



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
CARRERA DE MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD
OCUPACIONAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

“SINTOMATOLOGÍA OSTEOMUSCULAR Y SU RELACIÓN CON LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL PERSONAL DE ENFERMERÍA DE LA CLÍNICA IBARRA, 2024”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título en Magister en Higiene y Salud Ocupacional

Línea de investigación: Salud y bienestar integral

AUTOR:

Gabriela Alexandra Guevara Suárez

DIRECTOR:

José Renán Molina Delgado, Mgtr.

Ibarra – Ecuador 2025



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE POSGRADO





Ibarra, 18 de noviembre de 2025

José Renán Molina Delgado, Mgtr.
Director/a

Jeanett Doralisa Cepeda Proaño, Mgtr.
Asesor/a

Nos permitimos informar a usted que, revisado el Trabajo final de Grado **Sintomatología osteomuscular y su relación con los riesgos ergonómicos en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra, 2024** del/el maestrante **Gabriela Alexandra Guevara Suárez**, de la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Director/a	José Renán Molina Delgado, Mgtr.	 <p>Firmado electrónicamente por JOSE RENAN MOLINA DELGADO Validar únicamente con FirmaEC</p>
Asesor/a	Jeanett Doralisa Cepeda Proaño, Mgtr.	 <p>Firmado electrónicamente por JEANETT DORALISA CEPEDA PROANO Validar únicamente con FirmaEC</p>

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con todo mi amor y gratitud a quienes han sido el motor de mi vida y mi mayor inspiración.

A mi hijo Gael, mi razón más profunda para seguir adelante. Tu sonrisa ha sido la luz en mis días más oscuros y tu existencia me recuerda cada día por qué vale la pena luchar. Este logro es también para ti, con la esperanza de que un día te sientas orgulloso de mí y sepas que todo lo que hago, lo hago pensando en darte un mejor futuro.

A mi esposo Cristian, por ser mi compañero incansable, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por tus palabras de ánimo, tu paciencia y tu amor. Gracias por caminar a mi lado en este largo camino, por sostenerme en los momentos difíciles y celebrar conmigo cada pequeño avance.

A mis padres, por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la honestidad y la perseverancia. Gracias por su apoyo incondicional, por estar presentes aún en la distancia, y por nunca dejar de creer en mis capacidades.

A mi hermano, por su cariño sincero y por ser siempre un pilar silencioso pero firme en mi vida. Tu presencia me ha dado fuerza más de una vez, incluso sin saberlo.

A todos ustedes, gracias por ser mi sostén, mi refugio y mi motivación. Esta meta alcanzada no es solo mía, es también de ustedes.

Att: Gabriela Guevara

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, expreso mi sincero agradecimiento a Dios, fuente de fortaleza y guía en cada decisión tomada. Su presencia ha sido el sostén espiritual que me permitió mantener la serenidad y la constancia necesarias para avanzar.

Asimismo, extiendo mi agradecimiento a los docentes a mi tutor Dr. José Molina a mi asesora Dra. Jeanett Cepeda que guiaron este proceso con profesionalismo y generosidad académica. Sus observaciones, aportes y exigencias han sido esenciales para el desarrollo de este trabajo, y han enriquecido mi formación de manera significativa.

A mi hijo Gael, cuya existencia me ha otorgado una nueva perspectiva sobre el sentido de la superación personal, a mi esposo Cristian, por su apoyo firme, su paciencia inagotable y por acompañarme con respeto y comprensión durante este camino académico, a mis padres, quienes, con su ejemplo y enseñanzas, forjaron en mí los valores que hoy sostienen mi compromiso con la educación y el crecimiento personal a mi hermano, por su compañía fraterna y constante, y por su apoyo silencioso, pero siempre presente, que me brindó seguridad y confianza.

Finalmente, reconozco a quienes, desde el ámbito institucional y académico, hicieron posible esta experiencia de aprendizaje. A mis compañeros de maestría, por el intercambio de ideas, la colaboración y el estímulo mutuo que enriquecieron mi visión crítica y profesional.

A todos, gracias por acompañarme en este importante trayecto. Este logro representa el esfuerzo colectivo de quienes creyeron en mí y me impulsaron a seguir.

Att: Gabriela Guevara



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004674121		
APELLIDOS Y NOMBRES:	GUEVARA SUÁREZ GABRIELA ALEXANDRA		
DIRECCIÓN:	ATUNTAQUI, BARRIO SANTO DOMINGO, CALLE MARCO MANTILLA ALZAMORA E5-15		
EMAIL:	gaguevaras@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	2-908-280	TELÉFONO MÓVIL:	0968912063

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“SINTOMATOLOGÍA OSTEOMUSCULAR Y SU RELACIÓN CON LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL PERSONAL DE ENFERMERÍA DE LA CLÍNICA IBARRA, 2024”
AUTOR (ES):	GUEVARA SUÁREZ GABRIELA ALEXANDRA
FECHA: DD/MM/AAAA	18/11/2025
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	MAGISTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL
ASESOR /DIRECTOR:	Mgtr. JOSÉ RENÁN MOLINA DELGADO

1. CONSTANCIAS

El autor GUEVARA SUÁREZ GABRIELA ALEXANDRA manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de noviembre del año 2025

EL AUTOR:

Firma:

Nombre: GUEVARA SUÁREZ GABRIELA ALEXANDRA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
RESUMEN	11
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I	13
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1 Contextualización del problema	14
1.2 Identificación de la problemática.....	15
1.3 Relación con la literatura y el estado del arte	18
1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central	20
1.5 Objetivos.....	20
1.5.1 Objetivo general.....	20
1.5.2 Objetivos específicos	21
1.6 Justificación de la investigación	21
CAPÍTULO II.....	24
2. MARCO REFERENCIAL	24
2.1 Marco teórico	24
2.1.1 Fundamentación del problema.....	35

2.1.2	Conceptualización de la problemática	37
2.1.3	Teorías que respaldan el estudio	38
2.1.4	Investigaciones previas y su relación con el problema	39
2.2	Marco legal	42
CAPÍTULO III.....		45
3. MARCO METODOLÓGICO.....		45
3.1	Enfoque investigación.....	45
3.2	Tipo de investigación	45
3.3	Diseño de investigación.....	45
3.4	Descripción del área de estudio	45
3.4.1	Población y muestra.....	45
3.4.2	Criterios de inclusión	46
3.4.3	Criterios de exclusión	46
3.5	Procedimiento	46
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
3.7	Técnicas de análisis de datos	47
3.8	Consideraciones éticas	47
CAPITULO IV.....		48
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		48
4.1	Resultados.....	48
4.2	Discusión.....	55
4.2.1	Discusión de resultados y análisis crítico	55
4.2.2	Fortalezas y limitaciones.....	58
CAPÍTULO V.....		59
5. PROPUESTA.....		59

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
Conclusiones.....	63
Recomendaciones.....	64
REFERENCIAS.....	65
Anexos	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comorbilidades asociadas a trastornos musculoesqueléticos.....	28
Tabla 2. Datos sociodemográficos	48
Tabla 3. Presencia de sintomatología musculoesquelética por región anatómica.....	49
Tabla 4. Media y desviación estándar de frecuencias por región anatómica	50
Tabla 5. Evaluación de carga o fuerza (REBA).....	51
Tabla 6. Evaluación de calidad de agarre (REBA)	51
Tabla 7. Evaluación de posturas	52
Tabla 8. Evaluación de actividad	52
Tabla 9. Clasificación del riesgo ergonómico según método REBA.....	53
Tabla 10. Tabla de correlaciones	54
Tabla 11. Metodología de la propuesta (5W2H)	60
Tabla 12. Evaluación de la propuesta	61
Tabla 13. Cronograma de implementación	62

ÍNDICE DE FIGURAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

Sintomatología osteomuscular y su relación con los riesgos ergonómicos en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra, 2024

Autor: GUEVARA SUÁREZ GABRIELA ALEXANDRA

Director: José Renán Molina Delgado, Mgtr.

Año: 2025

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo general analizar la relación entre la sintomatología osteomuscular y los riesgos ergonómicos en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra durante el año 2024. Esta investigación se sustentó en un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal. La recolección de datos se realizó mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico de Sintomatología Musculoesquelética (NMQ) y el método de evaluación ergonómica REBA, ambos validados para contextos ocupacionales. Entre los principales resultados se evidenció una alta prevalencia en molestias musculoesqueléticas molestias musculoesqueléticas con mayor prevalencia en las extremidades superiores, especialmente en muñecas/manos; y en las extremidades inferiores, destacando tobillos/pies. También se reportaron frecuencias elevadas en el cuello y los hombros. Asimismo, se identificaron riesgos ergonómicos comunes como posturas estáticas y repetitivas, manipulación de cargas mayores a 10 kg, y calidad de agarre inadecuada. La evaluación REBA mostró que más del 60% del personal se encuentra expuesto a niveles de riesgo alto o muy alto, requiriendo intervenciones correctivas urgentes. Entre las conclusiones, se comprobó una correlación positiva fuerte y significativa ($r = 0.72$; $p < 0.05$) entre el nivel de riesgo ergonómico y se comprobó una correlación positiva fuerte y significativa entre el nivel de riesgo ergonómico y el número de regiones anatómicas con molestias reportadas. A partir de estos resultados, se diseñó una propuesta de intervención ergonómica orientada a prevenir los trastornos musculoesqueléticos y mejorar las condiciones laborales del personal de enfermería, destacando la importancia de una gestión preventiva en el entorno hospitalario.

Palabras clave: Ergonomía laboral, Trastornos musculoesqueléticos, Riesgos ocupacionales, Personal de enfermería, Condiciones posturales

ABSTRACT

The main objective of this study was to analyze the relationship between musculoskeletal symptoms and ergonomic risks among the nursing staff at Clínica Ibarra during the year 2024. This research was based on a quantitative, descriptive, and cross-sectional approach. Data collection was conducted using the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) and the REBA ergonomic assessment method, both validated for occupational settings. Among the main findings, a high prevalence of musculoskeletal discomfort was observed, with greater frequency in the upper extremities—especially in the wrists/hands—and in the lower extremities, notably in the ankles/feet. Elevated prevalence was also reported in the neck and shoulders. In addition, common ergonomic risks were identified, such as static and repetitive postures, manual handling of loads exceeding 10 kg, and inadequate grip quality. The REBA evaluation showed that more than 60% of the staff were exposed to high or very high levels of ergonomic risk, requiring urgent corrective interventions. Among the conclusions, a strong and significant positive correlation ($r = 0.72$; $p < 0.05$) was confirmed between the level of ergonomic risk and the number of anatomical regions with reported discomfort. Based on these results, an ergonomic intervention proposal was designed to prevent musculoskeletal disorders and improve the working conditions of the nursing staff, highlighting the importance of preventive management in the hospital environment.

Keywords: Occupational ergonomics, Musculoskeletal disorders, Occupational hazards, Nursing staff, Postural conditions.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Contextualización del problema

Los trastornos musculoesqueléticos se encuentran entre las causas más comunes de morbilidad ocupacional entre los profesionales de la salud. El personal de enfermería se ve particularmente afectado debido a las exigencias físicas de sus funciones. Las quejas incluyen dolor de espalda y cuello, tendinitis y dolor en las extremidades, que afectan la movilidad, el rendimiento y el bienestar general (Quiñonez, 2020). Según la Organización Mundial de la Salud, las afecciones musculoesqueléticas se encuentran entre las diez causas más comunes de discapacidad a largo plazo en todo el mundo, y el dolor de espalda es uno de los problemas de salud laboral más frecuentes (OMS, 2021). Esta alarmante realidad se refleja en cifras estremecedoras: alrededor de 1000 personas mueren trágicamente cada día en todo el mundo debido a lesiones relacionadas con el trabajo, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019). Además, otras 6,500 sufren de enfermedades profesionales, todas ellas originadas por riesgos laborales que no recibieron la debida atención ni medidas preventivas adecuadas.

En el ámbito hospitalario, estas enfermedades suelen estar estrechamente relacionadas con factores de organización del trabajo y diseño de tareas. El esfuerzo físico del personal de enfermería, caracterizado por levantar pacientes, mover equipos y adoptar posturas incómodas durante turnos largos, aumenta el riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos (Romero & Urrea, 2022). A pesar de la alta incidencia de estas enfermedades, muchas instituciones aún no son capaces de identificar y controlar los factores de riesgo que las causan. Entre estos factores destacan los riesgos ergonómicos por su influencia directa en el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas. La ergonomía, entendida como la disciplina que adapta el trabajo a las capacidades humanas, reviste especial importancia en este ámbito. La no aplicación de criterios ergonómicos adecuados provoca un mayor estrés debido a posturas incorrectas, esfuerzos físicos excesivos, movimientos repetitivos y un mal diseño del entorno de trabajo. Vargas & Gonzalez, (2021) identificaron tres categorías de riesgos ergonómicos

que son comunes en el ámbito sanitario: riesgos temporales relacionados con la mala organización del trabajo; riesgos geométricos asociados a la manipulación de cargas y posturas prolongadas; y riesgos ambientales influenciados por factores como la iluminación o la temperatura del lugar de trabajo.

Estudios recientes en Ecuador también destacan esta problemática. Gutiérrez et al., (2023) de la Clínica Albán de Cuenca, descubrieron que el 49% de los empleados encuestados sufría dolor de espalda, y que los trabajadores jóvenes y sin experiencia eran los más afectados. Martínez, (2022) del Hospital del IESS de Latacunga, observó que el 55% del personal quirúrgico padecía dolor de espalda, y una proporción significativa atribuía el dolor a las exigencias físicas de su trabajo. Una evaluación con indicadores REBA y MAPO confirmó un alto riesgo que requería acciones correctivas urgentes. En este caso, el personal médico de la Clínica Ibarra no era inmune a este problema. Las condiciones inherentes a su trabajo, incluida la atención directa a los pacientes, el empaquetado de suministros médicos y las largas jornadas laborales, crean un entorno propenso a los síntomas musculoesqueléticos relacionados con los riesgos ergonómicos. La falta de investigaciones locales dedicadas a este tema limita el desarrollo de estrategias destinadas a mejorar las condiciones de trabajo y prevenir el deterioro de la salud laboral. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación está centrado en Analizar la relación entre la sintomatología osteomuscular y los riesgos ergonómicos en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra durante el año 2024.

