

**Relación de la Ergonomía en las Salas de Radiología y los Trastornos Musculoesqueléticos
en los Médicos Radiólogos**

Anderson Javier Orduz Maldonado

Diana Carolina Rey Maldonado

Edy Almeida García

Fernando Delgado Alvarado

Sandra Milena Prada Amaya

Asesora

Nazly Paz Franco

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA)

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

2024

Dedicatoria

Los autores hacemos estas dedicatorias

En primer lugar, Dios por ser nuestro guía a lo largo de la vida, por las bendiciones recibidas, por ser nuestro pilar y refugio.

A nuestras familias por ser fuentes de inspiración y motor de vida, por el apoyo absoluto e incondicional, a lo largo de estos años, por el amor y la confianza depositada en nosotros, por la compañía en las noches de desvelo y por las palabras de aliento para salir adelante y poder culminar nuestros estudios de forma exitosa

A todas las personas que creyeron en nosotros y que nos motivaron a seguir adelante en nuestras actividades académicas, laborales y familiares, para alcanzar nuestros sueños y poder desempeñarnos como Tecnólogos en Radiología e Imágenes Diagnosticas.

Agradecimientos

Agradecemos especialmente a

La UNAD por abrirnos sus puertas y permitirnos ser parte de esta prestigiosa institución y de la gran familia UNADISTA, para formarnos como Tecnólogos en Radiología e Imágenes Diagnósticas, alcanzando nuestras metas profesionales y personales.

A los tutores que compartieron sus conocimientos a lo largo de nuestra preparación y que fueron guías en este proceso formativo y que no nos permitieron decaer.

A los compañeros de carrera, por sus aportes, por el apoyo y colaboración incondicional, que nos permitieron crecer.

A los compañeros de Diplomado en Profundización en Control de calidad en Radiología Digital, por su sacrificio, esfuerzo, interés y dedicación en el desarrollo de este trabajo, pues el esfuerzo colectivo como equipo, nos permitió la culminación académica.

A nuestras familias y amigos por su apoyo incondicional, que contribuyó a la construcción y culminación de esta etapa académica que es nuestro proyecto de vida.

A todas las personas que nos apoyaron con sus conocimientos, palabras, abrazos, porque nos dieron su sostén en momentos de conflicto y nos hicieron ver que si podíamos alcanzar nuestras metas.

Resumen

Esta investigación titulada “Relación de la ergonomía en las salas de radiología y los trastornos musculoesqueléticos en los médicos radiólogos”, tuvo como objetivo general identificar los riesgos ergonómicos en cuanto a la exposición diaria de los médicos radiólogos en las salas de radiología, estableciendo la afectación de la salud y la calidad en el servicio, para dar respuesta al problema ¿Por qué la contractura muscular está afectando a los médicos radiólogos al momento de interpretar los estudios de imágenes diagnósticas?; El presente trabajo de investigación se diseña con un enfoque aplicado de tipo cualitativo, ya que permite el conocimiento de otros autores sobre la ergonomía en las salas de radiología, la exposición a riesgos ergonómicos y las patologías en los médicos radiólogos debido a sus actividades laborales diarias. La investigación se realiza desde la lectura de referentes científicos que demuestran que la mala higiene postural y la disergonómica de las condiciones laborales, pueden provocar lesiones y contracturas osteomusculares en los médicos radiólogos.

Palabras Clave: Contracturas, Ergonomía, Radiología, Riesgos Mecánicos, Lesiones, Musculoesqueléticas.

Abstract

The general objective of this research entitled "Relationship between ergonomics in radiology rooms and musculoskeletal disorders in radiologists" was to identify the ergonomic risks, in terms of daily exposure, of radiologists in radiology rooms, establishing the impact on health and quality of service, in order to respond to the problem Why is muscle contracture affecting radiologists when interpreting diagnostic imaging studies?; The present research work is designed with an applied qualitative approach, since it allows the knowledge of other authors about ergonomics in radiology rooms, exposure to ergonomic risks and pathologies in radiologists due to their daily work activities. The research is based on the reading of scientific references that show that poor postural hygiene and the dysergonomic of working conditions can cause injuries and musculoskeletal contractures in radiologists.

Keywords: Contractures, Ergonomics, Radiology, Injuries, Mechanical hazard, Musculoskeletal.

Tabla de Contenido

Introducción	9
Planteamiento del Problema.....	11
Pregunta Problema	14
Justificación.....	15
Objetivos	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
Marco Teórico.....	18
Metodología	24
Resultados	28
Conclusiones	40
Referencias	41

Lista de Tablas

Tabla 1 *Investigaciones Realizadas*.....29

Tabla 2 *Articulos Consultados* 32

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Pasos de la Metodologia</i>	25
--	----

Introducción

En todas las actividades que realiza el ser humano están implícitos los riesgos a los que se están expuestos, si hablamos del ámbito laboral es más la exposición debido a las labores que se realizan, las largas jornadas laborales, las malas posturas, los movimientos repetitivos, el trabajo estacionario, el manejo manual de materiales, el ambiente laboral, la movilización de cargas pesadas, la fatiga crónica y el mal diseño de los espacios de los puestos de trabajo.

Estos riesgos de exposición causan lesiones o desordenes que afectan la salud de los trabajadores disminuyendo la calidad de vida de estos, produciendo poca productividad laboral, causando ausencias al trabajo, incapacidades, desgaste físico y mental, por ende, esto conlleva a una marcada disminución en la calidad del servicio.

Las labores diarias del personal de la salud involucran posturas que causan contracciones musculares en ciertas partes del cuerpo, así como también de un esfuerzo muscular por el levantamiento y manipulación de cargas asociadas al cuidado de pacientes, la realización de movimientos repetitivos, lo que representan cambios en el sistema osteomuscular desencadenando lesiones o patologías musculoesqueléticas.

La ergonomía es el área encargada de proteger y velar por la seguridad de los trabajadores, así como de cubrir las necesidades de estos, vigilando, adecuando, capacitando y realizando los cambios necesarios en los ambientes de trabajo.

Las condiciones físicas, organizacionales, psicosociales, cognitivas y ambientales afectan a diario las actividades laborales exponiendo los empleados a riesgos de seguridad y salud en el trabajo, causando enfermedades que a corto o largo plazo afectan la calidad de vida de los médicos radiólogos y, por ende, la calidad en el servicio.

Esta investigación tiene como propósito a través de la literatura e investigaciones científicas mostrar los riesgos ergonómicos de los médicos radiólogos en sus actividades diarias en las salas de radiología.

Planteamiento del Problema

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo debe encargarse no solo prevenir enfermedades y accidentes laborales, sino también de mejorarles la calidad de vida laboral a los empleados, tal como señala Osorio (2021) el SGSST es una de las herramientas más adecuadas para velar de manera íntegra a los trabajadores, así como también es la más útil para que las empresas realicen la identificación y la revisión de los riesgos a los que se exponen los trabajadores en sus tareas diarias.

