

Evaluación de la Seguridad y Precisión en la Administración de Tratamientos contra el Cáncer mediante Técnicas de Radiología y Radioterapia en Colombia

Jaider Alfredo Oñate Blanchar

Juan Esteban Flórez Reina

Nazly Paz Franco

Asesora

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencia de la Salud - ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

2024

Resumen

La radioterapia como tratamiento para varios tipos de cáncer y los avances tecnológicos han hecho que el tratamiento del cáncer sea más eficaz, preciso y más fácil de administrar.

La seguridad, es un factor fundamental para la reducción de los efectos adversos debido a que estos permiten cuidar la integridad física del paciente. Como parte del objetivo de la investigación es evaluar la seguridad y precisión en la administración de tratamientos contra el cáncer mediante técnicas de radiología y radioterapia en Colombia.

La metodología que se utilizó en este estudio fue de tipo documental con un enfoque cualitativo, teniendo en cuenta que la información suministrada fue obtenida de fuentes secundarias, páginas de internet y artículos científicos.

Palabras Clave: Cáncer, Protocolo, Radioterapia, Radiología, Seguridad.

Abstract

Radiation therapy as a treatment for several types of cancer and technological advances have made cancer treatment more effective, precise and easier to administer. Safety is a fundamental factor for reducing adverse effects that allows taking care of the patient's physical integrity. As part of the objective of the research, it is to evaluate the safety and precision in the administration of cancer treatments using radiology and radiotherapy techniques in Colombia.

The methodology used in this study was documentary in nature, since the research provided was determined by secondary sources or by reviews of information provided by the Internet and with a qualitative approach. To conclude, one of the conclusions was that the safety and precision processes are based on the precise administration of radiation doses, using advanced technologies and special protocols.

Keywords: Cancer, Protocol, Radiotherapy, Radiology, Safety.

Tabla de Contenido

Introducción	8
Planteamiento del Problema.....	9
Justificación.....	11
Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos	13
Marco Teórico.....	14
Cáncer	14
Radiología	15
Radioterapia.....	15
Seguridad en la Radioterapia	16
Verificación y Pruebas de Seguridad	17
Efectos Secundarios y Avances en la Investigación.....	17
Tecnología Avanzada y Tratamiento Preciso	17
Radiofármacos en la Terapia del Cáncer	17
Menor Toxicidad y Mejores Tasas de Curación.....	18
Precisión en la Radioterapia	18
Radiología y Medicina de Precisión	18
Protección Radiológica en Radioterapia.....	19
Innovaciones en Tratamientos para Pacientes con Cáncer	19
Avances Tecnológicos y Capacitación Profesional.....	19
Impacto en la Calidad de Vida y Acceso al Tratamiento	19

Desafíos y Consideraciones	20
Desafíos y Condiciones Futuras	20
Prevalencia del Cáncer en Colombia.....	20
Metodología	21
Enfoque	21
Tipo de Investigación	21
Justificación del Enfoque Cualitativo.....	22
Tipo de Análisis.....	22
Proceso de análisis y Depuración de la información.....	22
Fases de la Investigación.....	23
Técnicas e Instrumentos de Acopio de la Información.....	23
Resultados	24
Entidades de Salud y su Responsabilidad	25
Normativas y Procedimientos.....	25
Seguimiento y Control	25
Seguimiento del Paciente	25
Procesos de Seguridad y Precisión.....	28
Posibles Consecuencias.....	28
Benéficos en el Paciente.....	28
Conclusiones	30
Referencias Bibliográficas.....	32

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Proceso de Seguridad en radioterapia</i>	26
Tabla 2 <i>Metodología de planificación y ejecución de la radioterapia</i>	27

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Imagen Equipo de Rayos X</i>	15
Figura 2 <i>Imagen Equipo para Radioterapia</i>	16

Introducción

La radioterapia, como pilar fundamental en el tratamiento del cáncer, aunque ha experimentado una revolución tecnológica y conceptual en las últimas décadas, transformando drásticamente el pronóstico para millones de pacientes alrededor del mundo. Con la promesa de una mayor precisión y menor toxicidad, las innovaciones más recientes, la radioterapia estereotáctica y la radioterapia guiada por imágenes, han abierto puertas a una personalidad sin precedente del tratamiento oncológico.

La seguridad es extremadamente importante en la radioterapia. Los planes de radiación son desarrollados y evaluados por dosimetristas, médicos físicos y oncólogos radioterapeutas, y están sujetos a control de calidad y evaluación de seguridad. Los oncólogos radioterapeutas administran radioterapia en unidades de tratamiento. Es importante que la radiación se dirija al cáncer para minimizar el daño a las células normales (Radiologyinfo, 2019).

La investigación está compuesta por 5 apartados los cuales son: 1, el planteamiento del problema donde se muestra la problemática de investigación y termina en una pregunta problema. 2, la justificación en ella se identifica la importancia de la investigación o el cómo, por qué y para que del estudio. 3, los objetivos, compuesto por el objetivo general y los objetivos específicos. 4, el marco teórico y marco metodológico donde se define las revisiones teóricas de la exploración y se describe el enfoque y las técnicas que se utilizan. Y 5, el desarrollo y las conclusiones donde se muestra la información necesaria y la finalización del trabajo.

Planteamiento del Problema

La seguridad es una preocupación fundamental durante la radioterapia, ya que la exposición a partículas radiactivas puede ser peligrosa. Se implementan precauciones para proteger a los pacientes y a quienes los rodean durante el tratamiento. Además, se enfatiza en la importancia de la prevención de accidentes en el campo de radioterapia, con el objetivo de minimizar los riesgos para el personal y los pacientes (RadiologyInfo.org, 2024).

A pesar de los avances tecnológicos, la radioterapia todavía conlleva riesgos asociados a la exposición no deseada de tejidos sanos y a variaciones en la entrega de la dosis prescrita debido a cambios en la anatomía del paciente, movimientos internos del cuerpo, y otros factores. Estos riesgos pueden resultar en una menor eficacia del tratamiento y en un aumento de la probabilidad de efectos secundarios agudos y tardíos, lo cual impacta la calidad de vida de quienes reciben estos tratamientos y los resultados del tratamiento.

