



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**

**TEMA:**

**“AFECTACIONES DE MOVIMIENTOS BIOMECÁNICOS Y SU  
INCIDENCIA EN PATOLOGÍAS DEL PERSONAL DE ÁREAS  
CRÍTICAS DE UN HOSPITAL EN QUEVEDO”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
EN MAGISTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

**Línea de Investigación:** Salud y Bienestar Integral

**AUTOR:**

Kerly Jazmín Zamora Peralta, Lcda.

**DIRECTOR:**

Ing. Espín Guerrero Víctor Rodrigo, MSc.

**ASESOR:**

Ing. Neusa Arenas Guillermo, MSc.

Ibarra – Ecuador, abril 2025

## DEDICATORIA

A:

*A Dios por su infinita bondad y misericordia, sin su ayuda mis logros no tendrían un propósito, porque me ha enseñado que cada error que cometo es una oportunidad para aprender y mejorar en cada ámbito de mi vida.*

*A mis hijas Deilyn y Adriana por ser mi principal motivo para superarme a diario, por su amor incondicional y paciencia demostrada ante cada situación para lograr un paso más a mi profesión y concluir el presente estudio científico.*

*En memoria a mi padre quién siempre me motivó y me inculcó el amor por el estudio, quien me enseñó a nunca rendirme y que por muy pequeño que sea el esfuerzo para lograr un objetivo a lo largo del tiempo se convertiría en algo valioso y grandioso.*

## AGRADECIMIENTOS

*Al Ingeniero Espín Guerrero Víctor Rodrigo MSc., por su apoyo para lograr concluir el presente estudio.*

*Al Ingeniero Neusa Arenas Guillermo PhD, quien me brindo su asesoramiento técnico y científico de la Universidad Técnica del Norte.*

*Expreso mis sinceros agradecimientos a la organización que represento, a las autoridades de la Universidad Técnica del Norte-UTN - Ecuador, por el soporte técnico en el laboratorio de ergonomía e higiene ocupacional.*

*A los Colegas de la Cohorte 1, a los Profesores de la Facultad de Posgrados de la UTN, y a las organizaciones de los sectores productivos quienes me brindaron al apoyo para la presente investigación al Trabajo de Grado.*



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE POSGRADO

### CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 13 de abril de 2025

Ing. Espín Guerrero Víctor Rodrigo, MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

#### **CERTIFICA:**

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



Firmado electrónicamente por:  
VICTOR RODRIGO  
ESPIN GUERRERO

(f) .....

Espín Guerrero Víctor Rodrigo, MSc.

C.C.: 1803046109



## 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 entrega del presente Trabajo de Grado 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           |  |                        |            |
|-----------------------------|--|------------------------|------------|
| <b>Cédula de Identidad:</b> | 120537490-1  |                        |            |
| <b>Apellidos y Nombres:</b> | Zamora Peralta Kerly Jazmín                                    |                        |            |
| <b>Dirección:</b>           | Quevedo-San Camilo-San Camilo Norte                            |                        |            |
| <b>Email Institucional:</b> | <a href="mailto:kjzamorap@utn.edu.ec">kjzamorap@utn.edu.ec</a> |                        |            |
| <b>Teléfono Fijo:</b>       | (052) (771-739)  | <b>Teléfono Móvil:</b> | 0939192103 |

| DATOS DE LA OBRA       |  |
|------------------------|--|
| <b>Título:</b>         | Afectaciones de movimientos biomecánicos y su incidencia en patologías del personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo. |
| <b>Autor (es):</b>     | Lcda. Zamora Peralta Kerly Jazmín  |
| <b>Fecha: DD/MM/AA</b> | 13/04/2025   |

| SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO    |  |
|--------------------------------|--|
| <b>PROGRAMA:</b>               | MAESTRÍA EN HIGIENE Y SALUD POCUPACIONAL |
| <b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b> | MAGISTER EN HIGINE Y SALUD OCUPACIONAL   |
| <b>DIRECTOR:</b>               | MSc. Espín Guerrero Víctor Rodrigo       |

## 2.- CONSTANCIA

El Autor, Zamora Peralta Kerly Jazmín, manifiesta que la obra es objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo son 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 se asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 13 días del mes de abril de 2025.



Firmado electrónicamente por:  
KERLY JAZMIN ZAMORA  
PERALTA

---

Zamora Peralta Kerly Jazmín

## INDICE DE CONTENIDOS

|   |      |
|---|------|
| DEDICATORIA .....   | ii   |
| AGRADECIMIENTOS .....   | iii  |
| CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR ..iv |      |
| AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN .....                           | v    |
| IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....                                    | v    |
| CONSTANCIA.....   | vi   |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS .....  | vii  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....  | x    |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....   | xii  |
| RESUMEN .....   | xiii |
| ABSTRACT.....   | xiv  |
| INTRODUCCIÓN .....  | xv   |
| CAPÍTULO I  |      |
| 1. EL PROBLEMA.....   | 1    |
| 1.1. Planteamiento del Problema .....                             | 1    |
| 1.2 Objetivos.....  | 4    |
| 1.2.1 Objetivo general.....                                       | 4    |
| 1.2.2 Objetivo específicos.....                                   | 4    |
| 1.3 Formulación de preguntas de investigación.....                | 4    |
| 1.4 Justificación .....   | 5    |
| 1.5 Hipótesis .....   | 6    |
| 1.5.1 Hipótesis verdadera.....                                    | 6    |
| 1.5.2. Hipótesis nula.....  | 6    |
| 1.5.3. Variable independiente.....                                | 6    |
| 1.5.4. Variable dependiente.....                                  | 6    |
| CAPÍTULO II   |      |
| 2. MARCO TEÓRICO .....  | 7    |
| 2.1. Marco referencial .....                                      | 7    |
| 2.2. Fundamentación teórica.....                                  | 9    |
| 2.2.1. Riesgos biomecánicos .....                                 | 9    |
| 2.2.2. Clasificación biomecánica .....                            | 10   |
| 2.2.3. Factores de riesgos biomecánicos .....                     | 12   |

