



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE CONOCIMIENTO DE REACCIONES
ADVERSAS A MEDIOS CONTRASTADOS YODADOS EN EGRESADOS DE
TECNOLOGÍA MÉDICA EN RADIOLOGÍA- UNIVERSIDAD NACIONAL

FEDERICO VILLARREAL, 2023

**Línea de investigación:
Biotecnología en Salud**

Biotecnología en Salud Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado
Tecnólogo Médico en Radiología

Autora

Cabanillas Cancho, Martha Sofia

Asesora

Fernández Torres, Mariela Raida

ORCID: 0000 0003 3550 6338

Jurado

Zuñiga Osorio, Javier Rene

Sanchez Acostupa, Karim

Coronado Chavarria, Lizeth Eduvigis

Lima - Perú

2025



"INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE CONOCIMIENTO DE REACCIONES ADVERSAS A MEDIOS CONTRASTADOS YODADOS EN EGRESADOS DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN RADIOLOGÍA- UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL, 2023."

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	4%
2	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
6	www.elsevier.es Fuente de Internet	1%



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**INTERVENCIÓN EDUCATIVA SOBRE CONOCIMIENTO DE REACCIONES
ADVERSAS A MEDIOS CONTRASTADOS YODADOS EN EGRESADOS DE
TECNOLOGÍA MÉDICA EN RADIOLOGÍA- UNIVERSIDAD NACIONAL
FEDERICO VILLARREAL, 2023.**

Línea de investigación: Biotecnología en Salud.

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en Radiología

Autor:

Cabanillas Cancho, Martha Sofia

Asesora:

Fernández Torres, Mariela Raida

Código Orcid: 00 3550 6338

Jurado:

Zuñiga Osorio, Javier Rene

Sanchez Acostupa, Karim

Coronado Chavarria, Lizeth Eduvigis

Lima-Perú

2025

Índice

Resumen	6
Abstract	7
I. Introducción.....	8
1.1 Descripción y formulación del problema	8
1.2 Antecedentes.....	10
1.3 Objetivos	17
Objetivo General.....	17
Objetivos específicos	17
1.4 Justificación.....	18
1.5 1.5 Hipótesis	19
II. Marco Teórico	20
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	20
2.1.1 Medios de contraste.....	20
2.1.2 Intervenciones educativas en radiología.	28
2.1.3 Definición de términos:	30
III. Método.....	32
3.1 Tipo y diseño de investigación	32
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	32
3.3 Variables.....	32
Variable independiente.....	32

3.4	Población y muestra	36
3.5	Instrumentos	37
3.6	Procedimientos	37
3.7	Análisis de datos	38
3.8	Consideraciones éticas	38
IV.	Resultados	40
V.	Discusión de resultados.....	49
VI.	Conclusiones	52
VII.	Recomendaciones.....	53
VIII.	Referencias.....	54
IX.	Anexos	59
	Anexo A: Matriz de consistencia	59
	Anexo B: Instrumento de recolección de datos	60
	Anexo C: Módulo de la intervención educativa	64

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Nivel de conocimientos de la primera dimensión de la variable pre y post intervención educativa</i>	41
Tabla 2 <i>Nivel de conocimientos de la segunda dimensión de la variable pre y post intervención educativa</i>	42
Tabla 3 <i>Nivel de conocimientos de la tercera dimensión de la variable pre y post intervención educativa</i>	43
Tabla 4 <i>Nivel de conocimientos de la cuarta dimensión de la variable pre y post intervención educativa</i>	44
Tabla 5 <i>Nivel de conocimientos de la quinta dimensión de la variable pre y post intervención educativa</i>	45
Tabla 6 <i>Nivel de conocimiento global sobre las reacciones adversas a MC.</i>	46
Tabla 7 <i>Prueba de normalidad</i>	47
Tabla 8 <i>Análisis estadístico post test – pre test</i>	48

Índice de figuras

Figura 1 Edad de los participantes	40
Figura 2 Sexo de los participantes	40

Resumen

El uso de medios de contraste yodados puede provocar reacciones adversas medicamentosas, estas en su mayoría son leves, sin embargo, existe la posibilidad de que sean severas llegando a ser fatales. Es importante que los Tecnólogos médicos tengan las competencias necesarias para reconocer y tratar de forma oportuna dichas reacciones. **Objetivo:** Determinar el efecto de una intervención educativa sobre el conocimiento de las reacciones adversas a medios de contraste yodados aplicados en egresados de radiología de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) del año 2021. **Método:** Estudio de tipo cuasiexperimental, con un enfoque observacional, transversal y prospectivo. **Resultados:** El nivel de conocimiento de los participantes aumentó significativamente del 11.4% en la pre-intervención al 79.5% en la post-intervención, lo que indica una mejora global en el entendimiento de los efectos adversos asociados a estos medios. **Conclusiones:** Estos resultados nos sugieren que la intervención educativa logra una mejora significativa en el conocimiento de las reacciones adversas a medios de contraste yodados entre los egresados de radiología.

Palabras clave: medios de contraste yodados, reacciones adversas, intervención educativa.

Abstract

The use of iodinated contrast media can cause adverse drug reactions, most of which are mild, however, there is a possibility that they may be severe and even fatal. It is important that medical technologists have the necessary skills to recognize and treat such reactions in a timely manner. **Objective:** To determine the effect of an educational intervention on the knowledge of adverse reactions to iodinated contrast media applied in radiology graduates from the Federico Villarreal National University in 2021. **Methods:** Quasi-experimental study, with an observational, cross-sectional and prospective approach. **Results:** The level of knowledge of the participants increased significantly from 11.4% in the pre-intervention to 79.5% in the post-intervention, indicating an overall improvement in the understanding of the adverse effects associated with these media. **Conclusions:** These results suggest that the educational intervention achieved a significant improvement in the knowledge of adverse reactions to iodinated contrast media among radiology graduates.

Keywords: iodinated contrast media, adverse reactions, educational intervention.

I. Introducción

A partir del descubrimiento de los Rayos X en 1895 y el consiguiente desarrollo de la tecnología radiológica, ha surgido la necesidad de crear sustancias que sean capaces de realzar específicamente ciertos tipos de tejidos y patologías. Es así como, desde los primeros pasos de esta especialidad médica, los medios de contraste (MC) se han convertido en una herramienta fundamental para la detección y diagnóstico de diversas enfermedades.

En particular, en el campo de la Tomografía Computada (TC), más del 70% de los estudios realizados necesitan el uso de MC yodados para lograr imágenes médicas de alta calidad. Estos suelen administrarse mediante la vía intravenosa con el fin de lograr una adecuada visualización de ciertas estructuras anatómicas, ya que aumenta el contraste entre los tejidos.

El uso de estos medios de contraste puede provocar reacciones adversas (RA) que pueden manifestarse como sensaciones de calor, rubor, náuseas, vómitos o un sabor metálico en la boca. Estas son generalmente leves y autolimitadas, sin embargo, en pocos casos se pueden presentar reacciones adversas severas, que podrían llegar a ser fatales.

Aun con pleno conocimiento de los riesgos asociados, existe escasez de investigaciones que evalúen la frecuencia de reacciones a MC yodados y el conocimiento de los profesionales de salud en este campo. Por ello, el objetivo de este estudio es evaluar la eficacia de una intervención educativa sobre las RA a MC yodados en egresados de radiología de la Universidad Nacional Federico Villarreal en 2023.

1.1 Descripción y formulación del problema

En las últimas tres décadas, ha surgido un aumento en el interés por la seguridad clínica de los pacientes. A escala mundial, se han realizado iniciativas para analizar la frecuencia, impacto y posibilidad de prevención de las RA en el campo de la atención sanitaria, los cuales se refieren a situaciones que provocan daño al paciente durante su tratamiento. Los estudios

realizados han generado un movimiento orientado hacia la aplicación de medidas de control efectivas, especialmente promovido por la Alianza Mundial por la Seguridad del Paciente. Esta alianza fue fundada en 2004 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otras organizaciones dedicadas a la mejora de la calidad de la atención médica (Huarcaya, 2018).

Con respecto a los MC yodados utilizados ampliamente en TC, si bien se consideran seguros, aún se presentan RA y persisten interrogantes en torno a su uso, seguridad e interacciones. Algunas preguntas pueden ser respondidas de manera sencilla, pero otras requieren una investigación exhaustiva para obtener respuestas claras y fundamentadas (López et al., 2022).

Durante el período 2017-2018, diversos estudios han observado una variabilidad en la frecuencia de RA a MC yodados. Algunos estudios reportan una frecuencia de 6 a 7 casos por cada 10,000 casos, mientras que otros estudios indican una frecuencia de 187 casos por cada 200 casos. Casi todas estas reacciones son de tipo agudas leves (Huarcaya, 2018); (Samaniego et al., 2017). Además, se ha analizado en Corea un registro de RA a diferentes MC yodados, y se encontró que el iomeprol y el iopromida presentaron una mayor frecuencia de reacciones adversas, siendo el iomeprol también asociado a reacciones adversas graves (Jin et al., 2019). En el Reino Unido, se ha detectado una incidencia ligeramente menor de RA en pacientes con enfermedades subyacentes en comparación con aquellos sin antecedentes patológicos (Li et al., 2017).

Los tecnólogos médicos son responsables de administrar los MC, por lo que resulta esencial realizar intervenciones educativas que fortalezcan su conocimiento sobre las RA a dichos medios de contraste. Estas intervenciones educativas son programas estructurados que tienen como objetivo mejorar los conocimientos y abordar problemas específicos de salud, en este caso, las RA a los MC (Segura, 2021).

En el contexto actual de la pandemia, los estudiantes de tecnología médica en radiología se han visto afectados en su formación práctica, incluyendo la falta de rotación en áreas como la de tomografía. Esto ha limitado su experiencia y observación en el manejo adecuado de las RA a los MC yodados. Por lo tanto, es fundamental proporcionar información óptima sobre este tema para reforzar los conocimientos previos de los egresados de la carrera de radiología y prepararlos de manera adecuada para enfrentar estas situaciones en su práctica profesional, asegurando así una atención de calidad a los pacientes.

Problema general:

¿Cuál es el efecto de una intervención educativa sobre el nivel de conocimiento de las RA a los MC yodados aplicados en egresados de radiología de la UNFV del año 2021?

Problemas específicos:

¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados antes de la intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021?

¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados después de la intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021?

¿Existe alguna diferencia entre el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados antes y después de la intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021?

1.2 Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Wheeler et al. (2020) en su investigación “*Uso De Entrenamiento De Simulación De Alta Fidelidad Para Profesionales De La Salud En Radiologia En El Manejo De Emergencias Médicas Agudas*”. **Objetivo:** Investigar si la introducción de un curso de simulación multidisciplinario y enfocado mejoraría el conocimiento y la seguridad de los profesionales de la salud al manejar emergencias médicas comunes; incluyendo paro cardíaco, anafilaxia y

obstrucción de las vías respiratorias. **Metodología:** llevaron a cabo un estudio cuasiexperimental, prospectivo de corte transversal en el Reino Unido. La muestra del estudio estuvo conformada por 32 profesionales de la salud en el campo de la radiología. Los participantes completaron un pretest que mostró una puntuación promedio de 17/36 (47%), mientras que en el post test se obtuvo una puntuación promedio de 29/36, lo cual representó un aumento estadísticamente significativo de 4 puntos ($p < 0.001$). Además, se evaluaron las puntuaciones medias de confianza percibida antes y después del curso, siendo de 4.4/10 y 8/10, respectivamente. **Resultados:** Los resultados obtenidos de los cuestionarios, respondidos por 26 participantes, mostraron una puntuación media de 24/36 en el conocimiento objetivo y una puntuación media de 6/10 en la confianza percibida. **Conclusión:** los hallazgos de este estudio respaldan la eficacia del entrenamiento con simulación en la mejora del conocimiento objetivo y la seguridad de los profesionales de la salud en la gestión de emergencias médicas en el ámbito de la radiología.