En Colombia el 99% de las empresas están implementando modelos de seguridad en beneficio de los trabajadores con el fin de intervenir en su ergonomía con programas de bienestar laboral y salud ocupacional, para lograr disminuir el porcentaje de las enfermedades en los empleados, aumentando la productividad, disminuyendo la ausencia laboral, reduciendo la exposición a factores de riesgo, aminorando las incapacidades, tal como señalan Bonnett y Lebrija (2022) en el arbitraje de la prevención de riesgos laborales se tienen en cuenta los contenidos en riesgos locativos, eléctricos, mecánicos, biológicos, ergonómicos, físicos, químicos y psicosociales.

Los servicios de radiología deben implementar políticas sobre la higiene postural y la salud ocupacional enfocadas en pro de la salud y el bienestar de sus empleados, el empleador debe identificar y evaluar los factores de TME en extremidades superiores para valorar la realización de las tareas con sobrecarga por movimientos repetitivos de las extremidades superiores: Postura forzada, fuerza, vibración y factores ambientales.

Apud y Meyer (2003) afirman que los síntomas musculoesqueléticos causados por movimientos repetitivos, la adopción de malas posturas, el manejo manual de materiales, el trabajo sedentario y la fatiga crónica, se disminuyen con el adecuado diseño de las salas y del

mismo trabajo. Por esta razón, es importante que los médicos radiólogos conozcan sobre ergonomía, puesto que, si las causas de los riesgos permanecen en el trabajo los tratamientos no servirán y los empleados continuarán con los síntomas por las actividades mecánicas y repetitivas.

Los médicos radiólogos toman posturas inapropiadas sobre la región lumbar y los miembros superiores por los movimientos repetitivos, por esta razón, muchos médicos radiólogos a través de su vida laboral tienen trastornos musculoesqueléticos (Martín, 2017).

Los trastornos musculoesqueléticos limitan los movimientos del cuerpo causando lesiones de los tendones, nervios, músculos, discos, cartílagos y articulaciones, estas enfermedades son: mialgias, daño del tejido conectivo, dolor de espalda, hernia discal, desgarro de ligamentos del hombro y la rodilla (Barr & Barbe, 2002). Además de la lumbalgia crónica que es una causa de altas consultas, de incapacidades y de accidentes laborales como refieren Ziza. (2000).

Las salas de radiología deben tener instalaciones ergonómicas que reduzcan el riesgo de daño físico, además de la práctica de buenas posturas corporales en las actividades diarias, de esta forma se evitan las incapacidades por estas patologías, es decir, si las posturas no son correctas pueden traer problemas de salud a mediano o largo plazo (Melo, 2009).

Según las investigaciones, los trastornos musculoesqueléticos provocados por las malas posturas son: la dorsalgia, lesiones de rodilla y hombro, sinovitis y tenosinovitis, como refieren Mukesh et al (2004) producidas por causas como la distribución y posición de la mesa y silla de trabajo, los monitores, el teclado, el mouse, las actualizaciones del monitor y la iluminación ambiental.

La ergonomía en el lugar de trabajo aumenta la productividad y reduce la fatiga, permitiendo la completa utilización de los beneficios del PACS y reduciendo el tiempo en la interpretación de las imágenes, García Lallana et al (2011), por ende, la optimización de la ergonomía del lugar de trabajo se debe tener en cuenta al diseñar las salas de radiología modernas.

Silvino et al (2019), concuerdan en que la constante evolución de la tecnología supone que la atención de la salud de los trabajadores se basa en el conocimiento de la prevención de riesgos ergonómicos, para prevenir las lesiones musculoesqueléticas de los empleados usuarios de equipos PVD.

Por lo tanto, con el cumplimiento de la creación de espacios adecuados para la lectura e interpretación de los estudios radiológicos, los trabajadores deben realizar las pausas activas y utilizar de forma correcta los mobiliarios, de esta forma, se disminuyen los riesgos e incidencias de enfermedades ocupacionales de tipo ergonómico, postural y musculoesquelético.

La renovación de las salas de radiología favorece a los médicos radiólogos y a los pacientes, no solo en salud si no en la calidad del servicio, otros autores afirman lo siguiente:

El cambio de la película convencional y los negatoscopios por ordenadores con los nuevos sistemas PACS, transformó por completo los servicios de radiodiagnóstico mejorando la productividad de los médicos radiólogos, reduciendo el tiempo para la interpretación y lectura de imágenes. Por otro lado, la implementación de factores como la posición de la silla y la mesa de trabajo, los monitores, el mouse, el teclado y la iluminación de la habitación, hacen que se disminuya el riesgo de lesiones en los puestos de trabajo radiológico (García-Lallana et al. 2011).

Las actividades laborales si se ejecutan en contextos inadecuados pueden afectar la vida de los empleados, cuando se realizan acciones como posturas forzadas, movimientos repetitivos,

adopción de malas posturas, el manejo manual de materiales, el trabajo sedentario y la fatiga crónica, produciendo trastornos musculoesqueléticos que afectan la calidad de vida de los trabajadores.

Con la investigación realizada se concientiza sobre la importancia de conocer los riesgos ergonómicos de exposición de los médicos radiólogos en las salas de radiología, las mejoras que deben hacerse en los puestos de trabajo y la toma de posturas adecuadas, para minimizar las enfermedades de riesgos profesionales, permitir un ambiente laboral óptimo y mejorar la calidad de vida de los empleados.

Los tecnólogos ven a diario los riesgos a los que se exponen los médicos radiólogos en sus actividades diarias en las salas de radiología y que afectan su calidad de vida y la óptima prestación del servicio, en esta investigación, por esta razón se produjo el interés para ahondar en el tema del análisis ergonómico en las salas de radiología y su relación con las contracturas musculoesqueléticas, para dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta Problema

¿Por qué la contractura muscular está afectando a los médicos radiólogos al momento de interpretar los estudios de imágenes diagnósticas?

Justificación

La implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es una gestión importante que todas las empresas deben ejecutar y asumir, para este caso, en cuanto a la ergonomía de las salas de radiología y para los médicos radiólogos.

Aunque las actividades de los médicos radiólogos no conllevan mucho esfuerzo físico, si realizan labores con movimientos repetitivos, extensas jornadas laborales y posturas forzadas, que pueden provocar lesiones musculoesqueléticas.

Mediante la revisión de la literatura se pretenden reconocer los factores de riesgo relacionados con las contracturas musculares o enfermedades musculoesqueléticas, que pueden sufrir los médicos radiólogos en sus actividades en las salas de radiología.

Las acciones correctivas y preventivas de la ergonomía física permiten optimizar la calidad de vida de los médicos radiólogos, por ende, aumentar la productividad y la mejora en la prestación del servicio.

La finalidad de la presente investigación es analizar los factores de riesgo por las malas posiciones ergonómicas en los médicos radiólogos en sus actividades diarias, puesto que estas causan enfermedades como trastornos musculoesqueléticos que pueden disminuir su rendimiento laboral y su calidad de vida, esto viéndose reflejado en la prestación de un óptimo servicio.

Esta investigación tiene como propósito conocer los riesgos ergonómicos de exposición de los médicos radiólogos en las salas de radiología en la atención de pacientes, con el fin de minimizar estos riesgos y desarrollar gestiones preventivas que cubran las necesidades de los profesionales, teniendo en cuenta los riesgos identificados sobre los trastornos musculoesqueléticos que afectan diferentes áreas del cuerpo.

