente presenciales, sino que también pueden ser a distancia o línea, en la educación a distancia el estudiante tiene el poder de elegir dónde y cuándo quiere estudiar y puede tener o no interacción con otras personas o con el docente, mientras que en la educación en línea tanto el docente como el estudiante se conectan sincrónicamente interactuando en tiempo real.

Entornos de aprendizaje virtual. Son espacios educativos virtuales, conformados por herramientas informáticas que tienen la acción de facilitar realizar múltiples actividades en la búsqueda de un proceso de enseñanza significativo, permitiendo un trabajo colaborativo entre el estudiante y docente (Chavera y Ortiz, 2021).

Estrategia didáctica. Hace referencia a un conjunto de diferentes herramientas que el docente utiliza o emplea a sus estudiantes con el propósito de cumplir y lograr una mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Guerrero, 2020).

Factores técnicos de exposición radiológica. Como lo menciona Pico (2018), son los factores que permiten obtener una imagen de calidad en estos se incluyen: el Kv que es el factor que determina la profundidad del haz, el mAs que representa la duración de la exposición y la distancia, que representa la distancia que se encuentra entre el cuerpo del paciente y el tubo de Rx.

Posición anatómica. Según Rodríguez y Osorio (2022), hace referencia a como un cuerpo se orienta considerando que inicialmente este se encuentra de pie mirando hacia el frente y palmas de la mano y puntas del pie mirando hacia adelante.

Posiciones corporales. Para Pico (2018), las posiciones anatómicas indican o dan referencia de cómo se ubica el cuerpo, las posiciones más comunes son:

- Decúbito supino o dorsal, el paciente se encuentra recostado sobre su espalda con el vientre hacia arriba.
- Decúbito prono o ventral, el paciente se encuentra recostado con la espalda hacia arriba y el vientre apoyado sobre la mesa.
- Decúbito lateral, en esta posición el cuerpo se encuentra recostado ya sea hacia el lado derecho o hacia el izquierdo.

Posición de extremidades anatómicas. Escalante (2015), menciona que estas parten de los diferentes planos imaginarios del cuerpo humano, las cuales son:

- Flexión: Acercar la estructura a otra cercana.
- Extensión: Alejar una estructura de otra.
- Abducción: Alejar una estructura del eje medio imaginario.
- Aducción: Acercar una estructura al eje medio imaginario.
- Rotación interna: La parte anterior de la estructura gira hacia el eje medio imaginario.
- Rotación externa: La parte anterior de la estructura gira hacia el lado opuesto del eje medio imaginario.

Rayos x. Es un tipo de radiación que se transmite en forma de ondas atravesando los diferentes tipos de materia que se ponen a su paso y atenúan su energía (“Hospital Departamental San Rafael”, 2020).

Red. De forma general, la red se puede describir como un conjunto en el que se agrupan y conectan diferentes dispositivos móviles, a través de la cual se transmite y comparte información o se brindan diferentes servicios (Peña y Romero, 2012).

Terminología direccional en anatomía. Lopategui (2000), menciona que el cuerpo presenta diferentes direcciones anatómicas que se toman en cuenta desde un punto central, se toma como referencia a un cuerpo que se encuentra en bipedestación, totalmente erecto mirando hacia adelante con las puntas de los pies alineadas orientadas hacia al frente mientras las piernas no se encuentran separadas y las palmas de la mano hacia adelante con los brazos totalmente relajados, a continuación se describen algunas de las direccionales anatómicas que existen:

- Superior: Ubicado encima o hacia la cabeza en dirección cefálica.
- Inferior: Ubicado debajo o hacia los pies en dirección caudal.

- Anterior: Situado en la parte anterior, hacia el lado ventral.
- Posterior: Situado en la parte posterior, hacia el lado dorsal.

Continuando con las direcciones anatómicas, Torres (2023), menciona las siguientes:

- Medial: Dirigido hacia la línea media o central imaginaria que divide al cuerpo en superior e inferior, anterior y posterior o derecho e izquierdo.
- Lateral: Alejado de la línea media imaginaria que divide al cuerpo en mitades derecha e izquierda.
- Proximal: Se encuentra cercano al punto de origen en caso de ser una estructura o cercano del tronco del cuerpo.
- Distal: Se encuentra separado al punto de origen en caso de ser una estructura o alejado del tronco del cuerpo.
- Superficial: Cercano de la superficie externa del cuerpo.
- Profundo: Situado hacia la parte más interna del cuerpo.

1.7.4. Marco contextual

La presente investigación se llevó a cabo en la Universidad Mariana, específicamente en el programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia, debido a que se abordaron los protocolos radiológicos enseñados en el curso de Técnicas Radiológicas I del microcurrículo académico 2023-B.

La Universidad Mariana (Figura 1), una institución acreditada en alta calidad por el Consejo Nacional de Acreditación se encuentra ubicada en la ciudad de Pasto calle 18 No. 34-104 (“Universidad Mariana”, 2022). Esta universidad se fundó en 1967 como Institución de

Educación Superior, con sede en la ciudad de San Juan de Pasto, capital del Departamento de Nariño, ubicada en la zona sur de la República de Colombia, fue reconocida como Universidad en el año 1983 recibiendo el nombre de Universidad Mariana, en honor a María Inmaculada (“Estatuto general Universidad Mariana”, 2021).

Ha desempeñado un papel de constructivismo que destaca su compromiso en los procesos de formación con importantes logros que hacen de la Universidad Mariana una universidad de prestigio comprometida con la calidad, excelencia y constante mejora académica, es reconocida por su promoción en la investigación de calidad y cuenta con 18 grupos de investigadores de las diferentes áreas académicas y se ha propuesto incrementar los niveles de investigación que se destaquen por su impacto en el desarrollo tecnológico (Yela, 2022).

Considerando que la Universidad Mariana, es la única universidad que tanto a nivel del departamento de Nariño como a nivel nacional otorga el título de: “Tecnología en radiodiagnóstico y Radioterapia” (“Universidad Mariana”, 2020, párr. 1).

Y considerando también que su misión es: “Formar profesionales humana y académicamente competentes, con espíritu crítico, sentido ético y compromiso social” (“Universidad Mariana”, 2022, Párr. 1).

Es necesario una educación que integre de manera efectiva las herramientas que disponen las Tecnologías de la Información y la Comunicación, haciendo énfasis en la visión innovadora que tiene la Universidad, esta investigación cobra relevancia al contribuir en una educación de mayor calidad, acorde con los desafíos del entorno actual.

Profundizando en el programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia, la Universidad Mariana está enfocada en la formación de profesionales con principios y valores,

competentes en la adquisición de imágenes en su campo laboral (“Universidad Mariana” 2021), tiene como objetivo formar profesionales altamente competentes calificados para desempeñarse en áreas como: Radiografía, Tomografía, Resonancia Magnética, Medicina Nuclear, Densitometría Ósea, Mamografía y Radioterapia (Bastidas, 2015).

Figura 1 Universidad Mariana



Fuente: Universidad Mariana, 2022.

1.7.5. Marco legal

En la presente investigación sobre el desarrollo de una aplicación móvil como futura herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de protocolos radiológicos, es fundamental comprender y aplicar la normatividad vigente que aplica en Colombia y cumpla con los estándares exigidos.

A continuación, se describe las leyes que aplican en esta investigación:

Ley 1581 de 2012. Esta ley aplica en la investigación debido a que se involucró la recolección de datos personales de los participantes, por ello, es importante contemplar esta ley para garantizar la protección y privacidad de datos de los participantes registrados en el consentimiento informado y en la lista de chequeo.

Ley 23 de 1982. Esta ley protege los derechos de autor, lo que resulta fundamental en esta investigación, puesto que a lo largo de ella se mencionan diferentes referentes bibliográficos que consolidan su estructura.

Ley 1286 de 2009. Fomenta la innovación con desarrollo tecnológico a través de investigaciones científicas.

Ley 30 de 1992. Asegura la libertad en la enseñanza, aprendizaje e investigación, que son temas importantes, pues en esta investigación se busca facilitar el acceso a información validada sobre los protocolos radiológicos fortaleciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Ley 115 de 1994. Considerando que esta ley garantiza el derecho a una educación de calidad con libertad de enseñanza y aprendizaje en los procesos educativos, esta investigación se alinea a esta ley al desarrollar una herramienta que pretende mejorar la calidad educativa de los estudiantes del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana.

1.7.6. Marco ético

Reconociendo la necesidad e importancia de llevar a cabo una investigación ética, respetando y velando siempre los derechos y privacidad de los participantes y la integridad del estudio, esta investigación se basó en el cumplimiento de los principios, procedimientos y consideraciones éticas fundamentales que fueron guía en esta investigación.

Principios éticos:

- **Respeto a la autonomía.** Se garantizó que todos los participantes fueran informados sobre los propósitos de la investigación, derechos y otras consideraciones descritas en el consentimiento informado que fue firmado por cada uno de los participantes antes de su participación en el estudio.
- **Justicia.** En todo momento se aseguró de que la investigación se llevara a cabo de manera justa y equitativa, sin mostrar algún tipo de discriminación hacia los participantes por motivos de género, raza, religión u otras características personales.
- **Confidencialidad.** Los datos personales recopilados a través del consentimiento informado y del cuestionario de la lista de chequeo se mantienen confidenciales y la identidad de los participantes se mantendrá anónima.
- **Transparencia y honestidad.** La investigación se llevó a cabo siempre de la manera más transparente y honesta posible, evitando manipulación de la información presente en los datos obtenidos y presentados.
- **Participación voluntaria.** La participación en la investigación como se menciona en los criterios de inclusión es voluntaria, pues los participantes tuvieron la libertad de elegir si ser parte de ella o no.

Procedimientos éticos:

- **Consentimiento informado.** Antes de la participación en esta investigación se proporcionó a cada participante el formulario del consentimiento informado donde se

explicó los objetivos de la investigación, responsables, riesgos, beneficios, confidencialidad y derechos. Los participantes firmaron el formulario como muestra de su consentimiento.

- **Confidencialidad de datos.** Se garantiza la confidencialidad de los datos de los participantes en la investigación, los datos serán almacenados de forma segura y solamente se utilizarán con fines investigativos, la información de los resultados presentados se mantendrá de forma anónima.

Consideraciones éticas:

- **Protección de datos personales.** Esta investigación se llevó a cabo con el cumplimiento de la Ley 1581 de 2012 mencionada en el marco legal de esta investigación. Donde se informó a los profesionales sobre el cuidado en el manejo de sus datos recopilados, y posteriormente se obtuvo su consentimiento.

1.8. Metodología de investigación

1.8.1. Paradigma de investigación

Esta investigación toma un paradigma empírico-analítico o conocido como positivista, pues permite la construcción de teorías, en este caso la conformación de un protocolo radiológico con el análisis de validación obtenida, los criterios de calidad de un paradigma empírico analítico resaltan por la fiabilidad y validez (Matas, s.f). De igual forma considerando que León (2006), menciona que este paradigma se apoya de conceptos teóricos relacionados con el objetivo del estudio.

1.8.2. Enfoque de investigación

La investigación adoptó un enfoque mixto debido a que en su metodología se combinaron elementos cualitativos y cuantitativos.

En relación al enfoque cualitativo es porque se hizo un análisis de la revisión bibliográfica de los protocolos radiológicos obtenidos en el objetivo número uno, donde se recopiló información extraída de 5 manuales radiológicos diferentes, haciendo énfasis en lo mencionado por Morocho (2022), quien afirma que los enfoques son cualitativos cuando el análisis proviene de una revisión bibliográfica de información documental, dando como resultados datos representados con palabras propias (Garzón et al., 2023).

Por otro lado, en relación al enfoque cuantitativo es porque se hizo uso de un cuestionario para la recolección y análisis de datos con respecto a la validación de los ítems de cada proyección radiológica por parte de los profesionales en radiología, que fueron presentados en términos de porcentaje de elección, dando relevancia a lo mencionado por Hernández y Coello (2008), quienes afirman que los resultados cuantitativos se pueden expresar en valores numéricos en relación con una unidad de medida, que en este caso como se mencionó anteriormente se expresa la validación por parte de los profesionales en términos porcentuales.

1.8.3. Tipo de investigación

Considerando que Guevara et al (2020), mencionan que una investigación de tipo descriptivo se basa en la recolección de datos a través de métodos como la observación de datos cualitativos y la obtención de datos cuantitativos a través de encuestas o cuestionarios, se puede decir que esta investigación se clasifica como de tipo descriptivo, debido a que una parte de esta se centra en el análisis detallado de la revisión bibliográfica y otra, en el análisis de los resultados de la

validación de los protocolos radiológicos por parte de los profesionales en radiología obtenidos en el cuestionario de la lista de chequeo.

Sin embargo, esta investigación puede ir de la mano con una investigación de tipo participativa, debido a que se involucra la participación de los profesionales en radiología, quienes aportan sus conocimientos y experiencia para la validación de información, permitiendo así una colaboración entre los investigadores y los profesionales en radiología, donde se aprovecha el conocimiento práctico de estos expertos, dando énfasis a lo mencionado por Guevara et al. (2020), quienes afirman que una investigación de este tipo tiene como objeto la búsqueda de apreciaciones sobre el tema a tratar para el desarrollo del proceso investigado.

1.8.4. Población y muestra

La población objeto de estudio para esta investigación está compuesta por profesionales en radiología. Dado a que no se dispone del número exacto de Técnicos o Tecnólogos en Radiodiagnóstico en el departamento de Nariño, la población se ha definido por conveniencia siguiendo los criterios de inclusión y exclusión que se mencionan más adelante.

La muestra está constituida por 10 profesionales en radiología que fueron seleccionados de forma no probabilística sino a conveniencia en función de experiencia y disponibilidad.

1.8.5. Criterios de inclusión

- Profesionales en radiología mayores de 18 años de edad.
- Profesionales en radiología que libremente deseen hacer parte de la investigación.
- Profesionales en radiología que cuenten con título de Técnico o Tecnólogo en Radiodiagnóstico otorgado por una institución de educación superior.
- Profesionales en radiología con experiencia laboral.

1.8.6. Criterios de exclusión

- Profesionales en radiología menores de 18 años de edad.
- Profesionales en radiología que no deseen hacer parte de la investigación.
- Profesionales en radiología que no cuenten con título de Técnico o Tecnólogo en Radiodiagnóstico otorgado por una institución de educación superior.
- Profesionales en radiología sin experiencia laboral.

1.8.7. Técnicas e instrumentos de recolección de información

A continuación, se describen las técnicas e instrumentos de recolección de información que fueron seleccionados en esta investigación para la recolección de datos tanto de las fichas de revisión como de la validación de los protocolos radiológicos contenido de la aplicación móvil.

1.8.7.2. Técnicas. La técnica consta de una revisión bibliográfica, cuyo objetivo principal fue recopilar información sobre protocolos radiológicos de 5 fuentes bibliográficas diferentes, estos protocolos fueron registrados en una ficha de revisión bibliográfica, durante este proceso se identificaron y seleccionaron los protocolos radiológicos según la temática impartida en el microcurrículo del curso de Técnicas Radiológicas I del calendario académico 2023-B (ver Anexo A).

1.8.7.2. Instrumentos. El instrumento de recolección de información que se empleó en el desarrollo de esta investigación es el cuestionario de la lista de chequeo. Ya que considerando lo mencionado por Meneses (s.f), un cuestionario en una investigación es un instrumento que se

emplea con el fin de hacer la recopilación de datos para obtener la información de forma estructurada.

La lista de chequeo es una herramienta fundamental para esta investigación, ya que en esta se presentan los diferentes ítems de los protocolos radiológicos los cuales constan de 5 opciones diferentes para cada proyección radiológica, los profesionales en radiología deben seleccionar la opción que consideren más apropiada con respecto a claridad y precisión de la información para ser compilada en la aplicación móvil, los resultados obtenidos a través de la lista de chequeo permiten cuantificar la validación de los protocolos radiológicos y respaldan los resultados de la investigación.

1.8.7.2.1. Dimensiones y variables del instrumento.

Tabla 1

Operacionalización de variables objetivo 1: Realizar una revisión bibliográfica de los protocolos radiológicos.

Variable	Ficha de revisión bibliográfica
Dimensiones	Protocolos radiológicos: <ul style="list-style-type: none">● Dedos de la mano del segundo al quinto● Pulgar● Mano● Muñeca● Antebrazo● Codo● Brazo (Húmero)● Hombro

	<ul style="list-style-type: none"> ● Clavícula ● Articulaciones acromioclaviculares ● Escápula ● Tórax ● Abdomen
Indicador	<p>Proyecciones radiológicas:</p> <p>Dedos de la mano del segundo al quinto posteroanterior (P.A), dedos de la mano del segundo al quinto oblicua, dedos de la mano del segundo al quinto lateral, PA de pulgar, oblicua de pulgar, lateral de pulgar, PA de mano, oblicua de mano, lateral de mano, PA de muñeca, oblicua de muñeca, lateral de muñeca, PA de escafoides con desviación cubital, PA de muñeca con desviación radial, proyección tangencial túnel carpiano, anteroposterior (AP) de antebrazo, lateral de antebrazo, AP de codo, lateral de codo, AP de brazo, lateral de brazo, AP de hombro, AP rotación interna de hombro, AP rotación externa de hombro, AP frente corregida de hombro, axial inferosuperior de hombro, lateral transtorácica de hombro, AP de clavícula, axial de clavícula, AP bilateral con peso de articulaciones acromioclaviculares, AP bilateral sin peso de articulaciones acromioclaviculares, AP de escápula, vista en Y de escápula, PA de tórax, AP de tórax, lateral de tórax, AP de abdomen, AP en bipedestación de abdomen, lateral de abdomen y decúbito lateral de abdomen</p>
Ítems	<p>Patología mostrada, Kv, mAs, RI, posición del paciente y región anatómica, rayo central, distancia del RI, colimación y estructuras anatómicas mostradas</p>
Fuente	<p>5 manuales radiológicos</p>
Técnica de recolección de información	<p>Revisión bibliográfica</p>

Tabla 2

Operacionalización de variables objetivo 2: Validar la claridad y precisión de información por parte de profesionales en radiología.

Variable	Miembro superior	Tronco
Dimensiones	Protocolos radiológicos: <ul style="list-style-type: none"> ● Dedos de la mano del segundo al quinto ● Pulgar ● Mano ● Muñeca ● Antebrazo ● Codo ● Brazo (Húmero) ● Hombro ● Clavícula ● Articulaciones acromioclaviculares ● Escápula 	Protocolos radiológicos: <ul style="list-style-type: none"> ● Tórax ● Abdomen
Indicador	Proyecciones radiológicas: <ul style="list-style-type: none"> ● Dedos de la mano del segundo al quinto posteroanterior (P.A) ● Dedos de la mano del segundo al quinto oblicua ● Dedos de la mano del segundo al quinto lateral ● PA de pulgar ● Oblicua de pulgar 	Proyecciones radiológicas: <ul style="list-style-type: none"> ● PA de tórax ● AP de tórax ● Lateral de tórax ● AP de abdomen ● AP en bipedestación de abdomen ● Lateral de abdomen

	<ul style="list-style-type: none">● Lateral de pulgar● PA de mano● Oblicua de mano● Lateral de mano● PA de muñeca● Oblicua de muñeca● Lateral de muñeca● PA de escafoides con desviación cubital● PA de muñeca con desviación radial● Proyección tangencial túnel carpiano● Anteroposterior (AP) de antebrazo● Lateral de antebrazo● AP de codo● Lateral de codo● AP de brazo● Lateral de brazo● AP de hombro● AP rotación interna de hombro● AP rotación externa de hombro● AP frente corregida de hombro● Axial inferosuperior de hombro● Lateral transtorácica de hombro● AP de clavícula● Axial de clavícula● AP bilateral con peso de articulaciones	<ul style="list-style-type: none">● Decúbito lateral de abdomen
--	---	---

	<p>acromioclaviculares</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AP bilateral sin peso de articulaciones acromioclaviculares ● AP de escápula ● Vista en Y de escápula 	
Items	Patología mostrada, Kv, mAs, RI, posición del paciente y región anatómica, rayo central, distancia del RI, colimación y estructuras anatómicas mostradas	Patología mostrada, Kv, mAs, RI, posición del paciente y región anatómica, rayo central, distancia del RI, colimación y estructuras anatómicas mostradas
Escala de elección simple	Selección de manual radiológico 1, 2, 3, 4, 5 o No hay diferencia entre los ítems	Selección de manual radiológico 1, 2, 3, 4, 5 o No hay diferencia entre los ítems
Instrumento de recolección de información	Cuestionario de la lista de chequeo	Cuestionario de la lista de chequeo

Tabla 3

Operacionalización de variables objetivo 3: Desarrollar y compilar la información validada en una aplicación móvil.

Variable	Aplicación móvil
Dimensiones	<p>Protocolos radiológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dedos de la mano del segundo al quinto ● Pulgar ● Mano

	<ul style="list-style-type: none"> ● Muñeca ● Antebrazo ● Codo ● Brazo (Húmero) ● Hombro ● Clavícula ● Articulaciones acromioclaviculares ● Escápula ● Tórax ● Abdomen
Indicador	<p>Proyecciones radiológicas:</p> <p>Dedos de la mano del segundo al quinto posteroanterior (P.A), dedos de la mano del segundo al quinto oblicua, dedos de la mano del segundo al quinto lateral, PA de pulgar, oblicua de pulgar, lateral de pulgar, PA de mano, oblicua de mano, lateral de mano, PA de muñeca, oblicua de muñeca, lateral de muñeca, PA de escafoides con desviación cubital, PA de muñeca con desviación radial, proyección tangencial túnel carpiano, anteroposterior (AP) de antebrazo, lateral de antebrazo, AP de codo, lateral de codo, AP de brazo, lateral de brazo, AP de hombro, AP rotación interna de hombro, AP rotación externa de hombro, AP frente corregida de hombro, axial inferosuperior de hombro, lateral transtorácica de hombro, AP de clavícula, axial de clavícula, AP bilateral con peso de articulaciones acromioclaviculares, AP bilateral sin peso de articulaciones acromioclaviculares, AP de escápula, vista en Y de escápula, PA de tórax, AP de tórax, lateral de tórax, AP de abdomen, AP en bipedestación de abdomen, lateral de abdomen y decúbito lateral de abdomen</p>
Ítems	Patología mostrada, Kv, mAs, RI, posición del paciente y región

	anatómica, rayo central, distancia del RI, colimación y estructuras anatómicas mostradas
Indicador	Ítems con mayor aprobación
Instrumento de recolección de información	Resultados de la lista de chequeo

2. Resultados

Considerando que la investigación para dar cumplimiento al objetivo principal, se centró en tres objetivos específicos que fueron realizar una revisión bibliográfica de los protocolos radiológicos, validar la claridad y precisión de información por parte de profesionales en radiología y desarrollar y compilar la información validada en una aplicación móvil, a continuación se da una pequeña introducción de cómo se desarrolló cada uno de estos objetivos:

En el primer objetivo se identificaron y seleccionaron aquellos protocolos radiológicos alineados con el microcurrículo académico 2023-B del curso de Técnicas Radiológicas I (ver Anexo A), la revisión bibliográfica de este objetivo se llevó a cabo consultando 5 manuales radiológicos diferentes (ver Anexo K). Cada uno de los protocolos radiológicos revisados abarcó diversas proyecciones radiológicas de rutina que fueron registradas de forma ordenada en las fichas de revisión (ver Anexo C) con ítems específicos como patología mostrada, kilovoltaje (Kv), miliamperaje segundo (mAs), tamaño del receptor de imagen (RI), posición del paciente, rayo central, distancia RI, colimación y estructuras anatómicas mostradas.

En el segundo objetivo, se diseñó el cuestionario que corresponde a la lista de chequeo utilizando un formulario de google que consta de 14 secciones (ver Anexo D), de las cuales 13 de

ellas están dedicadas a una proyección radiológica específica. Primero este cuestionario se aplicó como una lista de chequeo piloto a dos profesionales en radiología para validar su efectividad, y posteriormente se corrigieron las sugerencias proporcionadas por estos profesionales para su mejora (ver Anexo F). Luego, se aplicó a 10 profesionales en radiología, quienes se encargaron de hacer la revisión de cada proyección radiológica y seleccionar el manual radiológico que consideren más apropiado en términos de claridad y precisión de la información.

Finalmente, en el tercer objetivo se optó por la plataforma Mobincube (ver Anexo I) para dar inicio al diseño y desarrollo de la aplicación móvil. Esta plataforma se eligió debido a su facilidad de uso y capacidad de adaptación a las necesidades específicas de la investigación siendo aspectos fundamentales para el cumplimiento del objetivo principal permitiendo incorporar las proyecciones radiológicas validadas y organizándose de tal manera que facilitara su búsqueda y consulta.

2.1. Resultados objetivo 1: Realizar una revisión bibliográfica de los protocolos radiológicos

Como se mencionó anteriormente, para el proceso de revisión bibliográfica se identificaron y seleccionaron aquellos protocolos radiológicos alineados con el microcurrículo académico 2023-B del curso de Técnicas Radiológicas I del segundo semestre del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana.

Se consultaron un total de 5 manuales radiológicos diferentes, los cuales se enumeraron de la siguiente manera con el fin de poder llevar un control específico en las fichas de revisión a validar:

- **Manual radiológico 1.** Proyecciones radiológicas, Manual práctico. *R. Ribes y A. Luna.* 2011. (Ribes y Luna, 2011).
- **Manual radiológico 2.** Técnica radiológica, Posiciones y correlación anatómica. *I. Meschan* 1999 (Meschan, 1999).
- **Manual radiológico 3.** Proyecciones radiológicas con correlación anatómica. *K. Bontrager y J. Lampignano* 2010 (Bontrager y Lampignano, 2010).
- **Manual radiológico 4.** Bontrager Manual de posiciones y técnicas radiológicas. *Lampignano y L. Kendrick* 2014 (Lampignano y Kendrick, 2014).
- **Manual radiológico 5.** Atlas de posiciones radiográficas y procedimientos radiológicos. *Merrill. D. Frank, B. Long y B. Smith* 2010 (Frank, (2010)).