Pippin et al. (2019) en su investigación "*Implementación de Capacitación en Gestión de Reacciones de Contraste para Residentes Mediante Simulación de Alta fidelidad*". **Objetivo:** Mejorar el conocimiento y la comodidad en el manejo de las reacciones del contraste en residentes de medicina. **Metodología:** Consistió en 25 residentes participantes en simulaciones de manejo de las reacciones de contraste en el año 2016, y 26 residentes en el año 2017. Estas simulaciones se realizaron utilizando un modelo de alta fidelidad que proporcionó una experiencia realista y práctica para los participantes. **Resultados:** Se notó un aumento considerable en el porcentaje de respuestas correctas antes y después de las encuestas realizadas tanto en el año 2016 como en el 2017. En el año 2016, el porcentaje de respuestas correctas aumentó en un 83% (10/12) junto con una mejora en el nivel de comodidad. De manera similar, en el año 2017 se obtuvo un resultado similar, con un aumento del 86% (12/14) en las respuestas correctas y un incremento en el nivel de comodidad. **Conclusión:** La incorporación

de simulaciones de manejo de reacciones de contraste de alta fidelidad en la educación de los residentes mejora tanto su conocimiento como su comodidad en el manejo de estas reacciones.

Ali et al. (2019) llevaron a cabo un estudio titulado "*Entrenamiento de Simulación de Alta Fidelidad para el Diagnóstico y Manejo de RA a MC yodados*". **Objetivo:** Desarrollar y evaluar un programa basado en simulación que proporcionara a los estudiantes de radiología los conocimientos y destrezas necesarios para reconocer y manejar adecuadamente las RA a los MC yodados. **Metodología:** consistió en la implementación de dos conferencias didácticas y una sesión de simulación en un centro de simulación de alta fidelidad. En la sesión de simulación, se utilizaron 15 escenarios que representaban diferentes tipos de RA a los MC. En total, participaron 96 pasantes de radiología en el estudio. **Resultados:** obtenidos revelaron un incremento estadísticamente significativo en las puntuaciones promedio de conocimiento, que aumentaron del 69% al 82% después de la implementación del programa de simulación. **Conclusión:** Los hallazgos de este estudio respaldan la efectividad de los programas de simulación en el desarrollo de los conocimientos y destrezas necesarios para reconocer y manejar las RA a los MC en radiología.

Coupal y Col (2018) en su artículo titulado "*Manejo de las Reacciones Agudas de Contraste: Comprensión de la Preparación de los Radiólogos y la Eficacia del Entrenamiento Basado en Simulación*", **Objetivo:** Evaluar la preparación de los radiólogos en el manejo de emergencias radiológicas agudas y determinar la eficacia de un modelo de capacitación basado en simulación de alta fidelidad. Para ello, llevaron a cabo un estudio observacional prospectivo en Canadá, en el cual se incluyeron residentes de radiología y radiólogos asistentes (7 y 14, respectivamente) como muestra. **Metodología** Consistió en impartir cursos de simulación a un grupo de 21 participantes, a quienes se les administraron cuestionarios con 17 preguntas antes y después del taller. Además, se utilizaron cuestionarios tipo Likert para medir los niveles de comodidad y familiaridad con el equipo utilizado. Realizó un seguimiento a los participantes a

los 3 y 6 meses posteriores al entrenamiento. **Resultados:** Mostraron un aumento significativo en el conocimiento, con puntuaciones promedio de 10/17 (59%) y 14.5/17 (85%) antes y después del taller, respectivamente. Además, en las evaluaciones de seguimiento realizadas a los 3 y 6 meses, se observaron puntuaciones promedio de 13.8/17 (81%) y 10.8/17 (64%), respectivamente. **Conclusión:** se evidenció que las capacitaciones basadas en simulación son altamente efectivas para incrementar el conocimiento de los participantes en el manejo de emergencias radiológicas agudas. Sin embargo, se recomienda llevar a cabo reentrenamientos periódicos para mantener y actualizar los conocimientos

Parsian et al. (2018) llevaron a cabo una investigación experimental titulada "*Un Manifiesto de la Lista de Verificación: Eficacia del Uso de la Lista de Verificación en la Simulación Práctica del Examen de Competencia en el Manejo de la Reacción de Contraste en un Estudio Controlado Aleatorio*". **Objetivo:** evaluar el desempeño de una lista de verificación para el manejo de reacciones de contraste en un escenario simulado de alta fidelidad, con el fin de lograr un manejo óptimo de la reacción de contraste. **Metodología:** La muestra del trabajo de investigación estuvo integrada por 43 residentes de radiología, quienes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: uno que utilizó una lista de verificación ($n = 22$) y otro grupo de control ($n = 21$). Los participantes fueron estratificados según su año de posgrado. El método utilizado consistió en que los participantes completaran pruebas escritas de opción múltiple dos meses antes y justo después de participar en el escenario de simulación de alta fidelidad. Este escenario fue grabado en video y evaluado de forma independiente por tres evaluadores. **Resultados:** Los resultados obtenidos mostraron que ambos grupos obtuvieron puntajes similares en las pruebas de opción múltiple realizadas antes y después de participar en la simulación ($p = 0.35$ y $p = 0.62$, respectivamente). Sin embargo, durante la simulación, el grupo que utilizó la lista de verificación obtuvo una puntuación considerablemente más alta que el grupo de control en el manejo general de la reacción de

contraste grave (85.1% frente a 64.8%; $p = 0.001$). Esto incluyó puntuaciones individuales superiores en el tratamiento de primera línea del broncoespasmo (97.0% frente a 91.3%; $p = 0.035$) y el uso correcto de la vía de administración y la dosis de epinefrina (77.3% frente a 45.2%; $p = 0.021$). **Conclusiones:** Se evidenció que el empleo de una lista de verificación estandarizada puede minimizar los errores de tratamiento durante las reacciones a los MC, especialmente en lo que respecta al uso adecuado de la epinefrina y el tratamiento del broncoespasmo.

Antecedentes Nacionales

Gonzales (2022) llevó a cabo una investigación titulada "*Eficacia de una intervención educativa 'Para Ponerle Fin a la TB' sobre el Nivel de Conocimiento y Prácticas de la Prevención y Control de la Tuberculosis en el personal de un Establecimiento de Salud del Callao*". La finalidad del estudio fue evaluar la eficacia de la intervención educativa "Para Ponerle Fin a la TB" dirigida al personal del Centro de Salud Carmen de la Legua, con el fin de mejorar su conocimiento y prácticas relacionadas con la prevención y control de la tuberculosis. La metodología empleada fue un diseño preexperimental que incluyó pruebas antes y después de la intervención en un marco longitudinal prospectivo, involucrando a 56 empleados y utilizando un cuestionario digital de 20 ítems desarrollado en Google Forms. Los resultados iniciales mostraron que el 64.3% de los participantes tenían conocimientos deficientes, el 35.7% regulares, y ninguno alcanzó una calificación buena. Tras la intervención, el 83.9% alcanzó una calificación buena y el 16.1% regular, sin calificaciones deficientes. En cuanto a las prácticas de uso del respirador N95, antes de la intervención, solo el 5% de los participantes ejecutaba entre 5 y 6 pasos correctamente. Después de la intervención, el 70% ejecutaba estos pasos correctamente. Respecto al lavado de manos, antes de la intervención, solo el 13% de los participantes realizaba entre 9 y 11 pasos correctamente. Esta cifra mejoró significativamente después de la intervención. En conclusión, la intervención demostró ser

eficaz en mejorar tanto el conocimiento como las prácticas de los trabajadores del centro de salud en relación con la prevención y control de la tuberculosis.

Mendoza y Pichilingue (2022) llevaron a cabo una investigación titulada "*Efecto de una intervención educativa en el nivel de conocimiento sobre COVID-19 en usuarios del Centro de Salud de Manzanares-Huacho 2022*". El propósito de la investigación fue evaluar la eficacia de dicha intervención educativa para aumentar el conocimiento sobre COVID-19 entre los usuarios del centro de salud a lo largo del año mencionado. Utilizando un diseño pre-experimental, el estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo, longitudinal y prospectivo, y para recabar datos se utilizó un cuestionario de 18 ítems. Los hallazgos indicaron que, previo a la intervención, de los 56 adultos mayores encuestados, el 17.9% presentaba un bajo nivel de conocimiento, el 35.7% un nivel medio, y el 46.4% un nivel alto sobre COVID-19. Posteriormente, la intervención logró reducir el porcentaje de conocimiento bajo a 8.9%, el conocimiento medio disminuyó a 30.4%, mientras que el conocimiento alto se incrementó al 60.7%. La aplicación de la prueba de T-Student para el análisis estadístico demostró una mejora significativa en las medias ($P = 0.0000$), confirmando un aumento notable en el conocimiento después de la intervención. En conclusión, la intervención educativa fue eficaz, elevando significativamente el nivel de conocimiento sobre COVID-19 entre los participantes, desde un nivel medio hacia un nivel superior.

Zuñiga et al. (2021) llevaron a cabo un estudio en Perú titulado "*Fortalecimiento de la Técnica de Obtención de Tomografía Computarizada en Cáncer de Estómago para Estudiantes Universitarios*". El objetivo del estudio fue evaluar el impacto de una intervención educativa que constaba de cinco módulos de aprendizaje, enfocada en los procedimientos de tomografía computarizada para la detección eficaz de cáncer de estómago, dirigida a 32 estudiantes del cuarto año de tecnología médica en radiología. La metodología empleada fue cuasiexperimental y prospectiva, con un diseño de pretest y postest en un solo grupo. Para el

análisis estadístico, se usó la prueba T, estableciendo la significancia estadística en un valor de p menor a 0,05. Los resultados revelaron que inicialmente los estudiantes presentaban un bajo nivel de comprensión, que mejoró notablemente a un nivel medio a alto tras la intervención ($p < 0,001$). La conclusión del estudio fue que la intervención educativa mejoró significativamente la comprensión de los estudiantes acerca del uso de la TC abdominal en la detección del cáncer de estómago.