El objetivo de esta investigación sobre ergonomía y las medidas de prevención, se pretende conocer, controlar, prevenir y disminuir los riesgos disergonómicos que provocan lesiones y trastornos musculoesqueléticos en los médicos radiólogos causados por malas posturas, movimientos repetitivos y/o la manipulación de cargas en las salas de radiología.

Objetivos

Objetivo General

Identificar los riesgos ergonómicos en cuanto a la exposición diaria de los médicos radiólogos en las salas de radiología, estableciendo la afectación de la salud y la calidad en el servicio.

Objetivos Específicos

Realizar una búsqueda en la literatura sobre la ergonomía en las salas de radiología.

Categorizar la información recolectada priorizando la más relevante sobre la ergonomía en las salas de radiología.

Señalar el nivel de riesgo ergonómico con relación a las salas de radiología, contracturas musculares en los médicos radiólogos y la afectación en la calidad del servicio.

Marco Teórico

Según la revisión literaria y documental realizada en la protección de la salud y seguridad en el trabajo, tiene gran importancia el estudio metódico de las personas en su entorno con el fin de optimizar su situación laboral, sus condiciones de trabajo y las actividades que realizan (Ferrari, 2001), en tal sentido, Rodríguez (2010) refiere que la prevención y control de riesgos originados en el trabajo se denominan ergonomía, higiene y seguridad industrial, que tienen como objetivo la promoción y protección de salud de los trabajadores y la contribución a un desarrollo seguro y sostenible.

Así mismo, la ergonomía es el conocimiento de las destrezas y prácticas humanas, sus límites y características para el diseño de los puestos de trabajo, donde en el diseño ergonómico se aplican los conocimientos para las áreas, sistemas, herramientas, tareas, equipos y ambientes seguros, efectivos y confortables (Guillén, 2006), de igual modo, el autor refiere sobre la ergonomía como campo de conocimiento y acción tiene múltiples aportes que dependen de no verla solo como una dimensión técnica, sino de propiciarla como una acción situada y contextualizada, si bien, la ergonomía hace aportes a la prevención de los desórdenes músculo-esqueléticos, su contribución a la salud de los trabajadores es muy importante en la búsqueda del bienestar laboral y social, como complemento a la acción preventiva de los riesgos laborales (Luna-García, 2014).

Por lo tanto, Gomes (2014) reseña que la ergonomía tiene 3 dimensiones de estudio: física (posturas, cargas, movimientos, diseño, es decir, características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas de la persona en relación con la actividad física, cognitiva (procesos mentales) y organizacional (estructuras y procesos).

Siendo así, la ergonomía física se ocupa de las características anatómicas, antropométricas y biomecánicas, que incluyen la salud y seguridad ocupacional, los análisis ergonómicos e intervenciones de prevención que reduzcan los factores de estrés físico, las posturas mantenidas e inadecuadas de trabajo, los movimientos repetitivos, la sobre exigencia, la sobrecarga laboral, la manipulación manual de cargas, el diseño de tareas y la prevención de trastornos osteomusculares relacionados con el trabajo (TMERT), lesiones por estrés repetitivo (LER) y el síndrome del usuario de transductores (Radiología LATAM, 2024).

Por esta razón, la transición de la ergonomía ha contribuido a la salud pública, en el diseño y mejoramiento de los puestos de trabajo, puesto que ayudan a aminorar la carga en las actividades, las lesiones, la fatiga, el malestar y los trastornos crónicos que pueden sufrir los trabajadores (Torres y Rodríguez, 2021), y la higiene laboral es la encargada de revisar la exposición de los empleados a los factores de riesgo físico, químico y biológico (Ferrari 2001).

Se han identificado 5 dominios la E/FH que contribuyen en los sistemas de salud:

1) Uso de la tecnología: Diseño de dispositivos médicos seguros y el desarrollo de tecnología de la información sanitaria.

2) Análisis de seguridad del paciente: Comprender la naturaleza del error humano y los factores que contribuyen a los incidentes.

3) Desempeño y seguridad de los trabajadores de la salud: Identificación de riesgos (físicos, cognitivos y sociales/conductuales).

4) Diseño de sistemas: Aplicación de sistemas integrales de atención al paciente y trabajadores, resaltando que la aplicación de la ergonomía implica el uso de un enfoque de sistemas.

5) Resiliencia organizacional/del sistema: Mejorar la capacidad para anticiparse y adaptarse al potencial de sorpresa y falla (Aceves et al. 2021).

Ahora, Apud y Meyer (2003) refieren que existe la necesidad de que los profesionales del área de la salud incorporen criterios ergonómicos en sus actividades, ya que existen patologías que se desencadenan por el trabajo, en estos casos, los tratamientos no son efectivos si no se corrigen las causas que los generan, en definitiva, las investigaciones en el sector salud indican que los principales riesgos ocupacionales de exposición de los empleados tienen relación con agentes físicos, biológicos y químicos, así como con factores de riesgo psicosociales y de la ergonomía (Gutiérrez, 2014).

En concreto el trabajo en instituciones hospitalarias se realiza en circunstancias laborales inconvenientes, la ergonomía conlleva enfermedades como las lesiones osteomusculares con ausencias de los empleados por incapacidades médicas (Marín y González, 2022).

Al mismo tiempo, en Chile los trabajadores de la salud presentan limitaciones de salud por el desempeño de sus labores de atención; es decir factores de riesgo biomecánicos con daño al sistema musculoesquelético por actividades económicas de servicios sociales y de salud (Paz y Espinoza 2012).

En tal sentido, Acosta (2022) indica que la ergonomía establece parámetros de acción dentro de una organización alertando sobre los factores de riesgo y su relación con la aparición de enfermedades en cada labor, los profesionales de enfermería que laboran en hospitales desempeñan sus actividades en condiciones de trabajo que pueden implicar un riesgo para la salud, como los riesgos ergonómicos. De esta manera, al hablar de Ergonomía en el ejercicio de la práctica de enfermería se deben englobar 3 conceptos:

Diseño ergonómico del lugar de trabajo, organización del trabajo y posiciones corporales durante la atención del paciente (Acosta, 2022).

En otras palabras, los trastornos musculoesqueléticos son lesiones que afectan los movimientos corporales incluyendo músculos, tendones, ligamentos, entre otros, dichas lesiones son uno de los problemas más relevantes la práctica clínica odontológica ocasionados por sobrecarga física, dinámica y estática por la postura en dos pies o sedente durante la realización de procedimientos como refieren Agredo et al (2022).

Las causas de DME concernientes al trabajo son multifactoriales por altas demandas de carga de trabajo, sobrecarga laboral, factores organizacionales y factores personales. El principal factor de riesgo en el personal de enfermería es el levantamiento manual de pacientes, posterior a los movimientos repetitivos de mano o brazo, alzar cargas pesadas y adoptar posturas dolorosas o fatigantes (Carvajal et al. 2019). Simultáneamente, Hartvigsen (2018) refiere que el impacto de los costos directos de atención de salud y costos indirectos por ausentismo laboral, pérdida de productividad o retiros es grande. Además de que los trastornos musculoesqueléticos están asociados al deterioro de la salud mental y de las capacidades funcionales.