En total se revisaron 40 proyecciones radiológicas de rutina correspondientes a los 13 protocolos radiológicos, los cuales abarcan estructuras anatómicas como: dedos de la mano del segundo al quinto, pulgar, mano, muñeca, antebrazo, codo, húmero, hombro, clavícula, articulaciones acromioclaviculares, escápula, tórax y abdomen. Cada una de estas proyecciones fueron revisadas y extraídas de los 5 manuales radiológicos mencionados anteriormente con el fin de posteriormente ser registradas en las fichas de revisión bibliográfica, con ítems específicos como:

- Patología mostrada
- Kv (Kilovoltaje)
- mAs (miliamperaje segundo)
- Tamaño del RI (Tamaño del receptor de imagen)
- Posición del paciente y región anatómica
- Rayo central
- Distancia RI (Distancia del receptor de imagen)
- Colimación
- Estructuras anatómicas mostradas

A continuación, se presenta un análisis de cada uno de los resultados de las 40 proyecciones radiológicas obtenidas en las fichas de revisión bibliográfica (ver Anexo C) de las estructuras anatómicas mencionadas anteriormente:

1. Proyección radiológica para dedos de la mano del segundo al quinto P.A.

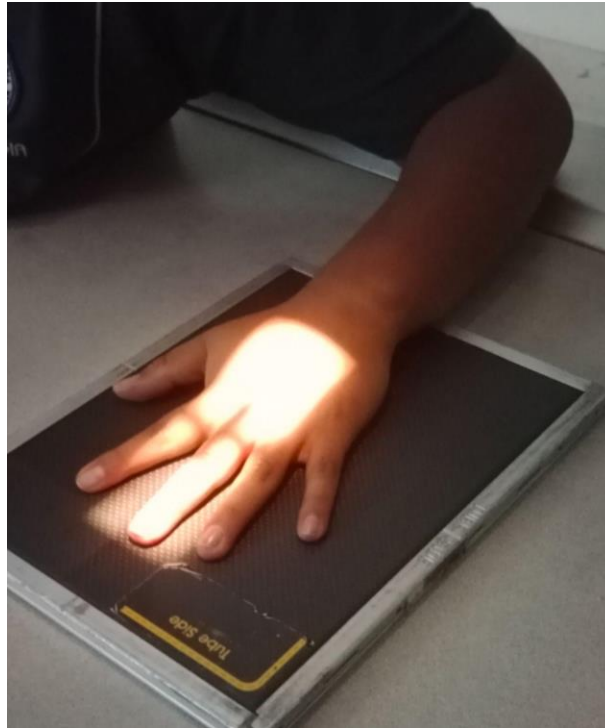
Para la proyección de dedos de la mano del segundo al quinto P.A el análisis de los resultados de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica (Figura 2) muestran que el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual menciona que con esta proyección se pueden observar fracturas o luxaciones en las falanges, metacarpianos distales y en las demás estructuras anatómicas asociadas, así como osteoporosis o artrosis. Es importante mencionar que el manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, sin embargo, a nivel general los manuales radiológicos comparten lo siguiente: el Kv se presenta con valores de entre 50-60, así como el mAs es de 1 y 2, el tamaño de RI para esta proyección es de 18 x 24 cm vertical u horizontal dividido en dos o más porciones, la posición del paciente y región anatómica (Figura 3), es con flexión del codo, mano en pronación y dedos ligeramente separados, el rayo central es perpendicular y dirigido a la articulación IFP del dedo afectado a una distancia de RI de 100cm (40”) con colimación en los cuatro lados a nivel de la anatomía de la zona a explorar y las estructuras anatómicas mostradas son: falanges, metacarpiano distal y demás articulaciones asociadas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 2 Ficha de revisión bibliográfica proyección dedos de la mano del segundo al quinto P.A

PA dedos

Ítems	Manual de protocolos radiológicos 1	Manual de protocolos radiológicos 2	Manual de protocolos radiológicos 3	Manual de protocolos radiológicos 4	Manual de protocolos radiológicos 5
Patología mostrada	No incluye	No incluye	Se observan luxaciones y/o fracturas de las falanges distal, media y proximal, metacarpianos distales y articulaciones asociadas. En ocasiones, también puede verse algunos trastornos como osteoporosis y artrosis	No incluye	No incluye
Kv	50	No incluye	60	55± 5	54
mAs	1	No incluye	2	No incluye	2
Tamaño de RI	24 x 30 apaisado y seriado en dos si son los cuatro y 18 x 24 apaisado si son individuales	18 x 24 cm (8 x 10 pulg.) dividida transversalmente el tres porciones	18x24cm Horizontal, con división en tercios.	18 x 24 cm (8x 10") vertical	18 x 24 cm en longitudinal o en transversal para colocar dos o más imágenes en un RI
Posición del paciente y región anatómica	Sentado en una silla y formando 90° entre el cuerpo y el eje longitudinal de la mesa de rayos. Brazo flexionado 90° de tal manera que el húmero sea paralelo al eje longitudinal de la mesa y el cúbito y el radio sean perpendiculares. La palma de la mano en pronación contra el chasis y con los dedos ligeramente separados	Colocar la mano y el antebrazo en el mismo plano horizontal que la placa. Flexionar el codo. La mano debe estar en pronación con los dedos extendidos. Alinear el eje axial del dedo que hay que explorar con el eje del chasis. Separar los dedos vecinos al explorado para evitar la superposición de estructuras	Paciente sentado junto al extremo de la mesa de exploraciones, con el codo flexionado unos 90°, y con la mano y el antebrazo descansando sobre la mesa. Mano en pronación y con los dedos extendidos. Centrar y alinear el eje longitudinal del dedo afectado respecto al eje longitudinal de la parte del receptor de imagen que se expone. Separar el dedo afectado de los dedos adyacentes.	Paciente sentado en el extremo de la mesa, codo flexionado 90° (protección de plomo sobre el regazo del paciente). Mano pronada, dedos separados. Centrar y alinear el eje largo del dedo afectado con la porción del RI que se expone	Se sienta al paciente en el extremo de la mesa radiográfica. Se coloca el dedo extendido con la superficie palmar hacia abajo sobre la parte no cubierta del RI. Se separan ligeramente los dedos y se centra el dedo en estudio sobre la parte central del RI. Se centra el RI sobre la articulación IFP.
Rayo central	A nivel de las falanges medias y entre el tercer y cuarto dedo	Dirigir el RC ⊥ a la articulación interfalángica proximal del dedo afectado	Perpendicular al receptor de imagen, dirigido hacia la articulación IFP.	⊥ Centrado en la articulación IFP	Perpendicular a la articulación IFP del dedo afectado.
Distancia RI	1 m	No incluye	100 cm	100 cm (40")	48"
Colimación	Superior hasta el tercio distal de los metacarpianos; inferior y derecha e izquierda al nivel de la anatomía del paciente	No incluye	Colimar por los cuatro lados de la zona del dedo afectado	A los cuatro lados del área de interés incluir parte distal de los metacarpianos	Colimar sobre el dedo en estudio
Estructuras anatómicas mostradas	No incluye	Falanges distal, media y proximal, articulaciones interfalángicas y articulaciones metacarpofalángicas	Falanges distal, media y proximal; metacarpiano distal, y articulaciones asociadas.	De la falange distal hasta el metacarpiano distal y las articulaciones asociadas	Se puede visualizar una proyección PA del dedo apropiado.

Figura 3 Proyección dedos de la mano del segundo al quinto P.A: Posición del paciente y región anatómica

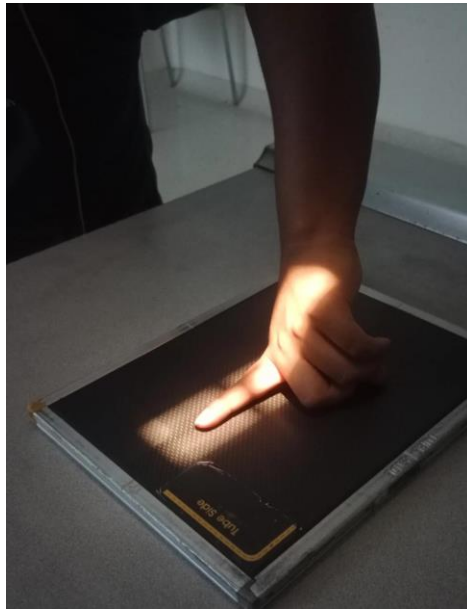


2. Proyección radiológica para dedos de la mano del segundo al quinto oblicua PA.

Al igual que en la proyección de dedos de la mano del segundo al quinto P.A mencionada anteriormente, en la proyección oblicua, el análisis de los resultados de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica (Anexo C) muestra que el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual menciona que con esta proyección se pueden observar fracturas o luxaciones en las falanges, metacarpianos distales y en las demás estructuras asociadas, así como osteoporosis o artrosis, es importante mencionar que el manual radiológico 1 no incluye ninguno de los ítems para esta proyección, de igual manera el manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación. De manera general, después de analizar la información obtenida en las fichas de revisión bibliográfica de los manuales radiológicos se observó que comparten lo siguiente: los valores para el Kv se encuentran entre 50-60, así como el valor de mAs es de 2, el tamaño de RI 18 x 24 cm vertical u horizontal dividido en dos o tres porciones a una distancia del RI de 100cm (40”), la posición del paciente y región anatómica

(Figura 4) es con el paciente sentado en el extremo de la mesa, codo flexionado 90° y el antebrazo sobre el chasis de forma que la mano quede en rotación oblicua lateral a 45° y los dedos ligeramente separados, con el rayo central dirigido a la articulación IFP a una distancia del RI de 100cm, se debe colimar a los cuatro lados de la región anatómica en estudio y las estructuras anatómicas mostradas son: falanges, metacarpianos y articulaciones asociadas en proyección oblicua (Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 4 Proyección oblicua PA de dedos de la mano del segundo al quinto: Posición del paciente y región anatómica

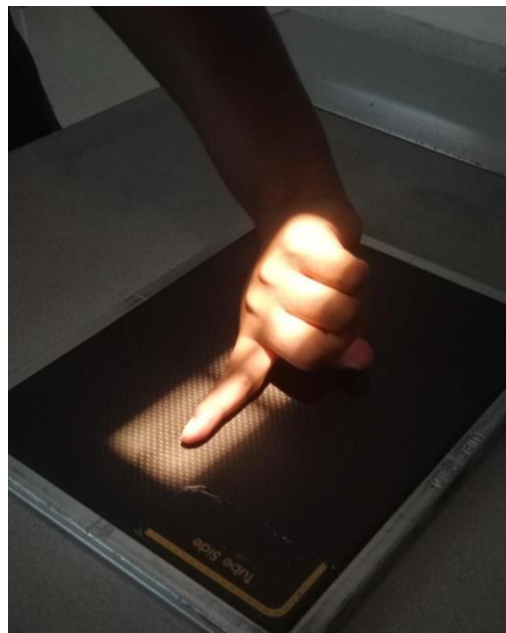


3. Proyección radiológica para dedos de la mano del segundo al quinto lateral.

Después de analizar la información obtenida en las fichas de revisión bibliográfica para la proyección de dedos de la mano del segundo al quinto en lateral, se observó que el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual

menciona que con esta proyección se pueden observar fracturas o luxaciones en las falanges, metacarpianos distales y en las demás estructuras anatómicas asociadas, así como osteoporosis o artrosis. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general los 5 manuales radiológicos comparten lo siguiente: el rango de valores de Kv está entre 51 y 60 así como el mAs de 1,25 a 2, el tamaño de RI es de 18 x 24 horizontal o vertical y dividido en porciones, con respecto a la posición del paciente y región anatómica (Figura 5) todos los manuales radiológicos comparten que el paciente debe estar sentado con la mano sobre mesa en lateral, con el dedo afectado en extensión y los demás dedos en puño, se debe alinear eje longitudinal del dedo al RI con el rayo central perpendicular a la articulación IFP a una distancia del RI de 100cm (40”), colimación a nivel de la anatomía del paciente hasta la parte distal del metacarpiano, y las estructuras anatómicas mostradas son vista lateral de las falanges, metacarpiano distal y articulaciones asociadas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

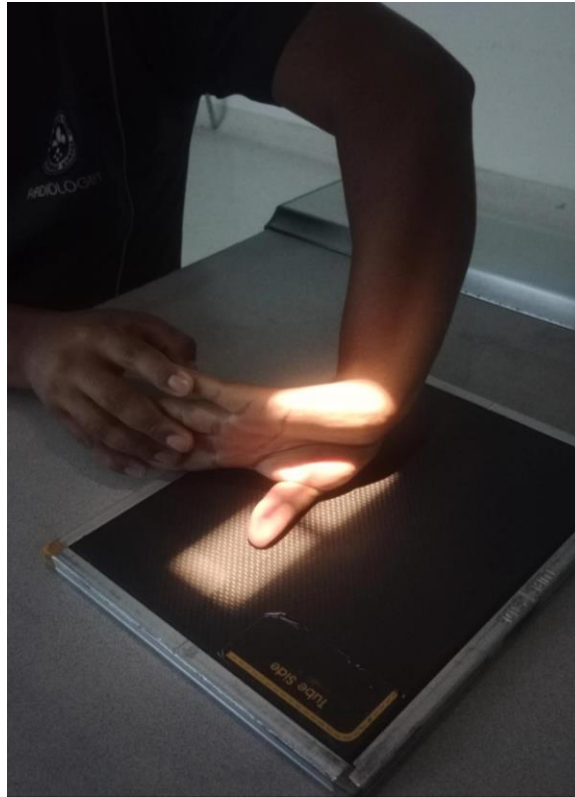
Figura 5 Proyección dedos de la mano del segundo al quinto lateral: Posición del paciente y región anatómica



4. Proyección radiológica AP de pulgar.

Al igual que en las proyecciones de mano, el análisis de los resultados reveló que el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3, donde menciona que puede observarse fracturas o luxaciones en las falanges, metacarpiano distal y las demás estructuras anatómicas asociadas, también puede verse signo de osteoporosis o artrosis. Se encontró que el manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, sin embargo, a nivel general en los manuales radiológicos se presenta que el Kv tiene un valor promedio de entre 51 a 60, el mAs de 1.25 a 3, el tamaño de RI es de 18x24 cm a lo largo o transversalmente, para la posición del paciente y región anatómica (Figura 6) se recomienda que el paciente rote internamente la mano con los dedos extendidos, la palma de la mano hacia afuera y la parte posterior del pulgar en contacto con el RI, asegurarse de que el pulgar quede perpendicular al eje longitudinal del RI, se menciona que Lewis en el manual radiológico 5 recomienda angular el rayo central en dirección a la muñeca de 10 a 15° para despejar el primer metacarpiano, el rayo central debe estar perpendicular dirigido a la primera articulación MCF, con una distancia del RI de 100cm (40”), con colimación en los cuatro lados de la región anatómica del primer dedo (incluir también huesos del carpo) y las estructuras anatómicas mostradas son falanges distal y proximal, primer metacarpiano, trapecio y demás articulaciones cercanas a la zona a explorar (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 6 Proyección AP de pulgar: Posición del paciente y región anatómica



5. Proyección radiológica oblicua PA de pulgar.

Los resultados descritos en la ficha de revisión bibliográfica revelan que esta proyección no se incluye en el manual radiológico 1, de igual manera el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3 señalando que se puede observar fracturas o luxaciones en las falanges, metacarpiano distal y en las demás estructuras anatómicas asociadas, así como signos de osteoporosis o artrosis. El manual radiológico 2 al igual que en las proyecciones anteriores es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, sin embargo, a nivel general los manuales radiológicos. A nivel general en los manuales radiológicos 2, 3 4 y 5 con respecto a cada uno de los ítems comparten lo siguiente: el Kv se encuentra en un valor promedio de 54 a 60, el mAs de 2-3, el tamaño de RI es de 18 x 24 cm (8 x 10") horizontal o vertical y dividido en dos o más porciones, en cuanto a la posición del paciente y región anatómica (Figura 7) se

requiere que el paciente flexione el codo y coloque la palma de la mano apoyada sobre el chasis, así el pulgar se coloca oblicuo a 45°, el rayo central perpendicular a la primera articulación MCF con una distancia del RI de 100cm (40”) y colimación en la zona del primer dedo y primer metacarpiano. Las estructuras anatómicas deber ser falanges, primer metacarpiano, trapecio y demás articulaciones asociadas (Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 7 Proyección oblicua PA de pulgar: Posición del paciente y región anatómica



6. Proyección radiológica lateral de pulgar.

Al igual que en las proyecciones PA y oblicua de pulgar, la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica para la proyección lateral de pulgar el ítem de patología mostrada se encuentra únicamente en el manual radiológico 3, el cual describe que se observan fracturas o luxaciones en las falanges, metacarpiano distal y en las demás estructuras anatómicas asociadas y osteoporosis o artrosis. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta ítems como: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, sin

embargo, a nivel general, en cuanto al Kv los manuales radiológicos comparten un valor promedio de 51 a 60 con un mAs de 1,25 a 3, el tamaño de RI es de 18 x 24 cm (8 x 10”) vertical u horizontal dividido en tres o dos porciones, con respecto a la posición del paciente y región anatómica (Figura 8) comparten que el paciente debe estar sentado con la mano en pronación sobre la mesa y rotada ligeramente de forma medial para lograr que el pulgar quede en posición lateral, el rayo central perpendicular a la primera articulación MCF con una distancia del RI de 100cm (40”), la colimación debe ser a los cuatro lados del primer dedo e incluir el primer metacarpiano, finalmente las estructuras anatómicas mostradas incluyen: vista lateral de las falanges, primer metacarpiano, trapecio y demás articulaciones cercanas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 8 Proyección lateral de pulgar: Posición del paciente y región anatómica

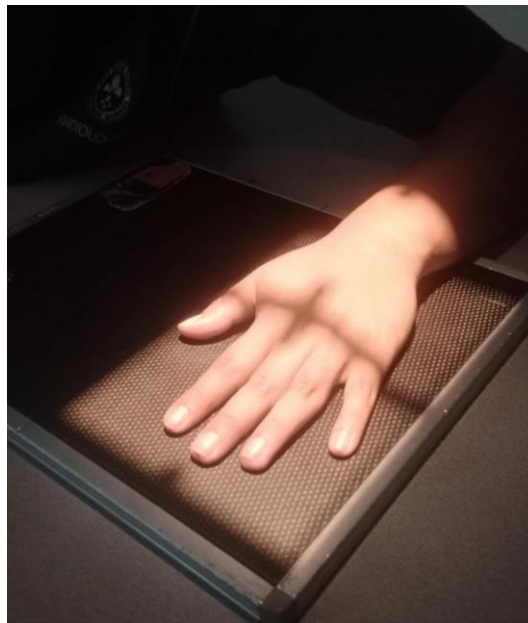


7. Proyección radiológica PA de mano.

Al igual que en las proyecciones de dedos de la mano, la información registrada en la ficha de

revisión bibliográfica para la proyección PA de mano reveló que el manual radiológico 3 es el único que incluye el ítem de patología mostrada describiendo lo siguiente: fracturas, luxaciones o cuerpos extraños en las falanges, metacarpianos y demás articulaciones de la mano y osteoporosis o artrosis. El manual radiológico 2 al igual que en las proyecciones anteriores es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, sin embargo, a nivel general el rango de valor de Kv en los manuales va desde 51 hasta 70, el de mAs de 1,25 a 3, en cuanto al tamaño de RI todos comparten el de 24 x 30 cm dividido transversalmente en dos o 18 x 24 cm en vertical, para la posición del paciente y región anatómica (Figura 9) se dice que el paciente debe estar sentado con el codo flexionado 90° y la mano en pronación sobre la mesa con los dedos extendidos y ligeramente separados, el rayo central perpendicular a nivel de la tercera articulación MCF, distancia de RI 100cm (40”), colimación en los cuatro lados a nivel de la anatomía del paciente, inferior hasta la muñeca y las estructuras anatómicas que se observan son: mano, muñeca y cúbito y radio distales (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 9 Proyección PA de mano: Posición del paciente y región anatómica



8. Proyección radiológica PA oblicua de mano.

El análisis de la información registrada en las fichas de revisión bibliográfica para la proyección PA oblicua de mano, muestran que el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual menciona que con esta proyección se pueden observar fracturas, luxaciones en las falanges, metacarpianos y demás articulaciones de la mano y trastornos de osteoporosis o artrosis. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, sin embargo, a nivel general en los 5 manuales radiológicos con respecto a cada ítem se observa lo siguiente: el valor de Kv se encuentra en un rango de entre 51 a 70, mientras que el mAs tiene una variación entre 1, 3 o 6, el tamaño de RI en todos los manuales radiológicos se menciona que es de 24 x 30 cm vertical o dividido horizontalmente, en la posición del paciente y región anatómica (Figura 10) comparten que el paciente debe estar sentado, con el codo flexionado a 90°, la mano en pronación sobre el chasis rotada a 45° lateralmente y apoyando los dedos separados ligeramente con el rayo central perpendicular al receptor de imagen y dirigido hacia la tercera articulación MCF, a una distancia del RI de 100cm (40") con colimación a nivel de los cuatro lados anatómicos y las estructuras anatómicas mostradas son la proyección oblicua de toda la mano, muñeca y cubito y radio distales (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 10 Proyección PA oblicua de mano: Posición del paciente y región anatómica



9. Proyección radiológica lateral de mano.

Para esta proyección el análisis de la información obtenida en las fichas de revisión bibliográfica muestran que el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en los manuales radiológicos 3 y 5, mencionando que con esta proyección se puede observar fracturas, luxaciones en las falanges, metacarpianos y demás articulaciones, también se utiliza para la localización de cuerpos extraños y trastornos de osteoporosis o artrosis. De igual manera, así como en las anteriores proyecciones el manual radiológico 2 es el que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general, con respecto a cada ítem, los manuales radiológicos comparten lo siguiente: el valor de Kv se encuentra entre 54 a 70, el mAs entre 2 a 3.2, el tamaño de RI es de 18 x 24 cm en la mayoría de los manuales radiológicos, aunque en algunos se menciona que es de 24 x 30 cm en longitudinal o transversal, la posición del paciente y región anatómica (Figura 11) es con el paciente sentado, con el codo flexionado 90° y la palma de la mano en posición lateral, en algunos manuales se realiza con los dedos extendidos en posición de abanico o aspas de ventilador, el rayo central perpendicular al nivel de las articulaciones MCF del segundo dedo a una distancia de RI de

100cm (40”), la colimación debe realizarse en los cuatro lados a nivel de la anatomía del paciente y las estructuras anatómicas que se describen son mano en lateral, muñeca y radio y cubito distales (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 11 Proyección lateral de mano: Posición del paciente y región anatómica



10. Proyección radiológica PA de muñeca.

Para la proyección PA de muñeca en el análisis de la información obtenida en las fichas de revisión bibliográfica se encuentra que el ítem de patología mostrada está descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual menciona que se observa fracturas del radio y cubito distales y huesos del carpo, también osteomielitis y artritis. El manual radiológico 2 al igual que en las proyecciones anteriores es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta:

patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, en los manuales radiológicos a nivel general se encuentra que el valor de Kv se mantiene en un rango de 53 a 70, el mAs de 2 a 4, el tamaño de RI es de 18 x 24 cm (8x10”) en longitudinal o transversal dividido en dos, en cuanto al ítem de posición del paciente y región anatómica (Figura 12) describe que se debe realizar con el paciente sentado, el codo flexionado 90° con la mano en pronación y arqueada ligeramente con los dedos flexionados para lograr que la muñeca quede en contacto con el chasis, el rayo central perpendicular al nivel de la región media del carpo con una distancia RI de 100cm (40”) y una colimación sobre los cuatro lados de la muñeca, incluir metacarpianos y radio y cubito distales, las estructuras anatómicas mostradas son los huesos del carpo, metacarpianos en su parte proximal y radio y cubito distales (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 12 Proyección PA de muñeca: Posición del paciente y región anatómica



11. Proyección radiológica oblicua PA de muñeca.

En la proyección oblicua PA de muñeca el manual radiológico 3 en el análisis de la información

obtenida en las fichas de revisión bibliográfica, es el único manual que describe que las patologías mostradas son fracturas del radio o cúbito y huesos del carpo, así como trastornos de osteomielitis y artritis, de igual manera, así como en las anteriores proyecciones el manual radiológico 2 es el que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación. En los manuales radiológicos, a nivel general el Kv presenta valores de entre 53 a 70, así como el mAs valores de entre 2,5 a 4, el tamaño de RI en la mayoría de los manuales radiológicos se describe de 18 x 24 cm (8 x 10”) vertical u horizontal con división en mitades, la posición del paciente y región anatómica (Figura 13) se recomienda con el paciente sentado formando 90° con el codo y rotando la mano en pronación lateralmente a 45°, se coloca un soporte con la misma angulación, el rayo central perpendicular a nivel de la región media del carpo a una distancia del RI de 100cm (40”) con una colimación en los cuatro lados de la muñeca desde la zona media de los metacarpianos hasta el radio y cubito distales, las estructuras anatómicas son radio y cubito distales, huesos del carpo y parte proximal de los metacarpianos (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 13 Proyección oblicua PA de muñeca: Posición del paciente y región anatómica



12. Proyección radiológica lateral de muñeca.

La información registrada en la ficha de revisión bibliográfica para la proyección lateral de muñeca reveló que el manual radiológico 2, al igual que en las proyecciones anteriores es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, también se observó que el ítem de patología mostrada se describe únicamente en el manual radiológico 3, mencionando fracturas o luxaciones anteroposteriores y en ocasiones artrosis en el trapecio y en la primer articulación CMC. A nivel general en los 5 manuales radiológicos el valor de Kv se mantiene entre 53 a 70 con un mAs de 2, 3.2 o 5, el tamaño de RI 18 x 24 cm en longitudinal o transversal para la mayoría de los manuales, la posición del paciente y región anatómica (Figura 14) se describe con el paciente sentado, con el codo flexionado a 90° y la palma de la mano en lateral sobre el chasis con el pulgar hacia arriba, si es necesario usar un bloque de apoyo, el rayo central perpendicular dirigido al centro de la región del carpo con una distancia RI de 100cm (40”) y una colimación sobre los cuatro lados de la región anatómica incluyendo desde la parte distal del antebrazo hasta la parte media de los metacarpianos. Las estructuras anatómicas observadas son cubito y radio distales, huesos del carpo y porciones medias de lo metacarpianos (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 14 Proyección lateral de muñeca: Posición del paciente y región anatómica

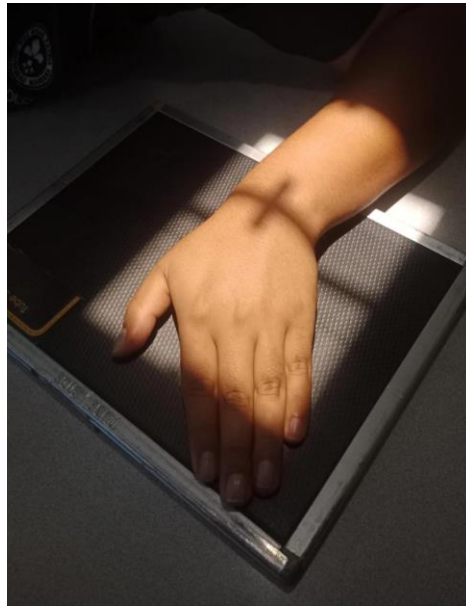


13. Proyección radiológica PA de escafoides con desviación cubital.

Con respecto a la proyección PA de escafoides con desviación cubital el análisis de la información obtenida en las fichas de revisión bibliográfica, indica que el ítem de Patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3 el cual menciona que con esta proyección se observan fracturas del escafoides, también se encontró que el manual radiológico 2, no incluye ítems como: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación. A nivel general en los manuales radiológicos, aunque todos no incluyen algunos ítems describen lo siguiente: el valor de Kv es de 2,5 0 de 64 a 70, mAs de 2 a 4, tamaño de RI 18 x 24 cm (8 x 10") en longitudinal o transversal dividido si se desea, en cuanto a la posición del paciente y región anatómica (Figura 15) comparten que el paciente debe estar sentado con el codo flexionado a 90° y la palma de la mano en pronación con desviación hacia el lado cubital con el rayo central perpendicular o a 10-15° de angulación en dirección proximal centrado al escafoides, con una distancia de RI de 100cm (40") y colimación en los cuatro lados de la región del carpo a explorar, las estructuras anatómicas mostradas son el radio y cubito distales, metacarpianos proximales y huesos del carpo con interespacios en el escafoides (Ribes y Luna, 2011; Meschan,

1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 15 Proyección PA de escafoides con desviación cubital: Posición del paciente y región anatómica



14. Proyección radiológica PA de muñeca con desviación radial.

En la proyección PA de muñeca con desviación radial, el análisis de los resultados obtenidos en la ficha de revisión bibliográfica indican que el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual menciona que se observa fracturas en el carpo y lado cubital de la muñeca, en especial en los huesos piramidal, semilunar, pisiforme y ganchoso. Se encontró que el manual radiológico 2 al igual que en las proyecciones anteriores, es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, en los manuales radiológicos a nivel general, con respecto a cada ítem se encuentra que el valor de Kv está entre 53 a 70, el mAs tiene una variación de valores de 2, 2.5 o 4, el tamaño de RI es de 18 x 24 cm (8 x 10”) en longitudinal o transversal dividido en mitades, la posición del paciente y región anatómica (Figura 16) se describe con el paciente sentado formando 90° con el codo, el antebrazo en el eje longitudinal del chasis con la mano en pronación

con desviación hacia el lado del radio tanto como sea posible, el rayo central perpendicular dirigido a los huesos medios del carpo con una distancia de RI de 100cm (40”), colimación en los cuatro lados de la zona a explorar y deben observarse estructuras anatómicas como el cúbito y radio distales, huesos del carpo con interespacios y metacarpo proximal (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 16 Proyección PA de muñeca con desviación radial: Posición del paciente y región anatómica