Sairitupac (2021) realizó una investigación titulada "*Efectividad de la intervención educativa en el conocimiento sobre tuberculosis en los alumnos del quinto año de secundaria I.E. Miguel Grau Seminario Ilo 2019*". **Objetivo:** evaluar el impacto de una intervención educativa en el conocimiento sobre tuberculosis entre los estudiantes de quinto año de secundaria en dicha institución. **Metodología:** Diseño explicativo cuasiexperimental, que permitió medir las mismas variables en dos momentos diferentes. Se utilizaron dos herramientas: una encuesta para evaluar el conocimiento y un material audiovisual para medir la comprensión de las medidas de prevención. **Resultado:** Antes de la intervención, el 87.16% de los estudiantes tenía un nivel regular de conocimiento y solo el 1.35% un nivel alto. Después de la intervención, se observó un aumento significativo, con el 95.95% de los estudiantes alcanzando un nivel alto y solo el 2.03% manteniéndose en el nivel bajo. La estrategia de sesiones demostrativas utilizando material audiovisual fue eficaz en mejorar el conocimiento sobre la prevención de la tuberculosis. El puntaje promedio de conocimiento subió de 8.48 puntos en el pre-test a 26.91 puntos en el post-test, según la prueba t de Student ($p = 0.00$). **Conclusión,** la intervención educativa con sesiones demostrativas y material audiovisual demostró ser efectiva para incrementar el conocimiento sobre la prevención de la tuberculosis en los estudiantes de secundaria. Estos resultados destacan la importancia de estrategias educativas adecuadas para aumentar la conciencia y prevenir enfermedades como la tuberculosis en entornos escolares, fortaleciendo así la salud pública.

Ramos (2018) en su tesis titulada "*Intervención Educativa en Tecnólogos Médicos sobre RA al Medio de Contraste Yodado*". El objetivo del estudio fue evaluar la efectividad de una intervención educativa, estructurada en cinco módulos, con el propósito de mejorar el nivel de conocimiento sobre las RA al MC yodado en profesionales de tomografía. La metodología empleada involucró a 41 tecnólogos médicos de dos hospitales en Perú: el "Hospital II Luis Negreiros Vega" y el "Hospital Alberto Sabogal Sologuren". La intervención cubrió temas como los medios de contraste yodado, sus propiedades químicas, las reacciones adversas y su clasificación, así como la función renal en relación con la nefropatía. Los resultados mostraron una mejora notable en el conocimiento tras la intervención, pasando de un puntaje promedio de 14.55 en el pretest a 17.84 en el post-test. Se observaron mejoras significativas en todos los módulos, con aumentos en los puntajes promedio de cada uno de ellos después de la intervención. No se identificaron diferencias significativas en los resultados según el sexo o la edad de los participantes. En conclusión, la intervención educativa fue eficaz en aumentar significativamente el conocimiento de los tecnólogos médicos sobre las RA al MC yodados, destacando la importancia de implementar programas educativos especializados para fortalecer las habilidades de los profesionales en el campo de la tomografía.

1.3 Objetivos

Objetivo General

Determinar el efecto de una intervención educativa sobre el conocimiento de las RA a medios de MC yodados aplicados en egresados de radiología de la UNFV del año 2021.

Objetivos específicos

Identificar cuál es el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados en la pre-intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021.

Identificar cuál es el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados en la post-intervención educativa en internos de radiología de la UNFV del año 2021

Determinar si existe alguna diferencia entre el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados antes y después de la intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021.

1.4 Justificación

Esta investigación surge en respuesta a los desafíos que la pandemia ha impuesto a los estudiantes de tecnología médica en radiología, particularmente en la formación práctica durante el internado hospitalario. La falta de experiencia práctica ha impactado negativamente en áreas específicas como la tomografía, donde el uso de MC yodados es común. Es fundamental abordar esta situación, ya que, aunque raras, las RA a estos medios pueden ser letales si no se manejan adecuadamente.

La justificación social radica en la necesidad de capacitar a los egresados en radiología para que sean competentes en el reconocimiento y tratamiento de RA a los MC, garantizando así la integridad de los pacientes. La escasez de estudios en Perú sobre el conocimiento de profesionales y estudiantes en esta área resalta la importancia de este estudio, que proporcionará información valiosa sobre la eficacia de las capacitaciones.

Desde un punto de vista científico, este estudio contribuirá al conocimiento existente evaluando la efectividad de una intervención educativa en el conocimiento de los egresados sobre RA a MC. Los resultados ofrecerán evidencia sobre el impacto de estas intervenciones y servirán de base para futuros programas educativos.

Metodológicamente, el estudio se llevará a cabo de manera rigurosa y sistemática, utilizando instrumentos validados y pruebas pre y post intervención para garantizar la confiabilidad de los resultados, abordando así la falta de investigaciones previas en Perú sobre este tema.

1.5 Hipótesis

Hipótesis general

La intervención educativa es eficaz para la adquisición de conocimientos sobre las RA a los MC yodados en los egresados de radiología de la UNFV, del año 2021.

Hipótesis estadística operativa No/Si

H1: La intervención educativa tiene un impacto estadísticamente significativo en los conocimientos sobre las RA a los MC yodados en los egresados de radiología de la UNFV del año 2021.

H0: La intervención educativa no tiene un impacto estadísticamente significativo en los conocimientos sobre las RA a los MC yodados en los egresados de radiología de la UNFV del año 2021.

II. Marco Teórico

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 Medios de contraste

Historia. La historia de los MC en la tomografía se remonta al año 1896, cuando Hascheck y Lindenthal llevaron a cabo un experimento pionero al inyectar MC en una mano amputada, logrando así observar los vasos sanguíneos. Sin embargo, fue en el año 1910 cuando se inició el uso del sulfato de bario como medio de contraste en la tomografía. Este compuesto, debido a su opacidad a los rayos X, permitió mejorar la visualización de las estructuras internas y facilitó la detección de patologías en los estudios radiológicos (Garrido et al., 2020).

A medida que transcurría el siglo XX, se realizaron avances significativos en la investigación y desarrollo de MC para la tomografía. En 1968, se logró adquirir el primer medio de contraste no iónico, marcando un hito importante en la tecnología de los contrastes radiológicos. Estos MC no iónicos presentaban una menor probabilidad de provocar RA en los pacientes en comparación con los MC iónicos, los cuales contenían partículas cargadas eléctricamente (Cisterna et al., 2020).

En los años recientes, se han realizado esfuerzos continuos para optimizar la calidad y la seguridad de los MC utilizados en la tomografía. Se han introducido nuevos compuestos, como el gadolinio, que permiten una mejor visualización de los tejidos blandos y resaltan las lesiones o áreas de interés en los estudios radiológicos. Además, se ha trabajado en la optimización de las formulaciones de los MC, con el objetivo de mejorar su capacidad de contraste y reducir aún más la posibilidad de reacciones adversas. Se han desarrollado MC personalizados, adaptados a las necesidades específicas de cada tipo de estudio y patología (Del pozo et al., 2023).

Clasificación y propiedades físico-químicas de los MC yodados. Las características físico-químicas de los MC yodados están estrechamente vinculadas a la manifestación de RA

sistémicas, nefrotoxicidad y síntomas locales en el sitio de la administración. La osmolalidad, osmolaridad, grado de ionización y viscosidad de los MC desempeñan un papel crucial en la aparición de estos efectos adversos. Estas propiedades influyen en la interacción de los MC con el organismo y pueden afectar la estabilidad del equilibrio osmótico, el funcionamiento renal y la tolerancia del tejido circundante a la inyección del medio de contraste. El entendimiento de cómo estas variables físico-químicas influyen en la seguridad y tolerabilidad de los MC es fundamental para una administración adecuada y la minimización de reacciones indeseables. (Garrido et al., 2020).

El término "osmolalidad" y "osmolaridad" son utilizados para describir la concentración de solutos totales (o osmoles) en una solución su concentración de solutos totales. La osmolalidad se expresa en miliosmoles por kilogramo de agua (mOsm/kg de agua), mientras que la osmolaridad se expresa en miliosmoles por litro de solución (mOsm/l). En el contexto de las propiedades físicoquímicas, es relevante hacer uso del concepto de "osmolalidad" debido a que las partículas se disuelven exclusivamente en el agua y no en el volumen total de la solución, el cual incluye una porción ocupada por los solutos. En ciertas circunstancias, los términos osmolalidad y osmolaridad pueden emplearse de manera intercambiable, especialmente en soluciones muy diluidas donde la diferencia entre ambas medidas es mínima (Muñoz et al., 2018).

La viscosidad de los MC está influenciada por distintos factores, entre ellos el tamaño de las moléculas, la temperatura durante su administración y su concentración. A medida que la temperatura aumenta, la viscosidad tiende a disminuir, mientras que un aumento en la concentración de la solución y en el tamaño de las moléculas conlleva a un incremento en la viscosidad del medio de contraste. Estas características influyen en la fluidez del contraste y en su capacidad para fluir a través de los vasos sanguíneos y los tejidos.

Los MC yodados exhiben una distribución tanto en el compartimento extracelular, que abarca tanto el espacio intersticial como el sistema vascular, gracias a la difusión capilar a lo largo de todo el organismo, lo que los convierte en contrastes no específicos de órganos. Su eliminación ocurre principalmente a través de la vía renal, en alrededor una hora en individuos sanos (Leal et al., 2020).

Los MC utilizados en la TC se clasifican en base a diferentes características, como la osmolaridad (alta, baja o isoosmótica), la ionicidad (iónica o no iónica) y el número de anillos de benceno presentes en su estructura molecular (monómero o dímero). Es importante destacar que los agentes de contraste no iónicos han demostrado generar menos incomodidades y RA en comparación con los agentes iónicos. Además, en la práctica clínica actual, se prefiere el uso de preparaciones no iónicas de baja o isoosmolaridad para las inyecciones intravasculares debido a su perfil de seguridad mejorado. Estos MC ofrecen una menor probabilidad de producir RA y molestias para los pacientes, lo que los convierte en la elección preferida en el ámbito clínico. Asimismo, su uso ha demostrado ser efectivo en la mejora de la calidad de las imágenes y en la visualización precisa de los tejidos y estructuras anatómicas durante los procedimientos de tomografía computarizada (Roca, 2020).

Existen diferentes tipos de MC yodados, clasificados de acuerdo con su estructura molecular. Se pueden distinguir cuatro categorías principales:

A. *Contrastes iónicos monoméricos.* Estos MC tienen una alta osmolaridad y se caracterizan por su estructura monomérica. Algunos ejemplos de este tipo de contrastes son el iotalamato de meglumina y el amidotrizoato de meglumina.

B. *Contrastes iónicos diméricos.* Estos MC también son iónicos, pero se diferencian de los monoméricos en su estructura dimérica. Tienen una baja osmolaridad y son menos propensos a causar reacciones adversas. Un ejemplo de contraste iónico dimérico es el ioxaglato de metilglucamina.

C. *Contrastes no iónicos monoméricos.* A diferencia de los contrastes iónicos, los no iónicos no contienen carga eléctrica. Los contrastes no iónicos monoméricos poseen una baja osmolaridad y se utilizan ampliamente en la práctica clínica. Ejemplos de este tipo de MC son el iopaminol, iohexol, iopentol, ioversol e iobitridol.

D. *Contrastes no iónicos diméricos.* Los contrastes no iónicos diméricos se caracterizan por tener una estructura dimérica y ser isoosmolares, lo que significa que tienen una osmolaridad similar a la del plasma sanguíneo. El iotrolan e iodixanol son ejemplos de contrastes no iónicos diméricos.

Estos diferentes tipos de MC yodados se utilizan en la práctica clínica de la TC para mejorar la visualización de las estructuras anatómicas y proporcionar información diagnóstica precisa. La elección del tipo de medio de contraste depende de diversos factores, como la tolerancia del paciente, la presencia de enfermedades subyacentes y las características del procedimiento radiológico (López et al., 2021).