Los moduladores que definen los trastornos músculo-esqueléticos son: intensidad, frecuencia y duración de los movimientos capaces de generar esos trastornos que explican las molestias que actualmente tienen los trabajadores, en el trabajo dinámico de los miembros superiores hay 6 categorías de factores de riesgo ergonómicos y no ergonómicos de trastornos músculo-esqueléticos: 1) Posturas forzadas, 2) Fuerza y carga músculo-esquelética, 3) Trabajo muscular estático, 4) Trabajo muscular dinámico, repetición e invariabilidad en el trabajo, 5) Agresores físicos y 6) Factores organizativos (Arenas y Cantú-Gómez, 2013).

Sin embargo, sobre el tema de riesgos ergonómicos para los médicos radiólogos en las salas de radiología se identificó que se presentan trastornos musculoesqueléticos causados principalmente por movimientos repetitivos, la adopción de malas posturas corporales, el manejo físico de materiales, el trabajo sedentario y la fatiga crónica (Apud y Meyer, 2003).

La modernización de las salas de radiología no consiste solo en el mejoramiento o reemplazo de los equipos, si no del sitio en donde el médico radiólogo interpreta las imágenes obtenidas y realiza los informes correspondientes de los estudios realizados, estos sitios o espacios de lectura deben tener un diseño ergonómico funcional tanto para el paciente, el radiólogo y el técnico (Motta-Ramírez et al. 2023).

De igual manera, los médicos radiólogos adoptan posturas inadecuadas para la lectura de los estudios de imágenes diagnósticas provocando desórdenes musculoesqueléticos (DME), estos son causados por largas jornadas laborales, por mantener posturas prolongadas y forzadas, con pocas oportunidades de cambio sin ángulos confortables, en desequilibrio, inestables o vibratorias, con movimientos repetitivos y por alzar o manipular cargas (Ordoñez et al. 2016).

En otras palabras, la educación en ergonomía de los médicos radiólogos mejora el rendimiento laboral, reduce el agotamiento y la tensión del cuerpo causados por la realización de movimientos repetitivos, la adopción de posturas incómodas, el sobreesfuerzo físico, las vibraciones continuas y la falta de descanso, manteniendo buena productividad y eficiencia. (Radiología LATAM, 2024).

De manera que, los médicos radiólogos que interpretan estudios en áreas como Radiología Convencional, Tomografía Computarizada, Resonancia Magnética, Angiografía, Mamografía, Densitometría, Exámenes Contrastados, Radiología

Intervencionista, Bloque Operatorio, Ecografía Doppler, están expuestos a riesgos laborales que causan incapacidades por las condiciones de trabajo, por la seguridad e higiene postural, debido al desarrollo de sus actividades diarias (Ústa. 2012).

Metodología

El enfoque aplicado en la presente investigación de acuerdo con los objetivos planteados es de tipo cualitativo, ya que permite la revisión de otros autores sobre la ergonomía que se aplica en las salas de radiología, la exposición a los riesgos ergonómicos y las patologías generadas en los médicos radiólogos por medio del análisis textual.

En el presente trabajo se recopila investigación documental sobre la ergonomía en las salas de radiología y como se afecta la salud de los médicos radiólogos, con un enfoque cualitativo que ofrecerá la documentación necesaria para desarrollar los procesos de recolección y análisis de datos para dar respuesta a la pregunta de investigación específica o generar nuevas dentro del mismo estudio.

Esta investigación es de tipo cualitativa pues en esta se realiza un análisis de textos para determinar cuáles son los riesgos osteomusculares de exposición de los médicos radiólogos en las salas de radiología. La investigación es bibliográfica y tiene como propósito utilizar fuentes de información electrónica para obtener resultados de investigación de otros autores (Salgado, 2007).

En esta revisión documental se consideraron las estructuras desde los conceptos básicos de Seguridad y Salud en el Trabajo, todo lo relacionado con la ergonomía, su afectación en el sector salud, los riesgos de exposición y las posibles patologías que afectan a los médicos radiólogos.

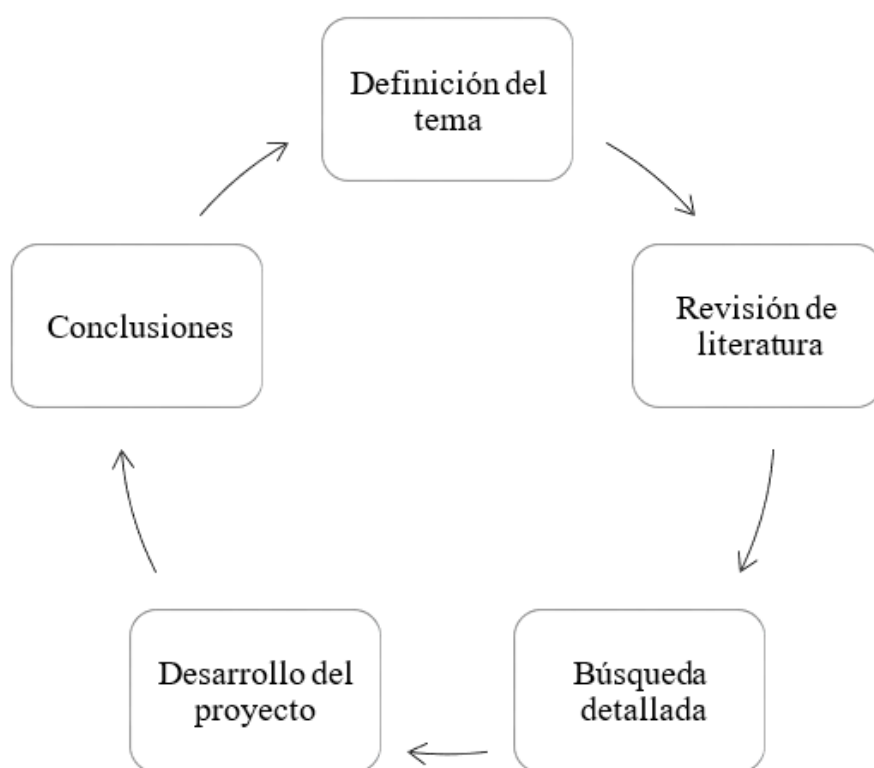
Según Hernández Sampieri et al. (2014) “El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos sin medición numérica para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”. Según Quecedo y Castaño (2002),

refieren que “La metodología cualitativa en la investigación produce datos descriptivos: Las propias palabras de las personas habladas o escritas y la conducta observable”

Las hipótesis de trabajo cualitativas son hipótesis generales, emergentes, flexibles y contextuales que van afianzándose ya que se amoldan a los datos, primeros resultados y avatares del curso de la investigación Hernández Sampieri et al. (2014), en seguida se explica el orden de desarrollo ejecutado para conseguir los objetivos diseñados en la investigación:

Figura 1

Pasos de la Metodología



Nota. Elaboración propia

La estrategia de búsqueda y el proceso de investigación se apoyaron en artículos científicos como reseñas seleccionadas evaluando la elegibilidad para obtener los resultados que sintetizaron esta revisión literaria, es decir de tipo documental.

La información recolectada a través de los artículos científicos permitió conocer los resultados de esas investigaciones sobre los niveles de riesgo ergonómico con relación a las salas de radiología, las contracturas musculares en los médicos radiólogos y la afectación en la calidad del servicio, esta literatura permitió llegar a las conclusiones.