15. Proyección radiológica tangencial túnel carpiano.

En el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica para la proyección tangencial túnel carpiano el manual radiológico 3 menciona que las patologías mostradas pueden ser calcificaciones anormales, alteraciones óseas en el surco carpiano como el síndrome del túnel carpiano y fracturas en la apófisis unciforme del hueso ganchoso, pisiforme o trapecio, mientras que el manual radiológico 4 menciona que se puede utilizar para detectar traumatismo si se han

descartado fracturas. Así como en las anteriores proyecciones el manual radiológico 2 es el que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación. Con respecto a los 5 manuales radiológicos, a nivel general se encuentra que el valor de Kv esta entre 52 a 70, el mAs de 2 a 5, el tamaño de RI todos los manuales comparten que es de 18 x 24 cm (8x 10") longitudinal o vertical, con respecto a la posición del paciente y región anatómica (Figura 17), esta se debe realizar con el paciente sentado, aunque en el manual radiológico 1 se menciona que el paciente debe estar en bipedestación para lograr hiperextensión de la muñeca, se pide al paciente que se sujete los dedos con la mano opuesta hasta que la mano este lo más vertical posible y rotarla 10° internamente para evitar la superposición del pisiforme y el ganchoso, el rayo central debe ser de 25 a 30° con respecto al eje longitudinal de la mano dirigido a 2 o 3 cm distal a la base del tercer metacarpiano con una distancia del RI de 100cm (40") y colimación en los cuatro lados de la región anatómica a explorar con visualización de estructuras anatómicas como los huesos del carpo formando el canal carpiano (tuberosidad del trapecio y el escafoides, gancho del ganchoso, grande, piramidal y pisiforme) (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 17 Proyección tangencial túnel carpiano: Posición del paciente y región anatómica



16. Proyección radiológica AP de antebrazo.

Para la proyección AP de antebrazo el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica reveló que el ítem de patología mostrada está descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual menciona que se puede observar fracturas o luxaciones del radio o cubito y trastornos como artritis u osteomielitis. Es importante mencionar que el manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, sin embargo, el ítem de Kv en los diferentes manuales radiológicos tiene un valor de 53 a 75, así mAs de 3.2, 4 o 6, el tamaño del RI está en 35 x 43 o 30 x 35 cm dividido longitudinalmente, la posición del paciente y región anatómica (Figura 18) se describe de la siguiente manera: se sienta al paciente con el brazo completamente extendido en una posición supina verdadera, el paciente se debe apoyar lateralmente para lograr que los epicóndilos del húmero sean paralelos al chasis, el rayo central dirigido perpendicular a la zona media del antebrazo con una distancia del RI de 100cm y colimación en los cuatro lados de la

zona a explorar, incluir el codo y la muñeca, se visualizan estructuras anatómicas como radio, cúbito, codo, carpo en su parte proximal y extremo distal del húmero (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 18 Proyección AP de antebrazo: Posición del paciente y región anatómica



17. Proyección radiológica lateral de antebrazo.

Con respecto al análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica obtenida, como patología mostrada el manual radiológico 3 para esta proyección menciona que se observan fracturas o luxaciones del radio o cubito, osteomielitis o artrosis. Los manuales radiológicos aunque todos no incluyen algunos ítems, como es el caso de manual 2 el cual no

presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general describen lo siguiente: el Kv se encuentra con valores entre 55 a 75, mAs 3.2, 4 y 6, Tamaño de RI 35 x 43 o 30 x 35 cm vertical o dividido longitudinalmente, para la posición del paciente y región anatómica (Figura 19) se sienta al paciente con el codo flexionado 90° de forma que el antebrazo quede longitudinal al eje del chasis y la mano en posición lateral con el rayo central perpendicular dirigido al punto medio del antebrazo a una distancia del RI de 100cm, colimación en los cuatro lados anatómicos, incluir codo y muñeca, y las estructuras anatómicas que se observan son cúbito, radio, huesos proximales al carpo, codo y extremo distal del húmero (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 19 Proyección lateral de antebrazo: Posición del paciente y región anatómica



18. Proyección radiológica AP de codo.

Para la proyección AP de codo, el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica muestra que el manual radiológico 3 menciona que las patologías mostradas pueden ser fracturas o luxaciones y trastornos de osteomielitis o artritis, siendo el único manual que incluye este ítem. De igual manera, así como en las proyecciones anteriores el manual

radiológico 2 es el que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general los manuales radiológicos comparten lo siguiente: el valor de Kv se encuentra entre 53 a 75, mAs es de 2, 4 o 6, el tamaño de RI en la mayoría de los manuales se comparte que es de 24 x 30 cm dividido transversalmente, la posición del paciente y región anatómica (Figura 20) se describe que debe ser con el paciente sentado, el codo totalmente extendido con la mano en supinación y brazo alineado al eje longitudinal del chasis, el paciente debe estar inclinado lateralmente para lograr una proyección AP verdadera, el rayo central perpendicular dirigido a la zona de la porción media del codo con distancia de RI de 100cm, colimación sobre los cuatro lados de la región anatómica hasta el tercio distal del humero y tercio proximal del antebrazo, se visualiza las siguientes estructuras anatómicas: articulación del codo, cubito y radio proximales y humero distal (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 20 Proyección AP de codo: Posición del paciente y región anatómica



19. Proyección radiológica lateral de codo.

En el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica para la proyección de codo en lateral se observó que el único manual que incluye el ítem de patología mostrada es el manual radiológico 3, describiendo que se puede observar fracturas o luxaciones, elevación o desplazamiento de las almohadillas grasas de la articulación del codo o artrosis u osteomielitis, también es importante mencionar que el manual radiológico 2 es el que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación. A nivel general en los diferentes manuales radiológicos el valor de Kv se encuentra entre 51 y 70, el mAs es de 2, 4 y 6, para el tamaño de RI se menciona que este es de 24 x 30 o 18 x 24 cm horizontal o vertical, la posición del paciente y región anatómica (Figura 21) debe ser con el paciente sentado con el codo flexionado 90° y el eje longitudinal del brazo alineado con el eje longitudinal del chasis y la palma de la mano en posición lateral verdadera, el rayo central perpendicular a nivel del centro de la articulación del codo con una distancia del RI de 100 cm y una colimación a nivel de los cuatro lados anatómicos a explorar, incluir parte proximal del antebrazo y parte distal del húmero, se observa estructuras anatómicas como: humero distal, antebrazo proximal, olécranon y articulación del codo (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 21 Proyección lateral de codo: Posición del paciente y región anatómica



20. Proyección radiológica AP de húmero.

El análisis de la información registrada en las fichas de revisión bibliográfica para la proyección la proyección AP de húmero, muestra que el ítem de patología mostrada se encuentra únicamente en el manual radiológico 3 describiendo que se puede observar fracturas o luxaciones y artritis u osteoporosis. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, sin embargo, a nivel general en los 5 manuales radiológicos con respecto a cada ítem se observa lo siguiente: Kv tiene un valor de 55 a 70, mAs de 6, 12 o 16, el tamaño de RI es de 35 x 43 cm longitudinal, la posición del paciente y región anatómica (Figura 22) se debe realizar con el paciente en bipedestación, brazo en abducción con rotación del cuerpo hacia el lado afectado y la mano en supinación con el brazo paralelo al plano del chasis, el rayo central perpendicular a la zona media del húmero y al centro del chasis con una distancia del RI de 100 cm, colimación en los cuatro bordes de la zona a explorar, incluir la articulación del codo y hombro, las estructuras anatómicas mostradas son el húmero y articulaciones del codo y hombro (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 22 Proyección AP de húmero: Posición del paciente y región anatómica



21. Proyección radiológica lateral de húmero.

Con respecto al análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica obtenida en la proyección lateral de húmero, como patología mostrada el manual radiológico 3 menciona que se observan fracturas o luxaciones y osteoporosis o artrosis. Los manuales radiológicos aunque todos no incluyen algunos ítems, como es el caso de manual 2 el cual no presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general describen que el valor de Kv está entre 55 a 70, el mAs entre 6, 12 o 16, el tamaño de RI en su mayoría se menciona que es de 35 x 43 cm longitudinalmente, en cuanto a la posición del paciente y región anatómica (Figura 23) se debe ubicar al paciente en posición erguida, de espaldas en posición oblicua a 20° respecto al lado afectado con el codo flexionado 90° y la mano en el abdomen, rayo central perpendicular dirigido al centro el húmero con una distancia del RI de 100cm, colimación en los

cuatro lados de la región anatómica de estudio, las estructuras anatómicas mostradas son el húmero y articulaciones del codo y hombro (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 23 Proyección lateral de brazo: Posición del paciente y región anatómica

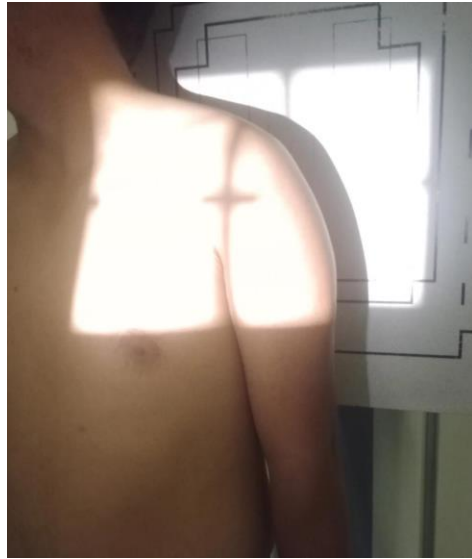


22. Proyección radiológica AP de hombro.

El análisis de la información registrada en las fichas de revisión bibliográfica para la proyección la proyección AP de hombro al igual que en las proyecciones de húmero, muestra que el ítem de patología mostrada se encuentra únicamente en el manual radiológico 3 mencionando que puede

observarse fracturas o luxaciones, depósitos de calcio en las bolsas sinoviales, músculos o tendones y presencia de artritis u osteoporosis. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, los manuales radiológicos 1 y 3 mencionan que el valor de mAs puede ser 6 o 20 siendo los únicos manuales que incluyen este ítem. A nivel general los manuales radiológicos, aunque todos no incluyen algunos ítems, comparten lo siguiente: el valor de Kv está entre 55 a 75, tamaño de RI 24 x 30 cm transversal, la posición del paciente y región anatómica (Figura 22) se debe realizar con el paciente en bipedestación y ligera rotación del cuerpo hacia el lado afectado para poner el hombro en contacto con el chasis, el brazo debe estar extendido en rotación neutra con la mano en el muslo, el epicóndilo y la epitroclea se encuentran a 45° respecto al plano del RI, el rayo central perpendicular dirigido a 2 cm por debajo de la apófisis coracoides con una distancia de RI de 100cm, colimación en los cuatro lados de la zona anatómica a explorar y las estructuras anatómicas que se observan son el húmero en su porción proximal y articulación del hombro como la clavícula en su tercio lateral y la escápula en su porción superior (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

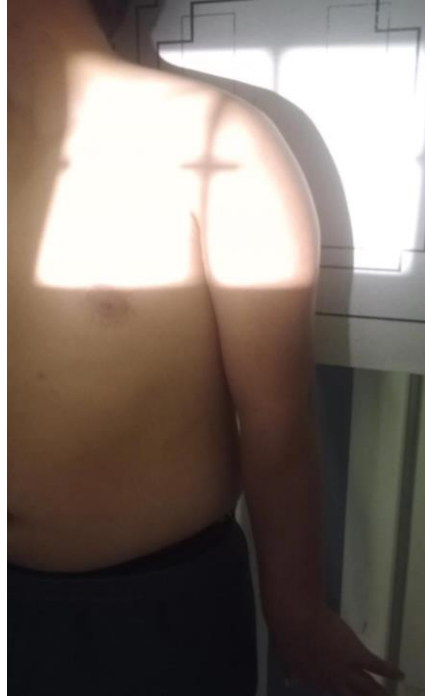
Figura 24 Proyección AP de hombro: Posición del paciente y región anatómica



23. Proyección radiológica AP con rotación interna de hombro.

Con respecto al análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica obtenida para esta proyección, se encontró que el ítem de patología mostrada está descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual menciona que se observan fracturas o luxaciones, depósitos de calcio en las bolsas sinoviales, músculos o tendones y presencia de artritis u osteoporosis, al igual que en la proyección AP de hombro, los manuales 1 y 3 mencionan que el valor del mAs puede ser 6 o 20. Los manuales radiológicos aunque todos no incluyen algunos ítems, como es el caso de manual 2 el cual no presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general comparten lo siguiente: Kv tiene un valor de 55 a 75, el tamaño de RI 24 x 30 transversal, la posición del paciente y región anatómica (Figura 25) se debe realizar con el paciente en bipedestación de espaldas, con la escápula paralela al chasis y hacer rotación interna del brazo hasta que los epicóndilos queden perpendiculares al RI, el rayo central perpendicular dirigido a 2,5 cm por debajo de la apófisis coracoides a una distancia del RI de 100cm, colimación en los cuatro lados de la región anatómica a explorar y las estructuras anatómicas mostradas son la articulación del hombro, parte proximal del húmero, parte lateral de la clavícula y porción superior de la escápula (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 25 Proyección AP rotación interna de hombro: Posición del paciente y región anatómica

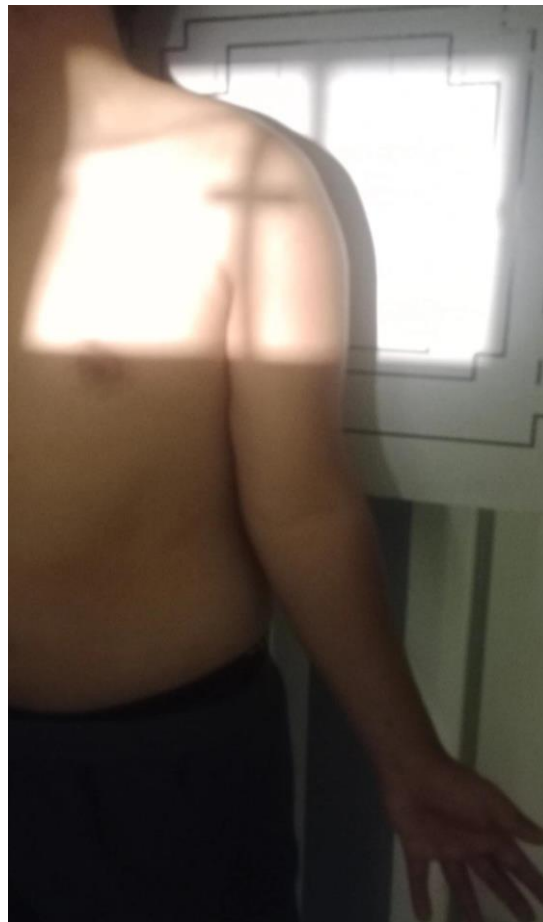


24. Proyección radiológica AP con rotación externa de hombro.

El análisis de la información registrada en las fichas de revisión bibliográfica para la proyección la proyección AP rotación externa de hombro con rotación externa, al igual que en las proyecciones de húmero, muestra que el ítem de patología mostrada se encuentra únicamente en el manual radiológico 3 mencionando que puede observarse fracturas o luxaciones, depósitos de calcio en las bolsas sinoviales, músculos o tendones y presencia de artritis u osteoporosis. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, los manuales radiológicos 1 y 3 mencionan que el valor de mAs puede ser 20 o 6 siendo los únicos manuales que incluyen este ítem. Comparando los ítems de cada manual radiológico se puede observar que: el valor de Kv se encuentra entre 55 y 75, el mAs es de 6 o 20 con un tamaño de RI 24 x 30 cm transversal, la posición del paciente y región anatómica (Figura 26) debe ser con el paciente en bipedestación o

en decúbito supino de espalda con la escápula del lado afectado paralela al chasis, rotar el brazo externamente hasta que la palma de la mano este en supinación y el epicóndilo y la epitroclea del húmero sean paralelos al chasis, el rayo central perpendicular a 2,5 cm inferiores a la apófisis coracoides con una distancia de RI de 100 cm y colimación a nivel de los cuatro lados de la región anatómica a estudiar. Las estructuras anatómicas mostradas son articulación del hombro, parte proximal del húmero, parte lateral de la clavícula y porción superior de la escápula (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

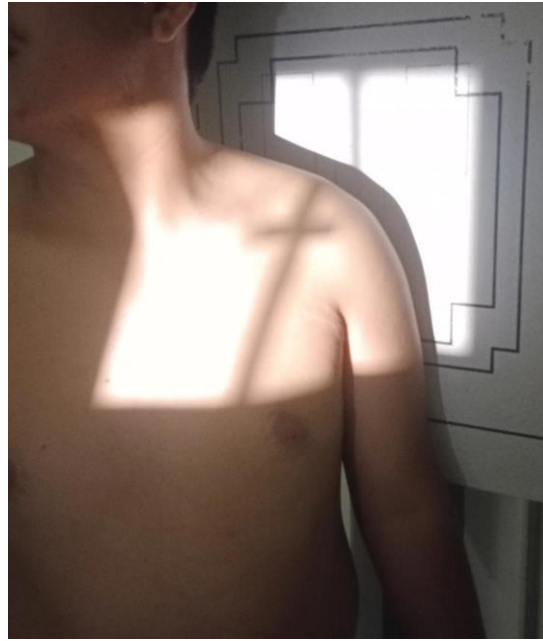
Figura 26 Proyección AP rotación externa de hombro: Posición del paciente y región anatómica



25. Proyección radiológica AP frente corregida de hombro.

Con respecto a la proyección AP frente corregida de hombro, el análisis de la información registrada en las fichas de revisión bibliográfica reveló que esta proyección no se encuentra descrita en los manuales radiológicos 1 y 2, así como el manual radiológico 3 es el único manual que contiene el ítem de patología mostrada mencionando que se puede observar fracturas o luxaciones, erosión del reborde glenoideo, integridad de la articulación escapulohumeral y presencia de artritis u osteoporosis. En este caso manual radiológico 4 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, mAs y tamaño de RI, a nivel general en los manuales radiológicos 3, 4 y 5 el rango de valores de Kv es de 70 a 80, así como el mAs 7 o 16, la posición del paciente y región anatómica (Figura 27) debe realizarse con el paciente en bipedestación o en decúbito supino con rotación de 30 a 45° hacia el lado afectado de modo que la escápula sea paralela al RI con la mano en posición neutra, el rayo central perpendicular dirigido a la articulación escapulohumeral a una distancia de RI de 100cm, colimación cerca de los bordes del campo de las partes blandas, las estructuras anatómicas son la cavidad glenoidea, cabeza del húmero y partes blandas en la articulación escapulo humeral, y en cuanto al tamaño de RI se encuentra descrito únicamente en los manuales radiológicos 3 y 5 siendo de 18 x 24 o 24 x 30 cm transversal (Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 27 Proyección AP frente corregida de hombro: Posición del paciente y región anatómica



26. Proyección radiológica Axial inferosuperior de hombro.

El análisis de la información registrada en las fichas de revisión bibliográfica obtenida en la proyección axial inferosuperior de hombro reveló que esta proyección no se encuentra descrita en el manual radiológico 1. Así como el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual menciona que se puede demostrar presencia de osteoporosis, artritis y en tal caso si la rotación es exagerada se puede observar el defecto de Hill-Sachs. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general se encuentra que los manuales radiológicos comparten lo siguiente: el rango de valor para Kv está entre 70 y 75, con un mAs de 10 o 16, tamaño de RI 18 x 24 cm transversal, en cuanto a la posición del paciente y región anatómica (Figura 28) se realiza con el paciente en decúbito supino, el plano medio sagital del cuerpo debe estar diagonal a la línea de la mesa colocar un soporte debajo del hombro para centrarlo en el chasis que estará en vertical apoyado en el hombro, rotar la cabeza hacia el lado opuesto, abducir el brazo 90° y rotarlo externamente hasta supinar la mano, el rayo central dirigido a 25-30° medialmente hacia a axila, si el brazo está a menos de 90° la angulación del rayo central disminuye a 15 o 20°, la distancia del RI es de 100cm con una colimación sobre los cuatro lados de la región anatómica a estudiar, las estructuras anatómicas que se deben

observar son húmero proximal lateral con relación a la cavidad glenohumeral y puntos de inserción del tendón subescapular y del redondo menor (Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 28 Proyección axial inferosuperior de hombro: Posición del paciente y región anatómica

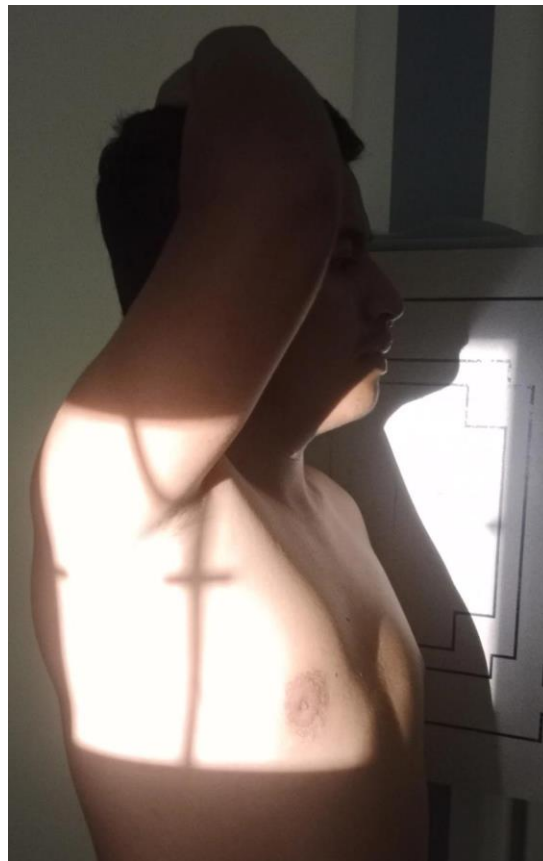


27. Proyección radiológica lateral transtorácica de hombro.

El análisis de la información registrada en las fichas de revisión bibliográfica para la proyección lateral transtorácica de hombro reveló que el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3, el cual menciona que se puede observar fracturas o luxaciones. De igual manera, así como en las proyecciones anteriores el manual radiológico 2 es el que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general, a pesar de que no todos los manuales incluyen todos los ítems, comparten lo siguiente: Kv con valores de 65 a 80, mAs 64 a 60, tamaño de RI 24 x 30 cm en longitudinal con una posición del paciente y región anatómica (Figura 29) de la siguiente manera: paciente en bipedestación o en supino, en posición lateral con el brazo del lado de interés

pegado al RI en posición neutra, elevar el otro brazo colocando el antebrazo sobre la cabeza y al mismo tiempo elevando el hombro tanto como el paciente lo tolere mientras se relaja el hombro afectado, con el rayo central perpendicular atravesando el tórax hasta el cuello quirúrgico del húmero, si no se puede elevar el brazo, el rayo central se angula de 10 a 15° cefálicos. La distancia del RI es de 100cm con una colimación a los cuatro lados de la zona a estudiar. Las estructuras anatómicas mostradas son humero proximal y cavidad glenohumeral a través del tórax (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

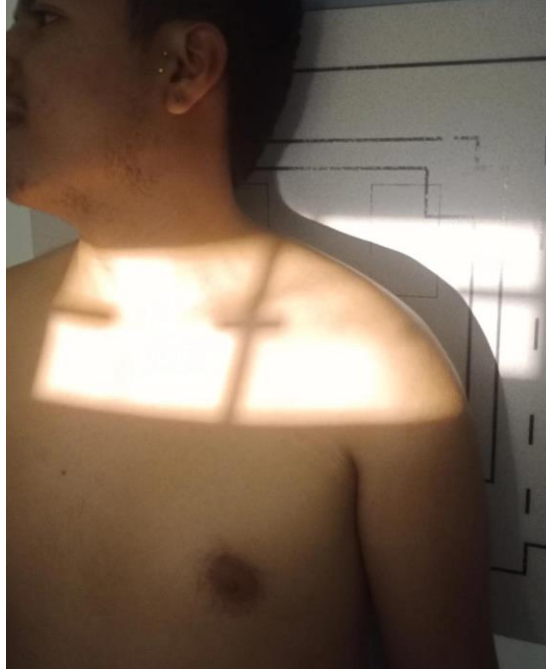
Figura 29 Proyección lateral transtorácica de hombro: Posición del paciente y región anatómica



28. Proyección radiológica AP de clavícula.

Para la proyección AP de clavícula el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica reveló que el manual radiológico 2 no incluye ninguno de los ítems para esta proyección, así como el manual 3 es el único que incluye patologías mostradas mencionando que pueden ser fracturas o luxaciones. También es importante mencionar que el manual radiológico 1 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, mAs y estructuras anatómicas mostradas. A nivel general, en análisis de resultados obtenidos en las fichas de revisión bibliográfica muestran que los manuales radiológicos comparten lo siguiente: el valor del Kv se encuentra en un rango de entre 55 a 70, el mAs de 8 o 12, el tamaño de RI es de 24 x 30 cm transversal, la posición del paciente y región anatómica (Figura 30) es con el paciente en bipedestación o en decúbito supino con la parte posterior del hombro en contacto directo con el RI sin rotación del cuerpo y girando la cabeza hacia el lado no afectado con un Rayo central perpendicular a la porción media de la clavícula, con una distancia del RI de 100cm y colimación sobre el área de interés, incluir articulaciones esternoclavicular y acromioclaviculares. Las estructuras anatómicas que se observan son la clavícula y las articulaciones AC y EC en una vista frontal (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 30 Proyección AP de clavícula: Posición del paciente y región anatómica

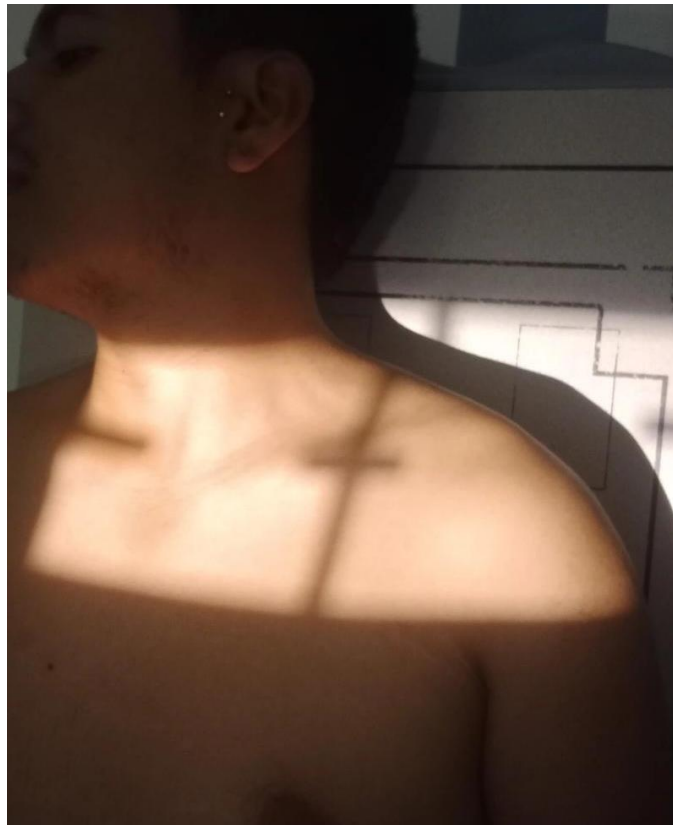


29. Proyección radiológica Axial de clavícula.

En cuanto a la proyección axial de clavícula al igual que en la AP de clavícula mencionada anteriormente, tras el análisis de la información registrada en las fichas de revisión bibliográfica se encontró que el manual radiológico 3 describe que las patologías mostradas pueden ser fracturas o luxaciones. De igual manera, así como en la mayoría de proyecciones anteriores el manual radiológico 2 es el que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, los manuales radiológicos a nivel general describen lo siguiente: el valor de Kv está entre 55 y 70, mAs 8 o 20, tamaño de RI 24 x 30 cm en transversal, la posición del paciente y región anatómica (Figura 31) debe ser con el paciente en bipedestación o en decúbito supino o prono, con rotación de la cabeza hacia el lado no afectado y el hombro en contacto con el RI sin rotación del cuerpo, con el rayo central angulado de 15 a 30° en dirección cefálica en la zona media de la clavícula, la distancia del RI 100cm, colimación sobre el área de la clavícula incluyendo las articulaciones acromioclaviculares (AC) y esternoclaviculares (EC), las estructuras anatómicas visualizadas son la clavícula y las

articulaciones AC y EC (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 31 Proyección axial de clavícula: Posición del paciente y región anatómica