Clasificación de las reacciones de los materiales de contraste. Las RA generales a los agentes de contraste son fenómenos complejos que aún no se comprenden completa y probablemente son el resultado de múltiples factores. Las reacciones anafilactoides, también conocidas como reacciones idiosincrásicas, son impredecibles y constituyen eventos clínicamente significativos que implican la liberación de histamina y otros mediadores biológicos. Por otro lado, las reacciones de tipo químico tóxico, también denominadas reacciones fisiológicas, están relacionadas con la dosis y la toxicidad molecular de cada agente de contraste, además de sus características fisiológicas específicas. Es importante destacar que la comprensión y el estudio detallado de estas reacciones son fundamentales para garantizar la integridad y el bienestar de los pacientes sometidos a procedimientos de imagenología médica con agentes de contraste (Fortaleza et al., 2021).

A. Reacciones adversas no renales. Las RA generales o no renales se pueden clasificar según el tiempo de aparición después de la administración de los MC:

Síntomas leves: entre ellos se encuentran cefalea, náuseas, vómitos leves, prurito y urticaria. Estos síntomas son comunes y de corta duración, por lo general no requieren un tratamiento específico. Sin embargo, la urticaria puede ser un indicio inicial de una reacción anafiláctica grave.

Síntomas moderados: incluyen vómitos persistentes, urticaria severa, hipotensión, broncoespasmo, edema facial/laríngeo o crisis vasovagal. Estos síntomas requieren medicación y una respuesta rápida por parte del personal médico.

Síntomas graves: como el shock hipotensivo, paro respiratorio, paro cardíaco y convulsiones. Estos casos requieren una acción inmediata y efectiva para prevenir complicaciones graves (Roca, 2020).

B. Reacciones adversas renales. La nefrotoxicidad es la principal consecuencia adversa relacionada con la administración de MC yodados. Estos medios son procesados principalmente por los riñones y pueden tener un efecto tóxico en este órgano. Por lo general, la disfunción renal asociada a los MC es de corta duración y se resuelve espontáneamente. Los niveles de creatinina en sangre pueden alcanzar su punto máximo entre el tercer y quinto día después de la inyección, pero normalmente vuelven a valores normales en una o dos semanas.

Es fundamental comprender y estar atentos a estas RAM tanto no renales como renales para garantizar la integridad y el bienestar de los pacientes sometidos a estudios de imagenología con MC. Además, la identificación temprana de los síntomas y una respuesta adecuada por parte del personal médico son cruciales para brindar un tratamiento oportuno y minimizar el riesgo de complicaciones graves (Roca, 2020).

Extravasación de medios de contraste intravenosos. La extravasación de un medio de contraste intravenoso (MCI) ocurre cuando una cantidad variable de estas soluciones se

filtra involuntariamente desde el compartimiento intravascular hacia los tejidos cercanos y los compartimentos de partes blandas adyacentes. Este fenómeno puede ocurrir durante la administración de un MCI, y su gravedad dependerá de la cantidad y la velocidad de extravasación, así como de las propiedades físico-químicas del MCI en cuestión. La extravasación de un MCI puede causar daño local en el área afectada y puede estar asociada con síntomas como dolor, inflamación y enrojecimiento. Es importante vigilar de cerca la administración del MCI y tomar medidas preventivas para minimizar el riesgo de extravasación, así como tener protocolos establecidos para el manejo adecuado en caso de que ocurra una extravasación. (Salazar et al., 2020). Tipos de extravasaciones:

A. *Extravasación subcutánea.* La extravasación subcutánea es la forma más común de salida no intencionada de un MCI, diseminándose a través del tejido celular subcutáneo. En los estudios radiológicos, se observa una acumulación irregular y amorfa del MCI, con pequeñas imágenes redondeadas que corresponden a los lobulillos de grasa subcutánea. Los signos clínicos característicos de esta complicación incluyen un aumento de volumen en la zona adyacente al lugar de inyección y un cambio en la coloración de la piel, que adquiere una tonalidad enrojecida. Estos indicadores clínicos permiten identificar la presencia de extravasación subcutánea y tomar las medidas adecuadas para su manejo y tratamiento oportunos (Salazar et al., 2020).

B. *Extravasación subfacial o intracompartimental.* La extravasación subfacial o intracompartimental se produce cuando el medio de contraste intravenoso se infiltra en los niveles más profundos y subfasciales, dentro de los compartimentos musculares. En los estudios radiográficos, se puede apreciar una colección de contraste bien definida y de forma fusiforme, que delinea los fascículos musculares. A diferencia de la extravasación subcutánea, no se observa un aumento de volumen en la superficie cerca del punto de inyección, lo cual confiere una presentación clínica atípica. Esta variante de extravasación requiere una

evaluación minuciosa para su detección temprana y un abordaje adecuado con el fin de prevenir complicaciones adicionales (Salazar et al., 2020).

C. Extravasación mixta. La extravasación mixta se caracteriza por la coexistencia de dos tipos de extravasaciones: la subcutánea, donde el medio de contraste intravenoso se filtra en el tejido subcutáneo, y la subfacial o intracompartimental, donde el medio de contraste penetra en los niveles más profundos y subfasciales dentro de los compartimentos musculares. Es importante destacar que ambas formas de extravasación pueden presentarse simultáneamente en áreas contiguas del cuerpo. Esta combinación de extravasaciones requiere una evaluación clínica y radiológica exhaustiva para determinar la extensión y gravedad de la lesión, así como para definir el enfoque terapéutico adecuado y prevenir complicaciones adicionales. Un abordaje multidisciplinario es fundamental para garantizar una atención integral y personalizada a los pacientes afectados por esta variante de extravasación de MC intravenosos (Salazar et al., 2020).

Las extravasaciones se clasificaron en tres categorías de acuerdo con su gravedad y manifestaciones clínicas:

A. Leve. se caracteriza por la ausencia de síntomas iniciales o la presencia de dolor, inflamación y un leve enrojecimiento que se resuelven con medidas simples como la elevación del miembro afectado y la aplicación local de frío. No se requiere ningún otro tratamiento adicional y no se observan complicaciones posteriores.

B. Moderada. se presenta un eritema moderado o severo, la presencia de vesículas, un dolor e inflamación marcados, o lesiones que requieren intervenciones adicionales. Todos los síntomas se resuelven dentro de un período de dos semanas.

C. Severa. se caracteriza por la presencia de efectos adversos que perduran más de dos semanas, como dolor e inflamación persistentes, limitación en la movilidad o la necesidad de una intervención quirúrgica. Estos casos requieren una atención especializada y un manejo

cuidadoso para evitar complicaciones a largo plazo. Es fundamental contar con un seguimiento médico adecuado para evaluar y tratar estas situaciones de manera oportuna y efectiva (Chavarría, 2020).

Factores de riesgo. Se identificaron varios grupos de pacientes que pueden presentar un mayor riesgo de RA durante la administración de MC:

- Pacientes con antecedentes de RA moderadas o severas previas a la exposición a MC.
- Pacientes con diagnóstico de asma o hiperreactividad bronquial.
- Pacientes con historial de reacciones alérgicas a otros fármacos o alimentos, o que están recibiendo tratamiento con medicamentos antihipertensivos.
- Pacientes con enfermedad renal, adultos mayores, hipertensos, diabéticos o que han recibido un trasplante de hígado, quienes pueden presentar un mayor riesgo debido a la posible interacción entre el medio de contraste y su condición médica subyacente.
- Neonatos y niños menores de un año también deben ser considerados en un grupo de mayor riesgo debido a su inmadurez fisiológica.
- Se ha observado que los pacientes en el rango de edad entre 20 y 29 años tienen un mayor riesgo de RA a los MC, lo cual puede ser atribuido a factores aún no completamente comprendidos. Es importante tener en cuenta estos factores de riesgo al evaluar la administración de MC en estos pacientes y considerar medidas preventivas adicionales para garantizar su seguridad (Osorio et al., 2022).

Clínica de las extravasaciones. Se establecieron tres categorías de severidad para clasificar las extravasaciones:

A. Leve: se caracteriza por la ausencia de síntomas iniciales o la presencia de dolor, inflamación y un eritema leve. Estos síntomas se solucionaron de manera efectiva al elevar el

miembro afectado y con la aplicación local de frío, sin necesidad de otros tratamientos y sin mostrar signos de complicaciones posteriores.

B. Moderada: se observa un eritema moderado o severo, la presencia de vesículas o ampollas, y una inflamación y dolor significativos. En algunos casos, estas lesiones requirieron tratamiento adicional. Sin embargo, todos los síntomas remitieron en un período de dos semanas.

C. Severa. Los efectos adversos duran más de dos semanas, como la inflamación y dolor persistentes, limitación en la movilidad o incluso la necesidad de intervención quirúrgica. Esta categoría de extravasación requiere una atención inmediata y un manejo adecuado para evitar complicaciones a largo plazo (López et al., 2022).

Manejo de RA agudas. El plan de tratamiento se basa en la sintomatología del paciente y puede incluir diversas medidas. En casos leves de náuseas y vómitos, se garantiza una vía aérea y venosa permeables, evitando la aspiración y monitoreando al paciente. Para vómitos severos, se considera el uso de antieméticos. Si aparece urticaria transitoria, se brinda tratamiento de soporte, mientras que para urticaria extensa se administran antihistamínicos H1 por vía intramuscular o intravenosa. En casos de broncoespasmo, se utiliza oxígeno, inhaladores de agonistas β_2 y adrenalina intramuscular. Ante edema laríngeo, se administra oxígeno y adrenalina 1:1,000. Para la hipotensión, se eleva las piernas del paciente, se suministra oxígeno, fluidos intravenosos y, si es necesario, adrenalina. En reacciones vagales con bradicardia, se puede añadir atropina. En reacciones anafilácticas generalizadas, se solicita asistencia médica urgente, administrando oxígeno, fluidos intravenosos, adrenalina y, en algunos casos, bloqueantes H1 como difenhidramina. Es crucial seguir protocolos establecidos y contar con personal médico especializado para asegurar la adecuada atención del paciente y su seguridad (Rivera et al., 2022).

2.1.2 Intervenciones educativas en radiología.

La intervención educativa consiste en un conjunto de métodos, acciones y herramientas planificadas y ejecutadas para promover el aprendizaje, incrementar conocimientos y fortalecer habilidades en un entorno educativo determinado. Estas intervenciones abarcan estrategias pedagógicas, recursos didácticos, programas de capacitación y actividades participativas, cuyo objetivo es optimizar el proceso de aprendizaje y alcanzar metas educativas específicas (Burgo et al., 2019).

Las intervenciones educativas de los profesionales en el campo de la radiología son indispensables para la capacitación y actualización en imágenes médicas y radiaciones ionizante. Estas intervenciones tienen una importancia significativa por varias razones:

Garantía de seguridad y calidad. La capacitación en radiología a través de intervenciones educativas es vital para instruir a los profesionales en prácticas seguras y en el cumplimiento de los estándares de calidad al adquirir, interpretar y diagnosticar imágenes médicas. Esto contribuye a reducir errores y riesgos en el ámbito radiológico, asegurando tanto la seguridad del paciente como la precisión en los resultados.