El tratamiento del cáncer mediante radioterapia plantea varios desafíos y consideraciones importantes. La radioterapia mediante la utilización de dosis elevadas de radiación con el fin de destruir las células cancerígenas y reducir el riesgo de tener tumores. Sin embargo, este tratamiento puede tener efectos secundarios significativos, ya el tratamiento no solo elimina a las células cancerosas, sino también elimina células sanas cercanas. Esto puede causar fatiga y otros efectos secundarios que varían según la parte del cuerpo que se está tratando. Aunque la radioterapia es efectiva para muchos tipos de cáncer, su impacto en la vida diaria y los posibles efectos a largo plazo son consideraciones importantes para los pacientes. Además, la decisión de utilizar radioterapia depende del tipo y etapa del cáncer, así como de otros problemas de salud que el paciente pueda tener.

La radiología y radioterapia son componentes esenciales en el diagnóstico y tratamiento del cáncer, respectivamente. Sin embargo, la aplicación segura y precisa de estas tecnologías sigue siendo un desafío global debido a la complejidad de los procedimientos y la necesidad de proteger los tejidos sanos mientras se disminuyen las células cancerosas. Pese a los avances tecnológicos y al desarrollo de protocolos que buscan optimizar los resultados del tratamiento, persisten interrogantes sobre la eficacia y la gestión de riesgo en estas prácticas. Existen variaciones significativas en los resultados del tratamiento y las tasas de complicaciones entre diferentes instalaciones y regiones, lo que suscita preocupación acerca de la equidad en la atención sanitaria y la calidad del tratamiento ofrecido a los pacientes con cáncer (Torrecillas et al, 2019).

En Colombia, el tratamiento del cáncer ha estado evolucionando con la adaptación de nuevas tecnologías en radiología y radioterapia, pero persiste una falta de información actualizada y específica sobre el nivel de seguridad y precisión que éstas proporcionan. A pesar del incremento en el uso de técnicas avanzadas como la radioterapia guiada por imágenes (IGRT) y la radioterapia de intensidad modulada (IMRT), no hay suficientes estudios que evalúen en detalle los índices de efectividad y las tasas de complicaciones en el contexto colombiano. Además, los procedimientos de seguridad podrían variar significativamente entre las diferentes instituciones a lo largo del país debido a diferencias en acceso a la tecnología, capacitación del personal y recursos financieros. Considerando que la seguridad y la precisión en el tratamiento radioterápico son cruciales para asegurar la eficacia del tratamiento y minimizar los efectos secundarios en los pacientes, el problema de esta investigación se centra en ¿Cómo se puede evaluar la seguridad y precisión de la radiología y radioterapia en el tratamiento del cáncer en Colombia?

Justificación

La evaluación de la seguridad y precisión en el tratamiento del cáncer mediante radiología y radioterapia es fundamental para garantizar la efectividad del tratamiento y la protección de los pacientes. Los avances en la tecnología de radioterapia están haciendo que el tratamiento del cáncer sea más potente, preciso y fácil de administrar. Sin embargo, la radioterapia expone a las personas a partículas radioactivas peligrosas, lo que requiere precauciones específicas para mantener la seguridad durante el tratamiento. La radioterapia es un proceso complejo que busca destruir las células malignas, reducir el tamaño o el riesgo de sufrir tumores y limitar el daño del tejido que se encuentra sano el cual rodea al tumor (Carranza, Franco & Noriega, 2012).

Para lograr esto, se administran dosis de radiación con precisión utilizando equipos de alta tecnología. La radioterapia puede causar daño en las células normales, por lo que es crucial que la radiación esté dirigida especialmente al cáncer para minimizar los efectos en el tejido sano (RadiologyInfo.org, 2024).

La evaluación de la seguridad radiológica el cual se enfatiza en tratamientos para el cáncer es esencial para garantizar que los riesgos se minimicen para los usuarios y el personal de la salud. Esto implica el desarrollo y la evaluación de planes de radiación, controles de calidad y evaluación de seguridad por parte de dosimetristas, físicos médicos y radioncólogos (RadiologyInfo.org, 2024; b). Además, el monitoreo constante durante el tratamiento es crucial para tratar los efectos secundarios y garantizar que el paciente cuente con seguridad.

Lo que se busca es reducir los riesgos asociados al tratamiento de radioterapia y mejorar la precisión de la radiación es imperativa para incrementar la tasa de éxito terapéutico y la mejoración de calidad de vida de los pacientes con cáncer. Un estudio detallado y una evaluación

exhaustiva de las técnicas actuales son fundamentales para identificar áreas de mejora y para la implementación de tecnologías emergentes que puedan mitigar los riesgos y potenciar los resultados del tratamiento.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar la seguridad y precisión en la administración de tratamientos contra el cáncer mediante técnicas de radiología y radioterapia en Colombia.

Objetivos Específicos

Describir los procesos de seguridad implementados en el tratamiento del cáncer en las entidades de salud de Colombia.

Identificar la precisión de los tratamientos realizados en pacientes con cáncer en radiología y radioterapia en Colombia.

Investigar las metodologías actuales de planificación y ejecución de la radioterapia y su impacto en la precisión y seguridad del tratamiento del cáncer en Colombia.

Observar los procesos de seguridad y precisión en personas con cáncer desde la radioterapia y las posibles consecuencias y beneficios en el paciente.

Marco Teórico

La imagenología es fundamental para la obtención de imágenes con fines diagnósticos, preciso de posibles patologías en los pacientes. Durante las últimas décadas, ha habido avances tecnológicos significativos en la obtención de imágenes médicas digitales, lo que ha revolucionado el sector de la medicina, especialmente en radiología. La imagenología, que incluye el radiodiagnóstico, la medicina nuclear y la radioterapia, se refiere a la agrupación de técnicas las cuales permiten la obtención de imágenes de la anatomía humana con fines de diagnóstico o terapéuticos (Actualpacs, 2016).