|   |    |
|---|----|
| 2.3 Movimientos repetitivos .....                                 | 13 |
| 2.4. Manipulación manual de cargas .....                          | 14 |
| 2.5 Métodos de evaluación del riesgo biomecánico .....            | 16 |
| 2.5.1. Método RULA .....  | 16 |
| 2.5.2. Método Check List OCRA .....                               | 17 |
| 2.5.3. Método OWAS .....  | 18 |
| 2.5.4. Método REBA .....  | 19 |
| 2.5.5. Método EPR.....  | 20 |
| 2.5.6. Método MAPO .....  | 21 |
| 2.6 Métodos de Evaluación Ergonómica según su tipo .....          | 22 |
| 2.7. Trastornos musculoesqueléticos.....                          | 23 |
| 2.7.1. Sintomatología musculoesquelética .....                    | 24 |
| 2.7.2. Trastornos musculoesqueléticos más frecuentes .....        | 25 |
| 2.8. Marco normativo.....   | 27 |
| 2.8.1. Constitución de la República del Ecuador .....             | 27 |
| 2.8.2. Plan Nacional De Desarrollo .....                          | 28 |
| 2.8.3. Ley Orgánica de Salud.....                                 | 28 |
| 2.8.4. Normativa legal de Ergonomía en Ecuador .....              | 28 |
| 2.8.5. Código del Trabajo .....                                   | 29 |
| 2.9. Procedimiento .....  | 29 |
| 2.9.1. Consideraciones bioéticas .....                            | 32 |
| <b>CAPÍTULO III</b>   |    |
| 3. METODOLOGÍA.....   | 33 |
| 3.1. Localización y ubicación del estudio.....                    | 33 |
| 3.2. Tipo y diseño de investigación.....                          | 35 |
| 3.2.1. Tipo de investigación.....                                 | 35 |
| 3.2.2. Diseño de investigación .....                              | 35 |
| 3.3. Métodos de investigación.....                                | 35 |
| 3.4. Población y muestra.....                                     | 36 |
| 3.5 Criterios de Inclusión y Exclusión.....                       | 36 |
| 3.5.1. Criterios de inclusión .....                               | 36 |
| 3.5.2. Criterios de exclusión .....                               | 37 |
| 3.5.3. Criterio de Eliminación.....                               | 37 |
| 3.6. Técnicas e instrumentos para recolectar la información ..... | 37 |

|  |    |
|--|----|
| 3.7 análisis comparativo con otros estudios.....                             | 38 |
| CAPÍTULO IV  |    |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....  | 40 |
| 4.1 Identificación de las áreas de trabajo .....                             | 40 |
| 4.1.1. Número de empleados que realizan manipulación de pacientes.....       | 41 |
| 4.2 Análisis sociodemográfico de la población de estudio .....               | 41 |
| 4.3 Resultados del cuestionario Nórdico de KUORINKA .....                    | 43 |
| 4.4. Análisis de los resultados del método de evaluación REBA .....          | 45 |
| 4.4.1 Herramientas utilizadas en mediciones antropométricas para REBA .....  | 46 |
| 4.4.2. Evaluación REBA Grupo A y B.....                                      | 47 |
| 4.4.3. Evaluación REBA Grupo A y B. Licenciada en enfermería .....           | 46 |
| 4.4.4 Evaluación REBA Grupo A y B. Auxiliar de enfermería.....               | 52 |
| 4.4.5 Evaluación REBA Grupo A y B. Auxiliar de enfermería.....               | 56 |
| 4.5 Verificación de la hipótesis.....  | 60 |
| 4.5.1 Hipótesis verdadera.....   | 60 |
| 4.5.2 Hipótesis nula .....   | 60 |
| 4.5.3. Variable independiente.....   | 60 |
| 4.5.4. Variable dependiente.....   | 60 |
| 4.5.5. Frecuencias observadas (Fo).....                                      | 61 |
| 4.5.6. Frecuencias Esperada (Fe).....  | 61 |
| 4.5.7. Cálculo de Chi-cuadrado .....   | 62 |
| 4.5.8. Grados de libertad (GL).....  | 62 |
| 4.5.9. Determinación de la significancia de chi cuadrado .....               | 63 |
| 4.6. Cruce de variables.....   | 64 |
| 4.6.1. Resultados de cruce de variables, afectaciones y sintomatología ..... | 64 |
| 4.6.2. Movimientos Biomecánicos.....   | 65 |
| 4.6.3. Resultados cruzados REBA .....  | 65 |
| 4.7 Discusión de los resultados.....   | 66 |
| CAPÍTULO V   |    |
| 5. PROPUESTA.....  | 69 |
| 5.1 Tema.....  | 69 |
| 5.2 Objetivos.....   | 69 |
| 5.2 Objetivo General.....  | 69 |
| 5.2 Objetivo específicos.....  | 69 |

|   |    |
|---|----|
| 5.3 Justificación .....                               | 69 |
| 5.4. Responsables de la implementación del plan ..... | 70 |
| 5.5 Planificación de actividades.....                 | 71 |
| 5.5.1 Fases del Programa de prevención.....           | 71 |
| 5.6 Cronograma del plan de prevención .....           | 71 |
| 5.7 Implementación de medidas preventivas .....       | 73 |
| 5.8 Secuencia de las actividades .....                | 74 |
| <b>CAPÍTULO VI</b>                                    |    |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....                | 78 |
| 6.1 Conclusiones .....                                | 78 |
| 6.2 Recomendaciones.....                              | 79 |
| Referencias bibliográficas.....                       | 80 |
| <b>CAPÍTULO VII. ANEXOS</b>                           |    |
| 7.1 Anexo 1. Consentimiento informado.....            | 85 |
| 7.2 Anexo 2. Cuestionario Nórdico de KUORINKA .....   | 86 |
| 7.3 Anexo 3. Método REBA.....                         | 89 |