Adaptación a avances tecnológicos. Dado que la radiología avanza continuamente con nuevos desarrollos tecnológicos y métodos diagnósticos, las intervenciones educativas dotan de las herramientas y conocimientos esenciales para mantenerse actualizados con las nuevas técnicas, equipos y protocolos, lo que es crucial para ofrecer un servicio de alta calidad y optimizar los resultados clínicos.

Impulso a la investigación y la innovación. Las intervenciones educativas también fomentan la investigación y la innovación en el ámbito radiológico. Formar a los profesionales en técnicas de investigación y análisis de datos promueve la creación de nueva información científica y la adopción de métodos innovadores en el diagnóstico y tratamiento.

Concienciación y educación pública. Además de dirigirse a los profesionales de la salud, estas intervenciones también buscan educar al público en general. Su finalidad es ofrecer

información clara y exacta sobre los peligros y beneficios de las radiaciones ionizantes, las medidas de protección radiológica y su uso seguro en aplicaciones médicas, promoviendo así decisiones informadas y reduciendo la ansiedad relacionada con los procedimientos radiológicos.

Las intervenciones educativas tienen una importancia crucial en el campo de la radiología al desempeñar un papel fundamental en la promoción de la seguridad, la calidad y la actualización tecnológica. Además, estas intervenciones fomentan la investigación y contribuyen a la educación pública en el uso adecuado de las radiaciones ionizantes. Al formar profesionales capacitados, estas intervenciones mejoran la atención médica y garantizan el beneficio tanto de los pacientes como de la sociedad en general (Gómez et al., 2020).

2.1.3 Definición de términos:

- Egresado. Estudiante que termino exitosamente la carrera de tecnología médica en radiología.
- Internado. Etapa de prácticas preprofesionales del último año de pregrado, realizada bajo la modalidad de docencia en servicio, con la supervisión de la universidad.
- Practicas preprofesionales. Los estudiantes de pregrado desarrollan sus competencias en campos clínicos y sociosanitarios dentro de las sedes docentes.
- Competencias. Las competencias son cualidades que capacitan a una persona en un campo específico, y no solo abarcan conocimientos teóricos, sino que también moldean el pensamiento, el carácter, los valores y la capacidad para manejar situaciones problemáticas.
- Intervención educativa. Conjunto de sesiones planificadas con el objetivo de desarrollar, reconocer y evaluar el proceso de mejora del conocimiento para abordar un

problema o tema de salud específico (RA a los MC), dirigidas a un grupo de personas (egresados).

- Medio de contraste (MC). Sustancia que, al ser introducida en el organismo a través de diversas vías, permite visualizar y destacar tanto estructuras anatómicas normales como patológicas. Facilita la distinción entre diferentes tejidos y densidades, con propósitos médicos, ya sean diagnósticos o terapéuticos.
- Reacción adversa (RA). Reacción indeseada que surge tras la administración de un fármaco en dosis utilizadas con fines terapéuticos, diagnósticos o preventivos.

III. Método

3.1 Tipo y diseño de investigación

El estudio fue de tipo cuasiexperimental, con un enfoque observacional, transversal y prospectivo.

- Fue observacional, ya que se limitó a describir las variables y no se llevó a cabo ninguna manipulación de la variable dependiente.
- Fue transversal, ya que se llevó a cabo en un periodo de tiempo específico.
- Fue cuasiexperimental, ya que se midió la influencia de una intervención en una de las variables de estudio.
- Fue prospectivo, puesto que los eventos se registraron según fueron sucediendo.

3.2 Ámbito temporal y espacial

Ámbito temporal.

La investigación se realizó a partir de agosto del 2023 a diciembre del 2023.

Ámbito espacial.

Utilizamos el espacio digital brindado por medio de la aplicación Teams haciendo uso de los correos institucionales proporcionadas por la UNFV a cada uno de los participantes de la charla.

3.3 Variables

Variable independiente

Intervención educativa

Variable dependiente.

Conocimientos sobre las reacciones adversas a los MC yodados.

Variable interviniente.

Sexo y edad.

Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo	Escala de medición	Instrumento de recolección
Edad	Número de años cumplidos al iniciar el estudio.	edad	18-29 años (Adulto Joven)	Cuantitativa	Intervalo	Ficha de recolección de datos
			30 - 59 años (Adulto)			
			60 años a más (Adulto mayor) (Según RM. N°538-2009/MINSA)			
Sexo	Condición orgánica que define al varón y la mujer.	sexo	Masculino	Cualitativa	Nominal	
			Femenino			
Intervención educativa	Un conjunto de acciones planificadas con el objetivo de lograr metas educativas específicas dentro de una institución. Estas acciones se enfocan en el futuro y están vinculadas de manera intencional para alcanzar los resultados deseados.	Conocimiento sobre los MC yodados	Muy en desacuerdo En Desacuerdo Neutral De acuerdo Muy de acuerdo	Cualitativa	Nominal	
		Conocimiento sobre los aspectos químicos de los MC yodados	Muy en desacuerdo En Desacuerdo Neutral De acuerdo Muy de acuerdo			
		Conocimiento sobre las reacciones adversas, tipos y mecanismos de producción	Muy en desacuerdo En Desacuerdo Neutral De acuerdo Muy de acuerdo			

		Conocimiento sobre la clasificación de las reacciones adversas	Muy en desacuerdo En Desacuerdo Neutral De acuerdo Muy de acuerdo			
		Conocimiento sobre la función renal y nefropatía	Muy en desacuerdo En Desacuerdo Neutral De acuerdo Muy de acuerdo			
Nivel de conocimiento	Se refiere a los conocimientos o información que una persona obtiene mediante la experiencia, la educación y la comprensión tanto teórica como práctica de un tema relacionado con la realidad.	Nivel de conocimientos sobre RA a MC yodados antes de la intervención educativa	Puntaje malo [53-82] Puntaje regular [83-94] Puntaje bueno [95-125]	Cualitativa	Ordinal	
		Nivel de conocimientos sobre RA a MC yodados después de la intervención educativa	Puntaje malo [53-82] Puntaje regular [83-94] Puntaje bueno [95-125]	Cualitativa	Ordinal	

3.4 Población y muestra

Población

Egresados de la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica, especialidad de radiología en la UNFV perteneciente al periodo 2021.

Criterios de inclusión.

- Egresados de la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica especialidad de radiología de la UNFV del periodo 2021.
- Egresados la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica, de la especialidad de radiología de la UNFV del periodo 2021, que realizaron su internado en la situación de pandemia por el COVID-19.
- Egresados la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica especialidad de radiología, de la UNFV del periodo 2021.que expresen sus ideas y pensamientos de manera independiente.
- Egresados la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica de la UNFV del periodo 2021, que acepten formar parte del presente estudio a través de un consentimiento informado.

Criterios de exclusión.

- Egresados la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica de la UNFV del periodo 2021, que no acepten ser parte de la entrevista.
- Egresados la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica de la UNFV del periodo 2021, que no puedan expresarse de manera adecuada.

Unidad De Análisis

Un egresado de la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica de la UNFV perteneciente al periodo 2021.

Muestra

La muestra estuvo conformada por 44 egresados de la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica especialidad de radiología de la UNFV perteneciente al periodo 2021.

Muestreo

Se hizo uso del muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.5 Instrumentos

Se emplearon encuestas virtuales utilizando la escala de Likert. La fuente de estas encuestas fue la tesis titulada “Intervención Educativa En Tecnólogos Médicos Sobre Reacciones Adversas Al Medio De Contraste Yodado. Callao, 2018”, elaborada por la investigadora Ramos López Sandra Ivonne.

3.6 Procedimientos

- Diseño y organización de la presentación educativa.
- Realización de una evaluación inicial (pretest) a los participantes.
- Ejecución de la intervención educativa a través de la plataforma Teams, que incorporará material didáctico en forma de presentación de diapositivas (PowerPoint) y ofrecerá asistencia para abordar preguntas o inquietudes de los participantes.
- Realización de una evaluación posterior (post-test) a los participantes después de la sesión.

3.7 Análisis de datos

Los datos recopilados a través de los cuestionarios escritos fueron registrados en una base de datos en formato Excel para evaluar la calidad y confiabilidad de la información obtenida. Posteriormente, la base de datos se exportó al software SPSS versión 23 para llevar a cabo el análisis estadístico. Para las variables cualitativas, se utilizaron medidas de frecuencia relativa y absoluta, las cuales fueron presentadas en tablas univariadas y de contingencia. También, se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la distribución normal de los datos. Para evaluar las diferencias significativas entre las medias de los puntajes obtenidos, se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon. Todas las pruebas estadísticas se llevaron a cabo asumiendo un nivel de confianza del 95%, proporcionando un nivel de certeza adecuado para las conclusiones obtenidas.

3.8 Consideraciones éticas

En la ejecución de este estudio, se siguieron rigurosamente los principios éticos de "beneficencia y no maleficencia", con el objetivo de salvaguardar la formación académica de los egresados de Tecnología Médica. La finalidad principal de esta investigación fue ampliar y fortalecer los conocimientos de los egresados en relación con las "Reacciones medicamentosas a MC yodados", para proporcionarles una formación integral en este ámbito de estudio.

Para realizar la investigación, se obtuvieron los permisos correspondientes por parte de los participantes, asegurando el respaldo legal y ético del proyecto. Además, se entregó un consentimiento informado a cada estudiante. Es crucial destacar que se enfatizó de manera clara a los participantes que su participación era completamente voluntaria y que en cualquier momento tenían la libertad de retirarse del estudio sin sufrir ninguna consecuencia o recibir ningún tipo de compensación.

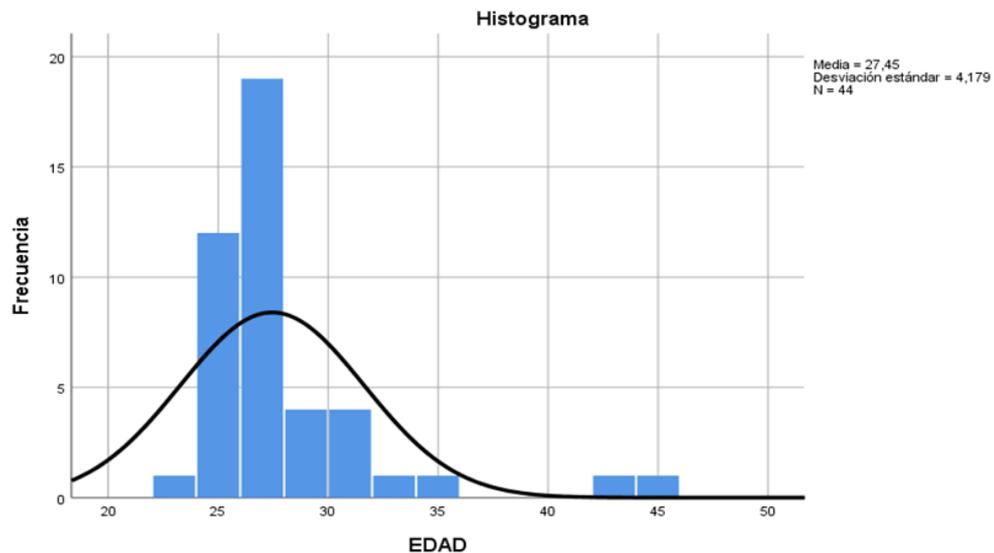
Se garantizó la confidencialidad y privacidad de los participantes, tomando todas las precauciones necesarias para resguardar su identidad y la información proporcionada. Los datos recolectados fueron tratados de manera confidencial y solo se utilizaron con fines exclusivamente académicos y científicos. Además, se adoptaron todas las precauciones necesarias para asegurar que la información recopilada no fuera divulgada o utilizada de manera inapropiada.