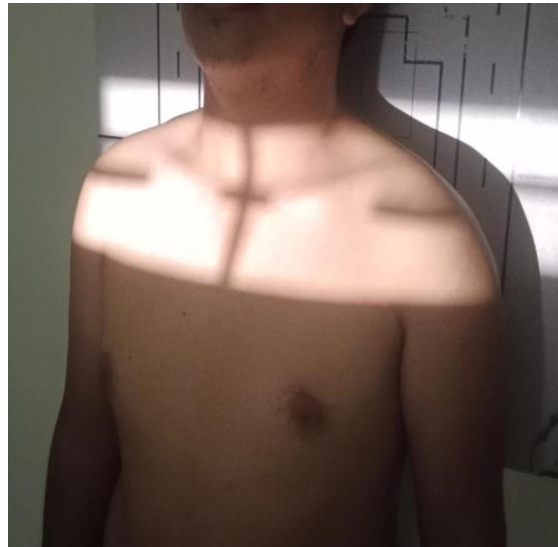


30. Proyección radiológica AP bilateral con peso de articulaciones acromioclaviculares.

El análisis de resultados obtenidos en la ficha de revisión bibliográfica reveló que esta proyección no se encuentra descrita en los manuales radiológicos 1 y 2, y a diferencia que en las proyecciones anteriores, el ítem de patología mostrada se describe en los manuales radiológicos 3 y 5 presentando que se observan luxaciones y la funcionalidad y separación de las articulaciones. En cuanto al manual radiológico 4, este es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada y mAs, a nivel general en los manuales radiológicos 3, 4 y 5 que

como se mencionó que son los únicos que incluyen esta proyección, el valor de Kv se encuentra entre 65 y 70, el mAs es de 20 o 30 con variación en el tamaño del RI siendo 35 x 43, 18 x 24, 18 x 43 o 14 x 43 cm, con una posición del paciente y región anatómica (Figura 32) descrita de la siguiente manera: paciente en bipedestación sin rotación, con el peso corporal distribuido igual para ambos pies y dejar caer los brazos libremente sin apoyo con pesos en la muñeca, el manual radiológico 4 recomienda pesos de entre 3,6 a 4,5 y para pacientes pequeños de 2,5 a 3,6 , el rayo central perpendicular dirigido a un punto medio entre las articulaciones acromioclaviculares o en la escotadura yugular con una distancia de RI de 180 cm y una colimación a lo largo de la zona a explorar. Las estructuras anatómicas mostradas deben ser las articulaciones acromioclaviculares y las esternoclaviculares, así como también la totalidad de la clavícula (Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 32 Proyección AP bilateral con peso de articulaciones acromioclaviculares: Posición del paciente y región anatómica

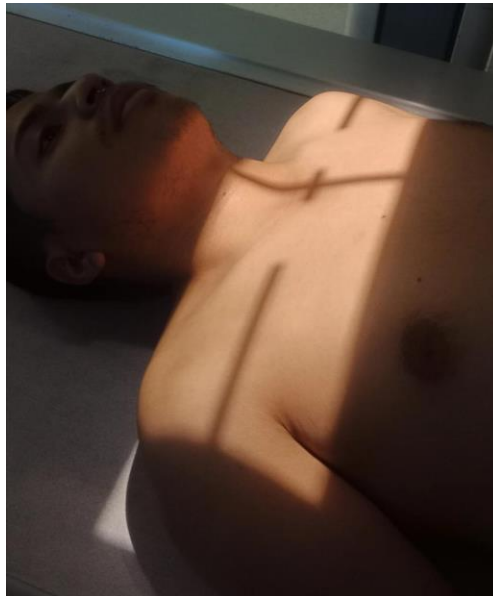


31. Proyección radiológica AP bilateral sin peso de articulaciones acromioclaviculares.

Tras el análisis de la información registrada en las fichas de revisión bibliográfica se encontró que para esta proyección, al igual que en la mayoría de las proyecciones radiológicas anteriores el

ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3 señalando que se puede observar la separación de la articulación acromioclavicular. Los manuales radiológicos aunque todos no incluyen algunos ítems, como es el caso de manual 2 el cual no presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general comparten que el valor de Kv está en un rango de entre 55 a 70, el mAs es de 20 o 30, con un tamaño de RI es de 35 x 43 o 18 x 43 cm transversal en la mayoría de los manuales, la posición del paciente y región anatómica (Figura 33) debe ser con el paciente en bipedestación o sentado con los hombros alineados en el plano transversal y el peso corporal distribuido uniformemente con brazos y hombros colgando libremente sin apoyos ni peso, si el estado del paciente lo requiere, puede tomarse en decúbito supino, con el rayo central dirigido perpendicularmente a un punto medio entre las articulaciones AC o la escotadura yugular y una distancia de RI de 180 cm. La colimación se hace a lo largo de la zona a explorar y las estructuras anatómicas mostradas son las articulaciones acromioclavicular, articulaciones acromioclavicular y la totalidad de las clavículas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

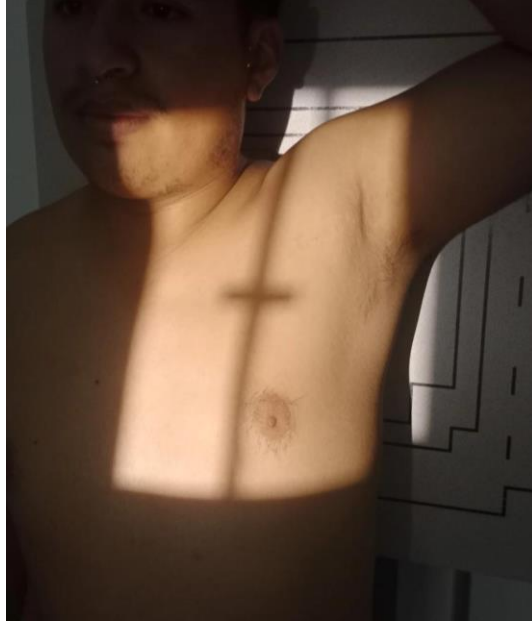
Figura 33 Proyección AP bilateral sin peso de articulaciones acromioclaviculares: Posición del paciente y región anatómica



32. Proyección radiológica AP de escápula.

Tras el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica para la proyección AP de escápula se encontró que esta no se encuentra incluida en el manual radiológico 1, así como los ítems de patología mostrada que se encuentra únicamente en el manual radiológico 3 describiendo que se observan fracturas de escápula y el ítem de mAs que presenta un valor de 7. Al igual que en la mayoría de las proyecciones mencionadas anteriormente, manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, en general, en cuanto al valor para el Kv, este se encuentra en 75 para todos los manuales radiológicos que lo incluyen, así como el tamaño de RI que es de 24 x 30 cm longitudinalmente con posición del paciente y región anatómica (Figura 34) de la siguiente manera: el paciente debe ubicarse en bipedestación o en decúbito supino con la superficie posterior del hombro en contacto con el RI, abducir el brazo afectado suavemente 90° y supinar la mano en la misma posición, flexionar el codo y poner la mano en una posición cómoda con el rayo central dirigido perpendicularmente a parte media de la escápula o 5 cm por debajo de la apófisis coracoides y 5 cm medial del borde externo del paciente con una distancia de RI de 100cm y colimación en los cuatro lados de la zona anatómica a explorar. Las estructuras anatómicas que se observan son la totalidad de la escápula (Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 34 Proyección AP de escápula: Posición del paciente y región anatómica



33. Proyección radiológica vista en Y/lateral de escápula.

El análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica reveló manual radiológico 3 con respecto al ítem de patología mostrada en la proyección lateral de escápula menciona que con esta se puede observar fracturas que estén ubicadas horizontalmente. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general el análisis de resultados de los 5 manuales radiológicos presentan que el Kv se encuentra en valores como 55, 75 o 85 con un mAs de 13 o 16, el tamaño de RI es de 24 x 30 cm en longitudinal con una posición del paciente y región anatómica (Figura 35) de la siguiente manera: colocar al paciente en bipedestación o en decúbito con posición oblicua anterior de 45° y con la mano del lado afectado apoyada sobre el hombro opuesto, si el paciente no logra llegar a esta posición de debe flexionar el codo y pasar el brazo hacia atrás apoyándolo en la espalda para evitar superposición del húmero, el rayo central debe ir perpendicular a la parte media del borde la escápula con una distancia del RI de 100cm y colimación a nivel de los cuatro lados anatómicos de la región escapular. La estructura anatómica mostrada es la escápula en su vista lateral (Ribes y Luna,

2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 35 Proyección de escápula vista en Y: Posición del paciente y región anatómica



34. Proyección radiológica PA de tórax.

El manual radiológico 3 para la proyección PA de tórax, menciona que cuando se realiza esta proyección con el paciente erecto las patologías mostradas que se pueden observar son derrame pleural, atelectasias, signos de infección y neumotórax, en cuanto al ítem de mAs para este manual radiológico su valor es de 3, siendo el único manual que incluye estos dos ítems. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, continuando, a nivel general los manuales radiológicos comparten lo siguiente: un valor de Kv de 110-125, tamaño de RI es de 35 x 43 cm en vertical u horizontal, la posición del paciente y región anatómica (figura 36) se

comparte que es con el paciente en bipedestación con el peso distribuido por igual en los dos pies, hombros sobre las caderas o abrazando en RI para despejar las escápulas y alinear el plano medio sagital del cuerpo con la línea media del RI con el rayo central perpendicular dirigido a nivel de T7 centrado en el plano medio sagital con una distancia de RI de 180cm para no magnificar el corazón, la colimación debe ser en los cuatro lados de la zona a explorar incluyendo base del cuello y costillas flotantes, las estructuras anatómicas que se observan son la totalidad de los pulmones, corazón, tórax óseo, tráquea, botón aórtico y demás estructuras anatómicas asociadas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 36 Proyección PA de tórax: Posición del paciente y región anatómica

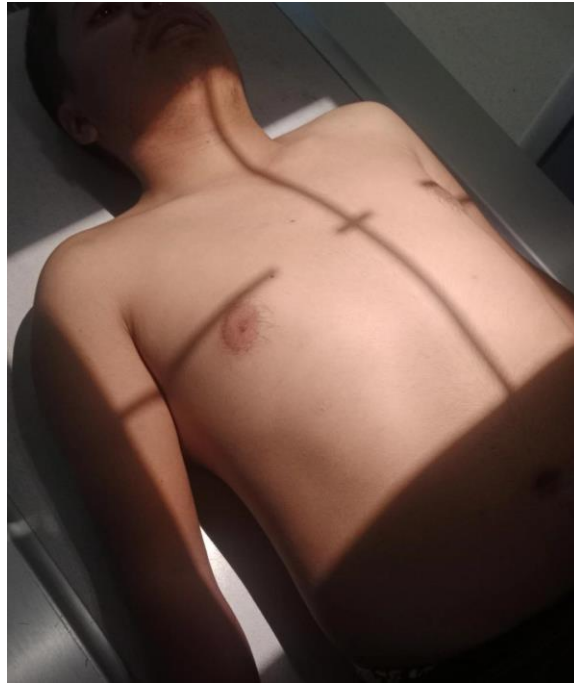


35. Proyección radiológica AP de tórax.

Tras el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica se encontró que el manual radiológico 4 no incluye la proyección AP de tórax, así como el manual radiológico 3

es el único que incluye el ítem de patología mostrada mencionando que se observan afecciones en los pulmones, mediastino o diafragma y permite también poder determinar los niveles hidroaéreos cuando el paciente se encuentra erecto. Los manuales radiológicos aunque todos no incluyen algunos ítems, como es el caso de manual 2 el cual no presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general comparten que el Kv tiene valores como 90 y 110 y el mAs presenta una variación de 5, 2.4 y 1.7, el tamaño de RI debe ser de 35 x 43 cm longitudinal, la posición del paciente y región anatómica (Figura 37) debe ser con el paciente en decúbito supino o sentado si es posible, los codos flexionados y las manos en pronación sobre las caderas para despejar las escápulas y con los hombros alineados en el mismo plano horizontal, el manual radiológico 5 menciona que la exposición se realiza en la segunda inspiración forzada para garantizar así una máxima expansión de los pulmones, el rayo central dirigido perpendicularmente al eje longitudinal del esternón a nivel de la sexta vértebra torácica a una distancia de RI de 100, 150 o 180 cm con una colimación a nivel de los campos pulmonares incluyendo base del cuello y costillas flotantes y las estructuras anatómicas mostradas son la totalidad de los pulmones, corazón, tráquea, grandes vasos, tórax óseo y demás estructuras anatómicas asociadas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 37 Proyección AP de tórax: Posición del paciente y región anatómica

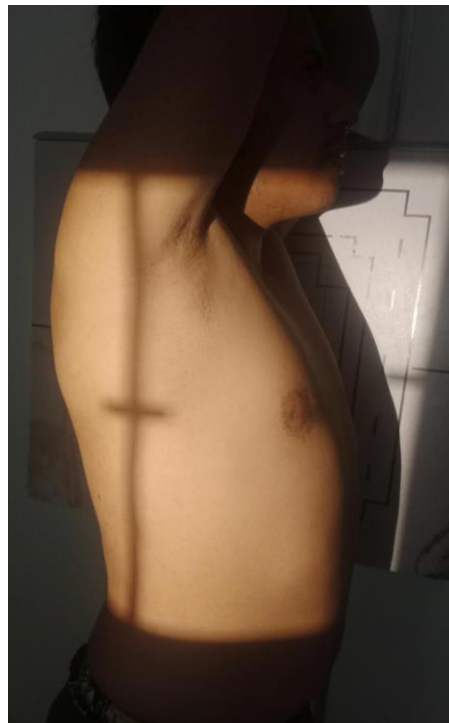


36. Proyección radiológica lateral de tórax.

El análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica reveló que en la proyección lateral de tórax el manual radiológico 3 es el único que incluye los ítems de patología mostrada mencionando que se puede observar patologías situadas detrás del corazón, esternón o en los grandes vasos y el ítem de mAs presentando un valor de 6. Al igual que en las proyecciones anteriores el manual radiológico 2 es el manual que menos ítems presenta, incluyendo únicamente tamaño de RI, posición del paciente y región anatómica, rayo central, distancia RI y estructuras anatómicas, a nivel general en los diferentes manuales radiológicos se encuentra que el Kv tiene una variación de valores como 110, 120 y 125, el tamaño del RI es de 35 x 43 cm longitudinal con una posición del paciente y región anatómica (Figura 38) descrita de la siguiente manera: paciente en posición erecta con distribución del peso corporal uniformemente en los dos pies, y el lado izquierdo apoyado en el RI, brazos elevados y cruzados encima de la cabeza, el plano medio sagital paralelo al RI con el rayo central perpendicular a nivel de T6 o T7 a una distancia de RI de 180 cm y colimación por los cuatro lados anatómicos de la zona a explorar, hasta la base del cuello, costillas flotantes y hasta los bordes anterior y

posterior. Las estructuras anatómicas mostradas son el pulmón, corazón, esternón, ángulos costofrénicos y demás estructuras anatómicas asociadas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 38 Proyección lateral de tórax: Posición del paciente y región anatómica



37. Proyección radiológica AP de abdomen en decúbito supino.

El manual radiológico 3 con respecto a patología mostrada en la proyección AP de abdomen en decúbito supino menciona que se observan patologías abdominales, obstrucción intestinal, calcificaciones, neoplasias, ascitis y la distribución del medio de contraste en estudios contrastados, siendo el único manual que incluye este ítem. El manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general en los diferentes manuales radiológicos, los ítems contenidos se describen así: el valor de Kv se encuentra entre 67 y 80, con un mAs de 40 o 15-22, en cuanto al

tamaño de RI se describe el de 35 x 43 cm vertical, la posición del paciente y región anatómica (Figura 39) se debe realizar con el paciente en decúbito supino con los brazos alejados del cuerpo o apoyados en la parte alta del tórax, plano sagital del cuerpo alineado con la línea media del RI y colocar un soporte debajo de las rodillas con el rayo central perpendicular a nivel de las crestas ilíacas en el plano medio sagital con una distancia de RI de 100 cm y una colimación a nivel de los cuatro lados anatómicos de las partes blandas del abdomen por el diafragma hasta la sínfisis del pubis. Las estructuras anatómicas mostradas son huesos de la pelvis, últimas costillas y columna lumbar, hígado, bazo, riñones, estómago, intestino y otras estructuras anatómicas relacionadas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

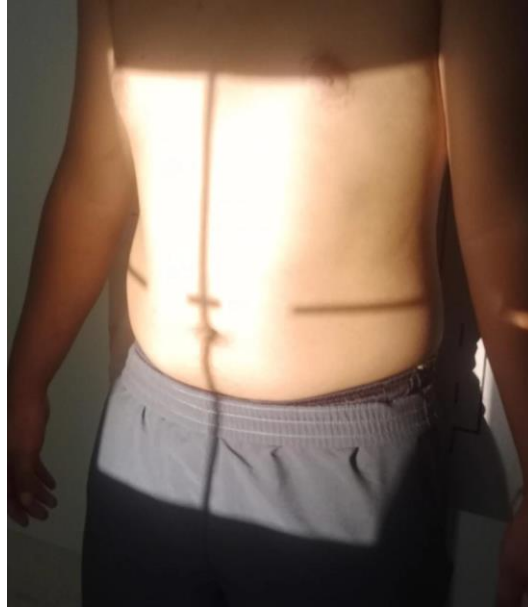
Figura 39 Proyección AP de abdomen en decúbito supino: Posición del paciente y región anatómica



38. Proyección radiológica AP en bipedestación de abdomen.

Al igual que en la mayoría de las proyecciones mencionadas anteriormente el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica reveló que en la proyección AP de abdomen en bipedestación el ítem de patología mostrada se encuentra descrito únicamente en el manual radiológico 3, señalando que se puede observar masas, niveles hidroaéreos o acumulación de aire por debajo del diafragma. Al igual que en la mayoría de las proyecciones mencionadas anteriormente, manual radiológico 2 es el manual que menos ítems incluye, pues en este no se presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, con respecto a los demás ítems, los manuales radiológicos comparten lo siguiente: el Kv se encuentra con valores entre 67 a 80, mAs 40 o 30, tamaño de RI 35 x 43 cm longitudinalmente, la posición del paciente y región anatómica (Figura 40) se describe así: paciente en bipedestación con la espalda en contacto con el RI, distribución del peso corporal igual para ambos pies, brazos separados y el eje del plano medio sagital del paciente alineado con la línea media del RI sin rotación del cuerpo con las EIAS en el mismo plano transversal y el rayo central horizontal a 5 cm superior de crestas ilíacas con una distancia de RI de 100cm y colimación a nivel de los cuatro lados anatómicos de las partes bandas de abdomen por el diafragma hasta la sínfisis del pubis. Las estructuras anatómicas que se observan son huesos óseos de la pelvis, columna lumbar y costillas, así como también hígado, bazo, riñones, intestino y otras estructuras anatómicas relacionadas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 40 Proyección AP en bipedestación de abdomen: Posición del paciente y región anatómica

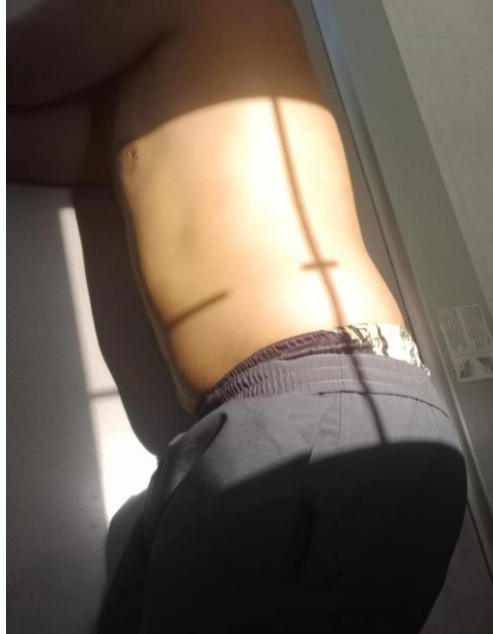


39. Proyección radiológica lateral de abdomen.

Para la proyección lateral de abdomen el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica reveló que esta se encuentra incluida únicamente en los manuales radiológicos 3, 4 y 5, el manual radiológico 3 describe que en patología mostrada se puede presentar masas, hernia umbilical, alteraciones en la región prevertebral con posible aneurisma aórtica o calcificaciones, así como el valor de mAs que es de 80 para este manual, siendo el único que incluye estos dos ítems. A nivel general, aunque no todos los manuales incluyen todos los ítems, comparten lo siguiente: Kv con valores de 70, 80 o 95, tamaño de RI 35 x 43 cm en sentido longitudinal, la posición del paciente y región anatómica (Figura 41) se realiza con el paciente recostado sobre el lado derecho o izquierdo con una almohada sobre la cabeza o apoyándola sobre sus brazos con los codos flexionados, se coloca apoyo sobre las rodilla para lograr una posición lateral verdadera sin rotación de la pelvis y el tórax, el plano medio coronal debe estar alineado con respecto a la línea media del RI con el rayo central perpendicular al RI entrando por el plano coronal a 5 cm superior a cresta iliaca con una distancia de RI de 100cm

con colimación a nivel de los cuatro lados de la zona a explorar, incluir el diafragma y las estructuras anatómicas que se muestran son abdomen, diafragma, asas del intestino llenas de aire y demás estructuras anatómicas asociadas (Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 41 Proyección lateral de abdomen: Posición del paciente y región anatómica

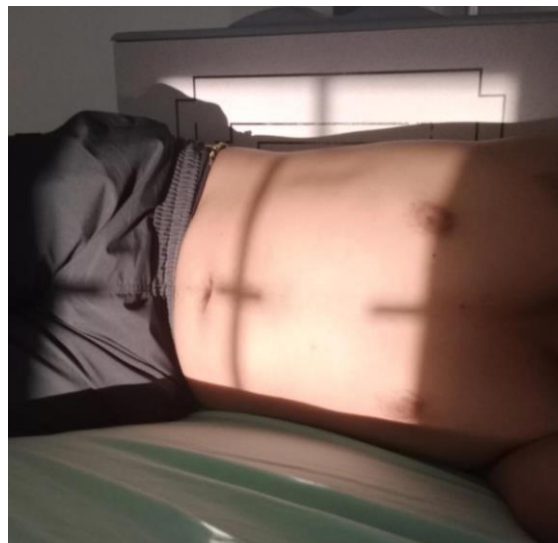


40. Proyección radiológica decúbito lateral de abdomen con rayo horizontal AP.

Al igual que en las proyecciones anteriores, el análisis de la información registrada en la ficha de revisión bibliográfica indica que el ítem de patología mostrada de la proyección en decúbito lateral de abdomen con rayo horizontal AP se encuentra descrito únicamente el en manual radiológico 3 señalando que se puede observar masas, niveles hidroaéreos y acumulaciones de aire intraperitoneal. Los manuales radiológicos aunque todos no incluyen algunos ítems, como es el caso de manual 2 el cual no presenta: patología mostrada, Kv, mAs, distancia de RI y colimación, a nivel general se observa que: el valor del Kv se encuentra entre 68 a 95, el mAs es de 30 o 40, el tamaño del RI 35 x 43 cm longitudinal, la posición del paciente y región anatómica

(Figura 42) se realiza con el paciente en decúbito lateral derecho o izquierdo, apoyo para elevar la parte inferior del abdomen con las rodillas discretamente flexionadas para estabilizar al paciente y los brazos flexionados como apoyo para la cabeza, ajustar la rejilla vertical para que el eje longitudinal del RI esté centrado al plano sagital medio, el rayo central horizontal y perpendicular al RI a nivel de 5 cm por encima de crestas ilíacas con una distancia RI de 100cm y colimación en los cuatro lados de la zona a explorar incluyendo diafragma y sínfisis de pubis. Las estructuras anatómicas observadas son estructuras óseas, asas intestinales llenos de aire, niveles hidroaéreos, hígado, riñones, partes blandas y demás estructuras anatómicas asociadas (Ribes y Luna, 2011; Meschan, 1999; Bontrager y Lampignano, 2010; Lampignano y Kendrick, 2014; Frank, Long y Smith, 2010).

Figura 42 Proyección decúbito lateral de abdomen con rayo horizontal AP: Posición del paciente y región anatómica



Tras el proceso de revisión bibliográfica se encontró que la mayoría de los manuales radiológicos comparten similitudes en la descripción de ítems como lo es posición del paciente y región anatómica, rayo central, colimación y estructuras anatómicas mostradas, sin embargo, también se logró identificar una gran variedad en cuanto a la terminología utilizada en los diferentes manuales radiológicos, lo que en algunas ocasiones dificultó la comparación directa

entre los protocolos radiológicos, también se observó la ausencia de ítems e información detallada, así como la no inclusión de ciertas proyecciones radiológicas.

2.2. Resultados objetivo 2: Validar la claridad y precisión de información por parte de profesionales en radiología.

La elaboración del cuestionario correspondiente a la lista de chequeo (ver Anexo D), se realizó utilizando un formulario de google, el cual constó de 14 secciones, cada una diseñada con el fin de validar la información descrita en las proyecciones radiológicas que serán compiladas en la aplicación móvil.

La sección número 1 incluye el título de la investigación, el objetivo general y una breve descripción del propósito del estudio, haciendo mención a las estructuras anatómicas a incluir y los ítems a evaluar en este instrumento. Además, se proporciona información sobre los 5 manuales radiológicos utilizados (ver Anexo K) y se solicitan los datos personales del profesional como correo electrónico, nombre completo, cargo e institución en la que se encuentra laborando actualmente.

En cuando a las secciones 2 a 14, estas están dedicadas a un protocolo radiológico específico como dedos de la mano, pulgar, mano, muñeca, antebrazo, codo, húmero, hombro, clavícula, articulaciones acromioclaviculares, escápula, tórax y abdomen. Aquí, los profesionales en radiología deben seleccionar el manual radiológico que consideren más apropiado con respecto a la claridad y precisión de la información proporcionada para cada ítem específico.