1.2 Identificación de la problemática

En los hospitales, el personal de enfermería está constantemente expuesto a condiciones de trabajo físicamente exigentes. Estas surgen de la atención directa al paciente, el manejo de cargas, posturas incómodas y tareas monótonas. Esta dinámica ha llevado a que los trastornos musculoesqueléticos se conviertan en una de las principales causas de pérdidas de salud ocupacional en este grupo ocupacional (Aponte et al., 2022). Esta situación se ve agravada aún más por la aplicación inadecuada de medidas preventivas ergonómicas en muchos centros sanitarios. Los trastornos musculoesqueléticos (TME) se encuentran entre las causas más comunes de discapacidad laboral en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud ha reconocido en particular al dolor de espalda como una de las diez afecciones más

discapacitantes, con impactos directos en la productividad, la calidad de vida y los costos de salud pública (OMS, 2021). Estas enfermedades van desde dolores de espalda y cuello hasta tendinopatías, perjudican el funcionamiento físico de los empleados y provocan ausentismo, reducción del rendimiento y, en casos graves, discapacidad permanente (Alaníz et al., 2020).

Estas quejas no sólo están muy extendidas entre el personal de enfermería, sino que a menudo se subestiman debido a la normalización del dolor como algo propio de la profesión. Sin embargo, este planteamiento no tiene en cuenta los factores estructurales y organizativos que contribuyen a estos problemas, tales como: B. Riesgos relacionados con el entorno de trabajo, como la permanencia en un puesto durante largos periodos de tiempo, la distribución desigual del esfuerzo, la sobrecarga física y el trabajo durante largos periodos de tiempo sin el descanso adecuado (Medina & Oseguera, 2020). Diversos estudios demuestran la fuerte asociación entre los riesgos ergonómicos y los síntomas musculoesqueléticos en el personal médico, en este contexto Mejia & Ramírez, (2022) clasificaron estos riesgos en tres categorías básicas: temporales (debido a la mala organización del trabajo), geométricos (por posturas inadecuadas y movimientos forzados) y ambientales (relacionados con factores como la iluminación, la ventilación y la temperatura). Cada uno de estos factores, si no se aborda adecuadamente, contribuye a la acumulación de fatiga física, microtraumatismos repetitivos y lesiones musculoesqueléticas crónicas.

En Ecuador, investigaciones recientes permiten dimensionar la magnitud de este problema en contextos clínicos locales. Gutiérrez et al., (2023), en un estudio observacional realizado en la Clínica Albán de Cuenca, encontraron que el 49% del personal de salud evaluado presentaba lumbalgia, siendo los más afectados los trabajadores con menor experiencia profesional y aquellos que desempeñaban actividades con mayor carga física. De forma similar, Martínez, (2022), en un estudio llevado a cabo en el Hospital IESS de Latacunga, reportaron una prevalencia del 55% de dolor lumbar en el personal del área quirúrgica. A través del análisis de riesgo mediante los métodos REBA y MAPO, se determinó que el entorno laboral presentaba un riesgo alto, lo que implica una necesidad urgente de rediseñar las condiciones ergonómicas.

La evidencia científica también demuestra que los entornos de trabajo sin principios ergonómicos adecuados tienen consecuencias no sólo físicas sino también emocionales,

provocando un mayor estrés, agotamiento y sensación de sobrecarga laboral entre el personal de enfermería. Estas condiciones impactan negativamente en la calidad de la atención y afectan a todo el ambiente hospitalario. La Clínica Ibarra, por su nivel de actividad asistencial, se constituye en un entorno laboral en el que podrían coexistir condiciones ergonómicas exigentes y sintomatología musculoesquelética entre el personal de enfermería. Sin embargo, la inexistencia de estudios que aborden de forma específica esta posible correlación limita el desarrollo de estrategias de intervención fundamentadas en evidencias propias del contexto institucional. La falta de datos empíricos dificulta la identificación precisa de los factores de riesgo y el desarrollo de medidas preventivas para proteger la salud laboral de los trabajadores sanitarios.

Por lo tanto, es necesario investigar para identificar los factores ergonómicos en el entorno de trabajo de las enfermeras de la Clínica Ibarra y su asociación con los síntomas musculoesqueléticos reportados por este grupo ocupacional. El abordaje de esta problemática desde una perspectiva científica contribuirá al diseño de intervenciones ergonómicas eficaces, al fortalecimiento de la salud ocupacional y a la mejora de la calidad del servicio asistencial, en concordancia con los principios de equidad y sostenibilidad del sistema sanitario.

En virtud de la problemática expuesta, relacionada con la exposición constante del personal de enfermería a factores ergonómicos adversos y la manifestación frecuente de sintomatología osteomuscular, se torna imprescindible estructurar un proceso investigativo que permita no solo comprender la magnitud de esta relación, sino también proponer acciones correctivas fundamentadas. Bajo esta lógica, se plantea responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué tipos de sintomatología osteomuscular se presentan con mayor frecuencia en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra?
- ¿Cuáles son los principales riesgos ergonómicos laborales a los que está expuesto el personal de enfermería?
- ¿Existe una asociación significativa entre los riesgos ergonómicos identificados y la

sintomatología osteomuscular?

- ¿Qué tipo de propuesta de intervención ergonómica puede diseñarse para prevenir los trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra?

1.3 Relación con la literatura y el estado del arte

Los riesgos laborales y su impacto en la salud del personal sanitario han sido ampliamente explorados en estudios locales e internacionales. Moreno (2022) definió los riesgos laborales como la interacción entre la probabilidad de lesión y la gravedad de sus consecuencias, estableciendo un método para evaluar el grado de exposición a eventos adversos en el entorno laboral. Lima y Campoverde (2024) identificaron 124 riesgos laborales en una evaluación de un centro médico, de los cuales el 38% fueron clasificados como de riesgo moderado. Este hallazgo demuestra que, a pesar del reconocimiento y clasificación de estos factores, su presencia sigue siendo perjudicial para la salud de los trabajadores sanitarios. Entre ellos, los riesgos ergonómicos son especialmente importantes, ya que están directamente relacionados con los trastornos musculoesqueléticos derivados de demandas físicas inadecuadas y sostenidas.

El CENEA (2023) aporta pruebas de que los riesgos ergonómicos tienen una base biomecánica, y se produce una carga acumulativa cuando las exigencias físicas superan la capacidad funcional de los trabajadores. En los entornos clínicos, las posturas persistentes, los movimientos repetitivos y las tareas de manipulación manual constituyen condiciones estructurales del trabajo sanitario diario, lo que aumenta el riesgo de daños musculoesqueléticos. La Organización Mundial de la Salud (2021) destaca que los trastornos musculoesqueléticos comprenden más de 150 condiciones, desde lesiones agudas hasta enfermedades crónicas, afectando globalmente a más de 1.710 millones de personas, con el dolor lumbar como el síntoma más prevalente. Esta dimensión epidemiológica confirma el carácter universal del problema y la necesidad de abordarlo en sectores de alta carga física, como el hospitalario.

Una revisión sistemática realizada por Tavakkol et al. (2020), hallaron una elevada prevalencia de trastornos musculoesqueléticos entre el personal de quirófano, en particular en el cuello, la espalda y las extremidades, con una prevalencia que oscilaba entre el 23% y el 61%. Además, un estudio de Gurbaninya et al. (2024) hallaron que las zonas más afectadas eran la zona lumbar (58,9%) y el cuello (54,1%) y observaron que un número significativo de miembros del personal precisaba tratamiento médico (25,7%) y fisioterapia (15,5%). Este estudio halló una relación estadísticamente significativa entre el tiempo que se pasaba sentado y la incidencia de síntomas de dolor de cuello y rodilla, lo que sugiere que la postura tiene un impacto directo en la salud musculoesquelética.

A escala nacional, un estudio de Aponte et al. (2022) halló una relación estadísticamente significativa entre el tiempo que se pasa sentado y la incidencia de síntomas de dolor de cuello y rodilla, documentaron que el 79% de las enfermeras de las unidades de cuidados intensivos experimentaban síntomas musculoesqueléticos, que afectaban principalmente a la parte inferior de la espalda (24,5%) y a la parte superior de la espalda (17,5%). Además, se observó que el 65 % de las trabajadoras había requerido licencias médicas, lo que no solo evidencia una alta carga de enfermedad, sino también un impacto laboral y económico relevante. Estas cifras refuerzan la necesidad de intervenir sobre las condiciones ergonómicas del entorno hospitalario para reducir la morbilidad asociada y las ausencias laborales por causas prevenibles.

No obstante, a pesar del abundante cuerpo de literatura sobre riesgos ergonómicos y su impacto en el personal de enfermería, existe una notable ausencia de estudios focalizados en contextos específicos como la Clínica Ibarra durante el año 2024, donde convergen dinámicas particulares de carga laboral, infraestructura, horarios y rotación de personal. Los trabajos revisados proporcionan información valiosa sobre la magnitud del problema en distintos países y unidades hospitalarias, pero no permiten extrapolar de forma precisa las condiciones locales, ni capturar la interacción concreta entre factores de riesgo ergonómico y la manifestación clínica de sintomatología osteomuscular en dicho entorno.

Así, el vacío empírico en este contexto institucional justifica el presente estudio, cuyo propósito es no solo confirmar la presencia y distribución de los síntomas musculoesqueléticos, sino también establecer con rigor estadístico su asociación con factores

ergonómicos identificadas in situ. Además, la escasa documentación sobre propuestas de intervención aplicables a centros sanitarios con características similares a la Clínica Ibarra plantea la necesidad de generar conocimiento aplicado, sustentado en la evidencia, que permita formular estrategias preventivas y correctivas contextualizadas, dirigidas a mejorar la salud ocupacional y la sostenibilidad del recurso humano en enfermería.

1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central

La presente investigación parte del reconocimiento de que los trastornos musculoesqueléticos constituyen una de las principales causas de deterioro funcional y ausentismo laboral en el personal de enfermería, debido a las elevadas demandas físicas de su labor. Estas molestias, que incluyen dolor de espalda, cuello y extremidades, no sólo afectan la calidad de vida de los afectados, sino que también ponen en peligro la eficiencia del sistema de salud al comprometer la continuidad de la atención. Aunque estos trastornos se presentaron con frecuencia en el entorno hospitalario, su análisis se abordó principalmente desde lo clínico, sin profundizar en los factores laborales que los originaron o agravaron, como los riesgos ergonómicos. Por tanto, el objetivo de este estudio se centró en identificar la prevalencia de los síntomas musculoesqueléticos y analizar los factores ergonómicos asociados en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra, con la finalidad de generar recomendaciones orientadas a mejorar la salud ocupacional y fortalecer las medidas preventivas dentro de la institución.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Analizar integralmente la asociación entre los riesgos ergonómicos y la sintomatología osteomuscular en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra, con el fin de proponer estrategias de mejora en salud ocupacional durante 2024.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar los tipos de sintomatología osteomuscular presentes en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra.
- Determinar los principales riesgos ergonómicos laborales a los que está expuesto el personal de enfermería.
- Establecer la asociación entre los riesgos ergonómicos identificados y la sintomatología osteomuscular.
- Diseñar una propuesta de intervención ergonómica orientada a la prevención de trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra

1.6 Justificación de la investigación

En medicina del trabajo, el entorno laboral desempeña un papel crucial en la prevención de lesiones y enfermedades musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo. Las enfermeras, en particular, están expuestas a constantes exigencias físicas, como mover al paciente, mantener la postura durante largos periodos de tiempo y realizar tareas monótonas. Esto aumenta su riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, que a su vez afectan a su salud física, su rendimiento laboral y su calidad asistencial. Este estudio pretende examinar la relación entre los riesgos en el entorno laboral y la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal médico de la Clínica Ibarra para el año 2024. El tema principal es la alta prevalencia de estos trastornos en el grupo ocupacional observado, situación que impacta en su salud física y en la eficiencia de las operaciones de la institución. Aunque esta realidad está ampliamente documentada en la literatura, es necesario un enfoque local que tenga en cuenta las condiciones específicas del entorno laboral de la institución médica y los factores de riesgo específicos presentes.

Aunque en varios hospitales se han propuesto medidas como la modificación del mobiliario, la formación en posturas seguras y la rotación de tareas, su aplicación sigue siendo limitada y carece de un enfoque sistemático. Además, actualmente no existen pruebas empíricas que demuestren directamente la relación entre las condiciones del entorno de trabajo y los trastornos musculoesqueléticos en contextos específicos, como la Clínica Ibarra, lo que limita la toma de decisiones basada en datos verificables.

Desde el plano teórico, el estudio busca contribuir al cuerpo de conocimientos existentes sobre ergonomía aplicada en contextos clínicos, facilitando una comprensión más precisa de los factores ocupacionales que inciden en la aparición de estos trastornos. Los hallazgos pretenden servir de base para investigaciones posteriores y para el diseño de estrategias preventivas más eficaces, ajustadas a las condiciones reales del personal sanitario.

En términos prácticos, se espera que los resultados del estudio proporcionen información valiosa a la dirección de la Clínica Ibarra para desarrollar políticas de salud laboral dirigidas a reducir los riesgos laborales y mejorar las condiciones de trabajo. La aplicación de medidas correctoras adecuadas no sólo contribuirá a reducir la frecuencia de los accidentes laborales y las bajas por enfermedad, sino que también mejorará la satisfacción de los empleados y la calidad de la atención médica.

1.7 Hipótesis

Hipótesis nula (H_0):

No existe una relación significativa entre la sintomatología osteomuscular y los riesgos ergonómicos en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra durante el año 2024.

Hipótesis alternativa (H_1):

Existe una relación significativa entre la sintomatología osteomuscular y los riesgos ergonómicos en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra durante el año 2024.

1.8 Línea de investigación

Esta investigación se alinea con la línea de investigación “Salud Ocupacional y Ergonomía” del programa de titulación de la UTN.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Trastornos Musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) comprenden un conjunto amplio de afecciones que comprometen al sistema locomotor, incluyendo estructuras como huesos, articulaciones, músculos, cartílagos, tendones, ligamentos y otros tejidos conectivos. Su presencia se ha documentado en prácticamente todos los sectores de actividad laboral, lo que los posiciona como uno de los principales problemas en materia de salud ocupacional, tanto en países industrializados como en aquellos en desarrollo. Las consecuencias asociadas a estos trastornos abarcan desde la pérdida de capacidad funcional a nivel individual hasta repercusiones económicas de relevancia para los empleadores, los sistemas de salud y los entes gubernamentales (Loebel & Burdick, 2018).

Los TME se han clasificado en dos grandes categorías: las lesiones por sobrecarga o acumulación, que afectan principalmente a las extremidades superiores e inferiores, y las alteraciones localizadas en la región dorsolumbar. Dentro de las presentaciones más frecuentes se han identificado la osteoartritis, los traumatismos articulares y ligamentosos, las enfermedades degenerativas del disco, así como otros cuadros menos prevalentes, pero clínicamente relevantes, como las metástasis óseas, infecciones, tumores y patologías de etiología inflamatoria o autoinmune, entre ellas la artritis reumatoide y la artritis psoriásica (Bojaca & Naranjo, 2020). Si bien este último grupo se clasifica habitualmente dentro del ámbito de los trastornos inmunológicos, la afectación estructural provocada por la inflamación articular crónica ha justificado su inclusión dentro del espectro de las enfermedades musculoesqueléticas debido a su potencial incapacitante (Serna et al., 2023)

Los TME figuran entre las principales causas de discapacidad a nivel global y ocupan una posición destacada en los sistemas de salud pública por su alta prevalencia y su carga económica., en particular, el dolor crónico, la restricción del movimiento y la pérdida de productividad laboral asociadas a estas patologías suponen un desafío sanitario persistente.