## **ÍNDICE TABLAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Grupos corporales y variables con el Método RULA.....                  | 17 |
| Tabla 2. Nivel del riesgo del método OCRA.....                                  | 18 |
| Tabla 3. Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.....                       | 19 |
| Tabla 4. Grupos corporales y variables con el Método REBA.....                  | 20 |
| Tabla 5. Posturas del trabajador en EPR.....                                    | 21 |
| Tabla 6. Niveles de actuación en EPR.....                                       | 21 |
| Tabla 7. Encuesta por aplicar al personal operativo de las áreas críticas ..... | 30 |
| Tabla 8 Áreas críticas de un hospital básico.....                               | 34 |
| Tabla 9 Población y muestra de estudio .....                                    | 36 |
| Tabla 10. Distribución del personal en las áreas críticas .....                 | 40 |
| Tabla 11. Número de empleados que realizan manipulación de pacientes.....       | 41 |
| Tabla 12. Análisis sociodemográfico de la población .....                       | 42 |
| Tabla 13. Resultados de cuestionario Nórdico KUORINKA .....                     | 43 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 14. Posición del tronco .....   | 48 |
| Tabla 15. Posición del cuello.....  | 48 |
| Tabla 16. Posición de las piernas .....   | 49 |
| Tabla 17. Carga/fuerza.....   | 49 |
| Tabla 18. Posición del brazo.....   | 49 |
| Tabla 19. Posición del antebrazo .....  | 50 |
| Tabla 20. Posición de la muñeca.....  | 50 |
| Tabla 21. Puntuación REBA.....  | 51 |
| Tabla 22. Posición del tronco .....   | 52 |
| Tabla 23. Posición del cuello.....  | 53 |
| Tabla 24. Posición de las piernas .....   | 53 |
| Tabla 25. Carga/fuerza.....   | 53 |
| Tabla 26. Posición del brazo.....   | 54 |
| Tabla 27. Posición del antebrazo .....  | 54 |
| Tabla 28. Posición de la muñeca .....   | 54 |
| Tabla 29. Puntuación REBA.....  | 55 |
| Tabla 30. Posición del tronco .....   | 56 |
| Tabla 31. Posición del cuello.....  | 57 |
| Tabla 32. Posición de las piernas .....   | 57 |
| Tabla 33. Carga/fuerza.....   | 57 |
| Tabla 34. Posición del brazo.....   | 58 |
| Tabla 35. Posición del antebrazo .....  | 58 |
| Tabla 36. Posición de la muñeca .....   | 58 |
| Tabla 37. Puntuación REBA.....  | 59 |
| Tabla 38. Frecuencias observadas (Fo).....  | 61 |
| Tabla 49. Frecuencias esperadas (E).....  | 62 |
| Tabla 40. Cálculo de Chi cuadrado .....   | 62 |
| Tabla 41. Significancia de Chi cuadrado .....   | 63 |
| Tabla 42. Cruce de variables afectaciones según edad y años de experiencia.....       | 64 |
| Tabla 43. Afectaciones por género y características físicas .....                     | 65 |
| Tabla 44. Cronograma de las fases del plan de prevención de riesgos ergonómicos ..... | 72 |
| Tabla 45. Evaluación Médica Preocupacional .....                                      | 74 |
| Tabla 46. Implementación de Medidas de Control.....                                   | 75 |
| Tabla 47. Plan de Capacitación.....   | 76 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 48. Implementación de pausas activas ..... | 77 |
|--|----|

## ÍNDICE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Posturas forzadas en el trabajo .....          | 12 |
| Figura 2. Movimientos repetitivos en el trabajo .....   | 13 |
| Figura 3. Manipulación manual de cargas .....           | 14 |
| Figura 4. Empuje y arrastre.....                        | 15 |
| Figura 5. Aplicación de fuerzas .....                   | 15 |
| Figura 6. Método RULA.....                              | 17 |
| Figura 7. Método OCRA.....                              | 18 |
| Figura 8. Método OWAS.....                              | 19 |
| Figura 9. Método REBA.....                              | 20 |
| Figura 10. Trastornos musculoesqueléticos .....         | 23 |
| Figura 11. Ubicación geográfica.....                    | 33 |
| Figura 12. Evaluación REBA enfermería .....             | 48 |
| Figura 13. Evaluación REBA Auxiliar de enfermería ..... | 52 |
| Figura 14. Evaluación REBA Auxiliar de enfermería ..... | 56 |

## RESUMEN

Este estudio se enfoca en la identificación de los diferentes factores que influyen en el área de salud ocupacional en un hospital. El objetivo de esta investigación es evaluar las afectaciones por movimientos biomecánicos y su incidencia en patologías del personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo, debido a que la problemática indica un incremento de patologías musculoesqueléticas en dichos trabajadores en el último año. En la metodología se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal, la población total es 54 personas y se ha evaluado a 32 trabajadores que es el tamaño de la muestra de estudio, pertenecientes a las áreas críticas del hospital como son: Emergencia, Quirófano general, Quirófano Obstétrico y Esterilización, los instrumentos para la recolección de datos fueron: ficha de evaluación que contenía los datos sociodemográficos, el cuestionario Nórdico de Kuorinka y el método REBA para determinar el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Los resultados obtenidos con la evaluación REBA muestra que las 32 personas evaluadas en las diferentes áreas tienen niveles de actuación 2 con una puntuación promedio de 4 -7 en función de la puntuación final, lo que el nivel de riesgo es medio y son necesarias la actuación en cada caso. Además, se identificaron riesgos significativos asociados con movimientos repetitivos y posturas inadecuadas durante la manipulación de pacientes por tiempo prolongado. En conclusión, el método REBA determinó un nivel de riesgo medio para el personal de estas áreas. Este estudio resalta la importancia de abordar la ergonomía en el entorno hospitalario y destaca la necesidad de implementar medidas preventivas para reducir las afectaciones en la salud del personal médico en las áreas críticas del hospital.