Por lo tanto, para el desarrollo del proyecto de grado se observaron tres fases metodológicas que se describen a continuación, que tienen relación con el tema de investigación de la ergonomía en las salas de radiología y los trastornos musculoesqueléticos generados en los médicos radiólogos:

Fase 1. Búsqueda literaria

Se realiza búsqueda de la literatura en las bases de datos.

Tarea 1. Definir Sitios de Búsqueda

Identificación de las bases de datos relevantes para la investigación: Como Scielo, Google Académico, Dialnet, Researchgate, Scopus, ScienceDirect, PubMed, Biblioteca Virtual Unad, Elsevier, Redalyc y Medigraphic.

Tarea 2. Definir Términos de Búsqueda

Reconocimiento de los términos de la búsqueda requeridos para la consulta: Ergonomía, lesiones osteomusculares, trastornos musculoesqueléticos, riesgos mecánicos.

Tarea 3. Disposición de Resultados

Organización de los resultados de la búsqueda relevante de investigación.

Fase 2. Interpretación de Información

Categorización de la información recolectada dándole prioridad a la más relevante.

Tarea 1. Consignar Información

Registrar la información más importante de la investigación.

Tarea 2. Compilar la Información

Agrupación de la información de acuerdo con los temas de la investigación.

Tarea 3. Sistematización de la Información

Clasificación de la información de acuerdo con la relevancia para la investigación.

Fase 3. Determinar Riesgos Ergonómicos

Señalar porque el nivel de riesgo ergonómico con relación a las salas de radiología afecta con contracturas musculares a los médicos radiólogos y a la calidad del servicio.

Tarea 1. Clasificación de Riesgos

Determinación de los riesgos ergonómicos para el personal de la salud.

Tarea 2. Valoración de Tipos de Riesgos Ergonómicos

Análisis de los indicadores de los riesgos ergonómicos con relación a las salas de radiología.

Tarea 3. Determinar las Causas que Afectan la Calidad del Servicio

Relación de las contracturas musculares en los médicos radiólogos y la afectación en la calidad del servicio.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante las diferentes fases de aplicación de la ruta metodológica para la presente investigación:

Teniendo en cuenta las opiniones de los investigadores se determinaron los criterios y parámetros de búsqueda y se planteó el tema a investigar, se realizó la búsqueda de los antecedentes del tema a investigar para su desarrollo.

Fase 1. Búsqueda de la literatura en las Bases de Datos

En esta fase se realizó la búsqueda exhaustiva de la literatura para compilar la información más relevante sobre la ergonomía en las salas de radiología y su afectación en los médicos radiólogos, se hizo la revisión literaria escogiendo la más representativa para este trabajo que consistía en los riesgos ergonómicos, en cuanto a la exposición diaria de los médicos radiólogos en las salas de radiología, estableciendo la afectación de la salud y la calidad en el servicio.

Tarea 1. Definir Sitios de Búsqueda

Identificación de las bases de datos relevantes para la investigación: como Scielo, Google Académico, Dialnet, Researchgate, Scopus, ScienceDirect, PubMed, Biblioteca Virtual Unad, Elsevier, Redalyc y Medigraphic.

Los artículos científicos consultados para esta investigación plantean aspectos claves relacionados con el tema en estudio, donde se expone que el tema del trabajo es importante e innovador y que en los últimos años ha cobrado mayor trascendencia puesto que las fechas de mayor publicación referidas en la bibliografía están entre los años 2000 y 2024, como se demuestra en la tabla 1.

Tabla 1*Investigaciones Realizadas*

Año de publicación	Búsquedas	Selección primaria
2000-2005	85	5
2006-2010	40	8
2011-2015	22	7
2016-2021	50	6
2022-2024	50	10
Total	277	36

Nota. Elaboración Propia

Esta búsqueda detallada y significativa para la investigación se realizó en bases de datos confiables. La literatura científica analizada proviene de las bases de datos: Scielo, Google Académico, Dialnet, Researchgate, ScienceDirect, Scopus, PubMed, Biblioteca Virtual Unad, Elsevier, Redalyc y Medigraphic que cuentan con variadas referencias sobre el tema de esta investigación.

Tarea 2. Definir Términos de Búsqueda

Reconocimiento de los términos de la búsqueda requeridos para la consulta: Ergonomía, lesiones osteomusculares, trastornos musculoesqueléticos, riesgos mecánicos.

Para esta búsqueda de la literatura científica en las bases de datos anteriormente mencionadas se tuvieron en cuenta los términos más relevantes para esta investigación tales como: Ergonomía, radiología, lesiones osteomusculares, trastornos musculoesqueléticos y riesgos mecánicos.

También se identificó y determinó el material de investigación a utilizar en el proyecto, se llevó a cabo el ordenamiento del tema desde lo general hasta lo específico, es decir identificando la definición de ergonomía, pasando por la Seguridad y Salud en el Trabajo, recorriendo los riesgos ergonómicos para terminar en la contractura muscular que está afectando a los médicos radiólogos y la posible disminución en la calidad del servicio que es el tema de interés para este trabajo.

Fase 2. Interpretación de Información

Categorización de la información recolectada, dándole prioridad a la más relevante. En esta fase se buscó categorizar la información recolectada priorizando lo más relevante teniendo en cuenta los temas de interés para la investigación que son: La ergonomía en las salas de radiología y la afectación en los médicos radiólogos.

Tarea 1. Consignar Información

Registrar la información más importante de la investigación. Luego se procede hacer un registro de la literatura recolectada escogiendo la más completa e importante en cuanto al tema de la investigación. Para lo cual se investigaron 277 fuentes relacionadas con el tema de investigación propuesto.

Tarea 2. Compilar la Información

Agrupación de la información de acuerdo con los temas de la investigación. A continuación, se agrupó la literatura investigada con la información más significativa de acuerdo con los parámetros de la investigación sobre la ergonomía en las salas de radiología, los trastornos musculoesqueléticos y su afectación en los médicos radiólogos.

Se identificaron los temas relevantes para el trabajo, se hizo una lectura concienzuda y se agruparon de acuerdo con los criterios establecidos según los temas a tratar como fueron: La

ergonomía, los riesgos ergonómicos en el personal de la salud, las contracturas musculares en los médicos radiólogos y la afectación en la calidad del servicio.

Tarea 3. Sistematización de la Información

Clasificación de la información de acuerdo con la relevancia para la investigación.

Con esta categorización de la información y los filtros utilizados para determinar la literatura adecuada, se efectuó la clasificación y análisis de la información de acuerdo con la relevancia para el proyecto.

Esta clasificación se hizo teniendo en cuenta los criterios de inclusión, que según su relevancia fueron: Ergonomía, lesiones osteomusculares, trastornos musculoesqueléticos, riesgos mecánicos, personal de la salud, salas de radiología y médicos radiólogos.

Con base al tema de investigación planteado los datos descritos en la tabla 2, reflejan los artículos seleccionados de las 36 fuentes primarias utilizadas en el proyecto que contienen los datos referidos de acuerdo con los parámetros de análisis propuestos para el presente trabajo.

La investigación realizada se presenta a continuación con los criterios de autor, tema y fuente, como se señala en la tabla 2.