Según informes del comité clínico estadounidense especializado, entre las condiciones más discapacitantes se encuentran los trastornos de la espalda, la osteoartritis y las artropatías inflamatorias, siendo estas últimas susceptibles de mejorar con tratamientos adecuados, lo cual no siempre implica discapacidad permanente (Seefried et al., 2023)

La probabilidad de desarrollar estas enfermedades aumenta significativamente con la edad, aunque también inciden factores ocupacionales como la exposición repetitiva a cargas físicas, posturas inadecuadas, movimientos forzados o la falta de ergonomía. La progresión de estas afecciones puede derivar tanto de causas adquiridas (traumatismos, infecciones o exposiciones ambientales) como de factores genéticos o congénitos, y se manifiestan con deficiencias estructurales que comprometen seriamente la calidad de vida de los afectados (Duarte et al., 2025).

2.1.2 Epidemiología

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) continúan siendo una de las principales causas de discapacidad y carga económica en los Estados Unidos, afectando a una proporción significativa de la población adulta. Según datos recientes del Global Burden of Disease Study 2021, en 2020 se estimó que 494 millones de personas en todo el mundo padecían otros trastornos musculoesqueléticos, con una prevalencia notablemente mayor en mujeres y un aumento con la edad, alcanzando su punto máximo entre los 65 y 69 años (Gill et al., 2023). En términos económicos, los TME representan una carga sustancial. Se estima que, a nivel mundial, los costos totales de los trastornos musculoesqueléticos atribuibles a un índice de masa corporal (IMC) elevado alcanzaron los \$180.7 mil millones en 2019, incluyendo \$60.5 mil millones en costos de atención médica y \$120.2 mil millones en pérdidas de productividad (Chen et al., 2023).

En los Estados Unidos, la situación es particularmente preocupante. Según el Burden of Musculoskeletal Diseases in the United States (BMUS, 2024), las enfermedades musculoesqueléticas afectan significativamente la economía del país, tanto por los costos médicos directos como por la pérdida de ingresos debido a la discapacidad laboral. Además, la prevalencia de dolor lumbar, uno de los TME más comunes, es alarmante. Se estima que aproximadamente el 39% de los adultos estadounidenses experimentaron dolor de espalda en los últimos tres meses, siendo más frecuente en mujeres (40.6%) que en hombres (37.2%).

En América Latina, los trastornos musculoesqueléticos representan una de las principales causas de discapacidad laboral, afectando significativamente la calidad de vida de los trabajadores y generando elevados costos económicos para los sistemas de salud. En Ecuador, los TME constituyen la enfermedad profesional más prevalente, representando un alto porcentaje de los casos calificados por las instituciones de seguridad social (Villacrés, 2024). Las regiones anatómicas más comúnmente afectadas incluyen la columna lumbar, los hombros y las extremidades superiores, con patologías como el síndrome del túnel carpiano y la hernia discal lumbar siendo particularmente prevalentes. Estudios realizados en diversas provincias del país han evidenciado una alta incidencia de TME en diferentes grupos ocupacionales, incluyendo artesanos del calzado, personal de salud y trabajadores del sector energético (L. López & Campos, 2020).

2.1.3 El sistema musculoesquelético como unidad funcional integrada

El sistema musculoesquelético cumple un doble papel fundamental en el organismo: actúa como estructura de soporte y protección de los órganos internos, al tiempo que posibilita el movimiento. Lejos de operar como entidades separadas, el músculo y el hueso conforman un sistema funcional único, cuya relación se establece desde las etapas más tempranas del desarrollo embrionario. Ambas estructuras se originan a partir de los somitos derivados del mesodermo paraxial y mantienen una evolución sinérgica a lo largo de la vida, compartiendo tanto procesos de crecimiento como mecanismos de envejecimiento (Kumar et al., 2021)

Durante la formación del esqueleto, células mesenquimales procedentes de linajes embrionarios migran hacia los sitios de osificación, donde se agrupan y adquieren características multipotenciales. Estas células pueden diferenciarse en condrocitos para la osificación endocondral, o bien en osteoblastos responsables de la osificación directa. Paralelamente, en la médula ósea y otras regiones como el periostio o el pericondrio fetal, se han identificado células madre esqueléticas con capacidad de autorrenovación y multipotencia, lo que les permite participar activamente en la formación, el mantenimiento y la reparación ósea (Ono et al., 2019).

El desarrollo muscular sigue una ruta igualmente compleja. Las células precursoras musculares, también derivadas de los somitos, atraviesan procesos de delaminación, migración, proliferación y diferenciación, dando lugar al tejido muscular funcional. En el

músculo adulto, existe un reservorio específico de células madre conocido como células satélites, situadas en la periferia de las miofibras. Estas células permanecen en estado latente, pero pueden activarse tras una lesión para regenerar el tejido dañado. Además, estudios han evidenciado la capacidad de estas células para participar en procesos de osificación, lo cual subraya la plasticidad funcional del sistema musculoesquelético (Fan et al., 2022).

En términos fisiológicos, músculo y hueso mantienen una interacción estrecha tanto a nivel anatómico como bioquímico. Su funcionamiento coordinado está mediado por vías de señalización comunes y por la acción de factores paracrinos, como las mioquinas y osteocinas, que permiten la comunicación entre ambos tejidos. Esta interdependencia tiene además una justificación evolutiva: en situaciones de amenaza, el músculo permite la huida, mientras que el hueso resguarda los órganos vitales. Recientemente se ha demostrado que el esqueleto participa en la respuesta aguda al estrés mediante la liberación de osteocalcina, una hormona ósea clave en la activación del sistema nervioso simpático (Laurent et al., 2019).

2.1.4 Carga mecánica y actividad física en la salud musculoesquelética

La interacción entre músculo y hueso no responde a una relación estática o meramente estructural, sino que implica un proceso fisiológico activo en el cual el tejido muscular constituye la principal fuente de estímulo mecánico sobre el sistema óseo. A través de la contracción muscular, se generan fuerzas que inducen tensiones sobre el hueso, activando respuestas biológicas orientadas a su fortalecimiento. Estas tensiones no solo alcanzan valores considerables, sino que también se repiten con alta frecuencia, configurando una señal biomecánica esencial para preservar la integridad del esqueleto (Kumar et al., 2021).

Este fenómeno, identificado como adaptación funcional ósea, alude a la capacidad del tejido óseo para modificar su estructura y densidad en función de los estímulos mecánicos recibidos. Aunque los mecanismos que regulan esta respuesta no han sido completamente esclarecidos, se ha descrito un proceso de mecanotransducción por el cual las células óseas traducen las cargas mecánicas en señales bioquímicas que intervienen en la remodelación del hueso (Bazán, 2024).

En tal sentido, la actividad física que incorpora ejercicios de resistencia o impacto mecánico se ha reconocido como un factor determinante para el mantenimiento de la salud musculoesquelética. Si bien las prácticas aeróbicas contribuyen al bienestar cardiovascular y metabólico, es el entrenamiento de fuerza el que demuestra mayores beneficios en cuanto a preservación y aumento de la masa ósea y la resistencia estructural. Este tipo de actividad física no sólo mejora la densidad mineral ósea, sino que también tiene un efecto preventivo frente a las caídas, uno de los principales riesgos de fractura y pérdida funcional en personas mayores (Chasi, 2022).

Por su parte, la falta de actividad física o situaciones de inmovilización prolongada como el reposo en cama, la inmovilidad por lesión o incluso la exposición a condiciones de microgravedad generan efectos adversos sobre el sistema musculoesquelético. Estas condiciones favorecen el predominio de procesos catabólicos sobre los anabólicos, dando lugar a la pérdida acelerada de masa ósea (osteopenia) y muscular (sarcopenia). La denominada osteopenia por desuso se caracteriza por una degradación significativa de la microarquitectura trabecular y de la geometría ósea, debilitando la resistencia del hueso más rápidamente que el deterioro natural asociado al envejecimiento o a la osteoporosis postmenopáusica (Cardona, 2022).

2.1.5 Comorbilidades asociadas y trastornos musculoesqueléticos prevalentes

El dolor crónico musculoesquelético no solo constituye una causa importante de discapacidad física, sino que también mantiene una estrecha relación con diversas comorbilidades de carácter psicológico, metabólico y sistémico. En este contexto, las consecuencias del dolor prolongado trascienden la afectación física, impactando negativamente la salud mental, el patrón del sueño y la funcionalidad general del paciente. A su vez, la limitación de la movilidad ocasionada por estas dolencias puede desencadenar o agravar otros trastornos crónicos, especialmente aquellos vinculados al sedentarismo.

Tabla 1. Comorbilidades asociadas a trastornos musculoesqueléticos

Categoría de Comorbilidad	Descripción Clínica Asociada a TME	Consecuencias Fisiológicas y Sociales
Salud mental	El dolor crónico, como el derivado de fibromialgia o lumbalgias persistentes, se asocia con depresión, ansiedad y malestar emocional recurrente.	Crea un círculo vicioso entre dolor físico y deterioro emocional, afectando la calidad de vida y el afrontamiento del dolor.
Trastornos del sueño	Alta coexistencia de insomnio crónico en pacientes con dolor musculoesquelético; el sueño deficiente agrava la percepción del dolor.	Fatiga constante, disminución del umbral del dolor, reducción de la recuperación fisiológica nocturna.
Comorbilidades metabólicas	La reducción del movimiento por dolor conduce al sedentarismo, contribuyendo al aumento de peso y a la aparición de enfermedades como diabetes tipo 2 y dislipidemias.	Mayor riesgo cardiovascular, progresión de enfermedades crónicas y dificultades en la rehabilitación física.
Afecciones respiratorias agravadas	La inmovilidad limita la expansión torácica y disminuye la capacidad respiratoria, afectando especialmente a quienes ya padecen enfermedades pulmonares.	Aumento del riesgo de infecciones respiratorias, disminución de la oxigenación y del rendimiento físico.

Impacto funcional general	La combinación de dolor, fatiga, trastornos del ánimo y restricciones físicas reduce drásticamente la autonomía y la capacidad laboral del paciente. Aislamiento social, dependencia, discapacidad y pérdida de productividad.
----------------------------------	--

Nota: Fuentes (Catalan, 2020; Clark et al., 2023; García, 2022)

2.1.6 Manejo de enfermedades musculoesqueléticas

Las enfermedades musculoesqueléticas más comunes, tales como el dolor lumbar, la fibromialgia, la gota, la artrosis, la tendinitis y la artritis reumatoide, representan una fuente significativa de dolor crónico y discapacidad funcional. Estas patologías impactan negativamente en la calidad de vida de quienes las padecen, limitando su movilidad, autonomía y capacidad productiva. A pesar de su elevada prevalencia, muchas recomendaciones actuales en materia de salud pública se centran en la prevención o el control de factores de riesgo, sin abordar de forma específica el tratamiento clínico integral ni el desarrollo de herramientas diagnósticas más precisas (Ariznabarreta, 2024).

Un enfoque eficaz para el tratamiento de estas afecciones debe partir de una gestión adecuada del dolor, que incluye tanto una clasificación rigurosa del tipo de dolor como su diagnóstico diferencial. El dolor musculoesquelético puede tener múltiples orígenes inflamatorio, neuropático o mecánico, por lo que el abordaje terapéutico debe adaptarse a la etiología y características individuales de cada paciente (Pérez et al., 2024).

En la práctica clínica, los fármacos más comúnmente prescritos para el manejo del dolor musculoesquelético incluyen el paracetamol y los antiinflamatorios no esteroideos (AINE), especialmente en fases agudas. En determinados casos, se emplean combinaciones de paracetamol con opioides o incluso opioides aislados, una decisión que depende de factores como la edad del paciente, el nivel de dolor y la presencia de comorbilidades relevantes, por ejemplo, insuficiencia renal, hipertensión, diabetes o enfermedades gastrointestinales (Pickering et al., 2024).

No obstante, el uso de medicamentos analgésicos enfrenta limitaciones que dificultan el manejo óptimo del dolor. Entre estas barreras se encuentran la falta de adherencia terapéutica, el temor a los efectos adversos, y restricciones institucionales o legales en relación con ciertos medicamentos, especialmente opioides. Por tanto, cuando el tratamiento farmacológico no resulta efectivo o no es viable, deben considerarse otras opciones terapéuticas complementarias o alternativas, tales como intervenciones físicas, psicológicas, cambios en el estilo de vida o abordajes multidisciplinarios (Tornero & Montero, 2021).

2.1.7 Estrategias terapéuticas en enfermedades musculoesqueléticas

La implementación adecuada de estrategias terapéuticas resultó esencial para lograr una recuperación eficaz, segura y oportuna en el abordaje de diversas patologías, incluidos tanto los trastornos musculoesqueléticos como enfermedades crónicas de origen cardiovascular. En el contexto actual, se reconoció con mayor claridad la importancia de evaluar no solo la efectividad de los tratamientos, sino también su perfil de seguridad, en particular cuando se trata de intervenciones que pueden afectar de forma directa la salud o la calidad de vida de los pacientes. Tradicionalmente, la vía sistémica ha constituido uno de los enfoques más empleados en la administración farmacológica. No obstante, en el tratamiento de enfermedades musculoesqueléticas, esta modalidad presentó limitaciones relevantes. Entre las más señaladas se encontraron la baja especificidad del sitio de acción, la dificultad para controlar la liberación de los principios activos y la rápida eliminación del fármaco por vías metabólicas, factores que redujeron su eficacia terapéutica global (Zhang et al., 2018)

Por su parte, la administración local de medicamentos fue identificada como una estrategia con mayor potencial, al permitir una concentración farmacológica directa sobre el tejido afectado y minimizar los efectos adversos de tipo sistémico. Entre las más señaladas se encontraron la baja especificidad del sitio de acción, la dificultad para controlar la liberación de los principios activos y la rápida eliminación del fármaco por vías metabólicas, factores que redujeron su eficacia terapéutica global. Esta modalidad terapéutica favorece la liberación sostenida del fármaco en la zona lesionada o enferma, lo que se traduce en un mayor control del dolor, reducción de la inflamación y mejor recuperación funcional, al tiempo que se evita el metabolismo hepático o la depuración renal que disminuye la eficacia de los tratamientos sistémicos. No obstante, el uso clínico de la administración local de fármacos aún enfrenta retos significativos. Muchos de los sistemas actuales solo permiten la entrega de un único compuesto activo, tienen baja capacidad de carga y suelen generar una liberación rápida y poco duradera del medicamento (conocida como “liberación por ráfaga”). Estas deficiencias limitan su aplicación en cuadros clínicos donde se requiere una liberación prolongada, controlada o múltiple (Alcántara & Pacheco, 2022).