**Palabras clave:** Trastornos musculoesqueléticos, ergonomía, factores de riesgo, Hospital, método de evaluación REBA

## **ABSTRACT**

This study focuses on the identification of the distinct factors that influence the occupational health area in a hospital. The objective of this research is to evaluate the effects of biomechanical movements and their incidence on pathologies of the staff of critical areas of a hospital in Quevedo because the problem indicates an increase in musculoskeletal pathologies in these workers in the last year. In the methodology, an observational, descriptive, cross-sectional study was carried out, the total population is 54 people and 32 workers have been evaluated, which is the size of the study sample, belonging to the critical areas of the hospital such as: Emergency, General Operating Room, Obstetric Operating Room and Sterilization, the instruments for data collection were: evaluation form containing sociodemographic data, the Nordic Kuorinka questionnaire and the REBA method to determine the risk level of musculoskeletal disorders. The results obtained with the REBA assessment show that the thirty-two people evaluated in the different areas have performance levels 2 with an average score of 4-7 based on the final score, which means that the risk level is medium, and that action is necessary in each case. In addition, significant risks associated with repetitive movements and inadequate postures during the handling of patients for prolonged periods were identified. In conclusion, the REBA method determined a medium risk level for the staff in these areas. This study highlights the importance of addressing ergonomics in the hospital environment and highlights the need to implement preventive measures to reduce the effects on the health of medical staff in critical areas of the hospital.

**Keywords:** Musculoskeletal disorders, ergonomics, risk factors, Hospital, REBA evaluation method

## INTRODUCCIÓN

La salud ocupacional en centros hospitalarios sigue siendo un desafío significativo a nivel global, especialmente en áreas críticas donde las exigencias físicas y psicológicas son más intensas. Según estudios recientes publicados por la OMS, las patologías musculoesqueléticas, el estrés laboral y los trastornos asociados al manejo de pacientes continúan siendo las principales afecciones entre los trabajadores de la salud.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (1), indica que los trastornos musculoesqueléticos son la principal causa de discapacidad en todo el mundo, afectando aproximadamente a 1.710 millones de personas. Entre estos trastornos, el dolor lumbar es el más frecuente, con una prevalencia de 568 millones de personas. En el ámbito hospitalario, el personal de salud está particularmente expuesto a desarrollar estas afecciones debido a las exigencias físicas propias de su trabajo. Además, investigaciones recientes han señalado que el estrés laboral y el síndrome de burnout son prevalentes entre los médicos residentes, con tasas que alcanzan hasta el 50% en algunos casos (1)

El incremento en la carga de trabajo, el uso prolongado de equipos de protección personal y la exposición a un entorno de alto riesgo aumentarán los casos de agotamiento físico y mental entre el médico personal. Si bien se han implementado iniciativas para mejorar las condiciones laborales, como programas de ergonomía, pausas activas y medidas para reducir el estrés, la falta de cumplimiento y monitoreo constante limita su efectividad. La problemática actual resalta la necesidad de invertir en estrategias integrales que aborden tanto la prevención de lesiones físicas como la salud mental del personal hospitalario, priorizando el diseño de entornos laborales seguros y saludables.

De esta manera, la salud ocupacional constituye un componente esencial para garantizar el bienestar de los trabajadores y el óptimo funcionamiento de las instituciones de salud. En el entorno hospitalario, los trabajadores de áreas críticas enfrentan demandas físicas significativas, que incluyen movimientos biomecánicos repetitivos, posturas forzadas y

manipulación de cargas pesadas. Estas condiciones aumentan el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, una problemática que no solo afecta la calidad de vida de los empleados, sino también la calidad del servicio ofrecido a los pacientes. En este contexto, resulta crucial identificar y analizar los factores asociados a estas patologías dentro del ámbito de la salud ocupacional.

En el hospital de Quevedo, se ha observado un incremento en la incidencia de patologías musculoesqueléticas entre los trabajadores de áreas críticas en el último año. Este aumento genera preocupación, ya que estas patologías pueden derivar en ausentismo laboral, disminución de la productividad y, en casos más graves, limitaciones permanentes. Comprender los factores biomecánicos que contribuyen a esta problemática resulta fundamental para diseñar estrategias de prevención y mitigación que favorezcan la seguridad y salud laboral.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar las afectaciones relacionadas con los movimientos biomecánicos y su incidencia en el desarrollo de patologías musculoesqueléticas entre el personal de las áreas críticas del hospital, como Emergencia, Quirófano General, Quirófano Obstétrico y Esterilización. Para ello, se aplicaron instrumentos de evaluación como la ficha sociodemográfica, el cuestionario Nórdico de Kuorinka y el método REBA, herramientas reconocidas por su efectividad en la identificación de riesgos musculoesqueléticos en entornos laborales.

La metodología utilizada en este estudio fue de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal, la población total es 54 personas y se ha evaluado a 32 trabajadores que es el tamaño de la muestra de estudio, son profesionales pertenecientes a las áreas críticas mencionadas. Este enfoque permitió recopilar información valiosa sobre las condiciones laborales, las posturas adoptadas y la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en esta población específica. El análisis de estos datos proporcionó una visión integral de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y su relación con la aparición de patologías.

Este estudio busca aportar evidencia científica que permita comprender la magnitud del problema y las principales causas asociadas a los trastornos musculoesqueléticos en las áreas críticas del hospital de Quevedo. Asimismo, se espera que los hallazgos obtenidos sirvan

como base para el desarrollo de políticas y programas de intervención enfocados en la prevención, mejorando así las condiciones de trabajo y el bienestar del personal hospitalario.

# CAPÍTULO 1

## EL PROBLEMA

### EL PROBLEMA

---

#### 1.1. Planteamiento del Problema

La importancia de estudiar los riesgos biomecánicos radica en que se puede identificar aquellos requerimientos que se deben tener en cuenta para proteger y resguardar la salud ocupacional y el bienestar de los trabajadores, para así incrementar la productividad en la organización. Podría decirse, que un riesgo ergonómico es capaz de ocasionar patologías, las cuales pueden llegar a ser perjudiciales para la salud de las personas. Hoy en día los trastornos son parte de la estadística de las lesiones más comunes entre los trabajadores. No solamente causan lesiones, sino que de igual manera aumentan el costo económico de una compañía, por el hecho de modificar la dinámica laboral, derivando bajas por enfermedad, inclusive discapacidades profesionales.

Teniendo en cuenta, dentro del ámbito nacional son muy pocas por no decir escasas, las investigaciones acerca de los riesgos biomecánicos y su incidencia en las patologías; las situaciones de riesgos sobre las cuales los trabajadores se desempeñan y la influencia que estas pueden llegar a desencadenar en la salud del individuo, comprenden un riesgo inminente e indiscutible. Para Vegas et al. (1) los riesgos biomecánicos forman una problemática o inconveniente para los trabajadores debido a que, facilitan el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas, esto es gracias a la acción por parte del empleado de posturas forzadas, movimientos repetitivos, entre otros.