De igual manera, los equipos de tomografía computarizada (TC o TAC) el cual hace parte de los métodos de diagnósticos el cual recrea imágenes transversales del cuerpo humano, lo que ha sido de gran importancia en el desarrollo de futuras investigaciones en el contexto de aspectos anatómicos-cardiológicos que influyen en la detección temprana de enfermedades (Huertano et Al., 2016).

La evaluación de la seguridad y precisión del cáncer según la radioterapia y radiología nos permite mejorar las condiciones óptimas de los pacientes conformados por unos conceptos que nutren nuestro marco teórico, los cuales son:

Cáncer

Es un proceso descontrolado y anormal de las células en el humano, que puede generar en el cuerpo masas las cuales se convierten en tumores debido a la agrupación de este tipo de células malignas, (Instituto Nacional del Cáncer, 2015). También, se debe mencionar que los tejidos cercanos, o en caso de logren llegar al torrente sanguíneo o al sistema linfático, puede llegar a invadir un órgano lejano. Además, hay tumores benignos, los cuales no invaden los órganos a su

alrededor y suele decirse que se encuentran en capsulados, pero su crecimiento puede afectar órganos (Seom.org, 2007).

Radiología

Es considerado como el estudio del cuerpo humano a través de imágenes tomadas por un haz de rayos X que determina afecciones en el cuerpo de las personas.

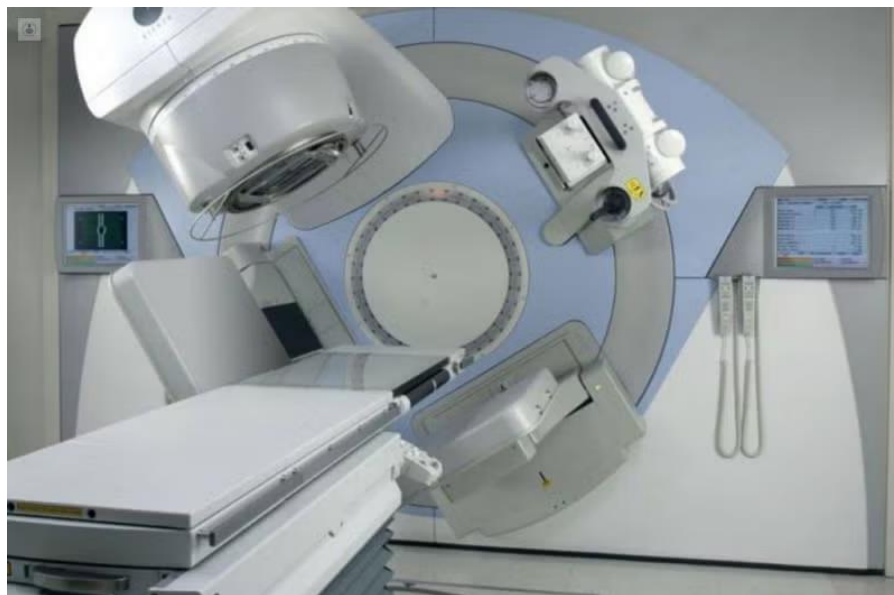
Figura 1 *Imagen Equipo de Rayos X*



Nota. Sistema de Rayos X. [Fotografía], por Promedco, s.f., flíck
(<https://www.promedco.com/equipos-rayos-x>)

Radioterapia

Técnica medica el cual mediante la utilización de radiación se encarga de eliminar células cancerosas con el fin de disminuir el riesgo de tumores y evitar que se expanda el daño ocasionado el cual hace que el paciente se exponga a altas radiaciones con equipos de alta tecnología. (Cáncer Research Uk, s.f.).

Figura 2*Imagen Equipo para Radioterapia*

Nota. ¿Qué es la Radioterapia? Conoce todo sobre este tratamiento. [Fotografía], por Cifuentes, J. 2020, flíck (<https://www.topdoctors.com.co/articulos-medicos/que-es-la-radioterapia-conoce-todo-sobre-este-tratamiento/>)

Seguridad en la Radioterapia

Parte de la exposición que sufre el tejido por la radioterapia. Es crucial considerar las medidas de seguridad implementadas en los centros de tratamiento, como el uso de ropa especial y equipos de protección por parte del personal médico para limitar la exposición a la radiación cuando atienden a los pacientes que necesitan tratamiento y pruebas de imagen.

La seguridad en radioterapia es una prioridad que se aborda la implementación de medidas de protección radiológica y la capacitación del personal (González, 2023). Se han establecido regulaciones estrictas para proteger a pacientes, trabajadores y visitantes (American Cancer Society, s.f.). Además, se utilizan equipos de protección personal y se siguen protocolos de seguridad y procedimientos de emergencia (Gonzalez, 2023; b). La radioterapia interna y

sistémica requiere medidas de seguridad adicionales para proteger a las personas alrededor del paciente.

Verificación y Pruebas de Seguridad

Es fundamental que los nuevos equipos de radioterapia pasen por un proceso de pruebas de aceptación, condicionamiento y licenciamiento de acuerdo con las regulaciones de seguridad antes de su uso en pacientes, esto incluye la instalación de la maquina en una sala especialmente diseñada, la comisión del sistema de planificación del tratamiento y la capacitación del personal. La introducción de nueva tecnología no está exenta de riesgos, por lo que la verificación a través de pruebas elaboradas es esencial.

Efectos Secundarios y Avances en la Investigación

Se puede tratar eficazmente varios tipos de cáncer, pero también puede causar efectos secundarios. Sin embargo, en los últimos años, ha habido avances significativos en la investigación de la radioterapia que la han hecho más precisa, reduciendo así los efectos secundarios en comparación con las técnicas utilizadas en el pasado (Cancer.Net, 2022).