Además, persisten dificultades técnicas relacionadas con la fragilidad estructural de los vehículos de entrega, la degradación no controlada de los materiales, la disminución de la

bioactividad de los compuestos durante el almacenamiento, y la escasa versatilidad para adaptar distintos fármacos a estos sistemas. A pesar de estos obstáculos, la administración local sigue siendo una línea de desarrollo terapéutico prometedora para los trastornos musculoesqueléticos, siempre que se logren avances en biotecnología y en la ingeniería de sistemas de liberación farmacológica (Bazterrica et al., 2020).

2.1.8 Profesionales médicos asociados con la atención

Una amplia gama de profesionales puede estar asociada con la atención de personas con trastornos musculoesqueléticos. La mayoría de las afecciones musculoesqueléticas se diagnostican y tratan inicialmente en atención primaria, donde la medicina familiar y la medicina interna general son las especialidades que brindan la mayor parte de la atención primaria a los adultos. Además, los médicos especialistas en medicina física y rehabilitación también diagnostican y tratan trastornos musculoesqueléticos. Los médicos especialistas en medicina del trabajo pueden participar en el diagnóstico y tratamiento cuando un trastorno musculoesquelético se asocia con una lesión o discapacidad laboral. Los médicos especialistas en medicina física y rehabilitación (es decir, fisiatras), fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales suelen participar en el manejo de pacientes con limitaciones funcionales debido a afecciones musculoesqueléticas (Dias, 2021).

Los pacientes con posibles enfermedades inflamatorias articulares o del tejido conectivo, o trastornos autoinmunes, suelen ser derivados a reumatólogos para diagnóstico y, si está indicado, tratamiento con fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad. Los pacientes con destrucción articular avanzada, ya sea por artrosis, enfermedad inflamatoria o traumatismo, suelen ser derivados a cirujanos ortopédicos para tratamiento quirúrgico, incluyendo reemplazo articular. Los pacientes con artropatías inflamatorias complicadas con manifestaciones extraarticulares pueden beneficiarse de una consulta adicional con un especialista (p. ej., los pacientes con enfermedad pulmonar intersticial asociada a la AR se benefician de una consulta con un neumólogo) (Ladehesa, 2021).

Los pacientes con dolor crónico incapacitante pueden recibir atención de equipos multidisciplinarios que incluyen fisiatras o médicos especialistas en dolor (que pueden tener diversas especializaciones médicas) que colaboran con psicólogos, terapeutas de

rehabilitación y otros profesionales de la salud. La atención en equipo puede incluir gestores de atención (a menudo, enfermeras o trabajadores sociales) o asesores de salud (que pueden ser profesionales de la salud o personas sin formación profesional) (González, 2021).

2.1.9 Ergonomía y su vínculo con los riesgos musculoesqueléticos

La ergonomía, como ciencia aplicada al diseño de sistemas de trabajo centrados en el ser humano, tiene como objetivo fundamental optimizar la interacción entre las personas, las herramientas y el entorno, promoviendo condiciones laborales seguras, eficientes y sostenibles. Desde la perspectiva de la salud ocupacional, la ergonomía actúa como un factor determinante en la prevención de los trastornos musculoesqueléticos (TME), al analizar de forma integral las exigencias físicas, cognitivas y organizativas que se imponen al trabajador (Fuente et al., 2025).

Los riesgos ergonómicos surgen como una consecuencia directa de los riesgos laborales y se centran en la probabilidad de que los trabajadores desarrollen trastornos musculoesqueléticos. Estos trastornos pueden estar relacionados o agravados por el tipo de actividad física llevada a cabo en el entorno de trabajo y su nivel de exigencia. La génesis de estos riesgos está intrínsecamente ligada al ámbito de la ergonomía y se origina cuando las condiciones laborales no se adecúan de manera apropiada a las necesidades físicas y biomecánicas de los empleados. Los TME de origen ocupacional constituyen una de las principales consecuencias de una inadecuada adaptación ergonómica del puesto de trabajo. Estos trastornos incluyen un amplio espectro de patologías que afectan músculos, tendones, ligamentos, articulaciones, nervios y estructuras óseas. Entre los más prevalentes se encuentran el dolor lumbar, los síndromes de compresión nerviosa (como el síndrome del túnel carpiano), las tendinitis y las lesiones por esfuerzos repetitivos. La evidencia empírica ha demostrado que tales condiciones se vinculan directamente con factores de riesgo ergonómico mal gestionados, como la manipulación manual de cargas, posturas forzadas o sostenidas, movimientos repetitivos, aplicación excesiva de fuerza y exposición a vibraciones (CENEA, 2023)..

El riesgo ergonómico ocurre cuando las demandas físicas del trabajo superan las capacidades biomecánicas del trabajador, generando desequilibrios que pueden causar lesiones

musculoesqueléticas, incluso en actividades no ostensiblemente exigentes. Tal desajuste puede originar efectos acumulativos como inflamación persistente, fatiga muscular no recuperada, microtraumatismos repetidos y, en escenarios prolongados, incapacidades permanentes. Además, los entornos ergonómicamente deficientes tienden a generar impactos psicológicos adversos, como estrés laboral, disminución de la motivación, bajo rendimiento y aumento en la frecuencia de errores operativos (Tosi, 2020).

En este contexto, la ergonomía opera como disciplina aplicada a la prevención de riesgos derivados del trabajo. Sus principios orientan el diseño físico de los puestos, la planificación de tareas y ciclos de actividad, el uso de herramientas adecuadas, así como la estructuración de pausas y sistemas de rotación laboral. Desde una perspectiva preventiva, se promueven medidas de ingeniería como modificaciones en el mobiliario o la distribución del espacio, junto con estrategias administrativas, que incluyen formación específica, vigilancia activa de la salud ocupacional y asignación funcional acorde al perfil físico del trabajador.

Asimismo, La investigación en biomecánica ocupacional ha permitido establecer que el riesgo de lesión aumenta cuando se combinan altos niveles de carga física con una frecuencia elevada de ejecución. Esta interacción compleja obliga a analizar no solo la intensidad del esfuerzo, sino también su duración, la secuencia repetitiva del movimiento, la postura involucrada y la disponibilidad de tiempos efectivos de recuperación entre tareas. El enfoque integral de la ergonomía contemporánea incluye también el análisis psicosocial del trabajo, pues factores como el ritmo de producción impuesto, la baja autonomía o las relaciones laborales conflictivas pueden actuar como potenciadores indirectos del riesgo musculoesquelético.

Tipo de riesgo	Descripción y efectos principales	Ejemplos ocupacionales comunes
Dolor lumbar (Low Back Pain)	Derivado de sobreesfuerzo, malas posturas, vibración o manejo manual de cargas. Puede ser agudo o crónico.	Enfermeros, transportistas, operarios, conductores.

Trastornos por trauma acumulativo (CTDs)	Lesiones por movimientos repetitivos, posturas forzadas o esfuerzos prolongados que superan la capacidad regenerativa.	Músicos, digitadores, ensambladores, camareros.
Posturas sostenidas o inadecuadas	Permanecer en posiciones incómodas o estáticas (sentado o de pie) durante largos períodos afecta músculos y articulaciones.	Operadores de computadoras, trabajadores en líneas de montaje.
Fuerza excesiva o mal distribuida	Tareas que requieren aplicar fuerza con movimientos no naturales o sin apoyo adecuado.	Cargadores, mecánicos, panaderos, jardineros.
Vibración mecánica	Exposición prolongada a herramientas o vehículos vibratorios daña músculos, tendones y discos intervertebrales.	Conductores de maquinaria pesada, operadores de martillos hidráulicos.

Nota: fuente (Tosi, 2020)

2.1.1 Fundamentación del problema

En el entorno laboral contemporáneo, los trabajadores están expuestos a una amplia gama de riesgos ocupacionales que, de no ser gestionados de forma adecuada, derivan en enfermedades profesionales con un impacto significativo en la calidad de vida, la productividad y el sistema de salud pública. La evolución de los sistemas de salud y las dinámicas hospitalarias no han sido ajenas a esta problemática. Particularmente, el personal de enfermería enfrenta condiciones de trabajo altamente demandantes que combinan factores físicos, ergonómicos y psicosociales. Estos elementos, al interactuar de forma constante y acumulativa, predisponen a la aparición de sintomatología osteomuscular, evidenciada en molestias recurrentes, pérdida funcional y, en algunos casos, desarrollo de patologías crónicas.

Diversos organismos internacionales han alertado sobre esta situación. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha sostenido que una proporción considerable de enfermedades y accidentes laborales están vinculados directamente a la ausencia de medidas ergonómicas adecuadas en los puestos de trabajo (Organización Internacional del Trabajo, 2019). Por su parte, la Organización Mundial de la Salud OMS, (2020) ha informado que las enfermedades profesionales representan aproximadamente el 86% de las muertes relacionadas con el trabajo, lo que equivale a más de 2 millones de fallecimientos anuales a nivel global. Estas cifras reflejan no solo la magnitud del problema, sino también la urgencia de abordar los riesgos ergonómicos como un componente crítico de la salud ocupacional.

A nivel continental, la situación no mejora. En las Américas, se estima que más de 770 trabajadores reportan enfermedades ocupacionales diariamente, y que cerca de 7,6 millones de accidentes laborales se registran cada año. Las patologías más comunes incluyen neumoconiosis, dermatosis, sordera, asma, trastornos musculoesqueléticos, y afectaciones psicológicas como estrés o depresión. Pese a esta elevada prevalencia, muchos países carecen de sistemas estadísticos robustos que permitan dimensionar y responder adecuadamente al problema (Villadiego & Dueñas, 2022).

En Ecuador, los datos proporcionados por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) revelan una tendencia creciente en los reportes de riesgos laborales. Solo en 2017 se registraron 16.790 casos, concentrados principalmente en provincias con alta densidad de población y actividad hospitalaria como Guayas y Pichincha. Sin embargo, estas cifras no reflejan necesariamente la totalidad de los casos, pues muchos trabajadores, por temor a represalias o desconocimiento, no reportan sus síntomas, lo que contribuye a la subestimación del fenómeno.

En tal sentido, el presente estudio se enmarca en esta problemática general, con un enfoque específico en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra, durante el año 2024. Este grupo profesional constituye un pilar esencial en la prestación continua de servicios de salud, pero enfrenta condiciones laborales físicamente exigentes, como la adopción de posturas incómodas, la ejecución repetitiva de tareas, la movilización de pacientes y la exposición a factores ambientales adversos.

2.2 Conceptualización de la problemática

- **Ergonomía:** Se entiende por ergonomía el campo interdisciplinario que analiza y ajusta las condiciones laborales en función de las capacidades físicas, cognitivas y psicosociales del ser humano. Su finalidad es minimizar la probabilidad de lesiones, disminuir la carga fisiológica y mejorar el desempeño general, a través del diseño de herramientas, tareas y entornos que respondan a las características reales del trabajador.
- **Riesgo ergonómico:** Hace referencia a los elementos del entorno laboral que generan una demanda física o biomecánica superior a la tolerancia del cuerpo humano. Este tipo de riesgo puede surgir por acciones repetitivas, posturas prolongadas, manipulación manual de cargas o aplicación de fuerza excesiva, lo que conduce a una sobrecarga en estructuras músculo-articulares y eleva el riesgo de lesión.
- **Trastornos musculoesqueléticos (TME):** Los TME constituyen un conjunto de alteraciones que afectan músculos, articulaciones, tendones, ligamentos y huesos, generalmente como resultado de una exposición continua a condiciones físicas desfavorables. Estas afecciones se manifiestan mediante dolor, inflamación, parestesias o disminución de fuerza, interfiriendo con la funcionalidad laboral y la capacidad de movimiento del individuo.
- **Sintomatología osteomuscular:** Comprende el conjunto de manifestaciones clínicas que reflejan disfunción en el sistema osteomuscular. Incluye signos como dolor articular o muscular, rigidez, debilidad, adormecimiento y limitación de movimientos. Su aparición suele asociarse a cargas físicas mal distribuidas, posturas mantenidas o exigencias biomecánicas sostenidas en el tiempo.
- **Postura forzada:** Describe la adopción de posiciones corporales antinaturales, sostenidas o incómodas durante la realización de tareas laborales. Este tipo de postura

incrementa el esfuerzo muscular, altera el flujo sanguíneo y puede inducir lesiones acumulativas si se mantiene de forma repetida sin correcciones ergonómicas adecuadas.

- **Movimientos repetitivos:** Son aquellos gestos físicos realizados de forma constante y reiterada durante una jornada laboral. Cuando se efectúan sin pausas ni alternancia de tareas, generan sobrecarga en tendones, músculos y nervios, favoreciendo el desarrollo de tendinitis, epicondilitis u otras lesiones por esfuerzo repetitivo.
- **Carga física de trabajo:** Se entiende como el conjunto de esfuerzos musculares, posturales y de resistencia que debe soportar el trabajador para cumplir sus funciones. Una carga física excesiva o mal distribuida puede afectar la columna, extremidades y articulaciones, provocando fatiga o lesiones.
- **Fatiga laboral:** Se define como una condición de agotamiento físico, mental o mixto que se genera por la ejecución prolongada de actividades con alta exigencia y sin periodos de recuperación adecuados. Este estado compromete la capacidad de concentración, disminuye la velocidad de respuesta y eleva la probabilidad de errores operativos o accidentes, repercutiendo negativamente sobre la salud integral y el desempeño funcional del trabajador.
- **Prevención ergonómica:** Comprende el conjunto de medidas orientadas a reducir o eliminar los factores de riesgo ergonómico presentes en el entorno de trabajo. Estas acciones incluyen el rediseño de estaciones laborales, la adaptación de herramientas a las características del usuario, la incorporación de pausas activas y la implementación de programas de capacitación enfocados en el uso eficiente del cuerpo durante la jornada laboral.