Así pues, en la actividad laboral habitualmente se generan un sinnúmero de riesgos tales como físicos, químicos, biológicos, mecánicos, ergonómicos, psicosociales y ambientales, los cuales tienen gran influencia sobre la salud de los empleados, produciendo daños que en muchos casos pueden llegar a ser irreparables. Por tal motivo, los trabajadores se hallan inmersos o expuestos a riesgos vinculados con su puesto de trabajo que pueden originar múltiples lesiones, accidentes, enfermedades profesionales o en casos extremos la muerte. Por ende, es importante identificar y valorar todos los factores de peligro que están latentes,

para así tener un puesto laborar seguro y que así se pueda tener una atribución en el bienestar físico, mental y social del trabajador (2).

En cuanto a la problemática, basándose en lo que indica la Organización Mundial de la Salud (OMS), los factores de riesgo biomecánicos son aquellos que generan efectos en la salud, la probabilidad de que se desarrollen patologías debido a las circunstancias laborales, como son las acciones físicas efectuadas en el trabajo, podrían llegar a ser de gran perjuicio como el uso intenso de extremidades superiores, malas posturas, entre otros. Por ello, los trabajadores expuestos a alto riesgo biomecánico requieren servicios de salud que valoren y rebajen la exposición a los riesgos evitando absentismos por padecimientos (3).

Del mismo modo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara que, en diversos países, los riesgos ocupacionales como ruidos, traumatismos, partículas transportadas por aire, agentes cancerígenos y riesgos biomecánicos representan una gran parte de la carga de morbilidad procedente de enfermedades crónicas: en un 37% casos dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica EPOC; 11% asma; 8% traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y en un 8% de depresión (4).

Tomando como referencia la base a los datos de la Organización Internacional de Trabajo (OIT), alrededor de 2,78 millones de trabajadores mueren cada año debido a accidentes laborales y enfermedades profesionales. Igualmente, se calcula que aproximadamente 160 millones de sujetos a nivel mundial padecen enfermedades vinculadas con el trabajo. En un tercio de los casos, la enfermedad causa la pérdida de 4 o más días laborables. De manera simultánea, resulta imperativo resaltar que la cifra mundial de accidentes, ya sean fatales o no, asciende a un total de 270 millones anuales. Como resultado directo de esta problemática, se pueden observar efectos sustanciales, entre los que sobresalen de manera significativa la disminución de la productividad en el entorno organizacional (5).

Según estudios realizados en América Central y Sudamérica, se identificó que los trabajadores que ejecutaban actividades de tipo manual fueron los de mayor prevalencia a sobrellevar patologías. En México se detectaron factores de riesgo como movimientos repetitivos (14,7 %) y posturas forzadas (22,05%) (6). Por otra parte, trastornos en la zona cervicodorsal fueron las más alta en países como El Salvador (47,8%) y Nicaragua (45,9%) (7). En Colombia se encontraron factores de riesgo movimientos repetitivos (33,54%) y

adopción de posturas forzadas por periodos extensos (25,16%) (8). Por su parte, en Chile en un análisis, se reportaron que el 64% de los trabajadores se encontraban expuestos a mayor demanda física y dolor vinculados al trabajo (9).

En cuanto a Ecuador, basándose en las estadísticas proporcionadas por el IESS, en el año 2019 existieron alrededor de 17.686 accidentes de trabajo y 646 enfermedades profesionales reportadas (10). Dentro de la misma línea, un estudio elaborado por Gómez (11), indica que las fracturas laborales de mayor afectación fueron en la parte superior (35,7%), y de menor afectación en la parte inferior (28,8%), acentuando al género masculino que en asimilación con el femenino son los que más sobrellevan patologías debido a que ejecutan actividades de gran esfuerzo físico.

Por consiguiente, los datos obtenidos en la investigación sobre la asociación de las posturas forzadas con los trastornos musculoesqueléticos en estibadores, se encontraron que el 35,29% de los individuos refirieron dolor o algún tipo de molestias a nivel de hombro en relación a sus últimos meses de gestión, los cuales tenían un trabajo que requería llevar cargas de hasta 250 paquetes de 30 a 40kg cada uno por día, lo que conlleva a tener problemas a nivel físico y laboral (12).

Por tal razón, cada vez son más las empresas que observan la ergonomía como una herramienta útil a la hora de mejorar la producción en los puestos de trabajo y así disminuir el costo alto que se produce por motivo de los trastornos y patologías que se provocan en el área de trabajo. Por tanto, es importante tener los servicios de prevención de riesgos laborales capacitados para dar solución biomecánica a las empresas. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, dispuso el reglamento del seguro general de riesgos del trabajo, donde se recalcan los parámetros a tomar en cuenta para realizar las evaluaciones de riesgos (13).

El presente trabajo se realizó tomando en cuenta que no hay estudios relacionados a los riesgos biomecánicos y patologías en áreas críticas de un Hospital de Quevedo. Además, es importante recalcar que el personal de dicha Institución se encuentra expuesto a diferentes riesgos que podrían llegar a causar sintomatología grave, ya sea por escasa información o por posible desconocimiento de los factores de riesgo, los cuales a futuro ocasionarían ausencias o falta de rendimiento laboral.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar las afectaciones por movimientos biomecánicos y su incidencia en patologías del personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Analizar la problemática por cuadro clínico que deriva de la manipulación de pacientes de áreas críticas.
- Identificar los riesgos biomecánicos y patológicos por medio de metodologías por su exposición.
- Diseñar un plan de prevención en salud ocupacional, para la reducción de las patologías por riesgo biomecánico y postural.

## **1.3. Preguntas de investigación**

- ¿Cómo analizar el problema clínico que deriva de la manipulación de pacientes de áreas críticas?
- ¿Como identificar los riesgos biomecánicos y patológicos por medio de metodologías por su exposición?
- ¿Como diseñar un plan de prevención en salud ocupacional, para la reducción de las patologías por riesgo biomecánico y postural?