Tecnología Avanzada y Tratamiento Preciso

La radioterapia moderna utiliza imágenes las cuales gracias a que son tridimensionales permiten detallar el cáncer gracias a la tomografía computarizada (TC) o imágenes por resonancia magnética (RM) para dirigir el haz de radioterapia. Esto permite el uso de dosis más altas de radioterapia de manera segura y reduce el daño en el tejido sano (Cancer.Net, 2022; b).

Radiofármacos en la Terapia del Cáncer

Los radiofármacos representan una nueva clase de medicamentos que administran radioterapia directamente a las células cancerosas, lo que podría disminuir los efectos secundarios y destruir células cancerosas en todo el cuerpo (Instituto Nacional del cáncer, 2020).

Estos medicamentos están siendo probados para tratar una variedad de cánceres y podrían combinarse con otras terapias para mejorar su eficacia.

Menor Toxicidad y Mejores Tasas de Curación

Los avances tecnológicos en radioterapia han resultado en tratamiento con menor toxicidad y mejores tasas de curación, especialmente en tumores hematológicos (Alatro, 2023). La radioterapia de intensidad modulada (IMRT) y la radioterapia guiada por imagen (IGRT) son ejemplos de técnicas que permiten una administración más precisa de la dosis de radiación (González, 2023).

Precisión en la Radioterapia

Los avances tecnológicos han mejorado la precisión en la administración de la radioterapia, como la radioterapia de intensidad modular (IMRT) y la radioterapia, como la radioterapia de intensidad modulada (IMRT) y la radioterapia guiada por imagen (IGRT), que permiten una dosificación más exacta (Memorial Sloan Kettering Cancer Center, 2023).

La implementación de aceleradores lineales de alta energía y la radioterapia estereotáctica también contribuyen a un mayor control y éxito en el tratamiento de tumores pequeños (González, 2023; c).

Radiología y Medicina de Precisión

La medicina de precisión y la radiología han creado una sinergia necesaria para personalizar el tratamiento médico basado en las características individuales de cada paciente. Los avances en la resonancia magnética y los escáneres PET han mejorado la detección y localización de tumores. La mamografía digital, por ejemplo, ha aumentado la precisión en la detección del cáncer de mama (Rudas, 2023).

Protección Radiológica en Radioterapia

Las medidas de protección radiológica son fundamentales para garantizar la seguridad del personal y de los pacientes en radioterapia. La capacitación continua del personal es esencial para mantener un alto nivel de seguridad (González, 2023).

Innovaciones en Tratamientos para Pacientes con Cáncer

Colombia ha visto avances importantes en el tratamiento del cáncer, como la tomografía, la radiocirugía robótica con CyberKnife, y la introducción de nuevos fármacos y terapias digitales. Estas innovaciones han permitido tratamientos más individualizados y precisos, como la cirugía robótica y técnicas avanzadas en radioterapia. Además, la detección temprana de lesiones puede llevar a una efectividad de hasta el 95% en el tratamiento (Portafolio, 2022).

Avances Tecnológicos y Capacitación Profesional

La tecnología de radioterapia está en constante evolución, lo que requiere una capacitación profesional adecuada y sistemas de seguridad actualizados para garantizar tratamientos seguros y efectivos. La automatización y la optimización compleja de las dosis de radiación son posibles gracias a la nueva tecnología, pero también aumentan la necesidad de una formación especializada (Mikhailova, 2020).

Impacto en la Calidad de Vida y Acceso al Tratamiento

Los avances en radioterapia no solo mejoran la precisión y seguridad, sino que también tienen un impacto positivo en la calidad de vida del paciente durante el tratamiento (Mikhailove, 2020). Con la adquisición de nuevos equipos, se espera atender a un número de pacientes, mejorando el acceso a los servicios de radioterapia.

Desafíos y Consideraciones

A pesar de los avances, la radioterapia puede afectar tejidos sanos cercanos al área de tratamiento, lo que puede resultar en efectos secundarios debido a la inflamación. Los efectos secundarios dependen de la zona del cuerpo irradiada, la dosis por sesión, la dosis total y la susceptibilidad individual del paciente (Instituto de Cancerología Las Américas, s.f.). Además, el acceso a tecnologías avanzadas de radiología y medicina de precisión puede ser un desafío en términos de equidad y acceso. Se requiere formación y actualización continua de los profesionales de la salud (Rudas, 2023).

Desafíos y Condiciones Futuras

A pesar de los avances, existen desafíos como la equidad y el acceso a las tecnologías avanzadas de radiología y medicina de precisión. La formación y actualización continua de los profesionales de la salud son necesarias para mantenerse al día con los avances tecnológicos (Rudas, 2023).

Prevalencia del Cáncer en Colombia

El cáncer es una de las principales causas de muertes no violenta en Colombia, con una prevalencia general de 543 por 100.000 afiliados a una aseguradora en salud. La mayoría de los casos se presentan en mayores de 50 años, y los tipos de cáncer más prevalentes son de mama, próstata, piel y tiroides (Alarcón et Al, 2015).

Metodología

Enfoque

Este tipo de investigación que se realiza de manera cualitativa se encarga de comprender fenómenos complejos desde una perspectiva profunda y detallada, a menudo en su entorno natural. Se caracteriza por recoger y trabajar con datos no numéricos, como palabras, textos, discursos y otros medios expresivos, para interpretar el significado de estos datos y comprender la vida social a través del estudio de experiencias, creencias, actitudes y comportamientos subjetivos (Velázquez, 2024). Este tipo de investigación reconoce la naturaleza subjetiva de las experiencias humanas y pone especial énfasis en el contexto en el que se producen los fenómenos sociales (Jain, 2023). De esta manera, se evaluó la seguridad y precisión de la radioterapia en el manejo del cáncer en Colombia.

Tipo de Investigación

Este tipo de investigación es documental en la seguridad y precisión en el tratamiento del cáncer en radiología y radioterapia, es fundamental para comprender en profundidad los avances tecnológicos, los protocolos de seguridad y los impactos en la práctica clínica. La radioterapia, como técnica médica, tiene como objetivo principal eliminación de células cancerosas, disminuir o limitar el daño, de esta manera conservar el tejido sano que rodea al tumor.