2.3 Teorías que respaldan el estudio

Este estudio se fundamenta en diversas aproximaciones teóricas que permiten abordar de forma integral la relación entre los riesgos ergonómicos y la sintomatología osteomuscular

en el personal de enfermería. Uno de los referentes centrales es la teoría de la carga física de trabajo, la cual sostiene que el cuerpo humano dispone de un límite fisiológico para tolerar esfuerzos repetitivos o de alta intensidad. Cuando este umbral es sobrepasado como resultado de posturas mantenidas, movimientos repetitivos o manipulación constante de cargas se producen adaptaciones de tipo patológico que pueden dar lugar a trastornos musculoesqueléticos. Esta teoría ha sido ampliamente aplicada en el análisis ergonómico para comprender los efectos acumulativos de las exigencias físicas sobre la salud ocupacional (Tresierra & Pozo, 2020)

Por otra parte, el modelo biopsicosocial de la salud, desarrollado por Engel, aporta una perspectiva integradora al considerar que los procesos de enfermedad no pueden explicarse únicamente desde variables físicas, sino que requieren incluir factores psicológicos y sociales. En este marco, la aparición o intensificación de síntomas musculoesqueléticos en el personal de enfermería no depende exclusivamente de condiciones ergonómicas deficientes, sino también de elementos como el estrés laboral, las demandas emocionales propias del entorno clínico y las dinámicas organizacionales que estructuran la carga de trabajo. Este modelo es clave para entender por qué trabajadores con exposiciones similares pueden desarrollar sintomatologías distintas, dependiendo de su entorno psicosocial y sus mecanismos de afrontamiento (López & Velarde, 2021)

Otra teoría relevante para este estudio es la del estrés ocupacional, particularmente el modelo demanda-control de Karasek, el cual establece que los niveles elevados de exigencia combinados con un bajo grado de autonomía generan un entorno propicio para el desarrollo de enfermedades laborales. En el ámbito hospitalario, donde el personal de enfermería debe responder a múltiples demandas bajo presión y con escaso margen de decisión, esta teoría permite explicar la aparición tanto de estrés crónico como de manifestaciones físicas como la fatiga muscular, la tensión corporal sostenida o los dolores osteomusculares (Karasek & Theorell, 1990).

2.4 Investigaciones previas y su relación con el problema

Estudios internacionales como el de Nguyen et al., (2020) realizaron un estudio en hospitales distritales de Haiphong, Vietnam, con el objetivo de describir la prevalencia y las características de los síntomas musculoesqueléticos multilocalizados (MMS) en el personal de enfermería. La investigación se desarrolló mediante un diseño transversal aplicado a una muestra de 1179 enfermeras distribuidas en 15 hospitales, utilizando el Cuestionario Nórdico Modificado para evaluar nueve regiones anatómicas del cuerpo. Se analizaron tres indicadores principales: síntomas musculoesqueléticos (SM), síntomas multilocalizados (MMS) y síntomas generalizados (WMS). Los resultados evidenciaron una alta prevalencia de síntomas en mujeres (77,6%) frente a hombres (60,6%) durante los últimos 12 meses, siendo las zonas más afectadas la espalda baja, cuello, espalda alta y hombro. En cuanto a los MMS, el 57,1% de las mujeres y el 37,6% de los hombres reportaron afectación en múltiples zonas, con una tendencia creciente en relación con la edad, la antigüedad y antecedentes médicos. Además, se observó que casi el 90% de los casos afectaron dos o tres regiones anatómicas. El estudio concluyó que los síntomas musculoesqueléticos multilocalizados representan un problema frecuente entre el personal de enfermería y resalta la necesidad de profundizar en investigaciones para sustentar estrategias preventivas efectivas.

Por su parte Sun et al., (2023) realizaron una revisión sistemática con meta-análisis a nivel internacional con el objetivo de estimar la prevalencia combinada de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSDs) en personal de enfermería. El estudio incluyó 42 investigaciones publicadas hasta marzo de 2022, abarcando una muestra total de 36.934 enfermeras. La metodología empleada consistió en la búsqueda exhaustiva de literatura científica en bases de datos internacionales como PubMed, ScienceDirect, Web of Science, EMBASE, CINAHL, entre otras, y el análisis estadístico fue realizado mediante el software Stata 16.0. Los resultados arrojaron una prevalencia anual combinada de WMSDs del 77,2%, siendo las regiones más afectadas la zona lumbar (59,5%), el cuello (53,0%) y los hombros (46,8%). Se observó que las enfermeras de países desarrollados reportaban una mayor prevalencia en comparación con aquellas de países en desarrollo. La investigación

concluyó que existe evidencia moderada pero consistente que indica una alta prevalencia de WMSDs en esta población, recomendando el diseño de políticas nacionales orientadas a su prevención y mitigación.

Así mismo, los autores Tsuji et al., (2024) llevaron a cabo un estudio transversal en las prefecturas japonesas de Kyoto y Shiga con el objetivo de determinar la prevalencia del dolor musculoesquelético relacionado con el trabajo en fisioterapeutas, así como los factores de riesgo asociados al dolor lumbar (LBP) y al dolor en extremidades superiores (ULP). Para ello, aplicaron un cuestionario autoadministrado a 1479 participantes, que abordaba variables personales, laborales y síntomas musculoesqueléticos. Los resultados indicaron que la prevalencia de LBP en el último año fue del 74,3% en mujeres y del 69,9% en hombres, mientras que la de ULP alcanzó el 64,2% en mujeres y el 53,3% en hombres. Se identificaron como factores asociados al dolor el número de pacientes tratados con terapia manual por día, el uso de camas de altura fija, la insatisfacción laboral, el estrés, la edad mayor a 40 años y un descanso nocturno inferior a seis horas. Además, las tareas de asistencia se vincularon exclusivamente con el LBP, y el sexo femenino con el ULP. El estudio concluyó que la prevalencia de estas afecciones en fisioterapeutas es comparable a la reportada en enfermeras y cuidadores, y que se requieren estrategias de salud ocupacional para reducir la carga física y prevenir los trastornos musculoesqueléticos laborales.

Por su parte los autores Onda et al., (2022) realizaron un estudio en trabajadores de un hospital privado en Japón con el objetivo de identificar las características clínicas del dolor inespecífico en cuello y hombros, conocido como katakori, y explorar sus factores de riesgo. La investigación se basó en una encuesta autoadministrada aplicada a todo el personal, en la que se recopilaron datos sobre estilo de vida, estado físico y mental, y presencia de síntomas musculoesqueléticos. Se aplicó análisis de regresión logística múltiple para identificar factores asociados, y posteriormente se realizó una evaluación secundaria mediante elastografía por ultrasonido del músculo trapecio, así como mediciones de masa muscular en extremidades y tronco utilizando emparejamiento por puntaje de propensión. De los 359 participantes, aproximadamente el 75% reportó síntomas de katakori. Los factores asociados incluyeron uso prolongado del computador en el trabajo (con odds ratios ajustados de 1.82 para 3-6 horas y 2.48 para más de 6 horas), sexo femenino (aOR: 3.75) y sueño no satisfactorio (aOR: 2.92). En el análisis por imagen se observó mayor rigidez del músculo trapecio en quienes presentaban síntomas severos, sin diferencias significativas en masa muscular. Se concluyó que el katakori es altamente prevalente entre el personal hospitalario y que está asociado a condiciones laborales específicas, lo cual sugiere la necesidad de

intervenciones ergonómicas orientadas a mitigar esta dolencia musculoesquelética ocupacional.

2.2 Marco legal

El presente estudio se sustenta en el ordenamiento jurídico ecuatoriano, conforme a lo dispuesto en el artículo 424 de la Constitución de la República del Ecuador, que señala:

“La Constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica.”

(Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 424).

En este marco, el artículo 66 establece como derecho de toda persona el acceso a una vida digna, que incluye la integridad física y mental. Según el numeral 1:

“Se reconoce y garantiza a las personas: El derecho a la integridad personal, que incluye la integridad física, psíquica, moral y sexual.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 66.1).

Además, en el artículo 326 se establece que el trabajo debe desarrollarse en condiciones dignas y justas. En su numeral 5 se señala:

“El Estado garantizará a las personas trabajadoras la estabilidad en el empleo, la intangibilidad de sus derechos y la seguridad y salud en el trabajo.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, art. 326.5).

En el plano internacional, el **Convenio N.º 155 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)**, ratificado por el Ecuador, establece en su artículo 4:

“Todo Miembro deberá, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores, formular, poner en práctica y revisar periódicamente una política coherente en materia de seguridad y salud de los trabajadores.” (OIT, Convenio 155, 1981, art. 4).

A nivel normativo ordinario, el **Código del Trabajo del Ecuador** establece en su artículo 42, numeral 3, que es obligación del empleador:

“Mantener las instalaciones en condiciones que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.” (Código del Trabajo, art. 42.3).

De igual forma, la **Ley Orgánica del Servicio Público (LOSEP)** contempla en su artículo 23:

“Los servidores públicos tienen derecho a gozar de condiciones adecuadas de trabajo y un ambiente laboral saludable que garantice su integridad física, psíquica y emocional.” (LOSEP, art. 23).

Asimismo, en el ámbito institucional, la Policía Nacional del Ecuador, mediante normativa y reglamentos internos, establece protocolos de intervención en escenarios de muerte violenta y tratamiento forense. Sin embargo, estos protocolos deben ajustarse a estándares que consideren el riesgo emocional del personal involucrado, tal como exige la Constitución y la normativa internacional.

2.5.1 Ley Orgánica de Salud

Capítulo I:

DEL DERECHO A LA SALUD Y SU PROTECCIÓN

Art. 1.- La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

Capítulo V

SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Art. 117.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores.

Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de

información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque investigación

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo, orientado al análisis de datos numéricos mediante procedimientos estadísticos, considerando niveles de medición como nominal, ordinal, de intervalo y de razón (Sampieri et al., 2014). Los resultados se expresarán de forma cuantificable, a través de tablas de frecuencia y porcentajes que describen el comportamiento de las variables observadas. Este estudio adopta un diseño de campo, en el cual los datos serán recolectados directamente del ambiente en el cual ocurre el fenómeno, específicamente en la Clínica Ibarra, utilizando como unidad de análisis al personal médico. Según Córdoba et al. (2023), este tipo de estudio permite obtener información del entorno natural de los participantes, permitiendo una evaluación más precisa de la relación entre los riesgos relacionados con el entorno laboral actual y los síntomas musculoesqueléticos reportados por los participantes.

3.2 Tipo de investigación

Se trata de un estudio transversal, y la recogida de datos está prevista para algún momento del año 2024, utilizando como fuente el personal médico de la Clínica Ibarra. Este estudio adopta un marco descriptivo, centrándose en las circunstancias laborales y clínicas de los participantes, para identificar patrones del entorno laboral y patrones potenciales de lesiones musculoesqueléticas asociadas con las exigencias físicas del entorno hospitalario.

3.4 Descripción del área de estudio

3.4.1 Población y muestra

La población está conformada por los 21 profesionales de enfermería que prestan servicios en la Clínica Ibarra durante el año 2024, bajo un régimen de turnos rotativos. La muestra estará integrada por aquellos profesionales que cumplan con los criterios de inclusión establecidos y manifiesten su consentimiento para participar. La selección se realizará mediante un muestreo no probabilístico, intencional o por conveniencia. Este grupo permitirá

observar con representatividad las condiciones ergonómicas presentes en su entorno de trabajo y su posible asociación con la sintomatología osteomuscular identificada.

3.4.2 Criterios de inclusión

- Profesionales de enfermería con un año o más de experiencia laboral en la Clínica Ibarra.
- Que cumplan con una carga horaria mínima de 40 horas semanales.
- Que acepten participar voluntariamente en el estudio mediante consentimiento informado.
- Que desempeñen sus funciones en turnos rotativos o nocturnos.
- Que pertenezcan al género masculino o femenino, sin distinción.

3.4.3 Criterios de exclusión

- Trabajadores bajo régimen de pasantía académica
- Personal que han trabajado en el servicio por menos a 6 meses

3.5 Procedimiento

Este estudio adoptará un diseño transversal y estos instrumentos se administrarán simultáneamente a los profesionales sanitarios de la Clínica Ibarra. En primer lugar, los investigadores realizarán una autoevaluación utilizando el Cuestionario Nórdico para recoger información sobre los síntomas musculoesqueléticos autodeclarados. A continuación, los investigadores aplicarán el método de Evaluación Sistemática Rápida (REBA) mediante observación directa durante las jornadas de trabajo. Ambos instrumentos se administrarán en un entorno clínico con la aprobación institucional previa y el consentimiento informado de cada participante. Los datos recogidos se codificarán, agregarán y procesarán estadísticamente para garantizar en todo momento la confidencialidad de los participantes.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se emplearon dos instrumentos validados y ampliamente utilizados en estudios de salud ocupacional. El primero fue el Cuestionario Nórdico de Sintomatología Musculoesquelética, diseñado para identificar regiones anatómicas afectadas por dolor o molestias asociadas a la actividad laboral. El personal médico cumplimentó el cuestionario durante su turno para recoger datos personales directamente relacionados con su experiencia laboral. La segunda herramienta fue el método de Análisis del Comportamiento y del Entorno (REBA), que

evalúa los riesgos relacionados con el entorno de trabajo mediante el análisis de la postura, la carga corporal y las exigencias biomecánicas directas. Este método se aplicó mediante la observación directa del rendimiento en el lugar de trabajo para documentar las condiciones ergonómicas del entorno sanitario. La combinación de ambos instrumentos permitió recopilar información cuantificable para establecer posibles relaciones entre las características del puesto de trabajo y la sintomatología musculoesquelética reportada

3.7 Técnicas de análisis de datos

Los datos obtenidos fueron organizados en matrices digitales y procesados mediante el software estadístico SPSS, versión 25. Se aplicaron procedimientos de estadística descriptiva, incluyendo el cálculo de frecuencias absolutas y relativas, medidas de tendencia central y dispersión, con el objetivo de caracterizar tanto la distribución de los síntomas osteomusculares como los niveles de riesgo ergonómico observados. Para evaluar el grado de asociación entre ambas variables, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, dado que se trató de datos cuantitativos continuos susceptibles de análisis paramétrico.

3.8 Consideraciones éticas

Este estudio se ajustó a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a la normativa nacional aplicable en materia de investigación con seres humanos. Se obtuvo la aprobación institucional necesaria antes de iniciar el trabajo de campo. Cada participante fue plenamente informado de la finalidad del estudio y dio su consentimiento de forma libre, voluntaria y sin coacción. Se protegieron estrictamente la confidencialidad, el anonimato de los datos y el derecho de los participantes a retirarse en cualquier momento sin comprometer su trabajo. Estos procedimientos garantizaron la integridad ética y la transparencia metodológica del proceso de investigación.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

En virtud de los resultados obtenidos respecto al Objetivo 1, centrado en identificar los tipos de sintomatología osteomuscular presentes en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra, se presentan a continuación los hallazgos derivados de la aplicación del Cuestionario Nórdico de Sintomatología Musculoesquelética. Esta herramienta permitió recopilar información sobre la presencia de molestias en diversas regiones anatómicas durante los últimos 12 meses, ajustando proporcionalmente los datos conforme al total de la población efectivamente evaluada. Los resultados permiten observar la frecuencia estimada de sintomatología por región corporal, así como su distribución relativa en términos porcentuales.