El cumplimiento de estos principios éticos y la aplicación de los procedimientos antes mencionados fueron fundamentales para garantizar la integridad del estudio y de los participantes involucrados en la investigación

IV. Resultados

Figura 1

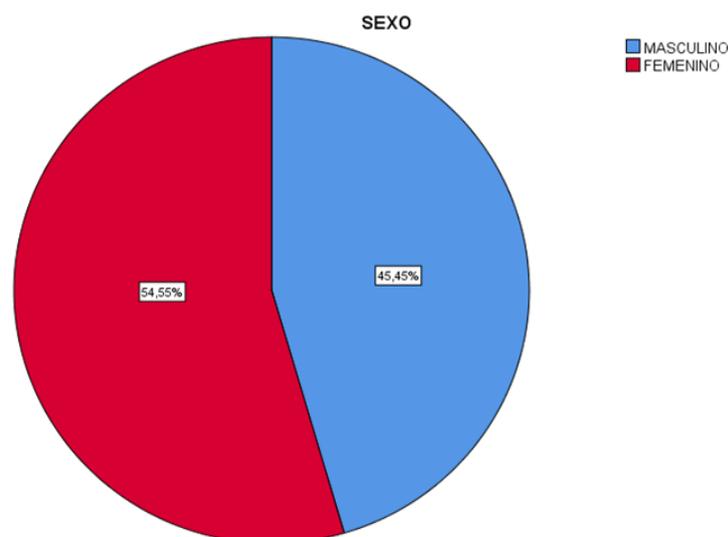
Edad de los participantes



Nota. La figura 1 refleja la edad de los participantes en la investigación, indicando que la media de edad fue de 27,4 años, con una desviación estándar de 4,1 años.

Figura 2

Sexo de los participantes



Nota. La figura 2 expresa el sexo de los participantes a la investigación, señalando que el 45,45% pertenecían al sexo masculino y 54,55% de sexo femenino.

Tabla 1

Nivel de conocimientos de la primera dimensión de la variable pre y post intervención educativa

		Pre intervención		Post intervención	
		N	%	N	%
Nivel	BAJO	7	15.9	1	2.3
	MEDIO	13	29.5	5	11.4
	ALTO	24	54.5	38	86.4
	Total	44	100,0	44	100

Nota. La tabla 1 refleja el nivel de conocimiento de la dimensión “Conocimiento sobre los MC yodados”. Señalando lo siguiente:

Pre-intervención: Antes de la intervención, se observa que el 15.9% de los participantes tenía un nivel bajo de conocimiento, el 29.5% tenía un nivel medio y el 54.5% tenía un nivel alto.

Post intervención: Después de la intervención, se observa un cambio significativo en los niveles de conocimiento. El porcentaje de participantes con nivel bajo de conocimiento disminuyó al 2.3%, el nivel medio disminuyó al 11.4%, y el nivel alto aumentó significativamente al 86.4%.

Tabla 2

Nivel de conocimientos de la segunda dimensión de la variable pre y post intervención educativa

		Pre intervención		Post intervención	
		N	%	N	%
Nivel	BAJO	4	9.1	1	2,3
	MEDIO	22	50	6	13.6
	ALTO	18	40.9	37	84.1
	Total	44	100,0	44	100

Nota. La tabla 2 presenta el nivel de conocimientos de la segunda dimensión de una variable antes y después de la intervención educativa, con los siguientes resultados:

Pre-intervención: Antes de la intervención, el 9.1% de los participantes tenía un nivel bajo de conocimiento, el 50% tenía un nivel medio y el 40.9% tenía un nivel alto.

Post intervención: Después de la intervención, se observa un cambio significativo en los niveles de conocimiento. El porcentaje de participantes con nivel bajo de conocimiento disminuyó al 2.3%, el nivel medio disminuyó al 13.6%, y el nivel alto aumentó significativamente al 84.1%.

Tabla 3

Nivel de conocimientos de la tercera dimensión de la variable pre y post intervención educativa

		Pre intervención		Post intervención	
		N	%	N	%
Nivel	BAJO	3	6.8	0	0
	MEDIO	26	59.1	5	11.1
	ALTO	15	34.1	39	88.6
	Total	44	100,0	44	100,0

Nota. La tabla 3 presenta el nivel de conocimiento de la tercera dimensión de una variable antes y después de la intervención educativa, con los siguientes resultados:

Pre-intervención: Antes de la intervención, el 6.8% de los participantes tenía un nivel bajo de conocimiento, el 59.1% tenía un nivel medio y el 34.1% tenía un nivel alto.

Post intervención: Después de la intervención, hubo un cambio significativo en los niveles de conocimiento. El porcentaje de participantes con nivel bajo de conocimiento disminuyó al 0%, el nivel medio disminuyó al 11.1% y el nivel alto aumentó significativamente al 88.6%.

Tabla 4

Nivel de conocimientos de la cuarta dimensión de la variable pre y post intervención educativa

		Pre intervención		Post intervención	
		N	%	N	%
Válido	BAJO	12	27.3	1	2,3
	MEDIO	23	52.3	6	13.6
	ALTO	9	20,5	37	84.1
	Total	44	100,0	44	100

Nota. La tabla 4 presenta el nivel de conocimiento para la cuarta dimensión de una variable antes y después de la intervención educativa, con los siguientes resultados:

Pre-intervención: Antes de la intervención, el 27.3% de los participantes tenía un nivel bajo de conocimiento, el 52.3% tenía un nivel medio y el 20.5% tenía un nivel alto.

Post intervención: Después de la intervención, se observa un cambio significativo en los niveles de conocimiento. El porcentaje de participantes con nivel bajo de conocimiento disminuyó al 2.3%, el nivel medio disminuyó al 13.6% y el nivel alto aumentó significativamente al 84.1%.

Tabla 5

Nivel de conocimientos de la quinta dimensión de la variable pre y post intervención educativa

		Pre intervención		Post intervención	
		N	%	N	%
Válido	BAJO	4	9,1	0	0
	MEDIO	14	31,8	3	6,8
	ALTO	26	59,1	41	93,2
	Total	44	100,0	44	100,0

Nota. La tabla 5 presenta el nivel de conocimiento para la quinta dimensión de una variable antes y después de la intervención educativa, mostrando los siguientes resultados:

Pre-intervención: Antes de la intervención, el 9.1% de los participantes tenía un nivel bajo de conocimiento, el 31.8% tenía un nivel medio y el 59.1% tenía un nivel alto.

Post intervención: Después de la intervención, se observa un cambio significativo en los niveles de conocimiento. El porcentaje de participantes con nivel bajo de conocimiento disminuyó al 0%, el nivel medio disminuyó al 6.8% y el nivel alto aumentó significativamente al 93.2%.

Tabla 6

Nivel de conocimiento global sobre las reacciones adversas a MC.

		Pre intervención		Post intervención	
		N	%	N	%
Válido	BAJO	17	38.6	1	2,3
	MEDIO	22	50	8	18.2
	ALTO	5	11.4	35	79.5
	Total	44	100,0	44	100,0

Nota. La tabla 6 presenta el nivel de conocimiento global sobre las reacciones adversas a MC antes y después de la intervención educativa, evidenciando los siguientes resultados:

Pre-intervención: Antes de la intervención, el 38.6% de los participantes tenía un nivel bajo de conocimiento, el 50% tenía un nivel medio y el 11.4% tenía un nivel alto.

Post intervención: Después de la intervención, se observa un cambio significativo en los niveles de conocimiento. El porcentaje de participantes con nivel bajo de conocimiento disminuyó al 2.3%, el nivel medio disminuyó al 18.2% y el nivel alto aumentó significativamente al 79.5%.

Prueba de Normalidad

H0: Los datos obtenidos sobre el nivel de conocimiento se distribuyen de manera normal.

H1: Los datos obtenidos sobre el nivel de conocimiento no se distribuyen de manera normal.

Pruebas estadísticas

Prueba de Kolmogorov-Smirov

Tabla 7

Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Conocimiento	0,277	44	,000	0,801	44	0,000

Nota. Dado que el valor de significancia es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto sugiere que los datos no siguen una distribución normal. Por lo tanto, se utilizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon para analizar la asociación entre dos muestras relacionadas.

Prueba de Hipótesis

Hipótesis alterna (H1): La intervención educativa es eficaz para la adquisición de conocimientos sobre las RA a los MC yodados en los egresados de radiología de la UNFV, del año 2021.

Hipótesis nula (H0): La intervención educativa no es eficaz para la adquisición de conocimientos sobre las RA a los MC yodados en los egresados de radiología de la UNFV, del año 2021.

Pruebas estadísticas

Prueba de Wilcoxon.

Tabla 8

Análisis estadístico post test – pre test

<i>Cálculo estadístico de prueba.</i>	
	Post test. – Pre test.
Z	-5,392
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Nota. El análisis estadístico muestra un valor de significancia menor a 0.05, lo cual indica que los resultados son estadísticamente significativos. Esto permite rechazar la hipótesis nula y confirmar la intervención educativa fue eficaz para la adquisición de conocimientos sobre las RA a los MC yodados en los egresados de radiología de la UNFV, del año 2021.

V. Discusión de resultados

Abordando el objetivo principal de la investigación, se reportó que la intervención educativa aplicada en egresados de radiología de la UNFV del 2021 mostró una mejora destacable en el conocimiento sobre las RA a los MC yodados. El nivel de conocimiento de los participantes aumentó significativamente del 11.4% en la pre-intervención al 79.5% en la post-intervención, lo que indica una mejora global en el entendimiento de los efectos adversos asociados a estos medios.

Al comparar estos resultados con el estudio de Wheeler et al. (2020), que también mostró mejoras en el conocimiento, pero en un contexto diferente, se observa que la intervención actual supera notablemente el incremento en el nivel de conocimiento observado en dicho estudio. Además, el estudio de Gonzales (2022) sobre la tuberculosis mostró una mejora significativa del 64.3% al 83.9% en términos de conocimiento tras una intervención educativa, destacando la eficacia general de las intervenciones educativas en contextos de salud. Esto resalta la efectividad particular de la intervención educativa aplicada en nuestra investigación para abordar aspectos específicos de las RA a los MC yodados.

Dando respuesta al primer objetivo específico, se estima que antes de la intervención educativa, los egresados de radiología de la UNFV presentaban un nivel de conocimiento relativamente bajo sobre las RA a los MC yodados, con un promedio del 11.4%. Este nivel de conocimiento inicial refleja una brecha significativa en la comprensión de las reacciones adversas, que es crucial para el manejo adecuado de los pacientes en entornos clínicos.