Tabla 2*Artículos Consultados*

Autor	Tema	Fuente
Aceves	Ergonomía en los sistemas de salud de América Latina	Google Académico
ACHS	Trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores	Google Académico
Acosta	Condiciones de trabajo, riesgos ergonómicos y sus efectos sobre la salud en el personal de enfermería	Medigraphic
Agredo	Riesgo biomecánico por sobrecarga estática y presencia de trastornos musculoesqueléticos	SCIELO
Apud	La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud	SCIELO
Arenas	Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos	Medigraphic
Barr	Repetitive movement	PubMed
Bonnett	Factores de riesgo musculoesquelético	Biblioteca Virtual Unad
Carvajal-Vera	Desórdenes músculo esqueléticos	Medigraphic
Ferrari	Factores de riesgo	Redalyc
García-Lallana	Ergonomía en el puesto de trabajo	Elsevier
Gomes	El papel de la ergonomía	SCIELO
Guillén	Ergonomía y la relación con los factores de riesgo	SCIELO
Gutiérrez	Ergonomía e investigación en el sector salud	SCIELO
Harisinghani	Importance and effects of altered workplace ergonomics in modern radiology suites	PubMed
Hartvigsen	What low back pain is and why we need to pay attention	PubMed

Autor	Tema	Fuente
Luna-García	La ergonomía en la construcción de la salud de los trabajadores en Colombia	SCIELO
Marín	Riesgos ergonómicos y sus efectos sobre la salud en el personal de Enfermería.	SCIELO
Martín	Estudio ergonómico de las distintas posiciones de los miembros superiores del Médico Especialista en Radiodiagnóstico	Google Académico
Melo	Ergonomía guía práctica. Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo	Google Académico
Motta-Ramírez	The professional practice of the radiologist and his ergonomic interaction with his workplace.	Biblioteca Virtual Unad
Ordoñez-Hernández	Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo.	Dialnet
Osorio	Programa de seguridad y salud en el trabajo de microempresas colombianas	SCIELO
Paz	Factores de Riesgo Ergonómico en Personal de Atención Hospitalaria en Chile	Researchgate
Quispe	Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas.	SCIELO
Radiología LATAM	Ergonomía en Radiología: Mejorando la salud y productividad de los profesionales	Google Académico
Silvino	Estudio de lesiones osteomusculares en trabajadores/as	SCIELO
Torres	Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina	SCIELO
Ustá	Lesões músculo-esqueléticas nos técnicos de radiologia no desempenho da sua actividade	ScienceDirect
Ziza	Atención medica de una lumbalgia crónica	ScienceDirect

Nota. Resultados investigación según autor, fuente y tema (Ergonomía, trastornos musculoesqueléticos y radiología).

Fase 3. Determinar Riesgos Ergonómicos

Señalar porque el nivel de riesgo ergonómico con relación a las salas de radiología afecta con contracturas musculares a los médicos radiólogos y a la calidad del servicio.

Tarea 1. Clasificación de Riesgos

Determinación de los riesgos ergonómicos para el personal de la salud.

Posteriormente para esta fase con base a los criterios y fuentes primarias seleccionadas se determinaron los riesgos ergonómicos para el personal de la salud, donde se logró establecer que los principales factores que desencadenan estos riesgos biomecánicos están directamente asociados a sus tareas diarias debido a las posturas adoptadas, los movimientos repetitivos realizados durante las jornadas laborales, la fatiga asociada a la alta demanda en los servicios, levantamiento de cargas pesadas relacionados con la atención y movilización de pacientes, extensas jornadas laborales y gran cantidad de atención a usuarios.

Por último, se determinaron los patrones de los riesgos ergonómicos, siendo los más frecuentes los que afectan el cuello y las extremidades superiores, aquellos que implican malestar y dolor miofascial cervical, tendinitis del hombro, epicondilitis lateral, síndrome del túnel carpiano y cubital.

Tarea 2. Valoración de Tipos de Riesgos Ergonómicos

Análisis de los indicadores de los riesgos ergonómicos con relación a las salas de radiología.

Al indagar se identificaron los riesgos ergonómicos en las salas de radiología y se precisó que los trastornos que más afectan al personal de la salud son: La columna vertebral en sus tres segmentos (cervical, dorsal y lumbar), cuello, hombros, brazos, antebrazos, manos, presentando dolor en cada una de estas extremidades.

Las actividades que se realizan de manera repetitivas, el manejo de posturas de fuerza para la movilización de los pacientes, así mismo que la toma de posturas por tiempos prolongados.

Por lo tanto, con la información recolectada se determina que la ergonomía debe velar y proteger la seguridad de los trabajadores para minimizar y reducir los riesgos de exposición, así como cubrir sus necesidades capacitando al personal, adecuando, vigilando y realizando los cambios precisos en los ambientes de trabajo, además de hacer evaluaciones periódicas que animen a las buenas prácticas, a la seguridad y bienestar en las salas de radiología, implementando los espacios para la realización de pausas activas y el correcto uso de los lugares y entornos de trabajo.

Tarea 3. Determinar las Causas que Afectan la Calidad del Servicio

Relación de las contracturas musculares en los médicos radiólogos y la afectación en la calidad del servicio.

Por último, se determinaron y detallaron los riesgos ergonómicos de las contracturas musculares asociados a los médicos radiólogos en sus labores diarias en las salas de radiología y su incidencia en la calidad del servicio.

Con la información de las fuentes primarias se determinó que la falta de ergonomía en el desempeño de las tareas diarias en las salas de radiología, los médicos radiólogos pueden sufrir enfermedades musculoesqueléticas por esfuerzos musculares debido a posturas inadecuadas o continuas, dados por levantamiento y manipulación de cargas pesadas, el estrés asociado a la alta demanda de pacientes en el servicio, fatiga o cansancio por largas jornadas laborales, así como por la realización de movimientos repetitivos, lo que se traduce en trastornos

musculoesqueléticos como lumbalgia, túnel de carpo, epicondilitis, hernia discal, manguito rotador, tendinitis, mialgias, artrosis, raquialgias, trastornos del movimiento y cervicalgia.

Para soportar el desarrollo de la investigación y teniendo en cuenta todo lo anterior, se pudo establecer que la ergonomía si tiene relación y afecta de manera directa a los médicos radiólogos que trabajan en las salas de radiología, con riesgos biomecánicos como los trastornos musculoesqueléticos produciendo disminución en la productividad, aumento del cansancio por el dolor, afectando la precisión en la toma de las imágenes diagnósticas y en la lectura de resultados tal y como se detalla a continuación:

Así mismo, en el campo de la radiología por sus actividades laborales los médicos radiólogos tienen mayor riesgo de exposición a sufrir de trastornos musculoesqueléticos por las condiciones y acciones del trabajo. Los radiólogos se enfrentan a riesgos ergonómicos diariamente en las estaciones de trabajo o en la realización de procedimientos diagnósticos o de intervención, el malestar lumbar fue el síntoma musculoesquelético más común (Rodríguez et al. 2013).

También, los riesgos musculoesqueléticos se deben a que los médicos radiólogos permanecen largas jornadas de trabajo en las mismas posiciones para realizar la toma de las imágenes diagnósticas o para leer los resultados, Gremark (2018), dice que los ecografistas tienen riesgo de trastornos musculoesqueléticos por posturas estáticas en cuello y extremidades inferiores.