Tabla 2. Datos sociodemográficos

<i>Grupo de Edad</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>≤25 años</i>	0	0.0
<i>26–35 años</i>	12	57.1
<i>36–45 años</i>	6	28.6
<i>46–55 años</i>	3	14.3
<i>Total</i>	21	100.0

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

Análisis: El mayor porcentaje de participantes se concentra en el grupo de edad de 26 a 35 años, el cual representa más de la mitad de la muestra (57,1%). Le sigue el grupo de 36 a 45 años, que reúne a poco más de una cuarta parte del total (28,6%). En menor proporción se encuentra el grupo de 46 a 55 años, correspondiente al 14,3% de los casos. No se registraron profesionales menores de 26 años.

Tabla 3. Presencia de sintomatología musculoesquelética por región anatómica

<i>Región Anatómica</i>	<i>¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?</i>	<i>¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?</i>	<i>¿Ha interferido con su trabajo?</i>	<i>Total (n)</i>
<i>Cuello</i>	15 (71.4%)	6 (28.6%)	0 (0.0%)	21
<i>Hombros</i>	15 (71.4%)	6 (28.6%)	0 (0.0%)	21
<i>Espalda superior</i>	7 (33.3%)	8 (38.1%)	1 (4.8%)	21
<i>Codos</i>	8 (38.1%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	21
<i>Muñecas/Manos</i>	11 (52.4%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	21
<i>Espalda inferior</i>	7 (33.3%)	7 (33.3%)	1 (4.8%)	21
<i>Caderas/Muslos</i>	5 (23.8%)	6 (28.6%)	3 (14.3%)	21
<i>Rodillas</i>	7 (33.3%)	4 (19.0%)	4 (19.0%)	21
<i>Tobillos/Pies</i>	10 (47.6%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	21

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

Análisis: En la región del cuello, se reportaron 15 casos de molestias en los últimos 12 meses, lo que representa el 71,4% de los participantes. En los últimos 7 días, 6 personas manifestaron síntomas (28,6%) y no se registraron interferencias con la actividad laboral. La región de los hombros reflejó una distribución idéntica, con 15 casos anuales (71,4%) y 6 en la última semana (28,6%), sin interferencias reportadas. En la espalda superior se identificaron 7 casos en los últimos 12 meses (33,3%) y 8 en los últimos 7 días (38,1%), con 1 caso (4,8%) que reportó afectación en el trabajo. La región de los codos presentó 8 casos anuales (38,1%), 3 semanales (14,3%) y un caso de interferencia (4,8%). En muñecas y manos se encontraron 11 casos en los últimos 12 meses (52,4%), 3 en los últimos 7 días (14,3%) y 1 caso de interferencia (4,8%).

La espalda inferior presentó una distribución simétrica, con 7 casos tanto en los últimos 12 meses como en los últimos 7 días (33,3%), y una interferencia laboral del 4,8%. En las

caderas y muslos se reportaron 5 casos anuales (23,8%), 6 semanales (28,6%) y 3 casos con interferencia (14,3%). La región de las rodillas tuvo 7 casos anuales (33,3%), 4 semanales (19,0%) y 4 casos de interferencia (19,0%). Por último, tobillos y pies presentaron 10 casos en el último año (47,6%), 3 en la última semana (14,3%) y una interferencia laboral (4,8%).

Tabla 4. Media y desviación estándar de frecuencias por región anatómica

<i>Región Anatómica</i>	<i>Media de Frecuencia</i>	<i>Desviación Estándar</i>
<i>Cuello</i>	7.00	7.55
<i>Hombros</i>	7.00	7.55
<i>Espalda superior</i>	5.33	3.79
<i>Codos</i>	4.00	3.61
<i>Muñecas/Manos</i>	5.00	5.29
<i>Espalda inferior</i>	5.00	3.46
<i>Caderas/Muslos</i>	4.67	1.53
<i>Rodillas</i>	5.00	1.73
<i>Tobillos/Pies</i>	4.67	4.73

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

Análisis: La evaluación de la media de frecuencia en las distintas regiones anatómicas permitió identificar aquellas con mayor presencia de sintomatología osteomuscular. Este estudio se ajustó a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a la normativa nacional aplicable en materia de investigación con seres humanos. Se obtuvo la aprobación institucional necesaria antes de iniciar el trabajo de campo. Cada participante fue plenamente informado de la finalidad del estudio y dio su consentimiento de forma libre, voluntaria y sin coacción.

Se protegieron estrictamente la confidencialidad, el anonimato de los datos y el derecho de los participantes a retirarse en cualquier momento sin comprometer su trabajo. Estos procedimientos garantizaron la integridad ética y la transparencia metodológica del proceso de investigación. En tal sentido se pudo evidenciar que, las regiones anatómicas con mayor carga sintomática, destacando el cuello y los hombros como las más comprometidas.

En lo que respecta al Objetivo 2, centrado en evaluar los riesgos ergonómicos existentes en el entorno laboral del personal de enfermería de la Clínica Ibarra, se analizaron aspectos posturales, físicos y ambientales mediante la aplicación del método REBA. Este análisis

permitió identificar los niveles de riesgo asociados a la ejecución de tareas clínicas y determinar la urgencia de intervención ergonómica según la clasificación técnica del instrumento.

Tabla 5. Evaluación de carga o fuerza (REBA)

<i>Clasificación</i>	<i>Puntuación</i>	<i>Frecuencia (n)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
< 5 kg	0	5	23.8%
5–10 kg	1	6	28.6%
> 10 kg	2	4	19.0%
<i>Sin carga</i>	—	6	28.6%
Total	—	21	100%

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

Análisis: En relación con la carga o fuerza aplicada durante las actividades laborales del personal de enfermería, se observa que el 28,6% de los trabajadores manipularon cargas entre 5 y 10 kg, mientras que un 19,0% manejó cargas superiores a los 10 kg, las cuales representan un nivel más alto de exigencia física. El 23,8% realizó tareas con cargas menores a los 5 kg, lo que supone una carga biomecánica reducida. Finalmente, en un 28,6% de los casos, no se evidenció manipulación de carga. En tal sentido, se pudo evidenciar que más de la mitad del personal está sometido regularmente a esfuerzos físicos que pueden aumentar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, especialmente en entornos hospitalarios con alta rotación y exigencias físicas.

Tabla 6. Evaluación de calidad de agarre (REBA)

<i>Clasificación</i>	<i>Puntuación</i>	<i>Frecuencia (n)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>Bueno</i>	0	3	14.3%
<i>Regular</i>	1	6	28.6%
<i>Malo</i>	2	4	19.0%
<i>Inaceptable</i>	3	2	9.5%
<i>Sin agarre</i>	—	6	28.6%
Total	—	21	100%

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

Análisis: La calidad de agarre fue evaluada según la estabilidad y funcionalidad del tipo de sujeción utilizado durante las actividades laborales. El 28,6% de los trabajadores presentó agarres clasificados como regulares, y un 19,0% realizó sus actividades con agarres catalogados como malos, lo cual representa un riesgo ergonómico relevante. Se identificó un 9,5% de agarres inaceptables, en los cuales no se empleó adecuadamente la mano, recurriendo a compensaciones corporales. Solo un 14,3% de los participantes realizaron sus funciones con un agarre considerado bueno. El 28,6% restante no utilizó agarre activo en las tareas observadas.

Tabla 7. Evaluación de posturas

<i>Clasificación</i>	<i>Frecuencia (n)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>Postura Estática</i>	13	61.9%
<i>Postura Repetitiva</i>	12	57.1%
<i>Postura Inestable</i>	8	38.1%
<i>Sin alteración postural</i>	—	6
Total	21	100%*

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

Análisis: Las posturas observadas durante la jornada laboral evidenciaron que el 61,9% del personal mantuvo posturas estáticas prolongadas, mientras que el 57,1% incurrió en posturas repetitivas durante la ejecución de sus funciones. Asimismo, un 38,1% adoptó posturas inestables, que implican desequilibrio o riesgo de caída. En un 28,6% de los casos no se detectaron alteraciones posturales significativas. En tal sentido se pudo evidenciar que existe exposición frecuente a posturas biomecánicamente desfavorables.

Tabla 8. Evaluación de actividad

<i>Clasificación</i>	<i>Frecuencia (n)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>Movimientos Repetitivos</i>	12	57.1%
<i>Falta de Pausas/Posturas Sostenidas</i>	11	52.4%
<i>Sin riesgo asociado</i>	7	33.3%
Total	21	100%

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

Análisis: Respecto a los factores de actividad, el 57,1% del personal ejecutó movimientos repetitivos, lo cual incrementa la fatiga muscular localizada y el riesgo de microtraumatismos. Además, el 52,4% mantuvo posturas sostenidas sin pausas, lo que limita la recuperación muscular y la variabilidad biomecánica. El 33,3% restante no presentó indicios de sobrecarga por actividad.

Tabla 9. Clasificación del riesgo ergonómico según método REBA

<i>Nivel de Riesgo REBA</i>	<i>Intervalo de Puntuación</i>	<i>de Acción Requerida</i>	<i>Frecuencia (n)</i>	<i>Porcentaje (%)</i>
<i>Inapreciable</i>	1	No es necesario	0	0.0%
<i>Bajo</i>	2–3	Puede ser necesario	3	14.3%
<i>Medio</i>	4–7	Necesario	5	23.8%
<i>Alto</i>	8–10	Necesario pronto	8	38.1%
<i>Muy Alto</i>	11–15	Actuación inmediata	5	23.8%
Total	—	—	21	100.0%

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

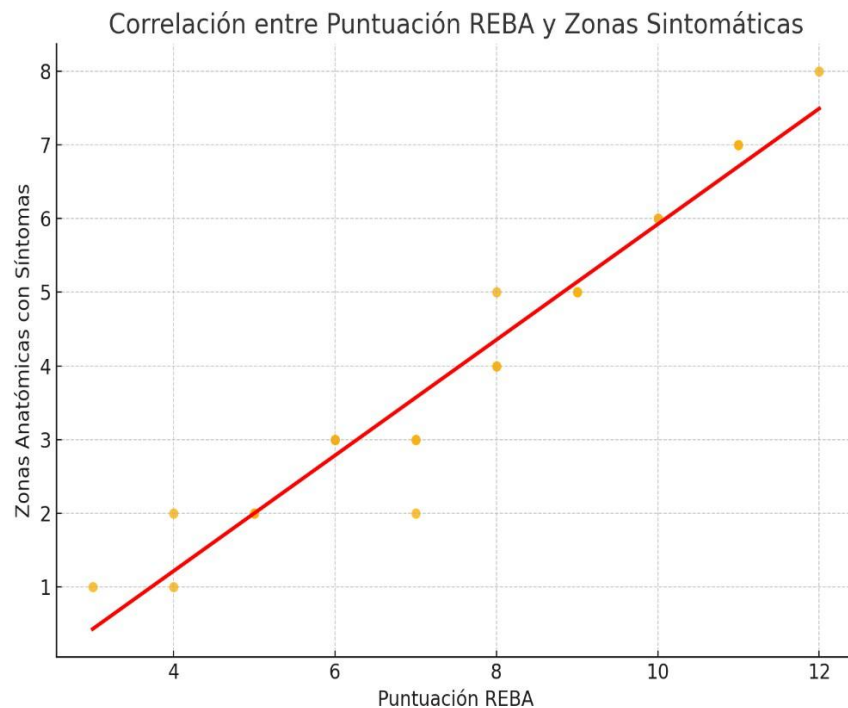
Análisis: La evaluación global mediante el método REBA mostró que el 38,1% del personal de enfermería se encuentra en un nivel de riesgo ergonómico alto, lo que implica que deben aplicarse medidas correctivas en el corto plazo. Un 23,8% adicional se ubicó en la categoría de riesgo muy alto, la cual requiere intervención inmediata para prevenir consecuencias físicas graves o trastornos musculoesqueléticos severos. El 23,8% restante presentó un nivel medio, lo que indica la necesidad de realizar ajustes en el entorno laboral. Solo el 14,3% se ubicó en un riesgo bajo, y ningún caso fue clasificado como inapreciable. En tal sentido se pudo evidenciar que, existe una alta exposición general a condiciones posturales inadecuadas y tareas físicamente exigentes dentro del entorno hospitalario.

En relación con el Objetivo 3, cuyo fin fue determinar la relación entre los riesgos ergonómicos identificados y los síntomas musculoesqueléticos notificados por los trabajadores sanitarios, se realizó un análisis estadístico de correlación. Este análisis permitió determinar en qué medida la postura incorrecta, el peso corporal y las tareas repetitivas estaban asociados con la frecuencia de las molestias musculoesqueléticas experimentadas por los profesionales entrevistados.

Tabla 10. Tabla de correlaciones

	<i>Puntuación REBA</i>	<i>Zonas Sintomáticas</i>
<i>Correlación de Pearson</i>	1.000	0.967
<i>Sig. (bilateral)</i>	—	0.000
<i>N</i>	21	21

La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).



Análisis: La correlación entre el nivel de riesgos ergonómicos, medido mediante la puntuación total del Análisis del entorno, el comportamiento y la acción (REBA), y el número de zonas anatómicas afectadas por síntomas musculoesqueléticos mostró un coeficiente de correlación de Pearson de 0,967, lo que indica una asociación positiva muy fuerte entre ambas variables. Esta correlación alcanzó un nivel de significación estadística a dos caras de $p = 0,000$, lo que indica que la relación observada no se debía al azar. La muestra para este análisis consistió en 21 participantes, todos ellos miembros del personal médico de la Clínica Ibarra. Los resultados del estudio mostraron que a medida que aumentaban los riesgos ergonómicos identificados en las tareas laborales, también lo hacía la incidencia de molestias o dolores en varias partes del cuerpo, como el cuello, la espalda, los hombros y las

extremidades. Esta asociación estadística refuerza la necesidad de realizar intervenciones ergonómicas en los hospitales para reducir el estrés musculoesquelético.

4.2 Discusión

4.2.1 Discusión de resultados y análisis crítico

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico de Sintomatología Musculoesquelética evidenciaron una alta prevalencia de molestias osteomusculares en el personal de enfermería de la Clínica Ibarra. Las regiones anatómicas más afectadas fueron el cuello y los hombros, con un 71,4% de frecuencia en los últimos 12 meses. Estas cifras reflejan una afectación sustancial, similar a la reportada por Tuesca, (2020), quienes hallaron una prevalencia del 80,6% de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de recolección de residuos sólidos, también atribuida a la exposición continua a posturas forzadas y carga física. La distribución de síntomas en otras regiones, como muñecas/manos (52,4%), espalda superior (33,3%) y espalda inferior (33,3%), coincide con los hallazgos de Tuesca, (2020), quien evidenció que estas zonas suelen verse comprometidas en actividades que implican manipulación, extensión o rotación continua de segmentos corporales.