Para dar inicio con la validación de la información por parte de los profesionales en radiología, primero se aplicó el cuestionario de la lista de chequeo piloto a dos profesionales en radiología, quienes se encargaron de dar sugerencias para su mejora en caso de haberlas y

asegurar de que el cuestionario de la lista de chequeo funcionara correctamente para ser aplicado. Una vez que la lista de chequeo piloto fue validada por los dos profesionales (ver Anexo F), se tomaron en cuenta sus sugerencias las cuales fueron mejorar la claridad de las tablas en las fichas de revisión bibliográfica en cuanto a la visibilidad de sus títulos. Posteriormente, se procedió a aplicar la lista de chequeo (ver Anexo D) a los 10 profesionales en radiología encargados de validar la información, los profesionales revisaron cada proyección radiológica y seleccionaron el manual radiológico que consideraron más apropiado en cuanto a claridad y precisión de la información de cada ítem.

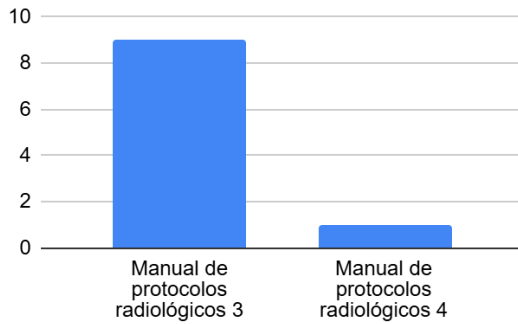
Tras aplicar la lista de chequeo a los 10 profesionales en radiología, se procedió a hacer el análisis de los resultados obtenidos (ver Anexo H). A continuación, se presenta el análisis de estos resultados, sobre las preferencias de elección con respecto a los 5 manuales radiológicos:

1. Proyección radiológica para dedos de la mano del segundo al quinto P.A.

Los porcentajes de elección obtenidos en los resultados de la lista de chequeo para la proyección dedos de la mano del segundo al quinto P.A muestra que el manual radiológico 3 obtuvo mayor porcentaje de elección en ítems como: patología mostrada con 90% (Gráfica 1), Kv con 40% (Gráfica 2), tamaño de RI (Gráfica 4), rayo central (Gráfica 6) y posición del paciente y región anatómica (Gráfica 5) con 50% cada uno, distancia RC 70% (Gráfica 7) y estructuras anatómicas mostradas con el 60% de elección (Gráfica 9). Tanto el manual radiológico 3 como el manual radiológico 4 obtuvieron un porcentaje de elección del 30%, mostrando igualdad en la preferencia de los participantes con respecto a colimación (Gráfica 8). En cuanto al ítem de mAs (Gráfica 3), el 30% de los profesionales en radiología seleccionaron la opción no hay diferencia entre los ítems.

Gráfica 1

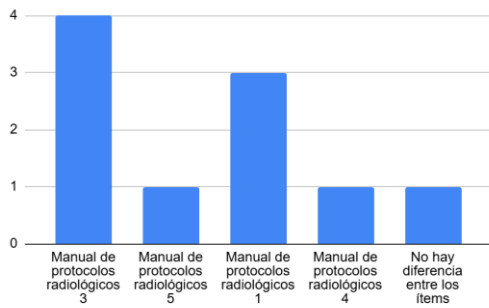
Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Patología mostrada)



Proyección PA dedos de la mano 2-5 [Patología...

Gráfica 2

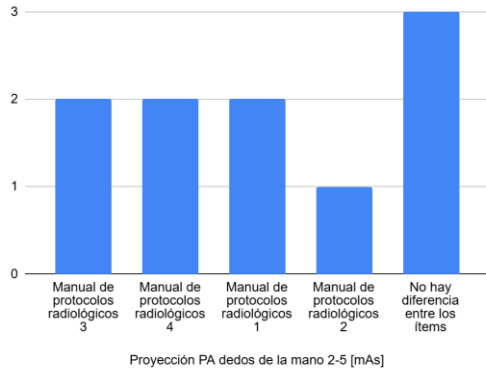
Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Kv)



Proyección PA dedos de la mano 2-5 [Kv]

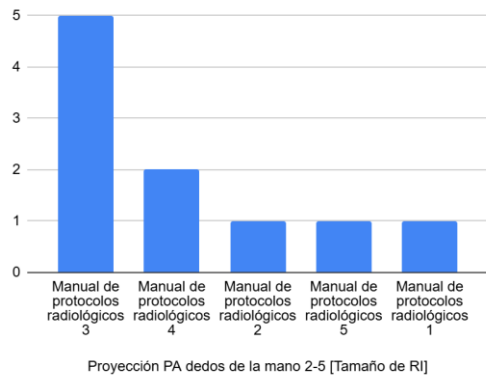
Gráfica 3

Proyección PA dedos de la mano 2-5 (mAs)



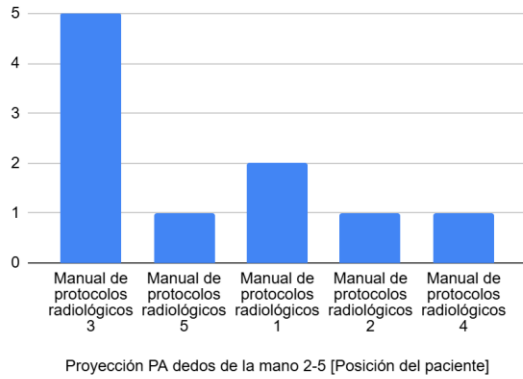
Gráfica 4

Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Tamaño de RI)



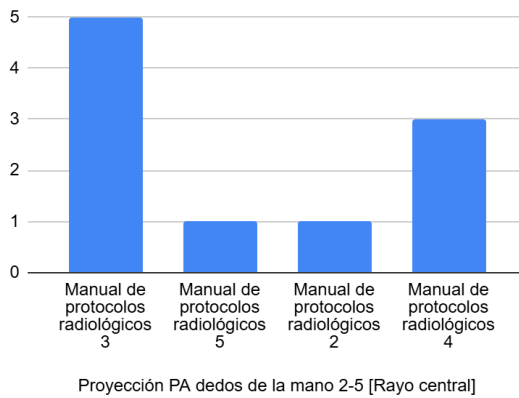
Gráfica 5

Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Posición del paciente)



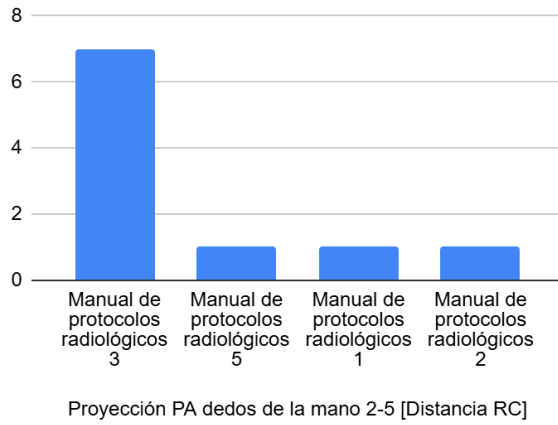
Gráfica 6

Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Rayo central)



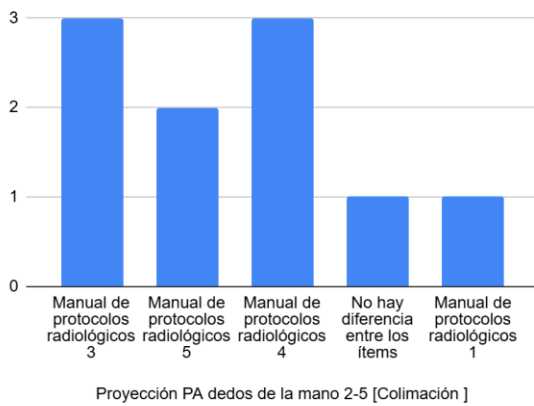
Gráfica 7

Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Distancia RC)



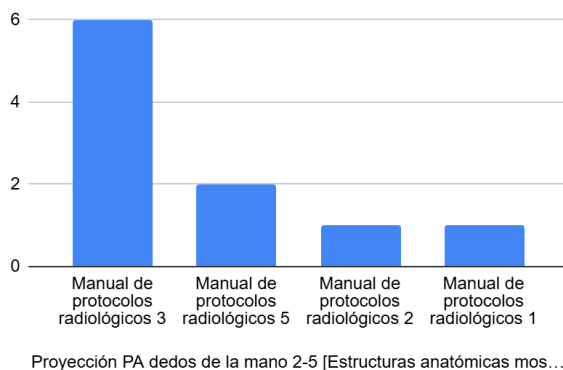
Gráfica 8

Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Colimación)



Gráfica 9

Proyección PA dedos de la mano 2-5 (Estructuras anatómicas mostradas)



2. Proyección radiológica para dedos de la mano del segundo al quinto oblicua PA.

Los resultados de elección obtenidos en la lista de chequeo (Anexo H) para la proyección dedos de la mano del segundo al quinto oblicua muestran que el manual radiológico 3 obtuvo mayor porcentaje de elección siendo notable su preferencia en la mayoría de ítems, presentando los siguientes: patología mostrada con 80%, Kv y mAs con 60% de elección para cada ítem, tamaño de RI y posición del paciente y región anatómica con 40% cada uno, rayo central y distancia RC 50% cada uno y estructuras anatómicas con 30%. Sin embargo, se encontró que el manual radiológico 4 obtuvo el 40% de elección en cuanto al ítem de colimación.

3. Proyección radiológica para dedos de la mano del segundo al quinto lateral.

Los porcentajes de elección obtenidos en los resultados de la lista de chequeo para la proyección dedos de la mano del segundo al quinto lateral muestran que el manual radiológico 3 fue el preferido por los profesionales en cada uno de los ítems, presentando los siguientes porcentajes: patología mostrada 80%, Kv 60%, mAs 50%, tamaño de RI 80%, posición del paciente y región anatómica 50%, rayo central 50%, distancia RC 40%, colimación 50% y finalmente estructuras anatómicas mostradas con 50% de elección.

4. Proyección radiológica AP de pulgar.

En cuanto al análisis de resultados obtenidos en la lista de chequeo para la proyección AP de pulgar a igual que en la proyección dedos de la mano del segundo al quinto lateral, muestran que el manual radiológico 3 fue el preferido por parte de los profesionales en cada uno de los ítems, presentando los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada 80%, siendo notable la preferencia de elección en comparación con los manuales radiológicos 1 y 2 los cuales solamente obtuvieron el 10% cada uno, Kv 50%, mAs 40%, tamaño de RI 40%, posición del paciente y región anatómica 50%, rayo central 60% y distancia RC, colimación y estructuras anatómicas mostradas con 40% cada uno.

5. Proyección radiológica oblicua PA de pulgar.

En la proyección oblicua de pulgar los porcentajes de elección obtenidos en la lista de chequeo muestran que en cada uno de los ítems el manual radiológico 3 fue el preferido por parte de los profesionales, presentando lo siguiente: patología mostrada 80%, Kv 50%, mAs 50%, tamaño de RI 50%, posición del paciente y región anatómica 60%, rayo central, distancia RC y colimación 70% cada uno y estructuras anatómicas mostradas 60%.

6. Proyección radiológica lateral de pulgar.

En la proyección lateral de pulgar los resultados obtenidos en la lista de chequeo revelaron que el manual radiológico seleccionado en todos los ítems fue el manual 3, presentando el siguiente porcentaje de elección: patología mostrada 60%, Kv 50%, mAs 60%, tamaño de RI 50%, posición del paciente y región anatómica 40%, rayo central 60%, distancia RC 50%, colimación 50% y estructuras anatómicas mostradas 50%.

7. Proyección radiológica PA de mano.

Para la proyección PA de mano el análisis de los resultados obtenidos en la lista de chequeo, revelaron que el manual radiológico 3 obtuvo mayor porcentaje de elección en la mayoría de ítems, siendo los siguientes: patología mostrada 70%, Kv 50%, mAs 40%, posición del paciente y región anatómica 60%, colimación y estructuras anatómicas mostradas 50% cada uno, se encuentra similitud de elección entre los manuales radiológicos 2 y 3 con 40%, respecto al ítem de tamaño de RI. Con respecto a ítems como rayo central y distancia del RC con 60% de elección el manual radiológico 4 fue el preferido por parte de los profesionales.

8. Proyección radiológica PA oblicua de mano.

El análisis de resultados obtenidos en la lista de chequeo para la proyección oblicua de mano, reveló que el manual radiológico 3 fue el preferido por los profesionales en cada uno de los ítems, presentando los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada 70%, Kv, mAs y tamaño de RI 40% cada uno, posición del paciente y región anatómica 60%, rayo central 50%, distancia RC 70% y estructuras anatómicas mostradas 50%. Tanto en el manual radiológico 3 como en el manual radiológico 4, el ítem de colimación obtuvo el mismo porcentaje con 30% de elección.

9. Proyección radiológica lateral de mano.

En el análisis de los resultados obtenidos para la proyección lateral de mano, se observó que prevaleció la elección por el manual radiológico 3, presentando los siguientes valores: patología mostrada 50%, Kv 30%, mAs 40%, tamaño de RI 50%, posición del paciente y región anatómica 40%, rayo central 50%, distancia RC 50%, colimación 60% y estructuras anatómicas mostradas 50%.

10. Proyección radiológica PA de muñeca.

Al igual que en la proyección lateral de mano, en la proyección PA de muñeca se encuentra que

el manual radiológico 3 tuvo una mayor preferencia de elección en todos los ítems, presentando los siguientes valores: patología mostrada 80%, teniendo una gran diferencia de elección en comparación con el manual radiológico 1 y con la opción no hay diferencia entre los ítems, los cuales cada uno obtuvo 10%, del mismo modo los porcentajes de elección del manual radiológico 3 se distribuyen así: Kv 50%, mAs 70%, tamaño de RI 70%, posición del paciente y región anatómica 60%, rayo central 50%, distancia RC 60%, colimación 50% y estructuras anatómicas mostradas 60%.

11. Proyección radiológica oblicua PA de muñeca.

Para la proyección oblicua PA de muñeca el análisis de los resultados obtenidos, revelaron que con más del 50% el manual radiológico 3 obtuvo el mayor porcentaje de elección para la mayoría de sus ítems, siendo los siguientes: patología mostrada 80%, Kv 50%, mAs 50%, tamaño de RI 60%, posición del paciente y región anatómica 50%, rayo central 50%, distancia RC 50%, colimación 70% y estructuras anatómicas mostradas 80%.

12. Proyección radiológica lateral de muñeca.

Para la proyección lateral de muñeca, al igual que en la proyección oblicua PA de muñeca los resultados obtenidos revelaron que el manual radiológico 3 presentó mayores porcentajes de elección en comparación con los demás manuales radiológicos, siendo los siguientes: patología mostrada 70%, Kv 50%, mAs 60%, tamaño de RI 40%, posición del paciente y región anatómica 40%, rayo central 60%, distancia RC 50%, colimación 40% y estructuras anatómicas mostradas 40%.

13. Proyección radiológica PA de escafoides con desviación cubital.

El análisis de los resultados obtenidos en la lista de chequeo para la proyección PA de escafoides con desviación cubital, reveló que el manual radiológico 3 fue el preferido por los profesionales en cada uno de los ítems, presentando los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada con 70% y tamaño de RI con 80% siendo notable su preferencia sobre los demás manuales, de la

misma manera a favor del manual radiológico 3, los porcentajes de elección fueron: Kv 40%, mAs 50%, posición del paciente y región anatómica 40%, rayo central 60%, distancia RC 50% y estructuras anatómicas mostradas 50%. Sin embargo hubo similitud en cuanto al ítem de colimación con un 30% de elección para los manuales radiológicos 3,4 y 5.

14. Proyección radiológica PA de muñeca con desviación radial.

Al igual que en la proyección PA de escafoides con desviación cubital en la proyección PA de muñeca con desviación radial, el análisis de resultados revelaron que en la mayoría de los ítems el manual radiológico 3 obtuvo el mayor porcentaje de elección, siendo los siguientes: patología mostrada 80%, Kv 70%, mAs 60%, tamaño de RI 70%, posición del paciente y región anatómica 40%, rayo central 50%, distancia RC 70% y colimación 60%, con respecto a los manuales radiológicos 3 y 4 se encontró similitud de elección en cuanto al ítem de estructuras anatómicas mostradas presentando 40% cada uno.

15. Proyección radiológica tangencial túnel carpiano.

En la proyección tangencial túnel carpiano, el análisis de resultados reveló que el manual radiológico 3 obtuvo más del 50% de preferencia en ítems como: patología mostrada con el 70%, Kv 50%, mAs 50%, tamaño de RI 50%, rayo central 90%, distancia RC 80%, colimación 50% y estructuras anatómicas mostradas con 70% de elección, sin embargo los manuales radiológicos 3 y 4 tuvieron similitud de preferencia en cuanto a posición del paciente y región anatómica con 40% cada uno.

16. Proyección radiológica AP de antebrazo.

El análisis de los resultados obtenidos en la lista de chequeo, revelaron que en la proyección AP de antebrazo el manual radiológico 4 tuvo mayor preferencia de elección en cuanto al ítem de Kv con un 60% de elección. Así como el manual radiológico 3 prevaleció en ítems como: patología

mostrada con 60%, mAs 50%, tamaño de RI 50%, posición del paciente y región anatómica 40%, rayo central 50%, distancia RC 50%, colimación 40% y estructuras anatómicas mostradas 50% de elección.

17. Proyección radiológica lateral de antebrazo.

En la proyección lateral de antebrazo tras el análisis de resultados, se encontró diferencias en cuanto a la preferencia de elección de los diferentes manuales radiológicos, sin embargo, en la mayoría de los ítems prevaleció la elección por el manual radiológico 3 con los siguientes porcentajes: patología mostrada 60%, mAs 40%, tamaño de RI 60%, rayo central 70%, distancia RC 50%, colimación 40% y estructuras anatómicas mostradas 50%, se encontró similitud de elección en los manuales radiológicos 3 y 4 con respecto a Kv con un 40% y en los manuales radiológicos 2 y 5 con respecto a posición del paciente y región anatómica con un 30% de elección para cada manual.

18. Proyección radiológica AP de codo.

Los resultados revelaron que en la proyección AP de codo el manual radiológico 3 obtuvo los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada 70%, mAs 50%, tamaño de RI 60%, posición del paciente y región anatómica 40%, rayo central 60%, distancia RC 60% y estructuras anatómicas mostradas 50%, del mismo modo los manuales radiológicos 2 y 3 presentaron similitud del 30% de elección en cuanto al Kv, así como los manuales radiológicos 3 y 4 presentaron similitud en colimación con 30% de elección para cada manual.

19. Proyección radiológica lateral de codo.

Para la proyección lateral de codo, tras el análisis de resultados obtenidos fue notable la preferencia de elección por el manual radiológico 3, presentando los siguientes porcentajes: patología mostrada 70%, Kv 60, mAs 60%, tamaño de RI 40%, posición del paciente y región

anatómica 50%, rayo central 50%, distancia RC 60% y estructuras anatómicas mostradas 50%, se presentó similitud del 40% en cuanto a colimación para cada uno de los manuales radiológicos 3 y 4.

20. Proyección radiológica AP de húmero.

En la proyección AP de húmero el análisis de resultado reveló que los profesionales en radiología tuvieron mayor preferencia por los manuales radiológicos 3 y 4. El manual radiológico 3, presentó los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada 60%, Kv 60%, mAs 80%, tamaño de RI 50%, rayo central 50%, distancia RC 40% y estructuras anatómicas mostradas 40%, mientras que el manual radiológico 4 presentó los siguientes: posición del paciente y región anatómica 40% y colimación 40%.

21. Proyección radiológica lateral de húmero.

En la proyección lateral de húmero en la mayoría de los ítems prevaleció la elección por el manual radiológico 3, presentando los siguientes porcentajes: patología mostrada 80%, Kv 50%, mAs 70%, tamaño de RI 70%, posición de paciente 40%, distancia RC 60%, colimación 50% y estructuras anatómicas mostradas 50%, sin embargo, el ítem de rayo central con un 40% presentó similitud en los manuales radiológicos 3 y 4.

22. Proyección radiológica AP de hombro.

El análisis de los resultados obtenidos en la proyección AP de hombro, reveló que en la mayoría de los ítems, los profesionales optaron por el manual radiológico 3 teniendo los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada 70%, Kv 40%, mAs 50%, tamaño de RI 60%, rayo central 60%, distancia RC 50% y estructuras anatómicas mostradas 40%, para los manuales radiológicos 2 y 3 en cuanto al ítem de posición del paciente y región anatómica cada uno obtuvo el 30% y el manual radiológico 4 en cuanto a colimación presentó el 40% de elección.

23. Proyección radiológica AP con rotación interna de hombro.

El análisis de resultados obtenidos en la lista de chequeo para la proyección AP rotación interna de hombro muestra que el manual radiológico 3 obtuvo mayor porcentaje de elección por parte de los profesionales en ítems como: patología mostrada, donde obtuvo el 60% de elección, mAs 40%, tamaño de RI 50%, rayo central 60%, distancia RC 40%, colimación 40% y estructuras anatómicas mostradas 30%, de igual manera el manual radiológico 4 en cuanto al ítem de Kv obtuvo el 60% y a favor del manual radiológico 2 la posición del paciente y región anatómica obtuvo el 30% de elección.

24. Proyección radiológica AP con rotación externa de hombro.

En la proyección AP rotación externa de hombro los resultados obtenidos en la lista de chequeo revelaron que tanto el manual radiológico 3 como el 4, fueron seleccionados en los diferentes ítems. El manual radiológico 3 obtuvo mayor elección en ítems como: patología mostrada con 50%, mAs 40%, tamaño de RI 40% y rayo central con 60%, del mismo modo el manual radiológico 4 obtuvo mayor elección en ítems como: posición del paciente y región anatómica con 40% y colimación con 50%, ambos manuales radiológicos presentaron similitud de elección en ítems como: Kv con 40%, distancia RC 30% y estructuras anatómicas mostradas con 30% para cada uno.

25. Proyección radiológica AP frente corregida de hombro.

En la proyección AP frente corregida de hombro, los resultados obtenidos en la lista de chequeo revelaron que en la mayoría de los ítems prevaleció la elección por el manual radiológico 3, presentando los siguientes valores: patología mostrada 70%, Kv 40%, mAs 50%, tamaño de RI 40%, rayo central 50%, distancia RC 60%, colimación 40% y estructuras anatómicas mostradas 50%, sin embargo, los manuales radiológicos 3 y 4 en cuanto a posición del paciente y región anatómica tuvieron similitud de elección con un 40% para cada uno.

26. Proyección radiológica Axial inferosuperior de hombro.

El análisis de los resultados obtenidos en la lista de chequeo revelaron que para la proyección axial inferosuperior de hombro se presentó los siguientes resultados: manual radiológico 3: patología mostrada 60% de elección, Kv 50%, mAs 70%, tamaño de RI 50%, posición del paciente y región anatómica 50% y distancia RC 40%, los manuales radiológicos 3 y 4 obtuvieron los mismos valores de elección con respecto al ítem de rayo central con 40 y en colimación con 40%% cada uno, en cuanto a estructuras anatómicas mostradas el manual radiológico 5 fue seleccionado con el 40% de preferencia.

27. Proyección radiológica lateral transtorácica de hombro.

En la proyección lateral transtorácica de hombro se observó que en ítems como: patología mostrada con 70% de elección, Kv 40%, mAs 60%, tamaño de RI 70%, rayo central 50% y distancia RC con 50%, el manual radiológico 3 fue el preferido por los profesionales. En estructuras anatómicas mostradas con 60% el manual radiológico 4 fue el seleccionado por la mayoría de los profesionales. Se encontró similitud entre los manuales radiológicos 4 y 5 en cuanto al ítem de posición del paciente y región anatómica con 30% de elección, así mismo como en los manuales radiológicos 3, 4 y 5 que presentaron 30% en colimación cada uno.

28. Proyección radiológica AP de clavícula.

En la proyección AP de clavícula los resultados obtenidos en la lista de chequeo revelaron que el manual radiológico seleccionado en la mayoría de los ítems fue el manual radiológico 3, presentando el siguiente porcentaje de elección: patología mostrada con 50%, Kv 40%, mAs 50%, tamaño de RI 60%, rayo central 50%, distancia RC 40% y colimación con 40%, en cuanto al ítem de posición del paciente y región anatómica se encontró que tanto el manual radiológico 3 como el 4, obtuvieron 40% de elección cada uno y finalmente estructuras anatómicas mostradas obtuvo el 50% de elección a favor del manual radiológico 4.

29. Proyección radiológica Axial de clavícula.

En la proyección axial de clavícula el análisis de los resultados obtenidos reveló que se presentaron los siguientes porcentajes de elección, a favor del manual radiológico 3 el ítem de patología mostrada obtuvo el 60%, mAs 40%, tamaño de RI 50%, rayo central 40%, distancia RC 50%, colimación 50% y estructuras anatómicas mostradas el 40% de elección, los manuales radiológicos 3 y 4 presentaron similitud de elección en cuanto al ítem de Kv con un 30%, y finalmente el manual radiológico 5 en posición del paciente y región anatómica obtuvo un 50%.

30. Proyección radiológica AP bilateral con peso de articulaciones acromioclaviculares.

La proyección AP bilateral con peso de articulaciones acromioclaviculares el análisis de los resultados obtenidos reveló que el porcentaje de elección para cada ítem se encuentra entre 40 y 60%, el manual radiológico 3 fue el seleccionado en ítems como: patología mostrada con 40%, Kv 60%, mAs 60%, tamaño de RI 60%, posición del paciente y región anatómica 40% y rayo central con 40%, el manual radiológico 4 en cuanto a colimación obtuvo el 40% y finalmente los manuales radiológicos 3 y 5 presentaron similitud de elección con respecto a ítems como distancia RC y estructuras anatómicas mostradas con 40% cada uno.

31. Proyección radiológica AP bilateral sin peso de articulaciones acromioclaviculares.

Para la proyección AP bilateral sin peso de articulaciones acromioclaviculares, con respecto al análisis de los resultados obtenidos en la lista de chequeo, se encontró que en todos los ítems los profesionales seleccionaron el manual radiológico 3, presentando los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada 70%, Kv 50%, mAs 60%, tamaño de RI 60%, posición del paciente y región anatómica 40%, rayo central 80%, distancia RC 60%, colimación 50% y estructuras anatómicas mostradas 40%.

32. Proyección radiológica AP de escápula.

En el análisis de resultados para la proyección AP de escápula, los porcentajes de elección se distribuyeron así: manual radiológico 3: patología mostrada 70%, Kv 50%, mAs 50%, posición del paciente y región anatómica 70%, rayo central 60%, distancia RC 60% y colimación 40%, los manuales radiológicos 3 y 4 tuvieron similitud de elección en cuanto al ítem de tamaño de RI con 40% cada uno, así como los manuales radiológicos 3, 4 y 5 en estructuras anatómicas mostradas cada manual obtuvo el 30% de elección.

33. Proyección radiológica vista en Y/lateral de escápula.

El análisis de los resultados obtenidos en la proyección vista en Y de escápula en cuanto a los diferentes manuales radiológicos seleccionados para cada ítem, se encuentran de la siguiente manera: manual radiológico 3: patología mostrada 70%, mAs 50%, tamaño de RI 50%, rayo central 40%, distancia RC 40% y estructuras anatómicas mostradas 50%, en ítems como: Kv y colimación prevaleció la elección por el manual radiológico 4 presentando el 40% y los manuales radiológicos 3 y 5 presentaron similitud con respecto a posición de paciente presentando el 30% de elección cada uno.

34. Proyección radiológica PA de tórax.

El análisis de resultados obtenidos en la lista de chequeo para la proyección PA de tórax muestran que el manual radiológico 3 fue el preferido por parte de los profesionales en la mayoría de los ítems, presentando los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada con 70%, Kv 50%, mAs 70%, tamaño de RI 50%, posición del paciente y región anatómica 60%, rayo central 40% y distancia RC con 60%, el manual radiológico 4 en ítems como colimación, presentó el 60% de elección y en estructuras anatómicas mostradas el 50%.