Igualmente, los médicos radiólogos tienen exposición a riesgos debido a los movimientos repetitivos o posturas continuas, lo que ocasionan lesiones relacionadas al trabajo, Ruess et al (2003) refieren que la tecnología actual pone a los radiólogos en riesgo de padecer trastornos

musculoesqueléticos de las extremidades superiores incluidos los síndromes del túnel carpiano y cubital.

En relación con los movimientos repetitivos, Boisselle et al (2008) añaden que la mayoría de los radiólogos que trabajan con PACS en algún momento han experimentado síntomas de estrés.

Por lo tanto, los avances en tecnología benefician a muchas áreas en especial a la salud por esta razón el uso del computador debe tener pautas ergonómicas que minimicen los riesgos provocados, los médicos radiólogos pasan gran parte de su tiempo sentados frente a varios monitores, como señala Alelyani et al, (2023), los médicos radiólogos son susceptibles a desarrollar MSS porque trabajan muchas horas analizando imágenes médicas en computadoras en un campo cada vez más digitalizado.

Así mismo, la mayoría de médicos especialmente los radiólogos pasan mucho tiempo sentados frente a los monitores u ordenadores a lo largo de las jornadas laborales, estos adoptan posiciones “cómodas” de mala higiene postural, lo que permite que a largo plazo desarrollen trastornos musculoesqueléticos, dicen Ho et al (2024) que los problemas de las modernas estaciones de trabajo con computadora incluida la postura en el trabajo con la computadora y los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD). Los WMSD comunes que afectan el cuello y las extremidades superiores incluyen dolor miofascial cervical, tendinitis del hombro, epicondilitis lateral, síndrome del túnel carpiano y síndrome del túnel cubital.

Con respecto, a los resultados de salud por la mala posición que se adopta frente a los monitores debido a las extenuantes jornadas laborales presentan Seidel y Krupinski (2017), que estar sentado durante mucho tiempo y realizar tareas repetitivas se asocian

con lesiones musculoesqueléticas, fatiga y molestias en el cuello, hombros, espalda baja y muñeca.

Igualmente, la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos en los médicos radiólogos está asociada al tiempo que permanecen en una misma posición, Thompson et al (2014) comentan que los PACS y las imágenes digitales mejoran la eficiencia de los médicos radiólogos y los tiempos de respuesta, pero el trabajo continuo en estaciones de trabajo con computadoras puede producir lesiones por esfuerzos repetitivos (LER).

A la par, las salas de radiología deben tener instalaciones adecuadas ergonómicamente que permitan reducir el riesgo de daño físico, además de la práctica de buenas posturas en las actividades diarias para de esta forma evitar incapacidades por estas patologías (Melo, 2009).

Con estos resultados se pudo evidenciar que con la información y los hallazgos encontrados se logró identificar los riesgos ergonómicos en cuanto a la exposición diaria de los médicos radiólogos en las salas de radiología, estableciendo como la contractura muscular afecta a los médicos radiólogos en el momento de interpretar los estudios de imágenes diagnósticas debido a las malas posturas adoptadas, la fatiga producida por extensas jornadas laborales, el manejo de cargas pesadas asociadas a la movilización y atención de los pacientes, los movimientos repetitivos y la falta de ergonomía en las salas de radiología; por lo tanto se concluye que es importante que se implementen las medidas preventivas y de mejoramiento con el fin de minimizar el riesgo de lesiones osteomusculares en los médicos radiólogos, garantizando el bienestar, la salud y una mejor calidad de vida para estos, por ende un mejoramiento en la calidad del servicio lo que permite a los pacientes obtener resultados más acertados con respecto al estudio realizado brindando así una atención centrada en la calidad y la oportunidad.

Además de identificar los riesgos ergonómicos de los médicos radiólogos también se encontró que, si las empresas toman las acciones correctivas y preventivas necesarias en cuanto a la ergonomía física se puede optimizar la calidad de vida de los médicos radiólogos minimizando la exposición a los riesgos logrando así mejorar la productividad y la prestación del servicio.

Conclusiones

Como resultado del análisis de la literatura recopilada se puede concluir que el conocimiento de la ergonomía del puesto de trabajo reduce las contracturas osteomusculares o musculoesqueléticas del médico radiólogo, mejorando así su calidad de vida y por ende la calidad del servicio.

Se evidencia que las actividades del trabajo diario de los médicos radiólogos traen implícitos riesgos de exposición por esfuerzos musculares debido a la adopción de posturas inadecuadas ya sea por levantamiento y manipulación de cargas, así como por la realización de movimientos repetitivos, lo que a largo plazo representan cambios en el sistema osteomuscular desencadenando lesiones o patologías musculoesqueléticas.

Al mismo tiempo, se concluye que las enfermedades de mayor exposición para los médicos radiólogos son las ocupacionales de tipo ergonómico y postural. También se determinó que si los médicos radiólogos adquieren el conocimiento de la ergonomía y la buena higiene postural se pueden prevenir y minimizar las contracturas musculoesqueléticas.

Así mismo, se concluye según la documentación recopilada en la investigación que los médicos radiólogos están expuestos a una gran cantidad de riesgos ergonómicos que se pueden minimizar y prevenir con cambios de posición continuas e implementando espacios que permitan la realización de pausas activas.

Referencias

- Aceves, C., Landa, I., Carvalho, F., Ortega, B., & Thomas, G. (2021). Ergonomía en los sistemas de salud de América Latina: Revisión sistemática de la situación actual, necesidades y desafíos futuros. ACHS. [https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/7-trabajo-repetitivo-\(tmert\)/4-herramientas/material-complementario-1-manual-de-prevencion-tmert.pdf](https://www.achs.cl/docs/librariesprovider2/empresa/7-trabajo-repetitivo-(tmert)/4-herramientas/material-complementario-1-manual-de-prevencion-tmert.pdf)
- Acosta, R. (2022). Condiciones de trabajo, los riesgos ergonómicos y sus efectos sobre la salud en el personal de enfermería. Medigraphic. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85583>
- Agredo, V., Arias, M., Villegas, J., Zapata, N., Zapata, R., & Zuluaga, M. (2022). Riesgo biomecánico por sobrecarga estática y presencia de trastornos musculoesqueléticos en odontólogos durante su práctica clínica asistencial. Una revisión narrativa. SciELO. <https://www.scielo.org.co/>
- Alelyani, M., Gameraddin, M., Khushayl, A. M. A., Altowajjri, A. M., Qashqari, M. I., Alzahrani, F. A. A., & Gareeballah, A. (2023). Work-related musculoskeletal symptoms among Saudi radiologists: A cross-sectional multi-centre study. BMC Musculoskeletal Disorders. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37286979/>
- Apud, E., & Meyer, F. (2003). La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. SciELO. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532003000100003