#### **1.4. Justificación**

El presente trabajo consiste en evaluar los riesgos biomecánicos y su incidencia en las patologías del personal de áreas críticas de un Hospital de Quevedo. Es relevante dado a que aporta conocimientos de las condiciones laborales en la que se encuentran actualmente los trabajadores.

En muchos países, en la actualidad existen regulaciones y normativas específicas relacionadas con la salud y seguridad laboral que requieren que los empleadores aborden los riesgos biomecánicos en el lugar de trabajo. Investigar sobre estos riesgos y su incidencia puede ayudar a garantizar el cumplimiento de estas regulaciones.

Por esta razón, se considera importante realizar esta investigación para comprender los riesgos biomecánicos específicos a los que está expuesto el personal de áreas críticas, como los trabajadores de la salud. También, puede ayudar a identificar áreas de riesgo y desarrollar estrategias para prevenir lesiones musculoesqueléticas. Estas lesiones pueden ser tanto agudas, por ejemplo, una lesión en la espalda debido a levantar a un paciente, como crónicas, por ejemplo, dolor en las muñecas debido a tareas repetitivas.

Por otra parte, investigar sobre los riesgos biomecánicos puede llevar a cambios en el diseño de los entornos de trabajo y en las políticas laborales para reducir la carga física sobre el personal. Esto podría incluir la implementación de equipos de ayuda para el manejo de pacientes, modificaciones en la disposición del lugar de trabajo o cambios en los procedimientos para minimizar la tensión física.

Este estudio investigativo es viable porque se adquirió la aprobación respectiva de las autoridades de un Hospital de Quevedo, además, cuenta con la colaboración requerida del personal de las áreas críticas, los cuales dieron el consentimiento para aplicar los instrumentos, de fácil uso para el investigador debido a que posee sustento teórico y práctico para la ejecución de estos.

Del mismo modo, es factible, dado a que se tiene los recursos necesarios tales como: tecnológicos, materiales, humanos y económicos. De igual manera, la aplicación de los instrumentos sirve para conocer los diferentes riesgos de este grupo de estudio al momento

de ejecutar las actividades de sus labores y así identificar la sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos.

Los beneficiarios directos de este proyecto vienen hacer el personal o trabajadores y el investigador, debido a que pondrá en práctica todos los conocimientos adquiridos durante el proceso académico. Por su parte, los beneficiarios indirectos serán las autoridades del Hospital y la Universidad Técnica del Norte. Además, el presente trabajo será de gran beneficio para futuras investigaciones.

Por consiguiente, la investigación asume un impacto social, debido a que, mediante empleo de los instrumentos, se puede identificar los riesgos biomecánicos que presenta el personal, por lo tanto, se brindarían recomendaciones para acatar medidas de control preventivas que el Hospital pueda estipular, ya que estos riesgos representan afectaciones al bienestar físico de los trabajadores.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis verdadera**

**H<sub>a</sub>:** Las afectaciones por movimientos biomecánicos inciden en la aparición de patologías en el personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo.

### **1.5.2. Hipótesis nula**

**H<sub>0</sub>:** Las afectaciones por movimientos biomecánicos no inciden en la aparición de patologías en el personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo.

### **1.5.3. Variable independiente**

Afectaciones por movimientos biomecánicos.

### **1.5.4. Variable dependiente**

Aparición de patologías.

# CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

## MARCO REFERENCIAL

---

### 2.1. Antecedentes investigativos

Dentro del contexto internacional, el estudio de Quiroz (14) asumió como objetivo identificar el efecto del desarrollo del riesgo biomecánico en los colaboradores en una empresa. Por su parte, dentro de su proceso metodológico presento un enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo. En base a su población y muestra fueron seleccionados diez trabajadores cuyas edades oscilaban entre 18 y 45 años, con un tiempo de servicio de 1 a 5 años. La técnica empleada dentro del proyecto fue la encuesta y el instrumento aplicado fue el cuestionario compuesto por 34 preguntas inspiradas en el informe de factores de riesgo ergonómicos y daños del Manual del Método Ergopar. Dentro de sus principales resultados, se identificó que uno de los factores más relevantes de acuerdo con el desarrollo de posibles problemas osteomusculares, es la postura inadecuada que optan los trabajadores. Por tal razón, concluye que 6 de cada 10 empleados se encuentran expuestos al desarrollo de patologías asociadas con problemas osteomusculares.

Por otra parte, el estudio de Condori (15) mostró como objetivo principal identificar los riesgos biomecánicos que afectan el desempeño laboral de los trabajadores. Para ello, llevó a cabo el método inductivo para ir desde lo general hacia lo específico. Las técnicas empleadas fueron la observación directa y la encuesta realizada a los trabajadores. En cuanto al instrumento, se usó el cuestionario Nórdico, el cual se basa en la detección y análisis de síntomas musculo esqueléticos, de modo que estuvo enfocado a 82 individuos. Según los resultados, las 3 principales molestias físicas que incomodan a los trabajadores fueron el dolor con un 41%, el calambre con 17% y la rigidez con un 10%. Asimismo, el 80% de los individuos que laboran en la organización han presentado alguna vez molestias físicas. El autor concluye que, la gran mayoría de los empleados desconocen la importancia de ciertos hábitos de gestión, especialmente lo relacionado a posturas. Además, los riesgos biomecánicos guardan asociación con el desempeño laboral.

El trabajo de Quispe y Centeno (16) presentaron como objetivo detectar los riesgos biomecánicos y sus efectos en la salud ocupacional de los trabajadores de la empresa. En la metodología empleada usaron un enfoque cuantitativo. En relación con las técnicas se empleó la encuesta y el instrumento fue el cuestionario, donde fue validado a través de una prueba piloto, constructo y de contenido. La muestra estuvo sujeta a 97 participantes, los cuales eran los trabajadores de la entidad. Según los resultados, los encuestados mencionaron que se encuentran expuestos a ciertos peligros tales como: riesgos ergonómicos (92.78%), riesgos psicosociales (77.32%), riesgos físicos (68.04%), riesgos locativos (41.24%), riesgos mecánicos (16.49%), riesgos biológicos (13.40%) y riesgos químicos (4.12%). Concluyendo de tal forma que, los peligros a lo que se encuentran expuestos los trabajadores pueden causar enfermedades, virus y bacterias, los cuales son perjudiciales para la salud humana, de modo que a largo plazo traería afecciones ocupacionales.