La investigación documental puede proporcionar una visión integral de los cambios, avances y desafíos asociados con la implementación de la radioterapia, así como el impacto en la práctica clínica, fomentando un buen ámbito laboral y la eficiencia en la interpretación de imágenes.

Justificación del Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo en la evaluación de la seguridad y precisión en la administración de tratamientos contra el cáncer mediante técnicas de radiología y radioterapia es fundamental por varias razones, ya que permite contextualizar los resultados clínicos, brindando una comprensión más completa de los factores que influyen en la efectividad y seguridad de los tratamientos, más allá de los aspectos puramente técnicos.

Tipo de Análisis

El análisis de contenido en la evaluación de la seguridad y precisión en la administración de tratamientos contra el cáncer mediante técnicas de radiología y radioterapia es fundamental para comprender la complejidad de estos tratamientos. La radioterapia, cuyo objetivo principal es destruir células cancerosas, requiere un proceso complejo que implica la exposición de los pacientes a hacer de radiación electromagnética o partículas, administrados con dosis de radiación precisas mediante equipos de alta tecnología. Este enfoque cualitativo permite comprender la profundidad la experiencia del paciente durante el tratamiento, identificar factores humanos y sociales que pueden influir en la seguridad y precisión del tratamiento, mejorar la calidad asistencial y contextualizar los resultados clínicos.

Proceso de análisis y Depuración de la información

El proceso de análisis se inició con la revisión de información fundamental para la investigación relacionada con la evaluación de la seguridad y precisión del tratamiento del cáncer a través de la radiología y radioterapia en Colombia. Luego, se realizó un análisis de la información que permita extraer la información necesaria para la investigación. Para poder realizar este tipo de técnica es necesario realizar un estudio de validez y se elimina los datos que no son necesarios para la investigación.

Fases de la Investigación

Para la realización de la presente investigación se realizó por medio de 4 fases, las cuales son:

Fase uno: la realización y revisión de manera exhaustiva de cada tema que abarca la investigación y estudio para comprender el contexto y las investigaciones previas relacionadas con la evaluación de la seguridad y precisión de la radiología y radioterapia en el manejo del cáncer en Colombia. En esta fase, se definió claramente el problema o fenómeno a investigar, identificando la justificación de la pregunta y el cumplimiento de los objetivos.

Fase dos: Luego se identificó las técnicas de seguridad y protección implementadas en el manejo del cáncer por medio de la radiología y radioterapia en Colombia.

Fase tres: Se estableció el diseño metodológico que se utiliza, incluyendo el enfoque de estudio, la recopilación de información y los pasos o fases de investigación.

Fase cuatro: Se llevó a cabo la recolección de datos, que puede incluir literatura relacionadas con la seguridad y precisión en la adquisición de tratamiento contra el cáncer a través de la radiología y radioterapia en Colombia.

Técnicas e Instrumentos de Acopio de la Información

La técnica de recolección de la información se realizó por medio de la revisión de artículos científicos y páginas de internet de esta forma se recolectó la información que le da sentido y fundamento al proyecto de investigación en las entidades de salud en Colombia.

Resultados

La evaluación de la seguridad y precisión en la administración de tratamientos contra el cáncer mediante técnicas de radiología y radioterapia ha arrojado resultados significativos. A través de la radioterapia, que busca destruir células cancerosas, reducir el tamaño de los tumores y limitar el daño en el tejido sano circundante. Este proceso complejo implica la exposición de los pacientes a hacer de radiación electromagnética o partículas, administrados con dosis precisas de radiación utilizando equipos de alta tecnología.

La radioterapia es un tratamiento contra el cáncer que emplea rayos X u otras partículas de alta potencia para destruir células cancerosas. Este tratamiento puede tratar muchos tipos diferentes de cáncer. Durante la radioterapia, se generan imágenes tridimensionales detalladas del cáncer mediante tomografía computarizada (TC) o Imágenes por resonancia magnética (RM). El equipo de tratamiento utiliza estas imágenes para dirigir el haz, lo que permite el uso seguro de dosis más altas de radioterapia y reduce el daño en el tejido sano.

En lo correspondiente a la radioterapia en Colombia, los profesionales de radioterapia colaboran con el médico radioterapeuta en la planificación del esquema de tratamiento, interpretando de manera segura y precisa las instrucciones. Además, desempeñan roles docentes y administrativos, colaborando en la organización, coordinación y dirección del trabajo en las unidades de Radiología relacionadas con su disciplina (Universidad Mariana, s.f.).

En Colombia, los procesos de seguridad implementados en el tratamiento del cáncer en las entidades de salud se basan en un conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas. Estos procesos tienen como objetivo minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de los pacientes con cáncer.

Entidades de Salud y su Responsabilidad

Las Entidades Promotoras de Salud (EPS) en Colombia son responsables de implementar los objetivos fijados por el Ministerio de Salud, desarrollar las líneas maestras y sus protocolos, así como supervisar la actuación de los cuidados en salud. Para cumplir con sus responsabilidades, las EPS deben conformar una red de servicios, para lo cual pueden contratar clínicas, hospitales o un Instituto Prestador de Salud (IPS) de forma independiente y autónoma o garantizar el acceso a los mismos (Minsalud, s.f.).

Normativas y Procedimientos

En el caso del cáncer infantil, se establece que cuando este no cuente con una guía o protocolo relacionado, la EPS debe hacerse cargo por el tratamiento de quimioterapia o radioterapia por al menos 6 meses. Además, a las EPS les corresponde velar por la salud de sus afiliados, asegurando que cada una de estas autorizaciones se inmediata y acorde a la necesidad.

Seguimiento y Control

En atención a la actual normatividad, se utilizará un sistema constituido para el seguimiento y control del cuidado del cáncer en los menores de 18 años. Este sistema permitirá vigilar de manera específica cada uno de los procesos durante la atención que necesitan los niños y menores de 18 años con cáncer en el país (Minsalud, s.f.).