La media de frecuencia más alta fue registrada en cuello y hombros ($M = 7.00$), seguida de la espalda superior ($M = 5.33$), lo que corrobora la carga postural localizada en la parte superior del cuerpo, especialmente en ocupaciones hospitalarias. Este patrón también ha sido identificado por Hoang et al. (2018), en un estudio realizado en Vietnam, donde se reportó una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en cuello y espalda entre el personal de enfermería, como consecuencia directa de la repetición de movimientos, el mantenimiento de posturas prolongadas y la carga emocional asociada al cuidado clínico. De igual forma, Sun et al. (2023), en su metaanálisis de 42 estudios, ubicaron el dolor lumbar (59,5%) y el cervical (53%) como las principales dolencias en el personal de enfermería a nivel mundial, lo que refuerza el carácter universal de estos hallazgos.

Cabe destacar que la afectación musculoesquelética en este estudio se presenta sin interferencia directa en las funciones laborales en la mayoría de los casos. Sin embargo, regiones como rodillas, caderas/muslos y espalda baja sí mostraron algunos casos de limitación funcional, lo cual, si no se gestiona oportunamente, podría derivar en trastornos

de mayor severidad. Estos resultados se alinean con las observaciones de Ortiz et al. (2022), quienes destacaron que la aparición de molestias en miembros inferiores suele incrementarse cuando no existen mecanismos de compensación postural ni pausas activas en la jornada laboral.

Una evaluación ergonómica mediante el método REBA identificó diversos factores de riesgo biomecánico en las actividades diarias de los cuidadores de la Clínica Ibarra. En cuanto a las cargas o fuerzas aplicadas, el 47,6% de los participantes manipulaba cargas iguales o superiores a 5 kg, lo que implica demandas físicas significativas. Este hallazgo concuerda con el informe de Salvatierra (2022), que encontró que más del 50% de los trabajadores de una empresa textil estaban expuestos a cargas mecánicas superiores a 5 kg, aumentando el riesgo de trastornos musculoesqueléticos lumbares y lumbares superiores.

En cuanto a la calidad del agarre, el 28,6% de los profesionales informó de una calidad de agarre «normal», mientras que otro 28,5% realizaba tareas sin agarre directo de la mano. Sólo el 14,3% informó de una calidad de agarre ideal. Estos resultados son similares a los comunicados por García (2021), quien informó de que el 70% de los trabajadores de GAD-Guano tenían un agarre deficiente de sus herramientas, lo que reflejaba unas condiciones ergonómicas inadecuadas. La calidad del agarre es crítica, ya que afecta directamente al nivel de fuerza biomecánica requerida y a la probabilidad de que se produzcan tensiones en la muñeca, el antebrazo y los dedos.

En cuanto a los turnos de trabajo diarios, se observó una alta frecuencia de turnos estáticos (61,9%) y repetitivos (57,1%), además de un 38,1% de turnos sedentarios. Esta distribución es consistente con lo documentado por Rivera (2022), quien encontró una prevalencia similar entre trabajadores y operadores de procesamiento de residuos sólidos, atribuyendo estas posturas a un mal diseño del trabajo y a la falta de periodos de descanso activo.

El análisis de correlación de Pearson aplicado en el marco del presente estudio evidenció una relación positiva muy fuerte entre la puntuación total del método REBA y el número de regiones anatómicas afectadas por sintomatología osteomuscular en el personal de enfermería. Con un coeficiente de correlación de $r = 0.967$ y una significancia estadística de $p = 0.000$, los resultados confirman que, a mayor exposición a riesgos ergonómicos, mayor es la probabilidad de que los profesionales desarrollen molestias en múltiples zonas del

cuerpo. Esta relación estadísticamente significativa refuerza la hipótesis planteada y permite establecer una conexión directa entre la carga postural y la aparición de trastornos musculoesqueléticos.

Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Andrade (2017), quien en un estudio correlacional identificó una asociación significativa entre el riesgo ergonómico y la presencia de lesiones musculoesqueléticas en personal administrativo. Asimismo, Escobar y Yumiseba (2022) observaron que las posturas forzadas estaban directamente relacionadas con la aparición de síntomas en el cuello y la región escapular, similar a lo observado en este estudio, donde el cuello y los hombros fueron las zonas más afectadas.

Del mismo modo, Ortiz et al. (2022) encontraron que los puntajes REBA entre 4 y 8 estaban significativamente relacionados con síntomas osteomusculares en cuello, hombros y espalda baja, sugiriendo que los esfuerzos físicos continuos, los movimientos repetitivos y la ausencia de pausas activas representan condiciones que amplifican el riesgo de daño musculoesquelético. En relación con el tipo de tareas realizadas, se observó que las actividades que implican cargas físicas, posiciones estáticas prolongadas y agarres inadecuados fueron las más asociadas con la presencia de molestias musculares. Esto coincide con los hallazgos de Das et al. (2023), quienes demostraron que la combinación de posturas forzadas y movimientos repetitivos incrementa significativamente la probabilidad de desarrollar dolor musculoesquelético en sectores como el textil y el hospitalario.

Los factores de actividad laboral, como la repetitividad de movimientos (57,1%) y la ausencia de pausas (52,4%), también estuvieron presentes en una proporción elevada. Estos resultados refuerzan la evidencia científica de Das et al. (2023), quienes demostraron que la falta de variabilidad en el movimiento y la exposición continua a tareas monótonas representan factores de riesgo relevantes para la aparición de TME, principalmente en la zona escapular y cervical. Finalmente, la clasificación general del riesgo ergonómico según REBA mostró que el 38,1% del personal se ubicó en un nivel de riesgo alto y el 23,8% en un riesgo muy alto, lo que exige la implementación urgente de intervenciones correctivas. Estos valores son consistentes con los hallazgos de Ortiz et al. (2022) y García (2021), quienes encontraron que entre el 60% y 70% de sus poblaciones evaluadas presentaban niveles de riesgo similares,

lo que refleja una tendencia preocupante en entornos laborales con alta exigencia física y escasa adecuación ergonómica.

4.2.2 Fortalezas y limitaciones

Fortalezas

Una de las fortalezas principales del presente estudio radica en su enfoque centrado en una población profesional crítica dentro del sistema de salud como lo es el personal de enfermería, grupo que se encuentra particularmente expuesto a riesgos ergonómicos derivados de la naturaleza física y operativa de sus tareas. El uso de herramientas reconocidas internacionalmente, como el Cuestionario Nórdico de Síntomas Musculoesqueléticos (NMQ) y la Evaluación Sistemática Rápida (REBA), ha permitido recopilar datos coherentes sobre los síntomas musculoesqueléticos y las condiciones posturales en el trabajo. Ambos instrumentos proporcionaron un sólido apoyo metodológico y facilitaron la recopilación de información relevante desde una perspectiva cuantitativa. Mientras tanto, la aplicación del coeficiente de correlación de Pearson proporcionó una base analítica objetiva para explorar la relación entre los factores del entorno de trabajo y los síntomas musculoesqueléticos, aportando pruebas útiles para orientar futuras intervenciones preventivas en los hospitales.

Limitaciones

Una limitación importante de este estudio es el pequeño tamaño de la muestra, que se atribuye a la disponibilidad de personal médico en la Clínica Ibarra durante el periodo de recogida de datos. Esta limitación limita la generalizabilidad de los resultados a otras instituciones sanitarias, aunque los resultados reflejan fielmente el entorno específico analizado. Dado que se trata de un estudio transversal, no es posible establecer una relación causal entre los peligros específicos del entorno laboral y los síntomas notificados, y los objetivos del estudio se limitaron a identificar asociaciones estadísticamente respaldadas. Además, el estudio reconoce la posibilidad de error en las respuestas, ya que algunos participantes pueden haber subestimado o sobrestimado la gravedad o frecuencia de los síntomas basándose en sus percepciones personales o en la influencia del entorno laboral inmediato.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1 Introducción

La ergonomía aplicada al entorno hospitalario constituye un elemento clave en la protección de la salud ocupacional del personal de enfermería, colectivo expuesto de forma constante a condiciones que implican sobrecarga física. Entre los factores más relevantes se identifican las posturas mantenidas, la manipulación directa de pacientes, los desplazamientos frecuentes dentro de las áreas clínicas y los turnos laborales prolongados. La presencia sostenida de estas condiciones, sin ajustes ergonómicos adecuados, favorece la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME), los cuales repercuten negativamente tanto en la calidad de vida del profesional como en la eficiencia operativa del sistema asistencial.

En el caso específico de la Clínica Ibarra, los resultados obtenidos reflejaron una asociación directa entre los factores de riesgo ergonómico y la sintomatología musculoesquelética, con mayor prevalencia en regiones como cuello, hombros y zona lumbar. Estas áreas, al ser sometidas a tensiones repetidas sin mecanismos de compensación, presentan un mayor riesgo de desarrollar afecciones crónicas que limitan la funcionalidad del trabajador. Frente a esta realidad, se plantea la necesidad de aplicar medidas correctivas orientadas al rediseño del entorno laboral, la promoción de prácticas corporales adecuadas y la consolidación de una cultura institucional que priorice la prevención desde la perspectiva ergonómica.

5.2 Objetivos

- Implementar adecuaciones ergonómicas orientadas a reducir posturas forzadas, cargas físicas innecesarias y deficiencias en la manipulación de objetos durante las tareas clínicas.
- Establecer un programa de formación continua dirigido a fomentar prácticas posturales seguras en la prevención de trastornos musculoesqueléticos.
- Consolidar un sistema de monitoreo periódico que permita identificar riesgos ergonómicos y evaluar el estado osteomuscular del personal de enfermería.

5.3 Alcance

La presente propuesta está dirigida al personal de enfermería de la Clínica Ibarra, que desempeña funciones asistenciales en hospitalización, emergencias, consultas externas y unidades críticas. Las estrategias abarcarán intervenciones en el puesto de trabajo, adecuaciones en el mobiliario clínico, incorporación de ayudas técnicas y el desarrollo de procesos educativos. Se contempla además la implementación de un plan de seguimiento que permita medir la eficacia de las medidas ergonómicas y realizar los ajustes necesarios.

Tabla 11. Metodología de la propuesta (5W2H)

<i>Elemento</i>	<i>Descripción</i>
<i>What (Qué)</i>	Diseñar e implementar un plan de intervención ergonómica para reducir posturas estáticas, manipulación inadecuada de pacientes, esfuerzo físico excesivo y deficiente agarre durante procedimientos clínicos.
<i>Why (Por qué)</i>	El estudio identificó que más del 70% del personal presenta molestias osteomusculares en cuello y hombros, y más del 50% en manos y espalda baja, asociadas a condiciones laborales ergonómicamente desfavorables.
<i>Where (Dónde)</i>	En las diferentes áreas clínicas de la Clínica Ibarra: hospitalización, consulta externa, emergencias, UCI y quirófano.
<i>When (Cuándo)</i>	Primera fase de aplicación: primeros tres meses. Evaluación intermedia: sexto mes. Monitoreo continuo: cada trimestre durante un año.
<i>Who (Quién)</i>	Unidad de Salud Ocupacional, Dirección de Enfermería, jefaturas de área y personal capacitado en ergonomía clínica.
<i>How (Cómo)</i>	- Rediseño de áreas de trabajo (altura de camillas, disposición de instrumentos). - Implementación de ayudas técnicas para movilización de pacientes. - Capacitaciones sobre posturas clínicas seguras. - Ejecución de pausas activas. - Rotación programada de funciones. - Ergonomía participativa.
<i>How much (Cuánto)</i>	Costo estimado basado en dotación de mobiliario clínico ergonómico, equipos auxiliares, honorarios de formación y materiales didácticos. Evaluación semestral del presupuesto asignado.

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

5.4 Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta se realizará mediante un sistema de seguimiento y control basado en indicadores cuantitativos y cualitativos, alineados con los objetivos establecidos. Se aplicará una evaluación inicial de línea base mediante el método REBA y el Cuestionario Nórdico de Sintomatología Musculoesquelética (NMQ), lo cual permitirá establecer los

niveles de riesgo ergonómico y la prevalencia de molestias osteomusculares al inicio de la intervención.

Posteriormente, se efectuarán mediciones periódicas cada tres meses, comparando los resultados con los registros previos, con el objetivo de observar tendencias de mejora, estancamiento o deterioro. Se emplearán instrumentos como encuestas de satisfacción, autoevaluaciones de síntomas y análisis de ausentismo por causas musculoesqueléticas.

El nivel de cumplimiento se determinará con base en:

- Reducción del puntaje REBA promedio en al menos 30% en seis meses.
- Disminución del reporte de molestias en regiones críticas (cuello, hombros, espalda baja) en al menos 25%.
- Aumento en la frecuencia de prácticas preventivas como pausas activas y ajuste de posturas, verificado mediante listas de control y observación directa.

El comité de ergonomía institucional será el encargado de revisar trimestralmente los avances y proponer ajustes, integrando recomendaciones técnicas y sugerencias de los trabajadores involucrados. La evaluación final se desarrollará al cabo de 12 meses de implementación, integrando un informe técnico y recomendaciones de continuidad o ampliación del programa.

Tabla 12. Evaluación de la propuesta

<i>Indicador de Evaluación</i>	<i>Meta Esperada</i>	<i>Frecuencia de Evaluación</i>	<i>Responsable</i>
<i>Reducción del puntaje REBA promedio</i>	Disminución $\geq 20\%$ en 6 meses	Semestral	Departamento de Seguridad Ocupacional
<i>Participación en capacitaciones ergonómicas</i>	$\geq 90\%$ del personal capacitado	Trimestral	Departamento de Capacitación
<i>Disminución de reportes de molestias osteomusculares</i>	Reducción $\geq 30\%$ en síntomas frecuentes	Trimestral	Departamento Médico
<i>Cumplimiento de pausas activas</i>	$\geq 80\%$ de cumplimiento semanal	Mensual	Coordinación de Enfermería
<i>Implementación de mejoras ergonómicas</i>	$\geq 90\%$ de las estaciones intervenidas	Semestral	Área Administrativa y Técnica

Tabla 13. Cronograma de implementación

<i>Actividad</i>	<i>Mes 1</i>	<i>Mes 2</i>	<i>Mes 3</i>	<i>Mes 4-6</i>	<i>Mes 7-9</i>	<i>Mes 10-12</i>
<i>Adquisición de mobiliario y equipos</i>	✓	✓				
<i>Capacitación inicial del personal</i>	✓	✓				
<i>Implementación de pausas activas</i>		✓	✓	✓	✓	✓
<i>Rediseño de puestos de trabajo</i>		✓	✓			
<i>Evaluación inicial REBA/NMQ</i>	✓					
<i>Seguimiento postural y sintomático</i>				✓	✓	✓
<i>Informe de avances y reajustes</i>					✓	✓

Nota: elaborado por Gabriela Guevara.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- En lo que corresponde a la identificación de los tipos de sintomatología osteomuscular presentes, se pudo evidenciar que, el personal de enfermería manifiesta una sintomatología osteomuscular recurrente que compromete distintas regiones anatómicas molestias musculoesqueléticas con mayor prevalencia en las extremidades superiores, especialmente en muñecas/manos; y en las extremidades inferiores, destacando tobillos/pies. Se observaron frecuencias significativas de molestias localizadas en las regiones del cuello y los hombros, asociadas directamente a las demandas físicas del ejercicio profesional de enfermería. Entre los factores identificados destacaron los movimientos repetitivos, el esfuerzo sostenido y las jornadas laborales extendidas. La persistencia de estos síntomas compromete el bienestar físico del personal y repercute en su capacidad funcional y en la calidad del servicio asistencial.