35. Proyección radiológica AP de tórax.

Tras el análisis de resultados para la proyección AP de tórax, la preferencia de los profesionales por el manual radiológico 3 fue notable en la mayoría de los ítems, presentando los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada 60%, Kv 70%, mAs 60%, tamaño de RI 50%, rayo central 50%, distancia RC al igual que mAs obtuvo un 60% de elección, colimación 70% y estructuras anatómicas mostradas 40%, el ítem de posición del paciente y región anatómica tuvo similitud con respecto a los manuales radiológicos 2,3 y 5 donde cada uno obtuvo un 30% de elección.

36. Proyección radiológica lateral de tórax.

Con respecto a la proyección lateral de tórax en la mayoría de sus ítems el manual radiológico 3 fue el que obtuvo un mayor porcentaje de elección con respecto a los demás manuales, presentando los siguientes valores: patología mostrada 70%, Kv 50%, mAs 60%, tamaño de RI 50%, rayo central 50%, distancia RC 50%, colimación 50% y estructuras anatómicas mostradas 50%, en cuanto al ítem de posición del paciente y región anatómica, el manual radiológico 4 obtuvo el 50% de elección frente a los demás manuales.

37. Proyección radiológica AP de abdomen en decúbito supino.

En la proyección AP de abdomen los manuales radiológicos seleccionados son los manuales radiológicos 3 y 4, el manual 3 presentó los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada 60%, mAs 50%, tamaño de RI 40%, posición del paciente y región anatómica 60%, rayo central 60%, distancia RC 60% y estructuras anatómicas mostradas 50%, mientras que el manual 4 presentó el 30% de elección con respecto a colimación, los dos manuales obtuvieron el mismo porcentaje en cuanto al ítem de Kv con 30% cada uno.

38. Proyección radiológica AP en bipedestación de abdomen.

En la proyección AP en bipedestación de abdomen prevaleció la elección por el manual

radiológico 3 en todos los ítems siendo los siguientes: patología mostrada 50%, Kv 50%, mAs 60%, tamaño de RI 40%, rayo central 50%, distancia RC 60%, colimación 50% y estructuras anatómicas mostradas 70%, sin embargo al igual que en el manual radiológico 3, el manual radiológico 4 con respecto al ítem de posición del paciente y región anatómica obtuvieron 30% cada uno.

39. Proyección radiológica lateral de abdomen.

El manual radiológico 3 en la proyección lateral de abdomen en la mayoría de los ítems obtuvo más del 50% de elección, presentando los siguientes porcentajes: patología mostrada 60%, Kv 50%, mAs 60%, tamaño de RI 70%, posición del paciente y región anatómica 60%, rayo central 60%, distancia RC 60% y en estructuras anatómicas mostradas 50%, se encontró similitud entre los manuales radiológicos 3 y 5 en cuanto al ítem de colimación con el 40% de elección para cada uno.

40. Proyección radiológica decúbito lateral de abdomen con rayo horizontal AP.

En la proyección decúbito lateral de abdomen con rayo horizontal AP nuevamente el manual radiológico 3 prevalece en la mayoría de los ítems con respecto a los demás manuales, presentando los siguientes porcentajes de elección: patología mostrada 60%, Kv 40%, mAs 70%, tamaño de RI 70%, posición del paciente y región anatómica 30%, rayo central 50%, distancia RC 60% y estructuras anatómicas mostradas 60%, con respecto al ítem de colimación el manual radiológico 3 y 4 comparten el 40% de elección para cada uno.

2.3. Resultados objetivo 3: Desarrollar y compilar la información validada en una aplicación móvil

Después de evaluar distintas plataformas para proceder con el desarrollo de la aplicación móvil, se seleccionó Mobincube (ver Anexo I) como la herramienta más conveniente para la creación de esta aplicación debido a que ofrece una interfaz amigable que brinda la posibilidad de una fácil integración de contenido, además, la flexibilidad de esta plataforma permite adaptar la aplicación a las necesidades requeridas de la investigación.

Una vez con Mobincube como plataforma de desarrollo de la aplicación móvil, se procedió a realizar el diseño y estructura que tendría la aplicación para posteriormente comenzar a incorporar las proyecciones radiológicas validadas, organizándose de tal manera que facilitara su búsqueda y consulta considerando que parte de la investigación era desarrollar una herramienta accesible.

A continuación, se detalla el proceso de desarrollo de la creación de la aplicación móvil, desde la etapa de planificación y diseño hasta pruebas finales:

Selección de plataforma. La selección de la plataforma para el desarrollo de esta aplicación móvil fue un paso fundamental para esta la investigación, por esto, uno de los criterios más importantes que se tuvo en consideración fue la facilidad de uso de la plataforma así como la flexibilidad para adaptarse a necesidades específicas, permitiendo un ajuste adecuado del contenido y diseño de la aplicación.

Un aspecto que diferencia a Mobincube sobre otras plataformas de este tipo, es que no requiere de conocimientos de programación ni el uso de algún lenguaje de programación, lo que eliminó barreras y facilitó la creación de la aplicación móvil, permitiendo así concentrarse en el diseño y funcionalidad. Su fácil interfaz agilizo el proceso de diseño y desarrollo, permitiendo una rápida implementación de su contenido.

Mobincube. Mobincube (ver Anexo I) fundada en 2008, es una plataforma que brinda la posibilidad de crear aplicaciones para dispositivos móviles sin necesidad de conocimientos de programación, desde sus inicios se ha convertido en una herramienta importante para personas y empresas que buscan entrar en el mundo de las aplicaciones móviles de una manera sencilla (“El creador de aplicaciones Mobincube alcanza 40 millones descargas en 2 años”, 2015).

La plataforma ofrece una interfaz intuitiva basada en arrastrar y soltar, facilitando el proceso de diseño y desarrollo de aplicaciones, permitiendo elegir entre una variedad de plantillas predefinidas para comenzar su proyecto o crear una aplicación desde cero, adaptándola a las necesidades específicas. Esta plataforma incluye la integración de contenido multimedia, como imágenes, videos y audio, así como la incorporación de funcionalidades avanzadas y acceso a bases de datos (“Crea aplicaciones de cualquier temática”, s.f.).

Una de las ventajas principales de que tiene esta plataforma es que las aplicaciones móviles que se desarrollan en ella, tienen compatibilidad con sistemas operativos como lo son Android e iOS, ampliando significativamente el alcance y accesibilidad para los usuarios, además, Mobincube al integrar anuncios publicitarios da la posibilidad a su creador de generar ingresos monetarios (“Mobincube permite la creación de apps de manera sencilla”, 2016).

Planificación del proceso de desarrollo. Esta planificación se llevó a cabo cuidadosamente para poder alcanzar el cumplimiento de los objetivos de la investigación. Este proceso se dividió en varias etapas clave:

En la etapa inicial, se identificaron los requisitos de funcionalidad de la aplicación y la interfaz que ésta presentaría al usuario, así como la presentación del contenido y demás características necesarias.

Posterior a esto, se diseñó la estructura de la aplicación móvil, lo que implicó la estructuración de la base de datos, la definición de las pantallas y la navegación entre ellas, así como la planificación de las funcionalidades. También se identificaron los requisitos necesarios para el desarrollo, incluyendo las herramientas de diseño.

Una vez estructurada la aplicación móvil, en la etapa final se procedió a la compilación del contenido y se realizaron las pruebas finales de visualización para detectar posibles errores.

Inicio de sesión en la plataforma de desarrollo de Mobincube. Para acceder a la plataforma de Mobincube (Figura 42), fue necesario entrar al navegador web y seleccionar la página de inicio de sesión de Mobincube (Figura 43), aquí se introduce el correo electrónico y la contraseña para autenticarse y así tener acceso al panel de control de desarrollo.

Figura 43 Página principal de Mobincube

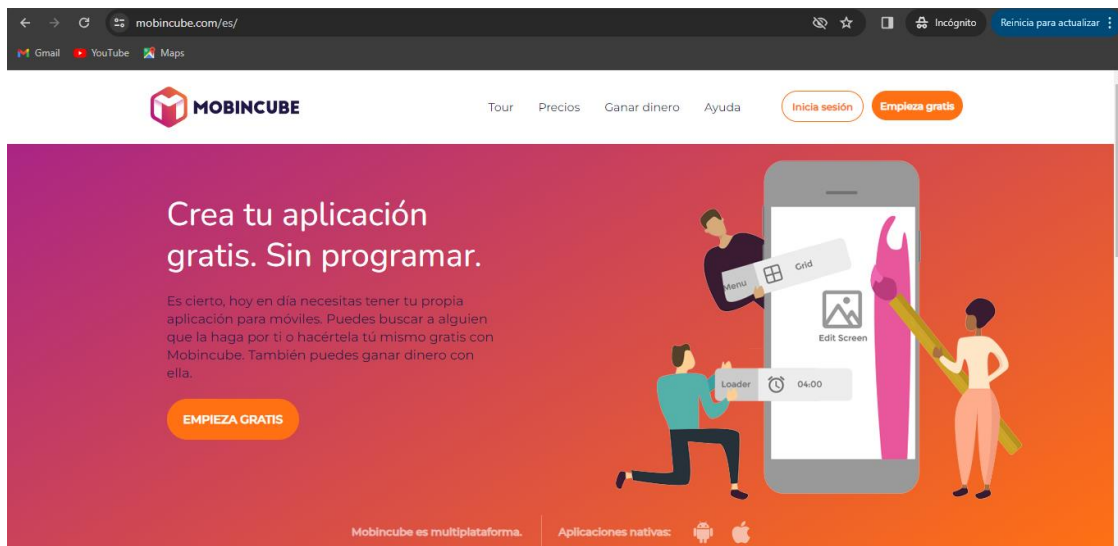
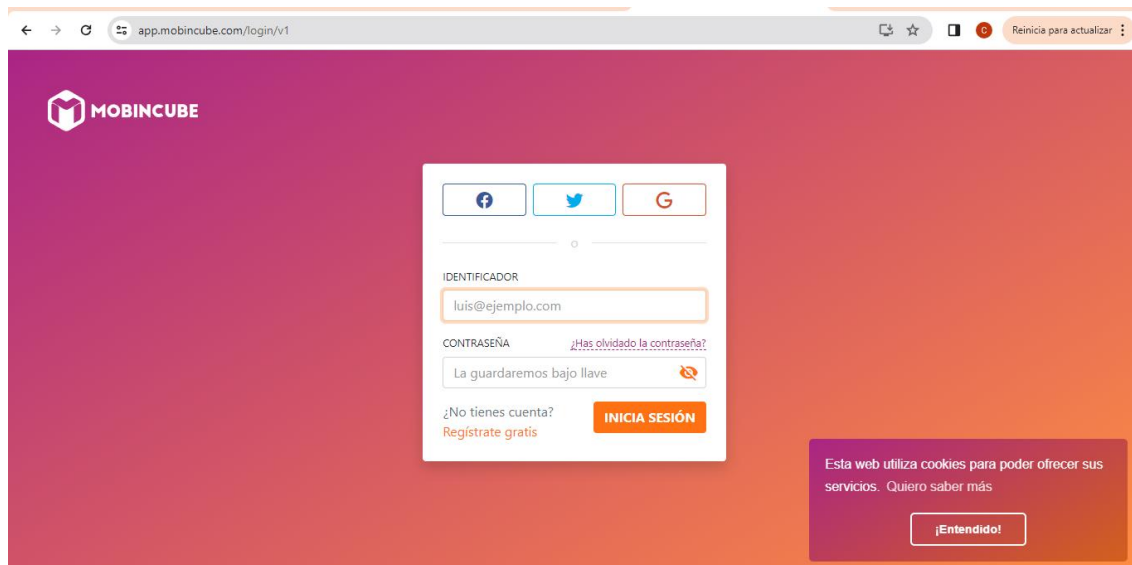


Figura 44 Página de inicio de sesión



Creación de una nueva aplicación en Mobincube. Una vez dentro, es necesario dirigirse al dashboard principal de Mobincube, este panel de control permite explorar las diferentes herramientas y funcionalidades que tiene esta plataforma para el diseño y desarrollo de la aplicación.

Al acceder a este panel de control, se presenta una pantalla en la cual aparece la opción de crear una nueva aplicación (Figura 44). Al seleccionar esta opción, automáticamente aparece un menú el cual presenta dos opciones: la primera opción es la que permite crear la aplicación móvil usando una plantilla preestablecida y la segunda opción permite crear la aplicación empezando desde cero (Figura 45). En este caso, se optó por seleccionar una plantilla preestablecida para agilizar el proceso de desarrollo.

Figura 45 Página inicial de creación de aplicación

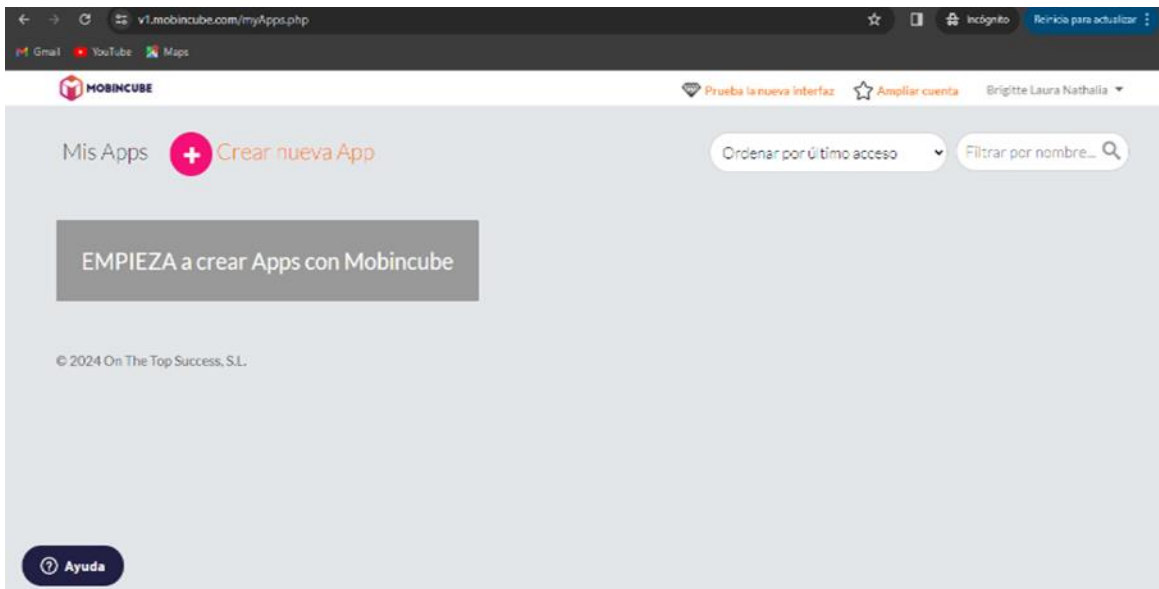
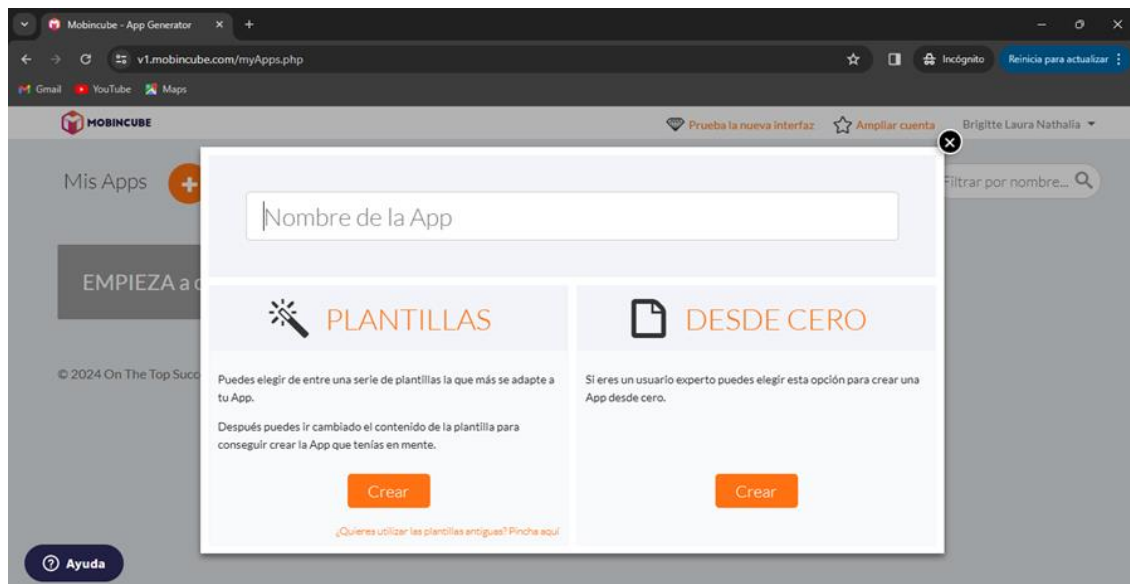
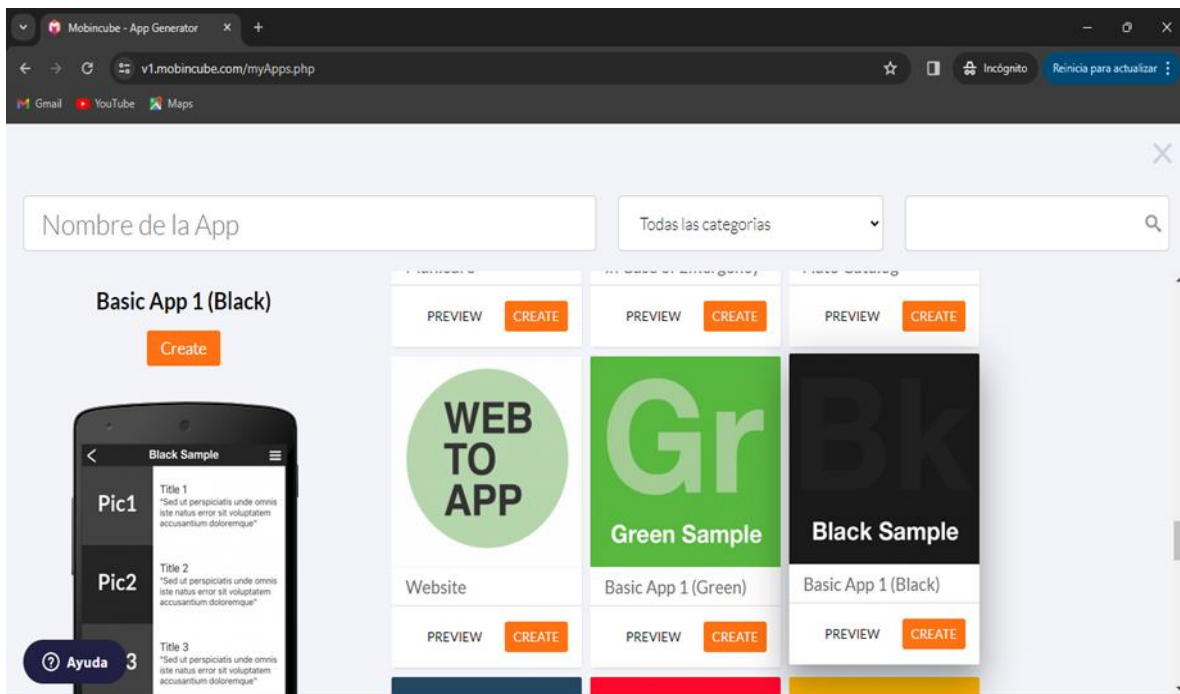


Figura 46 Página de opciones entre plantillas e inicio desde cero



Dentro de las opciones disponibles de plantillas preestablecidas (figura 46), se seleccionó la plantilla con el nombre de "Black Sample", pues sus características y funcionalidades estaban más alineadas a la estructura requerida para la aplicación.

Figura 47 Página de plantillas preestablecidas



Diseño de la pantalla de introducción con video. Considerando que la pantalla de introducción es la presentación inicial para los usuarios, se decidió hacerla más dinámica integrando un video para enriquecer la experiencia del usuario.

El video seleccionado se editó en una herramienta llamada MOJO, que está disponible en un teléfono celular, la edición incluye una imagen icónica de Wilhelm Conrad Roentgen (Figuras 47 y 48), reconocido por sus contribuciones pioneras en el campo radiológico.

Con la inclusión del video editado (Figura 49), la pantalla de introducción ofrece una presentación dinámica y significativa dando un contexto histórico para la aplicación, esta introducción no solo captura la atención del usuario, sino que también establece un tono educativo y profesional al asociar la aplicación con figuras prominentes en el campo de la radiología.

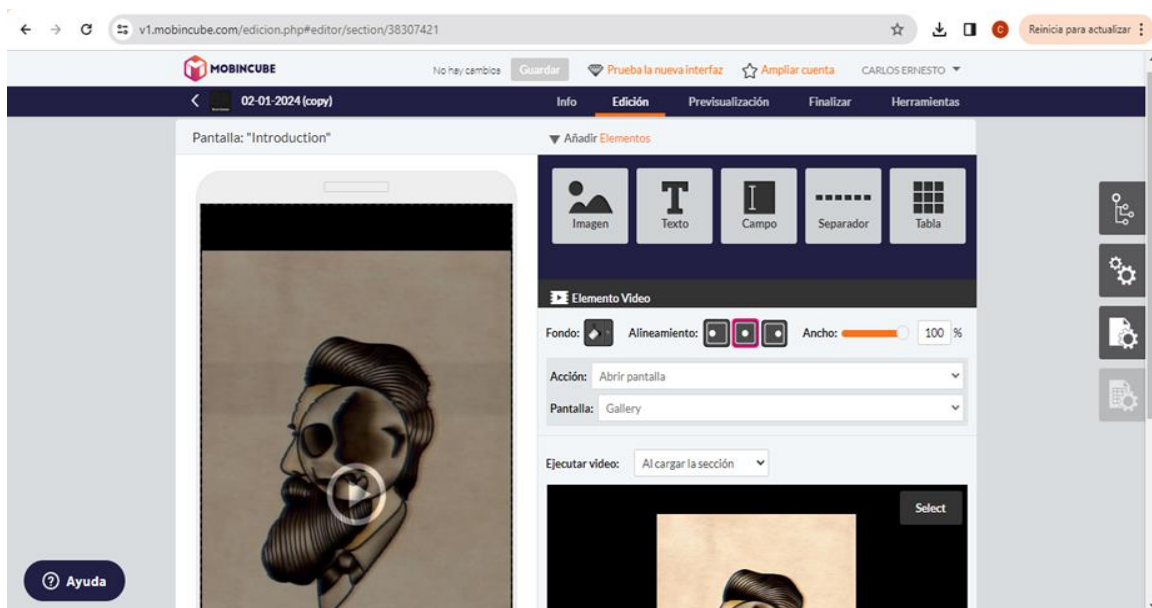
Figura 48 Imagen de referencia



Figura 49 Imagen de edición de video



Figura 50 Pantalla con video cargado

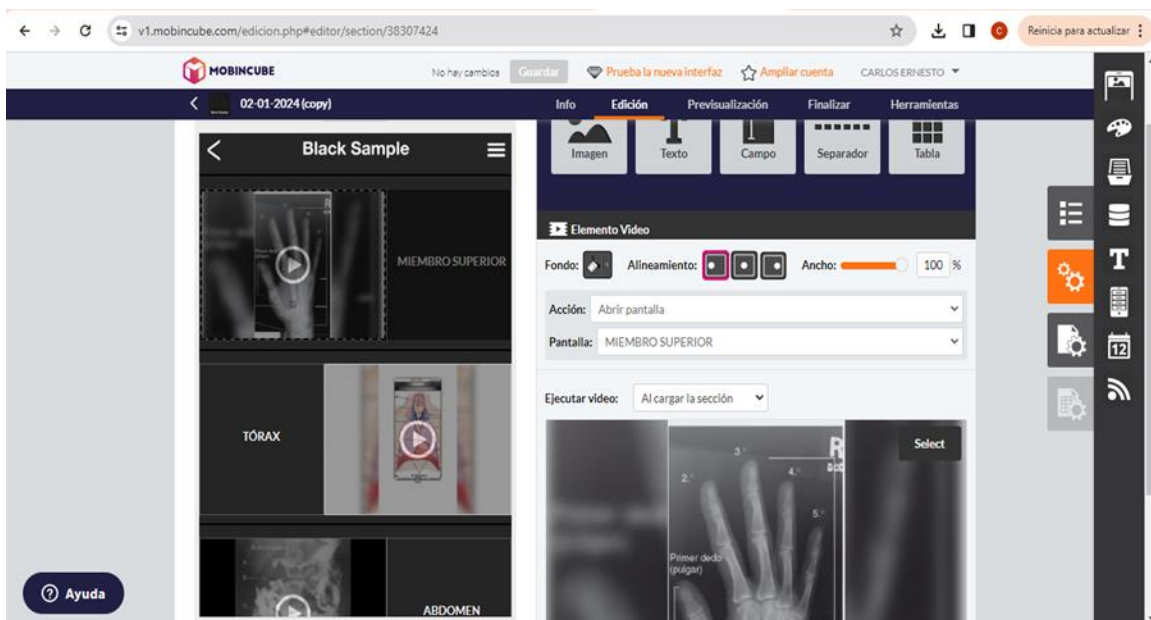


Diseño de la pantalla de inicio y galería de la aplicación. En la secuencia de desarrollo de la aplicación en Mobincube, se avanzó con el diseño de la pantalla de inicio, centrado en la pestaña

"Galería". Esta sección juega un papel importante al presentar los principales elementos de la aplicación al usuario.

Integración de contenido multimedia. En la pestaña "Galería" (Figura 50), se incorporaron tres videos representativos que corresponden a las áreas anatómicas de Miembro superior, Tórax y Abdomen. Cada uno de estos videos está relacionado con imágenes de rayos X que representan las estructuras anatómicas detalladas, las cuales se seleccionaron cuidadosamente para proporcionar una visión más clara de las estructuras correspondientes.

Figura 51 Videos cargados para galería



Al seleccionar alguno de los videos de galería, los usuarios son dirigidos a las proyecciones radiológicas específicas de cada estructura anatómica mostrada, lo que garantiza una navegación más intuitiva y fluida facilitando así un acceso rápido a la información presentada, permitiendo a los usuarios explorar de manera efectiva sobre las diferentes áreas presentes en la aplicación.

Estructura de contenido. Se establecieron enlaces que relacionan los videos de miembro superior, tórax y abdomen presentes en la galería con sus respectivos protocolos radiológicos, los cuales a su vez están relacionados con las proyecciones radiológicas correspondientes a cada uno.

Un ejemplo sería que al hacer click sobre el video de "Miembro Superior" que se encuentra en la pantalla de galería como se mencionó anteriormente, los usuarios son desplazados automáticamente a una nueva pantalla que despliega las proyecciones radiológicas validadas para esta área anatómica, donde se encuentran: dedos, mano, muñeca, antebrazo, codo, húmero, hombro, clavícula y escápula (Figura 51). Del mismo modo al hacer click sobre el video de "Tórax" se accede directamente a las proyecciones radiológicas como lo son AP, PA y lateral de tórax (Figura 52), y finalmente en el caso de "Abdomen" se presentan las proyecciones de AP en decúbito supino, AP en bipedestación y Abdomen lateral (Figura 53).