Seguimiento del Paciente

La seguridad del paciente se ha consolidado de manera progresiva en la práctica clínica en Colombia, con la implementación de herramientas promovidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esto ha permitido fortalecer el trabajo colaborativo e interdisciplinar entre los diferentes profesionales de la salud protagonistas en el acto médico. La implementación de la seguridad del paciente debe continuar en consolidación, con la difusión de su importancia entre

el personal de salud, de manera que en todas las instituciones se utilice de forma rutinaria y se pueda además registrar información estadística que permita establecer su impacto en beneficio de los pacientes (Hospital, 2015).

Tabla 1

Proceso de Seguridad en Radioterapia

Proceso	Descripción
Notificación y análisis de Incidencia	Proceso complejo de altas dosis de radiación. Son requisitos legales para la seguridad.
Planificación y Administración Segura del Tratamiento	Plan de tratamiento. Duración de la administración del tratamiento.
Equipo Especializados y Precauciones	Tecnología sofisticada. Los profesionales toman precauciones adicionales.
Cultura de Seguridad del Paciente	Proporcionar herramientas. Mejorar la seguridad del paciente

Nota. Proceso de seguridad en Radioterapia que permita mejorar la calidad de vida de los pacientes.

En Colombia, los tratamientos de radiología y radioterapia para pacientes con cáncer se caracterizan por su precisión y efectividad. La radioterapia es un tipo de procedimiento para tratar el cáncer que los que se aprovecha los beneficios de los rayos X de manera controlada, para atacar las células cancerosas. Este tratamiento suministra dosis de radiaciones de manera precisa y enfocada específicamente en una zona donde se tiene determinado tumor o hallazgo canceroso, contribuyendo a su efectividad.

Los tratamientos de radioterapia en Colombia se realizan con tecnología avanzada, como RapidPlan, Velocity, IMRT, VMAT con RapidArc, Refuerzo Integrado Simultáneo y Radioterapia Guiada por Imágenes, lo que permite ofrecer tratamientos personalizados y precisos para diferentes tipos de cáncer. Además, se cuenta con una amplia experiencia en más de 100.000

tratamientos con radioterapia, lo que brinda confianza en la eficacia y precisión del tratamiento, trazando el camino hacia una mejor calidad de vida para los pacientes.

Las metodologías actuales de planificación y ejecución de la radioterapia se centran en la precisión y seguridad del tratamiento del cáncer. Antes de que comiencen los tratamientos de radiación, los pacientes pasan por un proceso de planificación del tratamiento llamado “simulación”. Durante este proceso, el equipo de radioterapia mide el cuerpo del paciente y marca en su piel el lugar donde recibirá la radiación. Se utilizan software de planificación de tratamiento para diseñar el mejor plan posible, lo que puede tardar hasta una semana o más. El dosimetrista y el físico trabajan en estrecha colaboración con el oncólogo radioterapeuta para crear el plan de tratamiento, lo que garantiza la precisión y seguridad de este (Mishar, 2024). Además, se emplean tecnologías avanzadas en radioterapia, como RapidPlan, Velocity, IMRT, VMAT con RapidArc, Refuerzo Integrado Simultáneo y Radioterapia Guiada por Imágenes, lo que permite ofrecer tratamientos personalizados y precisos para diferentes tipos de cáncer, lo que contribuye significativamente a la precisión y seguridad del tratamiento.

Tabla 2

Metodología de planificación y ejecución de la radioterapia

Aspectos	Descripción
Sistema de Planificación.	Proceso que utiliza algoritmos matemáticos. Fundamentales para diseñar planes de tratamiento.
Análisis de Riesgo	Metodología de análisis de riesgo (método de matriz de riesgo).
Equipo Especializados y Técnicas Avanzadas	Planificación previa, diseño de blindajes y detención de tiempo. Visualización computarizada.
Proceso de Planificación Personalizada	Un tratamiento específico para cada paciente.

Nota. Metodología de planificación y ejecución de la radioterapia que permita reducir el daño en la salud de los pacientes.

La radioterapia es un tratamiento contra el cáncer que emplea rayos X u otras partículas de alta potencia para destruir las células cancerosas. Este tratamiento puede ofrecer beneficios significativos para los pacientes, pero también conlleva posibles consecuencias y rasgos. A continuación, se detallan los procesos de seguridad, precisión, posibles consecuencias y beneficios en el paciente:

Procesos de Seguridad y Precisión

La radioterapia se administra con precauciones especiales para proteger otras partes del cuerpo de la exposición a la radiación. El personal médico utiliza ropa especial y equipo de protección para limitar su exposición a la radiación al atender a los pacientes que necesitan tratamiento y estudios por imágenes.

Cada plan de tratamiento se elabora para satisfacer las necesidades individuales del paciente, lo que incluye la colocación de una máscara termoplástica para mantener la cabeza en su lugar durante cada sesión de radioterapia. Es importante que el cuerpo se encuentre en la misma posición para cada tratamiento, lo que garantiza la precisión del procedimiento.

Posibles Consecuencias

La radioterapia puede causar efectos secundarios, que varían de una persona a otra y dependen del tipo de cáncer, su localización, la dosis de radioterapia y el estado de salud general del paciente. Algunos efectos secundarios comunes incluyen fatiga y otros efectos que dependen de la parte del cuerpo que se esté tratando.

Benéficos en el Paciente

La radioterapia puede tratar eficazmente muchos tipos de cáncer, lo que ofrece un beneficio significativo para los pacientes. Aunque existe un pequeño riesgo de que el tratamiento

genere un nuevo cáncer en el futuro, este riesgo es mucho menor que el beneficio que ofrece el tratamiento contra el cáncer.