- Las condiciones de trabajo registradas durante el periodo de estudio revelaron que el personal médico estaba constantemente expuesto a riesgos ergonómicos relacionados con posturas incorrectas, contacto directo con los pacientes y falta de flexibilidad en las tareas asignadas. La falta de periodos de descanso estructurados y el uso de equipos que no cumplían las normas ergonómicas provocaban un aumento del estrés físico y biomecánico, lo que revelaba deficiencias en las estrategias preventivas de la organización.

- Existía una clara relación entre la exposición prolongada a condiciones ergonómicas deficientes y el desarrollo de síntomas musculoesqueléticos. La realización de tareas físicamente exigentes sin asistencia técnica y la ausencia de medidas preventivas eficaces contribuyeron a la aparición y persistencia de estos síntomas. Este hallazgo confirma el impacto directo de los factores de riesgo ergonómicos en la salud de los trabajadores sanitarios.

- La intervención desarrollada en este estudio se adaptó a la situación real de los trabajadores sanitarios, teniendo en cuenta los aspectos estructurales del entorno físico y los factores organizativos relacionados con la carga de trabajo y las funciones. Su carácter integral y participativo pretende encontrar una solución sostenible que no sólo aborde las causas inmediatas del problema, sino que también promueva una cultura organizativa centrada en la prevención ergonómica.

Recomendaciones

- Establecer un sistema interno de vigilancia de la salud musculoesquelética que permita la detección precoz y la respuesta rápida a las dolencias relacionadas con el trabajo. El sistema debe incluir estrategias de concienciación sobre el autocuidado, campañas de información continua y un espacio institucional dedicado a la atención sanitaria.
- Implementar mejoras ergonómicas en los departamentos operativos, priorizando el cambio de mobiliario, la reorganización de tareas y la incorporación de periodos de descanso activo a lo largo de la jornada laboral. Del mismo modo, debe mejorarse la formación técnica de los empleados sobre la aplicación de los principios ergonómicos para promover prácticas posturales seguras y sostenibles.
- Desarrollar un programa institucional para integrar los hallazgos ergonómicos con estrategias preventivas de salud laboral. Esto incluye la supervisión sistemática de las condiciones de trabajo y su vinculación con los historiales médicos de los empleados para permitir la predicción de lesiones y el desarrollo de intervenciones antes de que los síntomas se conviertan en afecciones discapacitantes.
- Promover el compromiso de las autoridades institucionales con la implementación progresiva de la propuesta ergonómica, incorporándola como parte de la política de salud laboral de la Clínica Ibarra. Este proceso debe contemplar mecanismos de evaluación periódica, a fin de medir el impacto de las acciones adoptadas y garantizar su permanencia dentro de los procesos de planificación operativa.

REFERENCIAS

- Alaníz, Á., Quinteros, A., & Robiana, H. (2020). *Trastornos músculo esqueléticos*.
- Alcántara, A., & Pacheco, S. R. (2022). Abordaje farmacológico del dolor neuropático: pasado, presente y futuro. *Revista de Neurología*, 74(8), 269.
- Aponte, M., Cedeño, C., & Henríquez, G. (2022). Trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería en la UCI. *Saluta*, 5, 61–78.
- Ariznabarreta, C. (2024). *Patologías en la cuál la aplicación de la reflexología podal se consideraría eficaz en el protocolo terapéutico y los criterios de los kinesiólogos para su elección*.
- Bazán, J. A. (2024). *Análisis bio-musculoesquelético del entrenamiento en artes marciales sobre los huesos metacarpianos*.
- Bazterrica, I., Martín, M., & Cuadrado, F. (2020). Abordaje no farmacológico del dolor. *FMC-Formación Médica Continuada En Atención Primaria*, 27(3), 145–153.
- BMUS. (2024). Burden of Musculoskeletal Diseases in the United States. In *Orthopaedic Research Society*. <https://www.bmus-ors.org/>
- Bojaca, Y., & Naranjo, D. (2020). *Exposición al factor de riesgo ergonómico, desórdenes musculoesqueléticos y aspectos psicosociales asociados a la aparición de los DME en trabajadores de cultivo de flor, una revisión del tema*.
- Cardona, J. (2022). Capítulo 3 Impacto de la actividad física en el binomio salud enfermedad. *La Actividad Física y La Salud En La Formación Básica Del Profesional de La Cultura Física y Del Deporte*, 33.
- Catalan, D. (2020). Basic Body Awareness Therapy: una herramienta para el fisioterapeuta. *Fisioterapia En Salud Mental*, 3.
- Chasi, D. (2022). Consideraciones sobre el entrenamiento de la resistencia a través de actividades físicas rítmicas. *Ciencia y Deporte*, 7(1), 30–44.
- Chen, N., Fong, D. Y., & Wong, J. Y. (2023). Health and Economic Outcomes Associated With Musculoskeletal Disorders Attributable to High Body Mass Index in 192

- Countries and Territories in 2019. *JAMA Network Open*, 6(1), e2250674. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.50674>
- Clark, P., Contreras, D., Ríos-Blancas, M. J., Steinmetz, J. D., Ong, L., Culbreth, G. T., Lenox, H., Mendoza, C. F., & Razo, C. (2023). Análisis de la discapacidad por trastornos musculoesqueléticos en México de 1990 a 2021. *Gaceta Médica de México*, 159(6), 517–526.
- Córdoba, N. S., Astorquia, L. E., Alegrechy, A. H., Díaz Ferrari, A., Luques, V., & Medina, O. jorge. (2023). *Metodología de la investigación I*.
- Dias, A. (2021). Riesgos del personal que labora en atención prehospitalaria: Reto para los servicios de emergencia. *Revista Salud Uninorte*, 37(3), 853–866.
- Duarte, N., Reyes, S., Olivarez, A., Chandí, M., & Alarcón, J. (2025). Riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores agrícolas: un análisis de condiciones laborales y salud ocupacional: Ergonomic risks and musculoskeletal disorders among agricultural workers: an analysis of working conditions and o. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(3), 289–303.
- Fan, L. J., Liu, S., Jin, T., Gan, J. G., Wang, F. Y., Wang, H. T., & Lin, T. (2022). Ergonomic risk factors and work-related musculoskeletal disorders in clinical physiotherapy. *Frontiers in Public Health*, 10, 1083609. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1083609>
- Fuente, M., Castañeda, D., & Sanz, N. (2025). El factor humano y la ergonomía en la «seguridad del paciente». *Medicina Intensiva*, 49(2), 96–104.
- García, M. (2022). *Expectativa de dolor en pacientes con trastornos temporomandibulares (TTM): Valoración cognitiva, respuesta muscular y respuesta pupilar*.
- Ghorbaninia, M., Samaei, S. E., Etemadinezhad, S., Kalteh, O., Hosseinnataj, A., & Ghaleshi, M. (2024). Investigating the Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Determining Effective Factors Among Midwives in Sari. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 34(233), 254–260.
- Gill, T. K., Mittinty, M. M., March, L. M., Steinmetz, J. D., Culbreth, G. T., Cross, M., Kopec, J. A., Woolf, A. D., Haile, L. M., & Hagins, H. (2023). Global, regional, and

- national burden of other musculoskeletal disorders, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*, 5(11), e670–e682.
- González, C. (2021). *Cuidados enfermeros en dolor crónico musculoesquelético en Atención Primaria*.
- Gutiérrez, Á., Manzano, F., & Quinde, A. (2023). Lumbalgia aguda asociada a la carga laboral en el personal de salud y auxiliares de enfermería: Clínica Albán, Cuenca-Ecuador. *MQRInvestigar*, 7(3), 3760–3788.
- Kumar, V., Abbas, A. K., & Aster, J. C. (2021). *Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional*. Elsevier Health Sciences.
- Ladehesa, L. (2021). *Nuevo mecanismo fisiopatológico involucrado en la patogenia de las espondiloartropatías*.
- Laurent, M., Dedeyne, L., & Dupont, J. (2019). Age-related bone loss and sarcopenia in men. *Maturitas*, 122, 51–56.
- Lima-, L., & Campoverde, G. (2024). Factores asociados a la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en el personal universitario de Bioquímica y Farmacia: Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. *MQRInvestigar*, 8(1), 365–386.
- Loebel, C., & Burdick, J. (2018). Engineering Stem and Stromal Cell Therapies for Musculoskeletal Tissue Repair. *Cell Stem Cell*, 22(3), 325–339.
- López, L., & Campos, Y. (2020). Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas en artesanos del calzado en Ambato-Ecuador. *Revista Conecta Libertad ISSN 2661-6904*, 4(3 SE-Artículos), 43–51. <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/175>
- López, P., & Velarde, M. (2021). *Generalidades de psicología y salud*. Universidad Pontificia Bolivariana.
- Marin-Vargas, B., & Gonzalez-Argote, J. (2021). Riesgos ergonómicos y sus efectos sobre la salud en el personal de Enfermería. *Revista Información Científica*, 101(1).

- Martínez, G. (2022). *Determinación de lumbago por carga física en personal del centro quirúrgico hospital Iess Latacunga enero-junio 2021.*
- Medina, S., & Oseguera, E. (2020). Factores de riesgo de lumbalgia en personal de enfermería, Hospital Militar Central, Honduras. *Rev. Fac. Cienc. Méd*, 17(1), 8–14.
- Mejia, M. J. P., & Ramírez, A. S. V. (2022). Riesgos ergonómicos en el profesional de enfermería: revisión narrativa. *ACC CIETNA: Revista de La Escuela de Enfermería*, 9(1), 224–246.
- Moreano, F. (2022). *Exposición a riesgos laborales en Enfermeras de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Guillermo Díaz de la Vega-2022.*
- Nguyen, T. H., Hoang, D. L., Hoang, T. G., Pham, M. K., Bodin, J., Dewitte, J. D., & Roquelaure, Y. (2020). Prevalence and Characteristics of Multisite Musculoskeletal Symptoms among District Hospital Nurses in Haiphong, Vietnam. *BioMed Research International*, 2020, 3254605. <https://doi.org/10.1155/2020/3254605>
- OMS. (2020). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud Conexos (CIE-11). *Organización Mundial de La Salud.*
- OMS. (2021). Trastornos musculoesqueléticos. *Organizacion Mundial de La Salud.*
- Onda, A., Onozato, K., & Kimura, M. (2022). Clinical features of neck and shoulder pain (Katakori) in Japanese hospital workers. *Fukushima Journal of Medical Science*, 68(2), 79–87. <https://doi.org/10.5387/fms.2022-02>
- Ono, N., Balani, D., & Kronenberg, H. (2019). Stem and progenitor cells in skeletal development. *Curr Top Dev Biol*, 133, 1–24.
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo. Aprovechar 100 años de experiencia. In *Sistema de Gestión.*
- Pérez, J., Ibarra, D., Espín, P., Guamushig, J., & Palma, F. (2024). Manejo del abdomen agudo en adultos: Artículo de revisión: Management of acute abdomen in adults. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 2505–2520.

- Pickering, G., Kotlińska, A., Skvarc, N. K., O'Mahony, D., Monacelli, F., Knaggs, R., Morel, V., & Kocot-Kępska, M. (2024). Tratamiento farmacológico del dolor en personas mayores. *Drugs*, *41*, 959–976.
- Quiñonez, D. (2020). *Programa de Posgrados en Riesgos Laborales*. 74.
- Romero, O., & Urrea, H. (2022). Factores de riesgos psicosociales que inciden en el desarrollo del síndrome de burnout en profesionales de enfermería. *Más Vita*, *4*(2), 31–49.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Metodología de la investigación. *McGraw Hill Education*, Sexta. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Seefried, L., Bravenboer, N., & Imel, E. A. (2023). Editorial: Rare musculoskeletal disorders: disease mechanisms and therapies. In *Frontiers in endocrinology* (Vol. 14, p. 1215941). <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1215941>
- Serna Arnau, S., Asensio, S., & Porcar Seder, R. (2023). Musculoskeletal disorders risk assessment methods: a scoping review from a sex perspective. *Ergonomics*, *66*(12), 1892–1908. <https://doi.org/10.1080/00140139.2023.2168767>
- Sun, W., Yin, L., Zhang, T., Zhang, H., Zhang, R., & Cai, W. (2023). Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders among Nurses: A Meta-Analysis. *Iranian Journal of Public Health*, *52*(3), 463–475. <https://doi.org/10.18502/ijph.v52i3.12130>
- Tavakkol, R., Kavi, E., Hassanipour, S., Rabiei, H., & Malakoutikhah, M. (2020). The global prevalence of musculoskeletal disorders among operating room personnel: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Epidemiology and Global Health*, *8*(4), 1053–1061.
- Tornero, M., & Montero, A. (2021). Revisión del tratamiento farmacológico del dolor secundario a artrosis con paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos clásicos (AINE) y los inhibidores selectivos de la ciclooxigenasa tipo 2 (COXIB). *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*, *28*, 43–48.
- Tosi, F. (2020). *Design for ergonomics*. Springer.

- Tresierra, C., & Pozo, A. (2020). La fatiga y la carga mental en los teletrabajadores: a propósito del distanciamiento social. *Revista Española de Salud Pública*, 94, e202010112.
- Tsuji, S., Kitahara, T., Tsujimura, H., Shirahoshi, S.-I., Iwakura, H., Tomitagawa, S., & Taoda, K. (2024). Work-related musculoskeletal pain among physical therapists: a cross-sectional study in Kyoto and Shiga prefectures, Japan. *Journal of Occupational Health*, 66(1). <https://doi.org/10.1093/joccuh/uiae029>
- Tuesca, R. (2020). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y riesgo ergonómico en el personal que realiza recolección de desechos sólidos.*
- Villacrés, M. (2024). *Prevalencia de Enfermedades Profesionales en Ecuador durante el periodo 2017 – 2023.* 33(2), 328–337.
- Villadiego, J., & Dueñas, P. (2022). *Propuesta de un plan de intervención para desórdenes músculo esqueléticos relacionados a la carga y peligros biomecánicos en el personal de la industria metalmecánica de la empresa All Plast SAS.*
- Zhang, S., Xing, M., & Li, B. (2018). Capsule-Integrated Polypeptide Multilayer Films for Effective pH-Responsive Multiple Drug Co-Delivery. *ACS Appl Mater Interfaces.*, 10(51), 44267–44278.

Anexos

FOTOS DEL PERSONAL