Figura 52 Pantalla de botones miembro superior

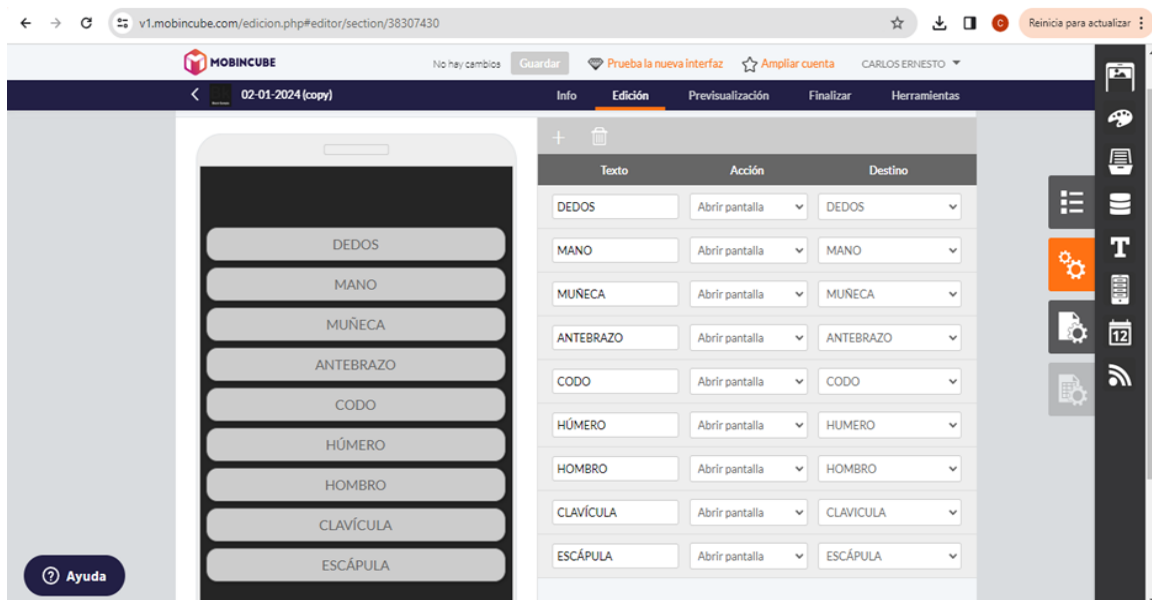


Figura 53 Pantalla de botones tórax

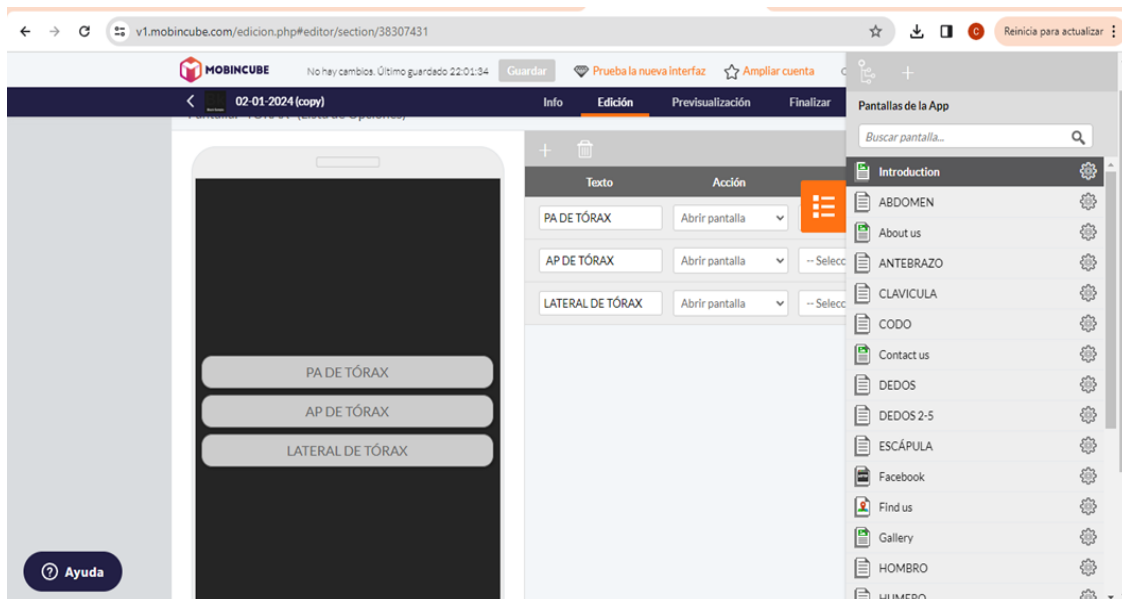
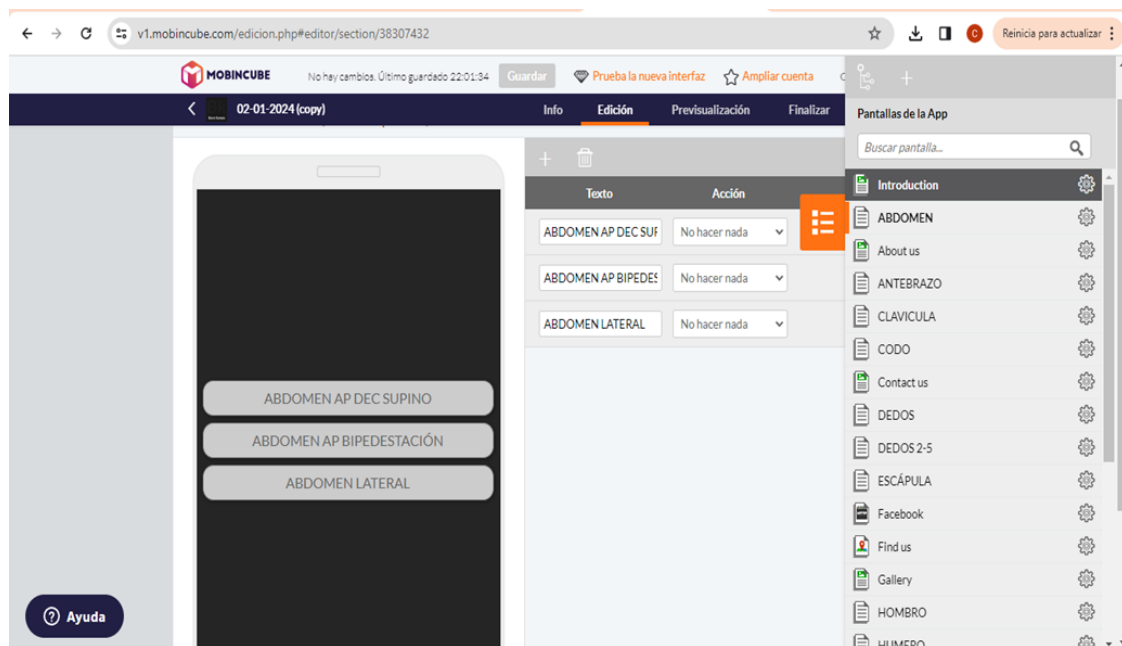


Figura 54 Pantalla de botones abdomen



Visualización de proyecciones. Se diseñaron páginas específicas para cada proyección radiológica, las cuales ofrecen una referencia de información completa y precisa validada por los profesionales. El contenido de cada proyección está ordenado de la siguiente manera:

- **Título de la proyección e imagen de posicionamiento.** Cada proyección comienza con su respectivo título, seguido de una representación gráfica del posicionamiento del paciente para obtener una imagen radiográfica óptima (Figura 54).
- **Descripción de la posición del paciente y región anatómica.** Aquí se proporciona una descripción que detalla el posicionamiento que debe adoptar el paciente para cada proyección radiológica (Figura 54).
- **Factores técnicos.** Con respecto a los factores técnicos esenciales correspondientes a tamaño del chasis, el kilovoltaje (kV), miliamperios por segundo (mAs) y distancia focal, estos ofrecen detalles precisos de la configuración del equipo radiológico de tal manera que permita una exposición radiográfica efectiva (Figura 55).
- **Ubicación del rayo central y colimación.** Se describe dónde debe ubicarse el rayo central en relación con la estructura anatómica de interés y se especifica cual es la colimación adecuada para cada proyección, lo que contribuye a enfocar el haz de rayos X y delimitar el área deseada (Figura 55).
- **Estructuras anatómicas, patologías mostradas e imagen de referencia de la proyección.** Se mencionan las estructuras anatómicas relevantes y las posibles patologías que pueden visualizar en la imagen radiológica, seguido de una imagen de referencia que muestra cómo se verá la proyección radiológica final, lo que permite una mejor comprensión del resultado esperado (Figura 56).

Figura 55 Página de visualización de la proyección PA dedos del segundo al quinto

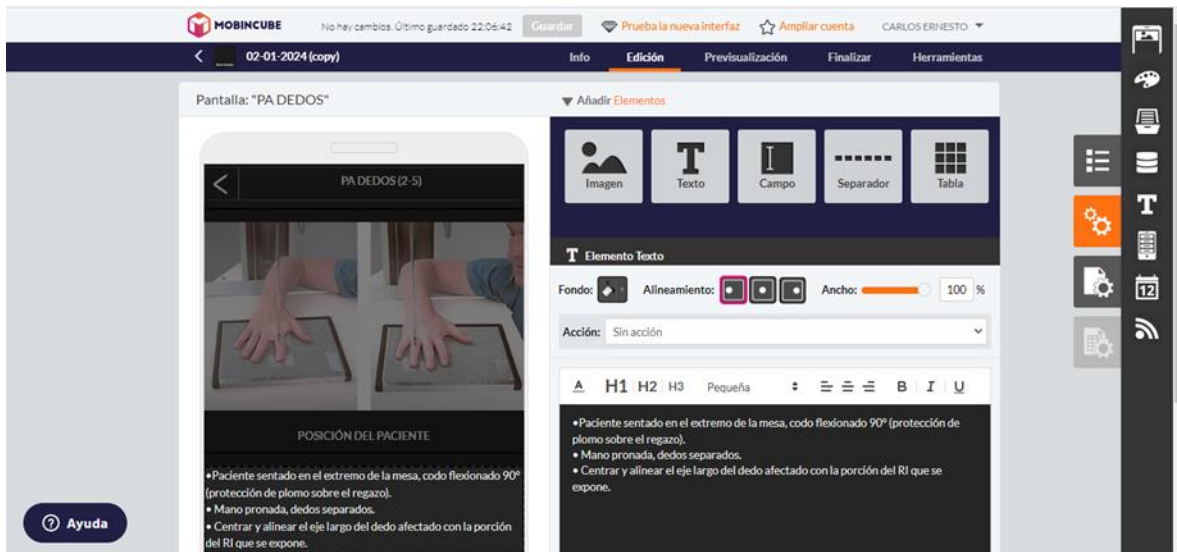


Figura 56 Página de visualización de la proyección PA dedos del segundo al quinto

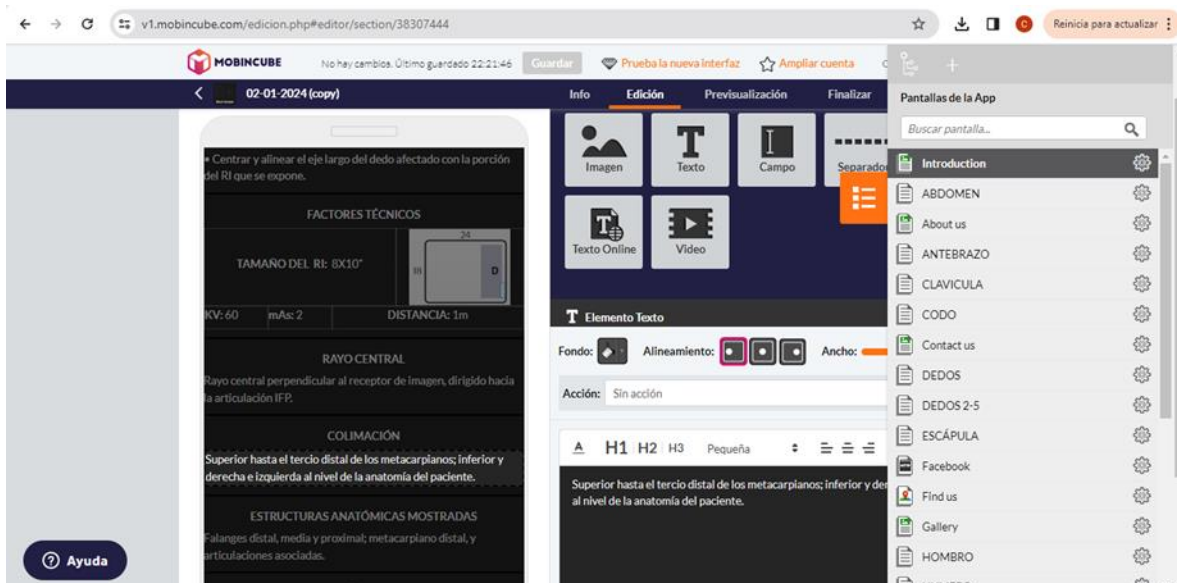
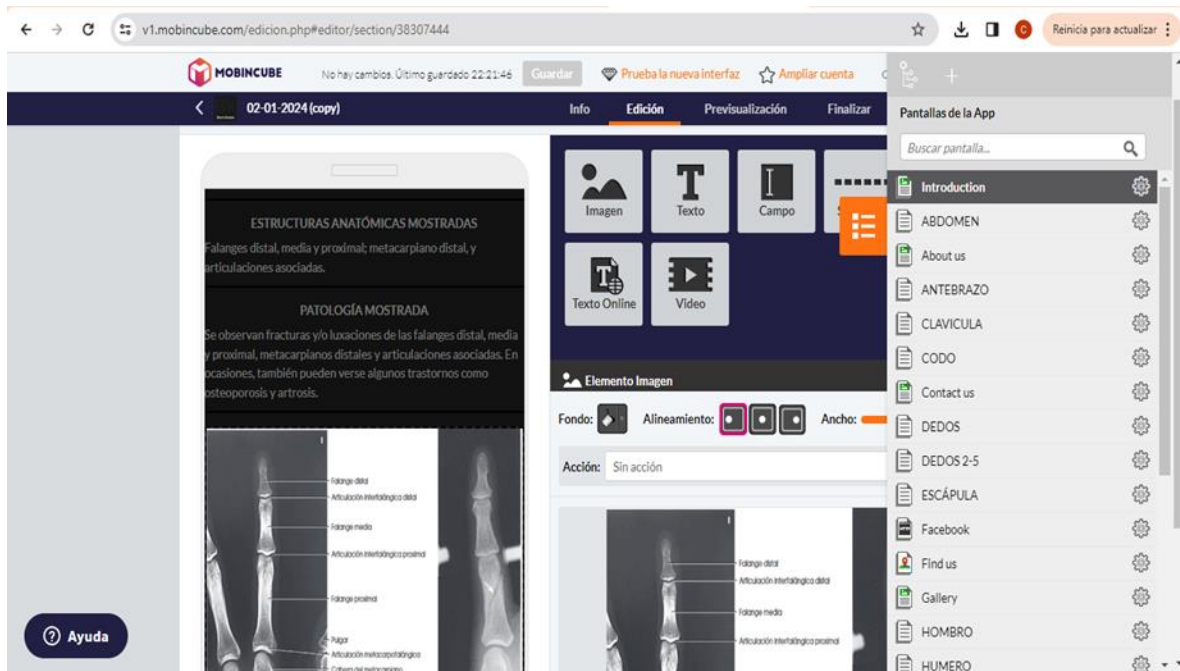


Figura 57 Página de visualización de la proyección PA dedos del segundo al quinto



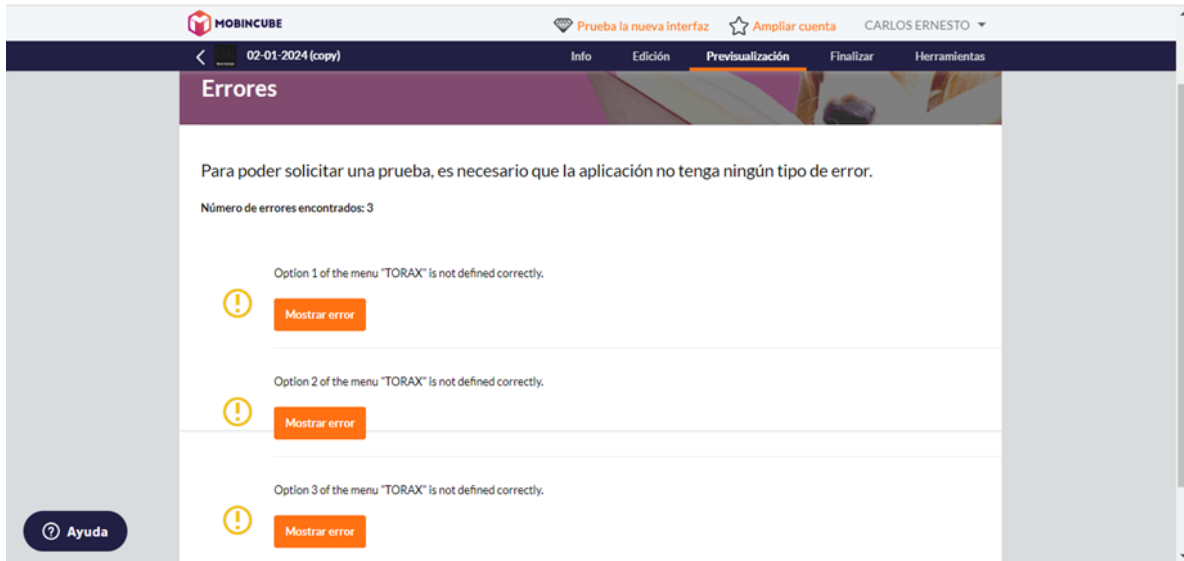
Fase de visualización. Para poder tener una visualización de la aplicación móvil, se debe acceder a la pestaña de “previsualización”, la cual permite tener una vista previa de cómo está quedando esta y realizar cambios en tiempo real en caso de identificar errores.

Una limitación notable de esta plataforma es que cuando se realiza alguna modificación del contenido, es necesario generar un nuevo enlace de descarga que permita al usuario descargar la versión más reciente de la aplicación.

Una vez corregidos los errores en caso de haberlos, Mobincube brinda la opción de generar un nuevo enlace de descarga.

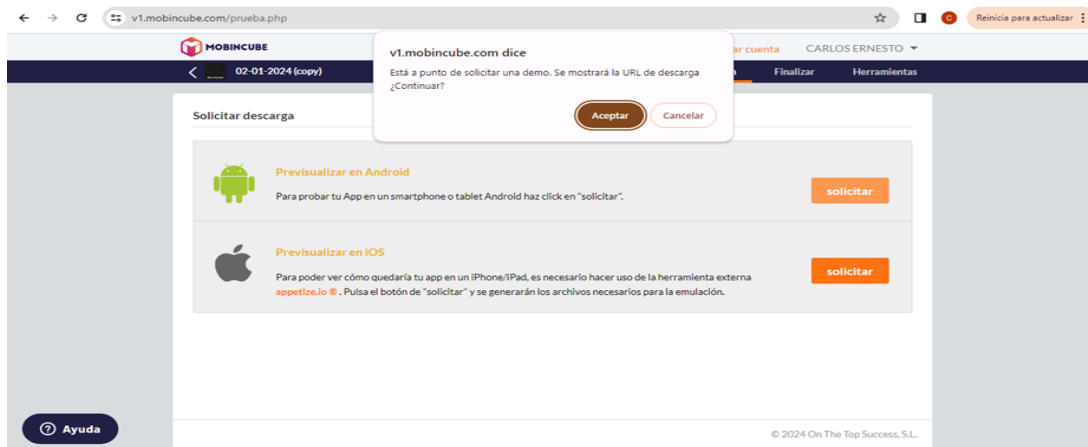
Errores en la programación.

Figura 58 Errores en la descarga



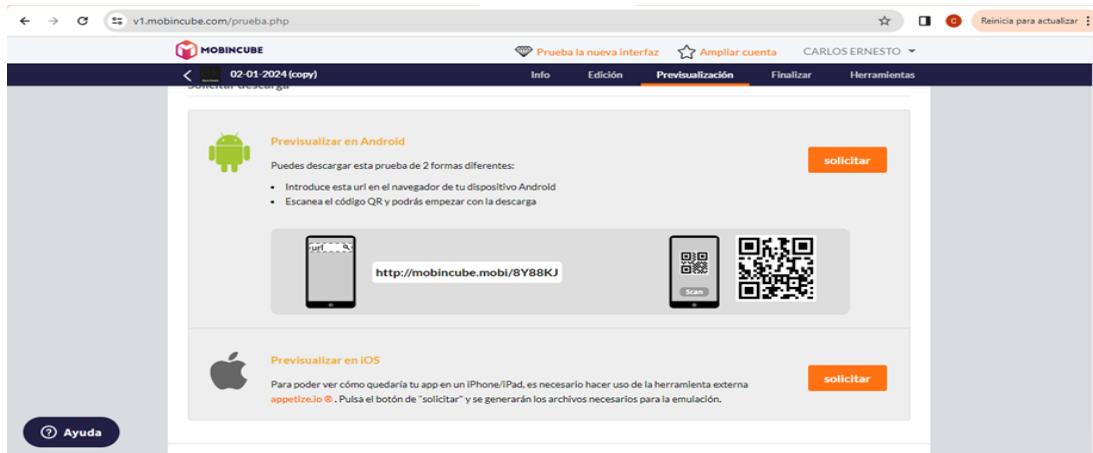
Generación del link de descarga.

Figura 59 Generación de link de descarga



Código generado, listo para instalación.

Figura 60 Código generado para la descarga



2.4. Discusión

Con el desarrollo de una aplicación móvil de contenido educativo sobre protocolos radiológicos como herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se da relevancia al planteamiento de Rodríguez et al (2021), estos autores consideran que el uso de aplicaciones móviles en la educación genera un mayor rendimiento académico de los estudiantes al mismo tiempo que motiva el aprendizaje, pues son diseñadas para cumplir funciones específicas incluyendo diversas áreas del conocimiento incluyendo el área de la salud, educando y brindando información sobre temas específicos (Barragán y Cruz, 2014).

Considerando lo mencionado por Voutssás (2019), se encuentra necesario el desarrollo de esta aplicación móvil que compile los protocolos radiológicos con información verídica extraída de manuales radiológicos académicos y validada por profesionales en radiología, pues el autor afirma que muchas veces la información que se publica en internet no es revisada por

profesionales antes de ser publicada, provocando un aprendizaje erróneo. Benavent et al (como se citó en Gómez et al, 2014), afirma que una revisión bibliográfica es una fase esencial en cualquier investigación y tiene como objetivo principal recopilar información pertinente cuando hay una amplia cantidad de documentos disponibles, la revisión bibliográfica se enfocó en las proyecciones radiológicas de rutina de estructuras anatómicas específicas, tales como: dedos de la mano del segundo al quinto, pulgar, mano, muñeca, antebrazo, codo, húmero, hombro, clavícula, articulaciones acromioclaviculares , escápula, tórax y abdomen, donde cada una incluye ítems como: patología mostrada, Kv, mAs, tamaño del RI, posición del paciente y región anatómica, rayo central, distancia RI, colimación y estructuras anatómicas mostradas, para lograr un protocolo radiológico completo.

De igual manera, se tiene en consideración lo mencionado por Manzano (2018), quien indica que la información antes de ser publicada era verificada por un grupo de expertos sobre el tema, mientras que ahora se publica contenidos sin esa verificación, haciendo imposible poder diferenciar si el contenido de la información es verídico y confiable, por ello, se puede decir que la validación de información compilada en la aplicación móvil fue un paso fundamental para esta investigación, pues permite así proporcionar información verídica y clara en cualquier lugar y momento y sin necesidad de conexión a internet (Montaño, 2023).

Para Robles y Rojas (2015), la validación por un grupo de expertos en un determinado tema es esencial, puesto que con esta se verifica la fiabilidad de información estableciendo aspectos relevantes que permiten criterios de calidad, dando fiabilidad al contenido. Con base al análisis de los resultados obtenidos en la validación de información de la lista de chequeo (ver Anexo H), se observó que el manual radiológico 3 fue el preferido por parte de los profesionales, siendo el manual que obtuvo una mayor elección con respecto a cada ítem. En la mayoría de las proyecciones radiológicas, los profesionales en radiología optaron por la opción que consideraron más apropiada, permitiendo así formar un protocolo radiológico completo y de calidad.

La investigación culminó con el desarrollo de una aplicación móvil (ver Anexo J) de contenido educativo sobre protocolos radiológicos como herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje según el microcurrículo académico del curso Técnicas Radiológicas I del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana, esta ofrece una interfaz simple y accesible que permite a los estudiantes y profesionales en radiología acceder de forma rápida a estos protocolos, esta representa una gran ventaja, ya que como lo menciona Romero et al (2022), permite al estudiante adquirir información desde cualquier momento y lugar. Mobincube representó un aspecto positivo al ser una herramienta de fácil manejo en el desarrollo de aplicaciones móviles.

3. Conclusiones

Con un total de 40 proyecciones radiológicas de rutina, validadas y seleccionadas a través de la revisión bibliográfica, el desarrollo de la aplicación móvil en función del objetivo general, representa un paso significativo enfocado en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo una solución práctica y accesible como herramienta de consulta, permitiendo así acceder a información verídica y de calidad.

En relación al objetivo específico N° 1 del proceso de revisión bibliográfica de los protocolos radiológicos vistos en el microcurrículo académico 2023-B del curso de Técnicas Radiológicas I del Programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana y a la validación de información en cuanto a claridad y precisión por parte de los profesionales en radiología del objetivo específico N°2, se puede concluir que estos pasos fueron fundamentales para el desarrollo de esta aplicación móvil, ya que permitió asegurar calidad con respecto a estos protocolos radiológicos de rutina.

En cuanto a la validación de información por parte de los profesionales en radiología, se determinó que el manual de Proyecciones radiológicas con correlación anatómica de Bontrager y Lampignano (2010), denominando Manual radiológico 3, es el manual más completo y describe de una forma más adecuada los ítems presentes en cada proyección radiológica, siendo el más seleccionado con respecto a la claridad de su contenido.

En relación al objetivo específico N°3, el diseño de la aplicación móvil ofrece una interfaz simple de fácil manejo, permitiendo a los usuarios desplazarse de forma rápida, siendo factible también por su facilidad de descarga.

Finalmente se puede concluir que es posible el desarrollo de aplicaciones móviles con objetivo de ser herramientas de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje como apoyo a estudiantes y profesionales en radiología.

4. Recomendaciones

Se recomienda continuar con investigaciones que implementen esta aplicación móvil en el entorno educativo de los estudiantes del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana, con el fin de evaluar el impacto que tiene esta herramienta en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que ayudaría a comprender mejor su efectividad.

Además, se recomienda mejorar el contenido de la aplicación móvil mediante la actualización de información e incorporación de nuevos protocolos radiológicos tanto del curso de Técnicas Radiológicas I como Técnicas Radiológicas II, que aborden una variedad de estructuras anatómicas como lo son miembro inferior, pelvis, columna y cráneo. Así mismo se recomienda considerar la expansión de la aplicación móvil para incluir protocolos de tomografía computarizada, mamografía, resonancia magnética y ubicación y preparación del paciente en procedimientos de radioterapia, esto permitirá tener una cobertura más completa enriqueciendo significativamente la experiencia del usuario.

Por último, es importante promover el uso de la aplicación móvil entre estudiantes y profesionales en radiología, mediante la difusión de beneficios e integración de la aplicación móvil en el plan de estudios del programa, con el fin de maximizar su impacto y utilidad.