- Arenas, L., & Cantú-Gómez, O. (2013). Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos laborales. Medigraphic. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>
- Barr, A., & Barbe, M. (2002). Pathophysiological tissue changes associated with repetitive movement: A review of the evidence. *Physical Therapy*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC101404/>
- Boiselle, M., Levine, D., Horwich, P., Barbaras, L., Siegal, D., Shillue, K., & Affeln, D. (2008). Síntomas de estrés repetitivo en radiología: Prevalencia y respuesta a intervenciones ergonómicas. *ScienceDirect*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1546144008000380>
- Bonnett, B., & Lebrija, A. (2022). Prevención del riesgo laboral: Desafío para la seguridad y salud en el trabajo desde la educación media profesional y técnica en Panamá. EBSCOhost. <https://eds-p-ebSCOhost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/eds/detail/detail?vid=0&sid=e65d3425-1ed2-4448-a56a-b290996f0b91%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl#db=edsdnp&AN=edsdnp.9144267ART>
- Carvajal-Vera, C., Aranda-Beltrán, C., González-Muñoz, E., León-Cortés, S., & González-Baltazar, R. (2019). Desórdenes músculo esqueléticos y factores de riesgo psicosocial en el personal de enfermería de cuidados intensivos en Ecuador. *Salud Jalisco*, 6(1), 55-63.
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=85583>

- Creswell, J. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. <https://idoc.pub/documents/cresswel-2009-diseo-de-investigacion-metodos-cualitativo-cuantitativo-y-mixto-d4pqr8qw56np>
- Dávila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro el proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. Redalyc. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>
- Ferrari, B. (2001). Enciclopedia OIT. Objetivos, definiciones e información general, Tomo I. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- García-Lallana, A., Viteri, G., Saiz, R., Broncano, J., & Aquerreta, J. (2011). Ergonomía del puesto de trabajo en radiología. CUN - Clínica Universidad de Navarra.
- Gomes, J. (2014). El papel de la ergonomía en el cambio de las condiciones de trabajo: Perspectivas en América Latina. SciELO. https://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522014000200004
- Gremark, J. (2018). Ergonomic factors and musculoskeletal pain in sonographers. Lund University Publications. https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/41001565/jennys_hela_avh_G5_4.4.2018.pdf
- Guillén, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. Revista Cubana de Salud Pública. https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008
- Gutierrez, M. (2014). Ergonomía e investigación en el sector salud. SciELO Chile. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532014000300001

- Harisinghani, M., Blake, M., Mansi, S., Peter, H., Gervais, D., Zalis, M., Da Silva, L., & Mueller, P. (2004). Importance and effects of altered workplace ergonomics in modern radiology suites. *RadioGraphics*. <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/rg.245035055>
- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., & Lancet Low Back Pain Series Working Group. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, 391(10137), 2356-2367. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30480-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30480-X/fulltext)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Ho, E., Tran, J., Fateri, C., Sahagian, C., Sarton, K., Glavis, J., & Houshyar, R. (2024). *Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo que afectan a los radiólogos de diagnóstico y al régimen de fisioterapia profiláctica*. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0363018824000537>
- Luna-García, J. (2014). *La ergonomía en la construcción de la salud de los trabajadores en Colombia*. Universitas Médica. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732014000400008
- Marín, B., & González, J. (2022). Riesgos ergonómicos y sus efectos sobre la salud en el personal de Enfermería. *Revista Cubana de Salud Pública*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332022000100011
- Martín, M. (2017). *Estudio ergonómico de las distintas posiciones de los miembros superiores del Médico Especialista en Radiodiagnóstico al realizar una ecografía abdominal*. OpenAIRE.

[https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=RECOLECTA____ ::cb90ab049f952e392f006213be2ec116](https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=RECOLECTA____::cb90ab049f952e392f006213be2ec116)

Melo, J. (2009). Ergonomía práctica. Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo. Academia.edu. (11) Ergonomía libro digital | Juan Camilo Vásquez Vega. Retrieved from <https://www.academia.edu/>

Motta-Ramírez, G., Bejar-Cornejo, J., Martínez, M., & Leyva-Moraga, E. (2023). The professional practice of the radiologist and his ergonomic interaction with his workplace. EBSCOhost. <https://eds-p-ebSCOhost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/eds/detail/detail?vid=11&sid=f057193b-b3d6-4758-87bf-9932afb7b3c6%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT11ZHMtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRI#AN=164571756&db=asn>

Ordoñez-Hernández, C., Gómez, E., & Calvo, A. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Revista Colombiana de Salud Ocupacional. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/>

Osorio, J. (2021). Programa de seguridad y salud en el trabajo de microempresas colombianas ubicadas en un barrio del Municipio de Itagüí, Antioquia, Colombia. *Ciência & Saúde Coletiva*. <https://www.scielo.org/article/csp/2021.v37n11/e00175320/>

Paz, V., & Espinoza, J. (2016). Factores de Riesgo Ergonómico en Personal de Atención Hospitalaria en Chile. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/314200645_Factores_de_Riesgo_Ergonomico_en_Personal_de_Atencion_Hospitalaria_en_Chile

- Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Psicodidáctica*, 7, 123-137.
<https://ojs.ehu.es/index.php/psicodidactica/article/view/142/138>
- Quispe, A., Hinojosa, Y., Miranda, H., & Sedano, C. (2021). Serie de Redacción Científica: Revisiones Sistemáticas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-47312021000100017
- Radiología LATAM. (2024). Ergonomía en Radiología: Mejorando la salud y productividad de los profesionales. Recuperado de <https://radiologialatam.com/ergonomia-en-radiologia-mejorando-la-salud-y-productividad-de-los-profesionales/>
- Rodríguez, J., Morgan, S., Agustín, C., Clague, G., Pearce, T., Pollentino, A., Wallis, A., Wilson, D., & McCoubrie, P. (2013). Musculoskeletal symptoms among clinical radiologists and implications of reporting ergonomic environment: A multicenter questionnaire study. PMID: PMC3948925. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3948925/>
- Ruess, L., O'Conner, S., Cho, K., Hussain, F., Howard, W., Ryan, M., & Hedge, A. (2003). Carpal tunnel syndrome and cubital tunnel syndrome: Work-related musculoskeletal disorders in four symptomatic radiologists. PubMed.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12818826/>
- Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13(13), 71-78. <http://www.scielo.org.pe/pdf/liber/v13n13/a09v13n13.pdf>
- Seidel, R., & Krupinski, E. (2017). The agony of it all: Musculoskeletal discomfort in the reading room. ScienceDirect.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1546144017308955>

- Silvino, I., Villaescusa, C., Cáceres, F., & Hernández, M. (2019). Estudio de lesiones osteomusculares en trabajadores/as con riesgos derivados de la exposición a pantallas de visualización de datos en la provincia de Albacete. ISCIII.
<http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-observatorio/1132-6255-medtra-28-01-28.pdf>
- Thompson, A., Kremer, M., Biswal, S., Rebner, M., Rebner, R., Thomas, W., Edwards, S., Thompson, M., & Ikeda, D. (2014). Factors associated with repetitive strain and strategies to reduce injuries among breast imaging radiologists. ScienceDirect.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1546144014003962>
- Torres, Y., & Rodríguez, Y. (2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: Reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. SciELO Colombia.
https://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922021000100010
- Ustá, Ú. (2012). Lesões músculo-esqueléticas nos técnicos de radiologia no desempenho da sua actividade (Tesis doctoral). Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal.
<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/29705/3/%c3%9arsula%20Andreia%20Racune%20Ust%c3%a1.pdf>
- Ziza, J., & Chazerain, P. (2000). Atención médica de una lumbalgia crónica. MAC-Tratado de Medicina, 4(4), 1-3. ScienceDirect.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1546144000001576>