Comparando estos resultados con el estudio de Pippin et al. (2019), que reportó una mejora del conocimiento del 86% en residentes en medicina después de su intervención, se puede observar que la intervención actual abordó eficazmente la brecha de conocimiento inicial, aunque el aumento porcentual en nuestro estudio fue menor. La investigación de Pippin

et al. (2019) tuvo un enfoque similar en el manejo de reacciones a contrastes, pero el contexto y la naturaleza de la intervención pudieron haber influido en las diferencias observadas. Similarmente, la investigación de Mendoza y Pichilingue (2022) sobre el COVID-19 en un centro de salud mostró un incremento del conocimiento de un 46.4% a un 60.7%, destacando la importancia y la efectividad de las intervenciones educativas en diferentes campos de la salud.

En relación con el segundo objetivo específico, se estimó que la post-intervención mostró un incremento significativo en el conocimiento sobre RA a MC, alcanzando un promedio del 79.5%. Este resultado indica que los internos de radiología adquirieron una comprensión considerablemente mejorada sobre el tema tras la intervención educativa.

En comparación con el estudio de Ali et al. (2019), que evidenció un aumento del conocimiento del 69% al 82% en relación con la simulación y el reconocimiento de reacciones adversas, nuestra investigación muestra una mejora en la puntuación general del conocimiento específico sobre MC. La similitud en los resultados destaca la efectividad de las estrategias educativas empleadas, mientras que las diferencias subrayan la importancia del enfoque detallado en nuestra intervención. Asimismo, el estudio de Zuñiga et al. (2021) sobre la tomografía computarizada en estudiantes de tecnología médica en radiología mostró una mejora significativa en el conocimiento tras la intervención educativa, apoyando aún más la efectividad de las intervenciones educativas en el campo de la radiología.

En cuanto al tercer objetivo específico, se estimó que la comparación entre los niveles de conocimiento antes y después de la intervención educativa revela una diferencia notable, con un incremento del 68.1% en el conocimiento sobre RA a MC. Este hallazgo es consistente con las mejoras observadas en estudios previos, como el de Coupal et al. (2018), que mostró un incremento del 59% al 85% en la preparación ante emergencias radiológicas, y el de Sana et al. (2018), que reportó una mejora del 20.3% en el manejo de reacciones adversas.

El análisis crítico sugiere que la intervención actual no solo mejora el conocimiento general sobre las reacciones adversas, sino que también ofrece detalles más específicos sobre su manejo. Este enfoque detallado resalta la eficacia de los módulos educativos implementados y su relevancia en la preparación de los profesionales de la salud. Además, el estudio de Sairitupac (2021) mostró mejoras significativas en el conocimiento después de una intervención educativa basada en sesiones demostrativas, apoyando aún más la importancia de estrategias educativas bien diseñadas en diferentes contextos.

Por lo tanto, la investigación demuestra que la intervención educativa aplicada a los egresados de radiología de la UNFV logró mejoras significativas en el conocimiento sobre RA a MC yodados. La comparación con estudios internacionales y nacionales evidencia la efectividad y la relevancia de nuestra intervención, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y prácticas educativas en este campo. La intervención de Ramos (2018), que también mostró mejoras significativas en el conocimiento de tecnólogos médicos sobre las RA a MC yodados, respalda aún más estos hallazgos y resalta la importancia de programas educativos especializados en el ámbito de la radiología.

VI. Conclusiones

- 6.1 La intervención educativa logró una mejora significativa en el conocimiento de las RA a MC yodados entre los egresados de radiología, aumentando el nivel de conocimiento del 11.4% al 79.5%.
- 6.2 El nivel de conocimiento sobre RA a MC yodados antes de la intervención era considerablemente bajo, lo que subraya la necesidad urgente de estrategias educativas enfocadas en este tema específico.
- 6.3 Después de la intervención educativa, los internos de radiología alcanzaron un nivel de conocimiento del 79.5%, lo que indica que la intervención fue efectiva en mejorar la comprensión sobre las RA a MC.
- 6.4 La diferencia significativa del 68.1% en el nivel de conocimiento entre la pre y post intervención evidencia la eficacia de la intervención educativa en aumentar la comprensión de las RA a MC yodados.

VII. Recomendaciones

- 7.1 Dado el aumento significativo en el conocimiento obtenido a través de la intervención educativa, se recomienda la implementación continua y sistemática de programas educativos similares para los futuros egresados de radiología. Estos programas deben integrar simulaciones prácticas y actualizaciones regulares sobre RA a MC yodados, para asegurar que los profesionales mantengan un conocimiento actualizado y aplicado en su práctica clínica.
- 7.2 Es crucial identificar y abordar las deficiencias en el conocimiento sobre RA a MC desde etapas tempranas en la formación de radiología. Se sugiere incorporar módulos específicos sobre este tema en el currículo académico y en las formaciones continuas, asegurando que los estudiantes y egresados estén preparados para enfrentar y manejar estas reacciones en su práctica profesional.
- 7.3 Para consolidar el conocimiento adquirido durante la intervención educativa y garantizar su aplicación práctica, se recomienda establecer mecanismos de evaluación continua y seguimiento para los internos de radiología. La implementación de evaluaciones periódicas y talleres de refuerzo permitirá reforzar y actualizar el conocimiento sobre RA a MC.
- 7.4 La diferencia significativa en el conocimiento antes y después de la intervención destaca la eficacia del enfoque educativo aplicado. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas de las intervenciones educativas para medir su impacto a lo largo del tiempo y adaptar los contenidos según las necesidades emergentes. Además, se sugiere investigar métodos complementarios, como la retroalimentación de los usuarios y la integración de nuevas tecnologías, para mejorar y personalizar aún más los programas de formación sobre reacciones adversas a medios de contraste.

VIII. Referencias

- Ardusso L, Ballester S, Belloso W, Crucelegui MS, De Gennaro MS, Greloni G, Halac M, Jares E, Lucini M, Ocantos JA, Perelsztein AG, Rizzuti C, Schargorodsky J, Serrano RG y Wisner J. (2012). Consenso: Utilización de medios de contraste radiológicos vasculares. *Arch Alerg Immunol Clin*, 43, 82-113.
<http://www.medicosradiologos.com.ar/contraste/consenso%20contrast.es.pdf>
- Burgo Bencomo, O. B., León González, J. L., Cáceres Mesa, M. L., Pérez Maya, C. J., y Espinoza Freire, E. E. (2019). Algunas reflexiones sobre investigación e intervención educativa. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48.
- Chavarría, I. J. R. (2020). Extravasación de medio de contraste: Revisión y Manejo. *Revista Clínica Escuela de Medicina UCR-HSJD*, 10(3).
- Cisterna, F. J. G., González, S. V. R., Anjel, J. P. P., Pizarro, C. R. R., y Garín, I. Á. H. (2020). Medios de contraste intravascular en tomografía computada y resonancia magnética: lo que el clínico necesita saber: Intravascular contrast media in Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging: what the clinician needs to know. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, 45(1), 57-66.
- Coupal T., Buckley A., Bhalla S., Li J., Ho S., Holmes A., y Harris A. (2018). Management of acute contrast reactions—understanding radiologists’ preparedness and the efficacy of simulation-based training in canada. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 69, 4, 349-355. <https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.05.003>.
- Del Pozo, S. E. R., Moncada, M. S. L., Tamayo, S. P. M., y Feijoo, A. P. R. (2023). Contraste en tomografía axial computarizada. *RECIAMUC*, 7(2), 487-496.
- Fortaleza, J. Í. M., y Barros, M. G. (2021). Acción en el manejo de reacciones anafilactoides graves relacionadas con el uso de medios de contraste yodados en tomografía

computarizada: Action in the management of severe anaphylactoid reactions related to the use of iodinated contrast media in computed tomography. *Epicentro-Revista de Investigación Ciencias de la Salud*, 1(1), 57-63.

Garrido, F., Rivera, S., Pesenti, J., Riquelme, C., y Huete, A. (2020). Medios de contraste intravascular en tomografía computada y resonancia magnética: lo que el clínico necesita saber. *Ars médica*, 45, 57-65.

Gómez, L. O., Infanzon, O. L. R., Pérez, Y. M., y Ramírez, K. (2020). *Intervención Educativa en Residentes de Imagenología acerca del Diagnóstico Tomográfico de los tumores retroperitoneales*. Edumed Holguín.

Gonzales G. (2022). *Eficacia de una intervención educativa “Para Ponerle Fin a la TB” sobre el Nivel de Conocimiento y Prácticas de la Prevención y Control de la Tuberculosis en el personal de un Establecimiento de Salud del Callao* [Tesis de titulación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

Huarcaya J. (2018). *Incidencia y gravedad de las reacciones adversas relacionadas al uso de los medios de contraste endovenosos en pacientes atendidos en la clínica internacional, sede lima 2014-2016* [Tesis de pregrado, Universidad Privada Norbert Wiener]. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/2146>.

Jin A., Jung H., Young O., Kang Y., Lee J., Won H., Song W., Kwon H., Cho Y, Moon H., y Kim T. (2019). Differences in adverse reactions among iodinated contrast media: analysis of the kaers database. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice* 7, 7, 2205-2211 <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2019.02.035>.

Kaley P., Everist B., Jones J., Best S., Walter C., Hill J., Hunt S., y Fishback S. (2019). Implementing contrast reaction management training for residents through high-fidelity

- simulation. *Academic Radiology* 26, 1. 118-129.
<https://doi.org/10.1016/j.acra.2018.06.006>.
- Li, X., Heng L., Li Z., Junling L., Li C., Lei L., y Weiguo Z (2017). Clinical observation of adverse drug reactions to non-ionic iodinated contrast media in population with underlying diseases and risk factors. *The British Journal of Radiology* 90, 1070.
<https://doi.org/10.1259/bjr.20160729>.
- Lopez, C., Ortega, M., Nieto, J., Muñiz, C, San Gil, J., Ródenas, J. y Castro, A. (2022). Guia Simplificada De Las Reacciones Adversas A Los Medios De Contrastes Yodados Y Basados En Gadolinio Y Su Manejo Urgente. *Seram*, 1(1).
- Mendoza W y Pichilingue A. (2022). *Efecto De Una Intervencion Educativa En El Nivel De Conocimiento Sobre Covid-19 En Usuarios Del Centro De Salud De Manzanares-Huacho 2022* [Tesis de especialidad, Universidad Nacional Federico Villarreal].
- Osorio, J. A., Miranda, D. H. M., y La Riva, M. E. M. (2022). Literature review: Preventive actions on contrast media extravasion in patients. *Journal of Global Health and Medicine*, 6(2), 75-83.
- Parsian, S., O'Malley, R. B., Hippe, D. S., Bush, W. H., Bhargava, P., Chen, L. E., y Wang, C. L. (2018). A Checklist Manifesto: Effectiveness of Checklist Use in Hands-On Simulation Examining Competency in Contrast Reaction Management in a Randomized Controlled Study. *AJR Am J Roentgenol*, 211(1), 1-12.
- Ramos S. (2018). *Intervención educativa en tecnólogos médicos sobre reacciones adversas al medio de contraste yodado* [Tesis de especialidad, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio institucional UNFV. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/2662>.
- Rivera, M. J. R., Cabillas, M. E. R., y Villar, C. G. (2022). Manifestaciones patológicas y efectos adversos postcontraste. *Seram*, 1(1).