En cuanto al contexto nacional, el estudio de Medina (17) delegó como objetivo general determinar la influencia de factores de riesgo biomecánicas en la Salud ocupacional de los trabajadores. Dentro del proceso metodológico usó un enfoque cualitativo y cuantitativo, con diseño experimental, de igual manera se efectuó una investigación descriptiva-exploratoria. La población y muestra estuvo enfocada a 7 trabajadores. Por consiguiente, la técnica empleada fue la observación y la encuesta, donde se utilizó como instrumento el cuestionario. En los resultados adquiridos se evidenció que las malas posturas de los empleados y el mobiliario sobresaltan y aumentan el riesgo de padecimientos en la espalda y del cuello, trastorno presente en gran parte del personal. Concluyendo los puestos de trabajos tienen un grado de riesgo alto, por ende, la salud de los empleados en la más afectada por la exposición a factores de riesgo biomecánicos.

El proyecto de Bustamante (18) tuvo como objetivo primordial determinar la prevalencia de satisfacción laboral y los riesgos ergonómicos del personal de enfermería de un Hospital. En el diseño metodológico, aplicó una investigación observacional, analítica, transversal o de prevalencia. La muestra fue compuesta por 140 participantes, los cuales se encontraron divididos entre enfermeros y auxiliares. La técnica usada fue la encuesta y el instrumento fue el cuestionario, de modo que estuvo dividido en tres partes principales. En los resultados, los riesgos ergonómicos detectados por los participantes fueron: el ruido (76,9%) la temperatura (80%); la humedad (71,4%); iluminación (77,8%); polvo (50%); radiación

(75%) y espacio físico, (86,1%). Finalmente, el autor concluye que, los riesgos ergonómicos identificados por los trabajadores ocasionan insatisfacción laboral, por lo que, afecta al desarrollo y progreso de las actividades.

Gavilanes (19) en su proyecto asumió como objetivo general determinar el riesgo ergonómico asociado a la mecánica corporal en el personal de enfermería que labora en el Hospital. Para ello, usó como metodología un enfoque cuali-cuantitativo con diseño no experimental de alcance transversal. En base a su universo fue seleccionado todo el personal de enfermería que labora en el Hospital. Por su parte, la técnica efectuada fue la encuestada en conjunto con el instrumento el cual fue el cuestionario. En lo que respecta a los resultados, el 41% del personal manipula cargas de más de 25kg, por lo que es superior al valor recomendado en condición ergonómica. El autor indica como conclusión que, el personal realiza ejecuta la manipulación manual de cargas en situaciones ergonómicas perjudiciales, no maneja ningún tipo de ayuda o instrumento mecánico para levantar personas u objetos, las posturas estacionadas, sobrelleva a la contracción dilatada del musculo prensando los vasos sanguíneos y estimulando un menor aporte de sangre al musculo contraído.

## **2.2. Fundamentación teórica**

### **2.2.1. Riesgos biomecánicos**

Los riesgos biomecánicos se originan como la causa primordial de lesiones en el ámbito laboral. La evaluación de estos riesgos y la implementación de medidas preventivas exigen un profundo entendimiento acerca de cómo determinados movimientos o fuerzas pueden representar un peligro para la integridad física del individuo. Por tanto, la adquisición de conocimientos en el campo de la ergonomía se torna imperativa en la adopción de dichas medidas preventivas. El ámbito de estudio de la biomecánica se centra en la evaluación de cómo los trabajadores se ven afectados por las fuerzas, posturas y movimientos inherentes a las actividades laborales que desempeñan. (20).

Agudelo (21) menciona que frecuentemente los daños se producen en las estructuras anatómicas de los trabajadores. Las lesiones biomecánicas se producen cuando las fuerzas aplicadas a un tejido del cuerpo (tales como músculos, tendones, ligamentos y huesos) superan la capacidad de dicho tejido para resistirlas. Estas lesiones pueden manifestarse de

forma súbita, como resultado de una única exposición a una fuerza considerable, o bien pueden desarrollarse de manera gradual debido a acciones repetitivas a una exposición prolongada a niveles menores de fuerza. Incluso niveles reducidos de fuerza pueden ocasionar daños de pequeña magnitud en los tejidos del cuerpo.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Condiciones de Trabajo (22), el porcentaje de exposición de los trabajadores a los principales factores de riesgo biomecánico son:

- Movimientos repetitivos (84,5%).
- Mantener la misma postura por un tiempo prolongado (80,3%).
- Posiciones que causan dolor (72,5%).
- Movilización de cargas (41,2%).
- Espacio insuficiente e inapropiado en el puesto de trabajo (26,5%).

Existen otros factores de riesgos biomecánicos que tienen que ver con:

- Sobre esfuerzos ligado a la carga física.
- Trabajar con objetos o herramientas que vibran.
- Trabajar en temperaturas muy calientes o frías.
- Tener contacto directo contra superficies, por largos períodos de tiempo (22).

### **2.2.2. Clasificación biomecánica**

#### **a) Biomecánica ambiental**

Conciernen aspectos dentro de un puesto de trabajo, estos factores ambientales pueden degenerar la salud de los trabajadores, su estado mental y el equilibrio fisiológico. La exposición a factores como ruido, iluminación, stress térmico, vibraciones, otros factores químicos por su exposición o manipulación: material particulado, vapores, humos, ente otros, y a factores biológicos como: virus, bacterias, hongos (23).

### **b) Biomecánica cognitiva**

Se interesa en los procesos mentales, en la medida que éstos perturben la interacción entre los trabajadores y componentes de un procedimiento de trabajo. La obligación o responsabilidad dentro de los puestos de trabajo, demanda esfuerzo psicológico cognitivo hacia un trabajador; de esta manera, la carga física asociada a una tarea puede medirse a través del consumo de energía que requiere su desarrollo por parte del trabajador (23).