Así mismo, en Colombia, la seguridad y precisión en el tratamiento del cáncer con radiología y radioterapia han mejorado significativamente gracias a la adquisición de equipos avanzados y la implementación de técnicas innovadoras. La radioterapia se administra siguiendo estrictas normas de seguridad para proteger a los pacientes y al personal médico. Los avances tecnológicos han permitido tratamientos más precisos y con menos efectos secundarios, mejorando la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con el acceso a estas tecnologías y la necesidad de formación continua de los profesionales de la salud.

Conclusiones

La radioterapia es una técnica comúnmente utilizada en Colombia para tratar varios tipos de cáncer. Se enfoca en la destrucción de las células cancerosas y la minimización del impacto en el tejido sano circundante. Los procesos de seguridad y precisión se basan en la administración precisa de dosis de radiación, utilizando tecnologías avanzadas y protocolos especiales. La planificación del tratamiento se realiza mediante la exploración simulacro en un explorador por TC especial, lo que permite diseñar planes de tratamiento personalizados y precisos. Además, se emplean tecnologías avanzadas en radioterapia, como RapidPlan, Velocity, IMRT, VMAT con RapidArc, Refuerzo Integrado Simultáneo y Radioterapia Guiada por Imágenes, lo que contribuye a la precisión y seguridad del tratamiento. Los posibles beneficios de la radioterapia incluyen la reducción de tumores y la destrucción de células cancerosas. Sin embargo, también pueden surgir efectos secundarios, que varían según el tipo de cáncer, la localización, la dosis de radioterapia y la salud general del paciente. Es fundamental que los pacientes reciban información detallada sobre que esperar y cómo manejar los posibles efectos secundarios.

Para finalizar, la seguridad y precisión en el tratamiento del cáncer con radiología y radioterapia en Colombia han mejorado gracias a los avances tecnológicos y la introducción de nuevas terapias. Sin embargo, es fundamental continuar con la capacitación del personal, mejorar el acceso a la tecnología y fortalecer los marcos reguladores para garantizar la seguridad y eficacia de estos tratamientos. Así mismo, en Colombia, la seguridad y precisión en el tratamiento del cáncer con radiología y radioterapia han mejorado significativamente gracias a la adquisición de equipos avanzados y la implementación de técnicas innovadoras. La radioterapia se administra siguiendo estrictas normas de seguridad para proteger a los pacientes y al personal médico. Los avances tecnológicos han permitido tratamientos más precisos y con

menos efectos secundarios, mejorando la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con el acceso a estas tecnologías y la necesidad de formación continua de los profesionales de la salud.

Referencias Bibliográficas

Actualpacs. (2016). *Imagenología: la técnica que revoluciona la radiología.*

<https://www.actualpacs.com/blog/2016/06/30/imagenologia-tecnica-que-revoluciona-radiologia/>

American Cancer Society. (s.f.). *Medidas de Seguridad con el Uso de la Radioterapia.*

<https://www.cancer.org/es/cancer/como-sobrellevar-el-cancer/tipos-de-tratamiento/radioterapia/seguridad.html#:~:text=Se%20han%20hecho%20muchos%20avances%20que%20han%20llevado%20a%20las%20regulaciones%20de%20seguridad%20y%20puestos%20de%20control%20durante%20el%20tratamiento>

Alarcón, B. et al. (2015). *Prevalencia del cáncer en una aseguradora en salud en Colombia,*

2013. [https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cancerologia-361-articulo-prevalencia-del-cancer-una-aseguradora-](https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cancerologia-361-articulo-prevalencia-del-cancer-una-aseguradora-S0123901515000761#:~:text=El%20c%C3%A1ncer%20es%20una%20de%20las%20principales%20causas%20de%20muerte%20no%20violenta%20en%20el%20mundo%2C%20se%20calcula%20que%20anualmente%20se%20presentan%20m%C3%A1s%20de%2011%20millones%20de%20casos%20nuevos%2C%20de%20los%20cuales%2080%25%20se%20presentan%20en%20pa%C3%ADses%20en%20v%C3%ADas%20de%20desarrollo)

[S0123901515000761#:~:text=El%20c%C3%A1ncer%20es%20una%20de%20las%20principales%20causas%20de%20muerte%20no%20violenta%20en%20el%20mundo%2C%20se%20calcula%20que%20anualmente%20se%20presentan%20m%C3%A1s%20de%2011%20millones%20de%20casos%20nuevos%2C%20de%20los%20cuales%2080%25%20se%20presentan%20en%20pa%C3%ADses%20en%20v%C3%ADas%20de%20desarrollo](https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cancerologia-361-articulo-prevalencia-del-cancer-una-aseguradora-S0123901515000761#:~:text=El%20c%C3%A1ncer%20es%20una%20de%20las%20principales%20causas%20de%20muerte%20no%20violenta%20en%20el%20mundo%2C%20se%20calcula%20que%20anualmente%20se%20presentan%20m%C3%A1s%20de%2011%20millones%20de%20casos%20nuevos%2C%20de%20los%20cuales%2080%25%20se%20presentan%20en%20pa%C3%ADses%20en%20v%C3%ADas%20de%20desarrollo)

Cancer.Net. (2022). *Efectos Secundarios de la Radioterapia.*

<https://www.cancer.net/es/desplazarse-por-atenci%C3%B3n-del-c%C3%A1ncer/c%C3%B3mo-se-trata-el-c%C3%A1ncer/radioterapia/efectos-secundarios-de-la-radioterapia>

Cancer Research Uk. (s.f.). *Radiotherapy for breast cancer*.

<https://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/breast-cancer/treatment/radiotherapy#:~:text=For%20breast%20cancer%2C%20you%20usually,you%20have%20secondary%20breast%20cancer>

Carranza, T., Franco, J. & Noriega, M. (2012). *Evaluación de la seguridad e higiene de un servicio de radiología en México, D.F.* Revista Scielo. Vol. 20.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382012000200004

González, L. (2023). *Medidas de Protección Radiológica en Radioterapia*.

<https://www.rpservices.com.co/2023/06/23/medidas-de-proteccion-radiologica-en-radioterapia/#:~:text=proporcionar y utilizar correctamente el equipo de protección persona>

Huérffano, Y. et Al. (2016). *Imagenología médica: Fundamentos y alcance*. Revista Scielo. Vol.

35. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642016000300002

Instituto de Cancerología Las Américas. (s.f.). *Radioterapia*.

<https://institutodecancerologia.lasamericas.com.co/servicios/radioterapia#:~:text=La%20radioterapia%20puede%20afectar%20los%20tejidos%20sanos%20ceranos%20al%20C3%A1rea%20de%20tratamiento%2C%20por%20lo%20cual%20pueden%20aparecer%20efectos%20secundarios%20a%20consecuencia%20de%20la%20inflamaci%C3%B3n>

Instituto Nacional del cáncer. (2020). *radiofármacos: la radioterapia en la era molecular*.

<https://www.cancer.gov/espanol/noticias/temas-y-relatos-blog/2020/radiofarmacos-radioterapia-cancer#:~:text=Ahora%20los%20investigadores%20elaboran%20una%20nueva%20clase%20de%20medicamentos%20que%20se%20llaman%20radiof%C3%A1rmacos%20%28>

medicamentos%20radiactivos%29%2C%20que%20administran%20la%20radioterapia%20de%20forma%20directa%20y%20espec%3ADfca%20en%20las%20c%3A9lulas%20cancerosas

Instituto Nacional del Cáncer. (2015). *Un Nuevo Análisis de los Subtipos de Cáncer de Seno Podría Llevar a una mejor Estratificación del Riesgo; Informe Anual a La Nación Indica que la Mortalidad y la Incidencia de la Mayoría de los Cánceres Continúas Disminuyendo*. <https://www.cancer.gov/espanol/noticias/comunicados-de-prensa/2015>

Jain, N. (2023). *¿Qué es la investigación cualitativa? Definición, tipo, ejemplos, métodos y buenas prácticas*. <https://ideascale.com/es/blogs/que-es-la-investigacion-cualitativa/#:~:text=Subjetividad%3A%20La%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa%20reconoce%20la%20naturaleza%20subjetiva%20de%20las%20experiencias%20y%20percepciones%20humanas>

Memorial Sloan Kettering Cancer Center. (2023). Radioterapia Guiada por Imágenes. <https://www.mskcc.org/es/cancer-care/patient-education/image-guided-radiation-therapy#:~:text=La%20radioterapia%20guiada%20por%20im%C3%A1genes%20permite%20tratar%20tumores%20con%20una%20precisi%C3%B3n%20a%3BA%20mayor%20que%20la%20radioterapia%20tradicional>

Mikhailova, N. (2020). *La Importancia de la Seguridad Ante la Eficacia Cada Vez Mayor de la Radioterapia*. <https://www.iaea.org/es/newscenter/news/importancia-seguridad-radioterapia-cancer#:~:text=Gracias%20a%20los%20avances%20en%20la%20tecnolog%C3%ADa%20de%20la%20radioterapia%2C%20el%20tratamiento%20del%20c%C3%A1ncer%20es>

t% C3% A1% 20ganando% 20en% 20eficacia% 20y% 20precisi% C3% B3n% 20y% 20resulta
% 20m% C3% A1s% 20f% C3% A1cil% 20de% 20administrar

Misher, C. (2024). *Proceso de tratamiento de radioterapia*. <https://es.oncolink.org/tratamiento-del-cancer/radiacion/introduccion-a-la-radioterapia/proceso-de-tratamiento-de-radioterapia>

Portafolio. (2022). *Así han avanzado tratamientos para pacientes con cáncer en Colombia*.

[https://www.portafolio.co/tendencias/sociales/asi-han-avanzado-tratamientos-para-pacientes-con-cancer-en-colombia-](https://www.portafolio.co/tendencias/sociales/asi-han-avanzado-tratamientos-para-pacientes-con-cancer-en-colombia-575109#:~:text=una%20lesi%C3%B3n%20detectada%20a%20tiempo%20permite%20una%20efectividad%20hasta%20del%2095%25%20en%20su%20tratamiento)

575109#:~:text=una%20lesi%C3%B3n%20detectada%20a%20tiempo%20permite%20una%20efectividad%20hasta%20del%2095%25%20en%20su%20tratamiento

RadiologyInfo.org. (2024). *Radioterapia*. https://www.radiologyinfo.org/es/info/intro_onco

Rudas, J. (2023). *Medicina de precisión*. [https://novaimaging.co/radiologia-y-medicina-de-precision-una-sinergia-](https://novaimaging.co/radiologia-y-medicina-de-precision-una-sinergia-necesaria/#:~:text=La%20medicina%20de%20precisi%C3%B3n%20se%20enfoca%20en%20personalizar%20el%20tratamiento%20m%C3%A9dico%20en%20funci%C3%B3n%20de%20las%20caracter%C3%ADsticas%20gen%C3%A9ticas%20moleculares%20y%20ambientales%20de%20cada%20paciente)

necesaria/#:~:text=La%20medicina%20de%20precisi%C3%B3n%20se%20enfoca%20en%20personalizar%20el%20tratamiento%20m%C3%A9dico%20en%20funci%C3%B3n%20de%20las%20caracter%C3%ADsticas%20gen%C3%A9ticas%20moleculares%20y%20ambientales%20de%20cada%20paciente

Torrecillas et al. (2019). *Recomendaciones para diagnóstico y tratamiento del cáncer de colon y recto en México*. Vol. 18 no. 4 ciudad de México.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2565-005X2019000400265

Velázquez, A. (2024). ¿Cuáles son los métodos de investigación cualitativa y cuantitativa?

<https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-investigacion-cualitativa-y->

cuantitativa/#.~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa%20es%20un%20tipo%20de%20investigaci%C3%B3n%20que%20recoge%20y%20trabaja%20con%20datos%20no%20num%C3%A9ricos%20y%20busca%20interpretar%20el%20significado%20de%20estos%20datos%20que%20ayudan%20a%20comprender%20la%20vida%20social%20a%20trav%C3%A9s%20del%20estudio