- Roca I., y Sarsanedas, J. (2022). Evaluación de la efectividad del calor seco en las extravasaciones del contraste yodado.
- Saad A., Alejandro A., Lambrix M., Ramakrishna R., y Yang C. (2019). High-fidelity simulation training for the diagnosis and management of adverse contrast media reactions. *American Journal of Roentgenology* 212, 1, 2-8. <https://doi.org/10.2214/AJR.18.19864>.
- Samaniego D., Sigcho G., y Velalcázar L. (2017). *Incidencia de reacciones adversas agudas y renales al uso de contraste yodado no iónico intravenoso utilizado en procedimientos tomográficos en pacientes de 20 a 50 años en el servicio de imagen del Hospital San Francisco de Quito, en el período abril-agosto del 2016* [Tesis de titulación, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11937>.
- Sairitupac X. (2021). *Efectividad de la intervención educativa en el conocimiento sobre tuberculosis en los alumnos del quinto año de secundaria i. E. Miguel Grau Seminario Ilo 2019*. [Tesis de titulación, Universidad José Carlos Mariategui].
- Salazar, R. J., Salgado, E. R., y Rivera-Chavarría, I. J. (2020). Extravasación de medio de contraste: Revisión y Manejo. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica*, 10(3), 64-70.
- Segura E. (2021). Propuesta de intervención educativa ante los aspectos sociales que repercuten en la formación de los alumnos de educación media superior. *Sociológica*, 36(102), 263-278.
- Wheeler, M., Eleanor P., y Philip P. (2021). Use of High-fidelity simulation training for radiology healthcare professionals in the management of acute medical emergencies. *The British Journal of Radiology* 94,111. <https://doi.org/10.1259/bjr.20200520>.

Zuñiga J., Rivera E., Murrugarra V., y Cruz G.(2021). Fortalecimiento de la técnica obtención de tomografía computarizada en cáncer de estómago, para estudiantes universitarios. *GICOS: Revista del Grupo de Investigaciones en Comunidad y Salud* 6(4), 97-108.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8126473>

IX. Anexos

Anexo A: Matriz de consistencia

INTERVENCION EDUCATIVA SOBRE CONOCIMIENTO DE REACCIONES ADVERSAS A MEDIOS CONTRASTADOS YODADO EN EGRESADOS DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN RADIOLOGÍA- UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL, 2023.					
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION
<p>Problema General:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el efecto de una intervención educativa sobre el conocimiento de las RA a MC yodados aplicados en egresados de radiología de la UNFV del año 2021? <p>Problemas Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados antes de la intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021? ¿Cuál es el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados después de la intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021? ¿Existe alguna diferencia entre el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados antes y después de la intervención educativa a egresados de radiología de radiología de la UNFV del año 2021? 	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar el efecto de una intervención educativa sobre el conocimiento de las RA a MC yodados aplicados en egresados de radiología de la UNFV del año 2021. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados en la pre intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021. Identificar el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados en la post intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021 Determinar si existe alguna diferencia entre el nivel de conocimiento sobre RA a los MC yodados antes y después de la intervención educativa en egresados de radiología de la UNFV del año 2021. 	<p>Hipótesis General:</p> <p>La intervención educativa es eficaz para la adquisición de conocimientos sobre las RA a los MC yodados en los egresados de radiología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, del año 2021.</p>	<p>V. Independiente Intervención educativa V. Dependiente Conocimiento sobre las reacciones adversas a los medios de contraste yodados. V. intervinientes Sexo Edad.</p>	<p>Tipo de Investigación Observacional De corte transversal Prospectivo Diseño Cuasiexperimental</p>	<p>Población Egresados de la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica especialidad de radiología de la UNFV del periodo 2021 (N= 65) Muestra Muestreo por conveniencia, conformado por 44 egresados de la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica especialidad de radiología de la UNFV (no probabilístico y no aleatorio). Unidad de análisis Un egresado de la escuela de radioimagen de la facultad de tecnología médica especialidad de radiología de la UNFV del periodo 2021.</p>

Anexo B: Instrumento de recolección de datos

Introducción:

La presente encuesta tiene como objetivo medir el conocimiento de los egresados de radiología de la Universidad Nacional Federico Villareal del periodo 2021 antes y después de la intervención educativa sobre el conocimiento de reacciones adversas a medios de contraste yodados. Esta encuesta considera 5 dimensiones y las evalúa en 5 módulos haciendo uso de la escala de Likert.

Lea detenidamente y marque con un aspa según crea correspondiente.

Los datos obtenidos, en la presente encuesta, serán de carácter reservado y la participación será de forma anónima.

Agradecemos su participación.

ENCUESTA:

EDAD: _____

SEXO: M () F ()

MODULO I: Conocimiento sobre los medios de contraste yodados	MUY EN DESACUERDO	DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO
1.- Los medios de contraste se definen como aquella sustancia o combinación de sustancias que, introducidas en el organismo por cualquier vía, permiten resaltar y opacificar estructuras anatómicas normales y patológicas.					
2.- Los medios de contraste evalúan la perfusión y permiten diferenciar las					

interfases o densidades entre los distintos tejidos con fines médicos					
3.- El medio de contraste ideal es aquel que logra la mayor concentración tisular con la menor cantidad de efectos adversos					
4.- El medio de contraste ideal es aquel que logra la menor concentración tisular con la menor cantidad de efectos adversos					
5.- Un medio de contraste debe tener un pH neutro para prevenir alteraciones del equilibrio acido-base y la irritación del endotelio vascular.					

MODULO II: Conocimiento sobre los aspectos químicos de los medios de contraste yodados	MUY EN DESACUERDO	DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO
6.- La concentración de yodo de los medios de contraste es una de las principales características fisicoquímicas.					
7.- Todos los medios de contraste yodados de uso radiológico están basados en un anillo de benceno con tres átomos de yodo.					
8.- La osmolaridad de un medio de contraste depende de la concentración de yodo, y en mayor medida de la temperatura de la solución.					
9.- La viscosidad depende del tamaño de la molécula, de la concentración de la solución y la temperatura del contraste.					
10.- Los medios de contraste yodado se eliminan por vía renal.					

MODULO III: Conocimiento sobre las reacciones adversas, tipos y mecanismos de producción	MUY EN DESACUERDO	DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO

11.- Las reacciones adversas por hipersensibilidad son independientes de la dosis o concentración del agente administrado, y son reacciones en las que no media la presencia de la inmunoglobulina tipo E.					
12.- Son ejemplos de hipersensibilidad inmediata la fiebre, escalofríos y vómitos.					
13.- La osmolaridad del contraste podría estar asociada a reacciones adversas quimiotóxicas.					
14.- Ante la extravasación del medio de contraste se recomienda colocar compresas calientes en la zona afectada.					
15.- En caso de acceso periférico (mano o muñeca) se recomienda no supere un flujo de 2ml/s.					

MODULO IV: Conocimiento sobre la clasificación de las reacciones adversas	MUY EN DESACUERDO	DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO
16.- Son síntomas de anafilaxia el angioedema, la hipertensión, y los estornudos.					
17.- Entre las reacciones adversas moderadas no se considera a la disnea.					
18.- Las reacciones leves requieren de medicación y, por lo general, responden rápidamente al tratamiento adecuado.					
19.- Las reacciones agudas son las que se observan en los primeros 60 minutos tras la administración del medio de contraste.					
20.- Las reacciones graves son generalmente de corta duración, autolimitadas y, salvo excepciones, no requieren tratamiento específico					

MODULO V: Conocimiento sobre la función renal y nefropatía	MUY EN DESACUERDO	DESACUERDO	NEUTRAL	DE ACUERDO	MUY DE ACUERDO
21.- La nefropatía por medio de contraste se define como un deterioro abrupto de la función renal secundaria a la administración de un medio de contraste.					
22.- Según la tabla de filtración glomerular, se establece como disminución moderada un valor de 60 a 89 (TFG)					
23.- Los pacientes con una disminución de la función renal deben ser hidratados de 6 a 12 horas antes.					
24.- La insuficiencia cardíaca y la deshidratación son factores de riesgo para nefropatía por medio de contraste yodado.					
25.- La metformina (antidiabético oral), que tiene excreción renal de un 90%, debe suspenderse 2 días antes y reiniciarse 2 días después de la aplicación del medio de contraste					

Anexo C: Módulo de la intervención educativa

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°1

I. DATOS INFORMATIVOS

Título de la sesión	Reacción adversa medicamentosa a medios de contraste.
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento sobre los medios de contraste yodados. • Conocimiento sobre los aspectos químicos de los medios de contraste yodados • Conocimiento sobre las reacciones adversas, tipos y mecanismos de producción • Conocimiento sobre la clasificación de las reacciones adversas • Conocimiento sobre la función renal y nefropatía

II. SECUENCIA DIDÁCTICA

PROCESOS PEDAGÓGICOS		DESCRIPCIÓN DETALLADA: ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	TIEMPO
I Z		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saludo, presentación y familiarización. ✓ Registro de asistencia. ✓ Evaluación de conocimientos (Pre-test) 	20'
	Motivación:	<ul style="list-style-type: none"> • Invitar a las participantes a dar su opinión, de forma voluntaria, sobre los conceptos básicos que tengan sobre reacciones adversas medicamentosas a medios de contraste por tomografía. 	8'
	Recuperación de saberes previos:	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntarles a las participantes: • Invitar a las participantes a dar respuestas libres, de forma voluntaria. 	5'
	Generación del conflicto:	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntar a las participantes: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Serán ciertas las respuestas dadas? 	2'

DESARROLLO	Adquisición y procesamiento de la información (parte1):	<ul style="list-style-type: none"> • La responsable de la sesión, usando material didáctico, expone sobre los medios de contraste yodados. 	10'
	Aplicación de lo aprendido y transferencia a situaciones nuevas (parte1):	<ul style="list-style-type: none"> • Ronda de preguntas e intervenciones por parte de los estudiantes. 	15'
	Adquisición y procesamiento de la información (parte2):	<ul style="list-style-type: none"> • La responsable de la sesión, usando material didáctico, expone sobre los aspectos químicos de los medios de contraste yodados 	10'
	Aplicación de lo aprendido y transferencia a situaciones nuevas (parte2):	<ul style="list-style-type: none"> • Ronda de preguntas e intervenciones por parte de los estudiantes. 	10'
	Adquisición y procesamiento de la información (parte3):	<ul style="list-style-type: none"> • La responsable de la sesión, usando material didáctico, expone sobre las reacciones adversas, tipos y mecanismos de producción 	20'

DESARROLLO	Aplicación de lo aprendido y transferencia a situaciones nuevas (parte3):	<ul style="list-style-type: none"> • Ronda de preguntas e intervenciones por parte de los estudiantes. 	10'
	Adquisición y procesamiento de la información (parte4):	<ul style="list-style-type: none"> • La responsable de la sesión, usando material didáctico, expone sobre conocimiento sobre la clasificación de las reacciones adversas 	15'
	Aplicación de lo aprendido y transferencia a situaciones nuevas (parte4):	<ul style="list-style-type: none"> • Ronda de preguntas e intervenciones por parte de los estudiantes. 	15'
	Adquisición y procesamiento de la información (parte5):	<ul style="list-style-type: none"> • La responsable de la sesión, usando material didáctico, expone sobre la función renal y nefropatía 	
CIERRE	Reflexión de los aprendizajes:	<ul style="list-style-type: none"> • Breve repaso de todo lo expuesto y resolución de dudas finales. 	15'
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Despedida. 	5'