Referencias Bibliográficas

- Abril, A. Y. (2022). *Las TIC como recurso didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la escritura en preescolar del Colegio Campestre Divino Amor*.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/47094/2022andreaabril.pdf?sequence=1>
- Aguirre, M. F, Alemán, V. M. Y Hernández, S. A. (2021). *Desarrollo de Aplicación Educativa Móvil para la Asignatura de Historia*. <https://tesisfei.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2022/09/MarcosVictorSamuel.pdf>
- Auz, J. R. (2016). *Diseño e implementación de una aplicación móvil para el proceso de reservación de habitaciones en el hostel quinta del sur*.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13466/1/UPS-GT001820.pdf>
- Ávila, A., Castillo, I. y Vázquez, S. I. (2023). *La Nueva Escuela Mexicana ante la Cultura Digital. ¿Propuesta técnica o construcción conceptual?*
<https://centrodeinvestigacioneducativauatx.org/publicacion/pdf2022/A171.pdf>
- Baquero, G. K., Lozano, M. y Velandia, Z. T. (2021). *Aplicaciones móviles en salud, una revisión sistemática cualitativa*. *Retrieved from*.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2910&context=optometria>
- Barragán, A. D. y Cruz, A. (2014). *Aplicaciones móviles para el proceso de enseñanza-aprendizaje en enfermería*.
https://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol1num3/A4_Aplic_Mov.pdf
- Basantes, A., Naranjo, M. (2015). *Aprendizaje móvil en la educación superior*. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/publication/277751288_Aprendizaje_movil_M-LEARNING
- Bastidas, C. (2015). *El Tecnólogo en Radiodiagnóstico y Radioterapia y sus múltiples facetas profesionales*.
<https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletinInformativoCEI/article/download/743/669/2048>

- Basantes, A., Naranjo, M., Gallegos, M., Benítez, N. (2017). Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. *Formación Universitaria*, 10, (2). 80.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373550473009>
- Baque, L. J, Quimis, D. I. y Zuñiga, M. S. (2023). Aprendizaje móvil (m-learning) en el proceso de enseñanza aprendizaje en lengua y literatura en el cantón Puerto López periodo 2023. *Polo del Conocimiento*. 8(11), 1016-1048.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9252584.pdf>
- Bonilla, J. H. (2014). *Ventajas y desventajas de las TIC en el aula*.
<https://revistas.cun.edu.co/index.php/hashtag/article/download/46/43/180>
- Bontrager, K. y Lampignano, J. (2010). *Proyecciones radiológicas con correlación anatómica*. ELSEVIER.
<https://books.google.co.cr/books?id=VJ4n2PLA07oC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=true>
- Cabrera, D. G. (2021). *Análisis, diseño y desarrollo de una aplicación móvil para fomentar el estudio en internos y residentes de las facultades de medicina del Perú*.
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5268/ING_2118.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Calderón, C. A. (2022). *Uso de herramientas digitales como recurso pedagógico en la enseñanza de educación general básica*.
<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/4607/1/CALDERON%20CUEVA%20CARMEN%20ANTONIETA.pdf>
- Casasola, W. (2022). *Habilidades metacognitivas: herramientas fundamentales en el aprendizaje universitario*. HOY EN EL TEC.
<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2022/06/03/habilidades-metacognitivas-herramientas-fundamentales-aprendizaje-universitario>
- Cano, E. y Bernal, S. (2020). *Smartphone como recurso de optimización para procesos de enseñanza-aprendizaje en las aulas de educación superior en comunicación social y*

periodismo de la universidad Uniminuto C.R.S.

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/12745/1/T.C_BernalSamuel_2020.pdf

Cardozo, M. S. (2022). Uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje en estudiantes del primer y segundo ciclo de la educación escolar básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 8354- 8371.

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/4002/6071/>

Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, *Laurus*, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>

Caspani, C. E. (s.f). *Protección Radiológica en Radiología Diagnostica: Filtración y Colimación.*

https://www.villavicencio.org.ar/ALMACEN/archivos/publicaciones_00000000592.pdf

Cerón, O. (2021). *Aspectos metodológicos aplicados en el proceso de educación virtual dirigida a niños y niñas de 4 a 5 años.* Universidad Técnica de Ambato. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/32271>

Chaverra, K. S. y Ortiz, D. (2021). Estrategia de Aprendizaje Apoyada en una Aplicación Móvil Para Mejorar la Comprensión de Operaciones Matemáticas.

<https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/32c2a979-3a59-4cc4-b1d0-89a97cb3e4e4>

Crea aplicaciones de cualquier temática. (s.f.). Mobincube. <https://www.mobincube.com/es/tour-generator-apps-moviles.html>

Barragán, A. y Cruz, A. (2014). Aplicaciones Móviles para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje en Enfermería. *Salud y Administración*. 1 (3).

https://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol1num3/A4_Aplic_Mov.pdf

Cuello, N. A. Y Solano, I. (2021). *Uso de las TIC como herramienta de aprendizaje en tiempos de aislamiento social.*

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8246/Uso%20de%20las%20tic%20como%20herramienta%20de%20aprendizaje%20en%20tiempos%20de%20aislamiento%20social.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cuesta, C. H. (s.f). *La internet*.

<https://docs.google.com/document/preview?hgd=1&id=1t8rnDiNiYBWrlmoSYLwbA6rCNzvda2Uy7qJjsHXoxuA>

Cobos, J. C. Simbaña, V. P. y Jaramillo, L. M. (2020). *El mobile learning mediado con metodología PACIE para saberes constructivistas*. Universidad Politécnica Salesiana.

<https://www.redalyc.org/journal/4418/441861942005/html/>

Diaz, D. (2013). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Dialnet*.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5072156>

El creador de aplicaciones Mobincube alcanza 40 millones descargas en 2 años. (2015, 12 de enero). LA VANGUARDIA.

<https://www.lavanguardia.com/local/valencia/20150112/54423266868/el-creador-de-aplicaciones-mobincube-alcanza-40-millones-descargas-en-2-anos.html>

Escalante, G. D. (2015). ANATOMÍA FUNCIONAL DEL SISTEMA LOCOMOTOR PARA BAILARINES DE DANZAS ZOOMORFAS “Ciempiés”.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/54722/Anatom%C3%ADa%20funcional%20del%20sistema%20locomotor%20para%20bailarines%20de%20danzas%20zoomorfis.pdf>

Espitia, J. D. (2021). *Desarrollo de una aplicación móvil para el diagnóstico y tratamiento de la infección por H. pylori para profesionales de la salud*. Universidad Nacional de Colombia. Repositorio institucional BILIOTECA DIGITAL.

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80648>

Estatuto general Universidad Mariana. (2021). *Estatuto general*.

<https://www.umariana.edu.co/docinstitucionales/Estatuto-General-Universidad-Mariana-2021.pdf>

Forero, W. F., Jiménez, J. L., López, J. C. y Romero, G. S. (2018). *Diseño de una aplicación móvil para apoyar el proceso de enseñanza para los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana en la asignatura de Optimización*.

<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/36661>

Frank, E., Long, B. y Smith, B. (2010). *Atlas de posiciones radiográficas y procedimientos radiológicos*. Elsevier.

https://books.google.com.co/books/about/MERRILL_Atlas_de_Posiciones_Radiogr%C3%A1fic.html?id=EtRvqd_SB70C&redir_esc=y

Garzón, J. T., Góngora, K.L. y Roqueme, F. P. (2023). Implementación de las Tics como Ambiente de Aprendizaje. *Corporación Universitaria Minuto de Dios*.

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/17425/1/Gongora%20Karen%2C%20Garzon%20Jesly%2C%20Fanny%20Roqueme_2023.pdf

Gómez, E., Fernando, D., Aponte, G. y Betancourt, L. (2014). Literature review methodology for scientific and information management, through its structuring and systematization Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81(184), 158-163.

<https://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.pdf>

González, A., Salcedo, J., Mosquero, J. y Sánchez, S. (2022). Implementación de una aplicación móvil como estrategia pedagógica en la enseñanza aprendizaje de los organelos celulares en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa John F. Kennedy, Vegachí – Antioquia. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/16367>

Gómez, Y. A. (2023). *DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MOVIL COMO HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA LA ORGANIZACIÓN SIN FINES DE LUCRO “PROCEED INC”, EN NUEVA JERSEY, USA*.

<https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/12941/GomezYair2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guerrero, Y. A., Pedrozo, L. L. y Correa, A. M. (2023). *Habilidades de lectoescritura mediada por las TIC en estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Timba*.

<https://repository.libertadores.edu.co/bitstreams/d9f82a0b-e039-4c60-960f-e12d88be2334/download>

Guerrero, J. A. (2020). Definición de: Enfoque, modelo, método, estrategia y otros términos que se usan en la docencia. *DOCENTES AL DÍA*.

<https://docentesaldia.com/2020/10/11/definicion-de-enfoque-modelo-metodo-estrategia-y->

otros-terminos-que-se-usan-en-la-docencia/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20enfoco%20pedag%C3%B3gico,cabo%20las%20pr%C3%A1cticas%20de%20ense%C3%B1anza

Guevara, G. P., Verdesoto, A. E. y Castro, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4 (3), 166. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7591592.pdf>

Gutiérrez, A. (2023). *Densidad radiológica: cómo funciona y por qué es importante*. LINKIA FP. <https://linkiafp.es/blog/densidad-radiologica-como-funciona-y-por-que-es-importante/>

Hernández, R. y Coello, S. (2008) El paradigma cuantitativo de la investigación científica. *Editorial universitaria del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba* <https://sbecdb035178db168.jimcontent.com/download/version/1408468203/module/10120105860/name/El-paradigma-cuantitativo-de-la-investigacion-cientifica.pdf>

Herrera, S. y Fennema, M. (2011). *Tecnologías móviles aplicadas a la educación superior*. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18718/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Honduras, F. (2021). *Ensayo sobre las ventajas y desventajas de la tecnología en la época actual*. <https://infancia latina.org/wp-content/uploads/2021/09/Ensayo-sobre-las-ventajas-y-desventajas-de-la-tecnologia-en-la-epoca-actual-de-Francis-I.-MES-DE-SEPTIEMBRE.pdf>

Hospital Departamental San Rafael. (2020). *Manual de procedimientos Rayos X*. <https://www.hospitalsanrafaelzarzal.gov.co/gallery/MANUAL%20DE%20PROCEDIMIENTOS%20DE%20RAYOS%20X.pdf>

Ibañez, F. (2020). Educación en línea, Virtual, a Distancia y Remota de Emergencia, ¿cuáles son sus características y diferencias?. *EDU NEWS*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/diferencias-educacion-online-virtual-a-distancia-remota/>

Ibarra. W. M. y Villota, W. F. (2020). *Implementación de una Aplicación Móvil Para el Fortalecimiento del Vocabulario Como un Componente de Enseñanza en el Aprendizaje del Idioma Inglés de los Estudiantes de Grado Sexto*. Universidad de Santander.

Repositorio Digital. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/7b9ebe42-8c66-4f67-8443-85d6bfd6d0db>

Lampignano, J. P. y Kendrick, L. E. (2014). *Manual de posiciones y técnicas radiológicas*. ELSEVIER. https://www.profitecnicas.com/libro/bontrager-manual-de-posiciones-y-tecnicas-radiologicas-9-ed-_161060

León, C. (2006). LA TEORÍA Y SU FUNCIÓN EN LOS TRES MODELOS DE INVESTIGACIÓN. *Ánfora*, 13(20), 66-76.
<https://www.redalyc.org/pdf/3578/357835619004.pdf>

Ley 1581 de 2012. (2012, 17 de octubre). Departamento Administrativo de la Función Pública. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=49981

Ley 23 de 1982. (1982, 28 de enero). Régimen legal de Bogotá D.C. Artículo 6°. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3431#:~:text=Esta%20Le y%20protege%20exclusivamente%20la,obras%20literarias%2C%20cient%20C3%ADficas%20y%20art%20C3%ADsticas.>

Ley 30 de 1992. (1992, 28 de diciembre). Red Jurista. [https://www.redjurista.com/Documents/ley_30_de_1992_congreso_de_la_republica.aspx#/#/](https://www.redjurista.com/Documents/ley_30_de_1992_congreso_de_la_republica.aspx#/)

Ley 115 de 1994. (1994, 8 de febrero). EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA CE COLOMBIA. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ley 1286 de 2009. (2009, 23 de enero). Régimen legal de Bogotá D.C. Artículo 1-2. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34850>

Lopategui, C. (2000). *LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO*. <http://www.saludmed.com/CsEjerci/Cinesiolo/OrgCurpo.html>

López, J. C. (2018). *El uso de las aplicaciones móviles en el sector educativo*. MILENIO. <https://www.milenio.com/opinion/varios-autores/ciencia-tecnologia/el-uso-de-las-aplicaciones-moviles-en-el-sector-educativo>

Matas, A. (s.f). *Introducción a la investigación en Ciencias de la Educación.*

<https://www.jprades.net/wp-content/uploads/2012/11/Introduccio%C3%8Cn-a-la-investigacio%C3%8Cn-en-Ciencias-de-la-Educacio%C3%8Cn.pdf>

Manzano, A., (2018). *La importancia de la verificación de las informaciones en la era de la posverdad. El desarrollo de iniciativas periodísticas frente a bulos y noticias falsas.*

<https://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/3319/TFG%20ANABEL.pdf?sequen>

Meneses, J. (s.f.). *El cuestionario.* Pg. 9.

<https://femrecerca.cat/meneses/publication/cuestionario/cuestionario.pdf>

Mero, J., (2021). Herramientas digitales educativas y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Dialnet.* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8385914>

Meschan, I. (1999). *Técnica radiológica, Posiciones y correlación anatómica.* Medica

Panamericana. <https://es.scribd.com/document/415952889/TECNICAS-RADIOLOGICAS-POSICIONES-Y-CORRELACION-ANATOMICA-ISADORE-MESCHAN-pdf>

Mobincube permite la creación de apps de manera sencilla. (2016, 21 de abril.) EL

REFERENTE. <https://elreferente.es/innovadores/mobincube-permite-la-creacion-de-apps-de-manera-sencilla/>

Morocho, F. F. (2022). *ANÁLISIS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA (COVID- 19) DESDE LA PERSPECTIVA DE DOCENTES Y ESTUDIANTES. CASO: UNIDAD EDUCATIVA “NICANOR AGUILAR MALDONADO”. SAN JUAN, GUALACEO (2020- 2021).*

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22863/1/UPS-CT009863.pdf>

Montaño, R., (2023). *Usabilidad y facilidad de uso percibida de un aplicativo móvil desarrollado bajo el modelo de experiencia de usuario como apoyo al proceso de manejo de insumos en pequeños agricultores.*

<https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/22716/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Mosquera, N. (2021). *Conceptos de Imágenes Diagnósticas en Radiología Forense*.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/39344/nmosquerab.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Murcia, J. D. (2021). La pandemia por la covid-19 obligó a que las personas interactúan más a través de diferentes dispositivos digitales y redes sociales. *La república*.
<https://www.larepublica.co/internet-economy/uso-de-smartphones-incremento-4-5-en-colombia-segun-reporte-de-we-are-social-y-hootsuite-3241151>
- Padilla, D. K. (2021). *Herramientas digitales educativas en el aprendizaje de ciencias naturales para estudiantes de séptimo de básica B de la unidad educativa Santo Domingo de Guzman, año lectivo 2020-2021*.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21556/1/UPS-CT009478.pdf>
- Pechene, L. A. (2020). *Aplicación móvil como estrategia pedagógica para fortalecer el proceso de enseñanza de la cinemática estudiantes de grado décimo*.
<https://repositorio.udes.edu.co/bitstreams/607f9e99-7fb7-4632-8f01-9f5a05adc1a0/download>
- Peña, O. (2018). *DM-ASSIST: Desarrollo de una aplicación móvil para el control de pacientes diabéticos del Hospital Universitario Nacional de Colombia*. HUNO. Bogota 2018.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69283>
- Peña, F. J. y Romero, E. (2012). *Metodología para la creación y administración de centros de cómputo educativos*.
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/930/Tesis.pdf?sequence=1>
- Pico, J. E. (2018). *Radiología convencional*. <https://core.ac.uk/reader/326423990>
- Quintero, S. E. y Salgado, J. D. (2021). *Desarrollo de aplicación móvil para la enseñanza de tecnología e informática en grado noveno*.
<https://repositorio.udes.edu.co/bitstreams/baae2fae-5bf7-40de-b083-6c5b4b24d574/download>

- Quishpi, S. (2022). Diseño de una Aplicación interactiva móvil como apoyo para el aprendizaje de Trabajo y Energía para el estudiantado de segundo de Bachillerato en la Unidad Educativa Técnica Vida Nueva en el año lectivo 2021-2022. *Quito; UCE*.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/27911>
- Ramos, C. L. (2019). *Diseño de una aplicación móvil en medicina nuclear como herramienta educativa para los estudiantes de 4to año de Radiología Universidad Nacional Mayor de San Marcos junio – octubre 2017*.
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10865>
- Ribes, R. y Luna, A. (2011). *Proyecciones radiológicas, Manual práctico*. Medica Panamericana.
<https://kohabiblioteca.uniremington.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6276>
- Robles, P., Rojas, D. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada*.
https://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/articulo_55002aca89c37.pdf
- Rodríguez, D. H., Moreno, D. Y., Orellana, J. M. y Pincay, K. D. (2021). Ventajas y desventajas de las herramientas tecnológicas en las actividades académicas. *Dominio de las ciencias*, 7 (5), 182-195. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383838.pdf>
- Rodríguez, M., Del Castillo, H. y Arteaga, B. (2021). El uso de aplicaciones móviles en el aprendizaje de las matemáticas: una revisión sistemática. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 36(1), 17-34.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8468978.pdf>
- Rodríguez, A. y Osorio, S. (2022). *Enseñanza- aprendizaje de la anatomía macroscópica humana: estrategias de literacidad académica*.
<https://www.redalyc.org/journal/3438/343873097027/343873097027.pdf>
- Romero, T., González, L. y Soto, D. (2022). La tecnología móvil en el proceso de enseñanza, bajo la modalidad a distancia. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(1), 54-65. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8590596.pdf>

- Sánchez, M. (2020). Ventajas y desventajas de la tecnología educativa. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/publication/343230717_Ventajas_y_desventajas_de_la_tecnologia_educativa
- Sistema educativo colombiano. (2024, 9 de febrero). COLOMBIA POTENCIA DE LA VIDA.
<https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Sistema-de-educacion-basica-y-media/233839:Sistema-educativo-colombiano>
- Tobón, M. I. y Arbeláez, M. C. (2021). *La formación docente al incorporar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje*.
<https://www.adeepra.org.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/TICEDUCACION/R1998Tobon.pdf>
- Torres, A. (2023). Terminología anatómica. *KEN HUB*.
<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/terminologia-anatomica-es>
- Torres, P. C. y Cobo, J. K. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40 <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>
- Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación. (2024). UNESCO. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>
- Universidad de negocios ISEC. (2020). *7 ejemplos para entender qué son las herramientas digitales*. <https://uneg.edu.mx/que-son-las-herramientas-digitales-educativas/>
- Universidad Mariana. (2021). *TECNOLOGÍA EN RADIODIAGNÓSTICO Y RADIOTERAPIA ACREDITADO EN ALTA CALIDAD*.
<https://www.umariana.com.co/noticias/index.php/739-tecnologia-en-radiodiagnostico-y-radioterapia-acreditado-en-alta-calidad>
- Universidad Mariana. (2020). *Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia*.
<https://universidadesvirtuales.co/universidad-mariana/tecnologia-en-radiodiagnostico-y-radioterapia.html#:~:text=Universidad%20Mariana%20%2D%20Tecnolog%C3%ADa%20en%20Radiodiagn%C3%B3stico%20y%20Radioterapia>
- Universidad Mariana. (2022). *MISIÓN Y VISIÓN*. <https://www.umariana.edu.co/mision-vision-umariana.html>

- Utpl. (2021). *La educación actual requiere innovación y liderazgo*. <https://noticias.utpl.edu.ec/la-educacion-actual-requiere-innovacion-y-liderazgo#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20es%20un%20proceso,desarrollen%20al%20m%C3%A1ximo%20sus%20potencialidades>
- Velasco, L. (2021). *Las aplicaciones móviles en los procesos de aprendizaje en la carrera de imagenología y radiología*.
<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2877/1/VELASCO%20CASTILLO%20DANIEL%20ESTEBAN1.pdf>
- Velásquez, A. F. y Ortiz, B. T. (2023). *Experiencias frente al uso de las TIC en el proceso de aprendizaje de estudiantes de medicina del semestre básico de la Fundación Universitaria San Martín, Sede Sabaneta*.
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/11154/Experiencias%20frente%20al%20uso%20de%20las%20TIC%20en%20el%20proceso%20de%20aprendizaje.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Voutssás, J. (2019). *Confianza e información digital: bibliotecas, archivos y web*. *Creative commons*.
https://iibi.unam.mx/voutssasmt/documentos/confianza_informacion_digital.pdf
- Yela, A. (2022). *Informe de Gestión 2022*. *Universidad Mariana*.
<https://www.umariana.edu.co/dependencias/Contabilidad-Presupuesto/Regimen-Tributario-Especial2022/3.%20Informe%20de%20gesti%C3%B3n%202022.pdf>
- Yela, M. E. y Ocampo, O. D. (2018). *Aplicación móvil para la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Nariño*.
<https://sired.udenar.edu.co/6281/1/APLICACI%C3%93N%20M%C3%93VIL%20PARA%20LA%20FACULTAD%20DE%20CIENCIAS%20EXACTAS%20Y%20NATU.pdf>


Anexos

Anexo A. Microcurrículo de Técnicas Radiológicas I del Programa de Tecnología en Radiodiagnóstico Y radioterapia de la Universidad Mariana

Link de acceso:

https://docs.google.com/document/d/1r6aCxVtuuG5TL2C3N-O32HJKI_A_6aYg/edit?usp=sharing&oid=115824408476886347343&rtpof=true&sd=true

Anexo B. Consentimiento informado para participar en una investigación científica

	FORMATO INSTITUCIONAL PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	
	Fecha:	Versión:
PROCESO: Gestión de la Investigación	Procedimiento: Investigación en sentido estricto	

Para participar en una investigación científica

Investigación titulada: Desarrollo de aplicación móvil como herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de protocolos radiológicos según el microcurrículo académico 2023-B del curso Técnicas Radiológicas I del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana

Las personas, abajo firmantes, registradas con número de cédula, con número de celular y rol que desempeñan, manifiestan que han sido invitados (as) a participar dentro de la investigación arriba mencionada y que se le ha dado la siguiente información:

Propósito: El propósito de esta investigación es validar los protocolos radiológicos impartidos en el microcurrículo académico del curso Técnicas Radiológicas I del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana.

Usted puede decidir voluntariamente si desea participar en la investigación, si después de leer este documento presenta alguna duda, pida aclaración a los investigadores, quienes brindaran todas las explicaciones que se requieran para que tome la decisión de su participación, una vez usted esté de acuerdo con el procedimiento de:

> Aplicación de Instrumento que incluye una lista de chequeo que contiene preguntas cerradas diseñadas para validar los protocolos radiológicos que serán contenido de la aplicación móvil.

Objetivo y justificación de la investigación: Esta investigación tiene como objetivo principal desarrollar una aplicación móvil que actúe como herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de protocolos radiológicos vistos en el microcurriculo de Técnicas Radiológicas I en el programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana, para poder llevar a cabo este objetivo se realizó una revisión bibliográfica de 5 manuales de radiológicos, de los cuales se extrajo cada ítem de los protocolos radiológicos seleccionados, con el fin de ser validados por un grupo de profesionales en radiología.

Responsables de la investigación: El estudio es dirigido por Donny Harvey Rosero Montezuma (docente) y desarrollado por Carlos Ernesto Latorre (estudiante) e Ingrid Melisa Rojas (estudiante). Cualquier inquietud que usted tenga puede comunicarse con cualquiera de ellos al teléfono celular 3002806207 o 3113984581.

Riesgos y Beneficios: La participación en esta investigación no conlleva riesgos, ya que la recopilación de información se basa en una lista de chequeo y no implica amenazas para la integridad de los participantes. Los beneficios contribuyen a la mejora de la enseñanza en su campo y adquirir conocimientos adicionales.

Confidencialidad: Su identidad estará protegida, porque en el estudio solo se utilizará un código numérico para identificarlo en la investigación. La información obtenida será almacenada en una

base de datos que se mantendrá por cinco años más después de terminada la presente investigación. Los datos individuales sólo serán conocidos por las investigadoras, mientras dura el estudio, quienes, en todo caso, se comprometen a no divulgarlos. Los resultados que se publicarán corresponden a la información general de todos los participantes.

Derechos y deberes: Usted tiene derecho a obtener una copia del presente documento y a retirarse posteriormente de esta investigación, si así lo desea en cualquier momento y no tendrá que firmar ningún documento para hacerlo, ni informar las razones de su decisión, si no desea hacerlo. Usted no tendrá que hacer gasto alguno durante la participación en la investigación y en el momento que lo considere podrá solicitar información sobre sus resultados a los responsables de la investigación. En caso que requiera algún tipo de tratamiento, las investigadoras no tendrán responsabilidad alguna.

Se lee y explica el presente consentimiento informado y no se le hará entrega de una copia del mismo con el fin de racionalizar el uso del papel como estrategia para el cuidado del medio ambiente, por lo tanto, se le pedirá que firme su consentimiento en el registro de firmas adjunto.

Declaro que he leído o me fue leído este documento en su totalidad y que entendí su contenido e igualmente, que pude formular las preguntas que consideré necesarias y que estas me fueron respondidas satisfactoriamente. Por lo tanto, decido participar en esta investigación.

Día _____ **Mes** _____ **Año** _____

Nombre: _____

Firma: _____

Número de identificación: _____

Número de celular: _____


Rol (Participante/ testigo): _____

Anexo C. Fichas de revisión bibliográfica

Link de acceso:

https://drive.google.com/file/d/1YIyszabd0X7hjJxRis4DTgSnjJkX9_9/view?usp=sharing

Anexo D. Cuestionario para recolección de información

	Cuestionario de recolección de información	
	Fecha:	Versión:
Proceso: Gestión de la Investigación	Procedimiento: Investigación en sentido estricto	

Universidad Mariana

Facultad Ciencias de la Salud

Programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia

Investigación Titulada: Desarrollo de aplicación móvil como herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de protocolos radiológicos según el microcurrículo académico 2023-B del curso Técnicas Radiológicas I del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana.

Objetivo general: Desarrollar una aplicación móvil como herramienta de consulta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes sobre los protocolos radiológicos del curso académico Técnicas Radiológicas I del programa de Tecnología en Radiodiagnóstico y Radioterapia de la Universidad Mariana.

Cuestionario de Validación de los Protocolos Radiológicos

Link de acceso: <https://forms.gle/3NJVPyYuTgs1x6pA7>

Anexo E. Consentimiento informado aplicado a 2 profesionales en radiología para la prueba piloto

Link de acceso:

https://drive.google.com/drive/folders/12nlaqH55ke73OApbaF77MLJsdh0PltI?usp=drive_link

Anexo F. Validación de la lista de chequeo piloto por parte de 2 profesionales en radiología

Link de acceso:

https://drive.google.com/drive/folders/1Iz16qIyGhq6nuz1rXDrrdGfiVk4seGJK?usp=drive_link

Anexo G. Consentimiento informado aplicado a 10 profesionales en radiología

Link de acceso:

[https://drive.google.com/drive/folders/1IjhfZ_0eCanuiEQwglBbT6_qAEjAkRjP?usp=drive link](https://drive.google.com/drive/folders/1IjhfZ_0eCanuiEQwglBbT6_qAEjAkRjP?usp=drive_link)

Anexo H. Resultados de la lista de chequeo

Link de acceso:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1d2ND9MuHkn1k8MJuTwqxmIyV3sPSIS5WgaAlonVxyQA/edit?usp=sharing>

Anexo I. Mobincube

Link de acceso:

<https://www.mobincube.com/es/>

Anexo J. Aplicación móvil

Link de descarga:

<http://mobincube.mobi/8Y8HY9>

Código QR de descarga:



Anexo K. Manuales radiológicos

Link de acceso:

https://drive.google.com/drive/folders/1eMZCVzvQOfB7dV-80Z_n-LTlxRs6-rEw?usp=sharing