### **c) Biomecánica organizacional**

Las demandas dentro de un puesto de trabajo proceden desde la distribución, el diseño de la tarea y el entorno psicosocial. Este entorno incluye un trabajo por turnos, discordia de roles, sobrecarga cualitativa o cuantitativa, entre otros aspectos. Por lo tanto, la exposición a exigencias presentes en los entornos de trabajo, podrían potenciar las consecuencias perjudiciales sobre los trabajadores (24).

### **d) Biomecánica Física**

Se apoya en la anatomía, fisiología, antropometría y biomecánica, que según su objeto de estudio abarca tres aspectos específicos como lo son la geométrica que permite el análisis de posturas y movimientos; ambiental cuyo objeto de estudio es la iluminación, temperatura, sonidos entre otros factores el aspecto temporal que evalúa ritmos, pausas y horarios del trabajador (24).

### **e) Biomecánica temporal**

Es la que se encarga de organizar, ordenar y adaptar el tiempo de trabajo como el horario del trabajador, los turnos y duración de jornadas laborales, el tiempo de reposo o descanso que una persona se toma durante sus actividades, evitando que aparezca fatiga física y mental en un trabajador. Lo que este tipo de ergonomía busca, es el bienestar del individuo específicamente temas que tienen que ver con el tiempo de trabajo, el tipo de trabajo, organización, cargas y contenidos (25).

#### **d) Biomecánica geométrica**

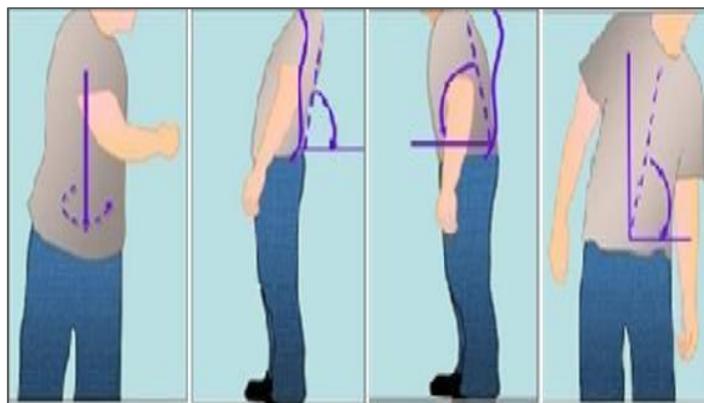
Estudia la relación entre la persona y las condiciones geométricas del puesto de trabajo, precisado para el correcto diseño del ambiente laboral, de allí que se torne menester el aporte de datos antropométricos y de las dimensiones esenciales del puesto, zonas de alcance óptimas, altura del plano de trabajo y espacios reservados a las piernas, las cuales tienden a estandarizarse en pesos y alturas promedio menos nocivas para la mayor cantidad de personas que se acercan a las medidas antropométricas media (25).

#### **2.2.3. Factores de riesgos biomecánicos**

Es una característica que describe el trabajo, la cual puede incrementar la posibilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético, por estar presente de manera perjudicial o debido a que hay disposición sincrónica con otros factores de riesgo. De esta forma, un cambio en la salud de los trabajadores no se puede atribuir a una sola causa, sino a una serie de diferentes factores del entorno laboral que provocan esta pérdida de salud (26).

#### **1. Postura forzada.**

Son las posiciones de trabajo en donde varios segmentos corporales dejan de estar en una posición natural o de confort y pasan a una postura inadecuada que genera una sobrecarga de los músculos o tendones (ver Figura 1), provocando de tal forma una fuerte tensión musculoesquelética que limita a los trabajadores al desempeño de sus actividades laborales (27).



**Figura 1.** Posturas forzadas en el trabajo

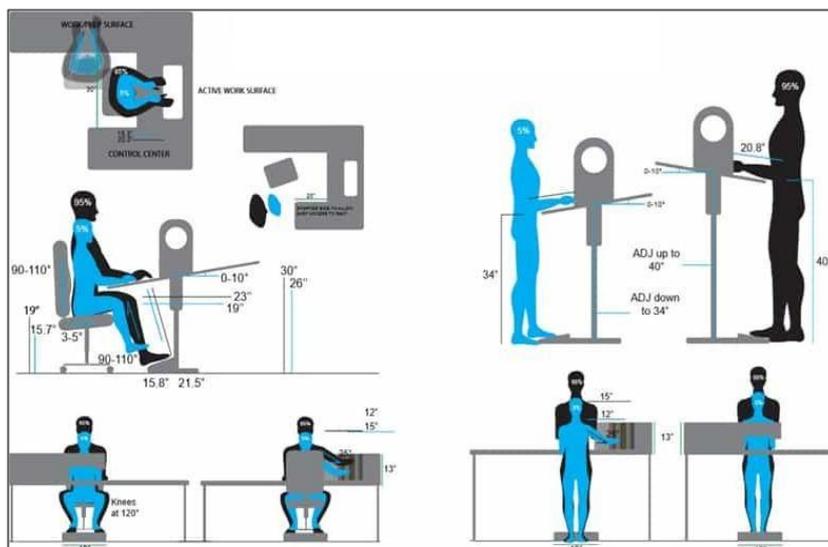
**Fuente:** Bello (28)

Se pueden distinguir 3 etapas en el surgimiento de trastornos por las posturas forzadas:

- **En la primera etapa.** Es donde aparece el síntoma de dolor y de cansancio en todas las horas de la jornada laboral que va desapareciendo fuera de éste, esta podría durar meses o años.
- **En la segunda etapa.** Los síntomas aparecen al inicio de la jornada laboral y estos no desaparecen en las noches, teniendo alteraciones de sueño y reduciendo la capacidad de trabajo, esta permanece durante meses.
- **En la tercera etapa.** Los síntomas perduran a lo largo del descanso. Lo que resulta dificultoso realizar las tareas laborales (27).

### 2.3 Movimientos repetitivos

Es una serie de movimientos continuos que se mantienen durante el desempeño de una tarea, en los cuales participan y colaboran de manera conjunta los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una región específica del cuerpo. Estos movimientos pueden dar lugar a la fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y, en última instancia, a lesiones en la misma área (ver Figura 2). Con frecuencia, muchas personas desconocen la relación existente entre las molestias que experimentan y la repetición constante de esfuerzos en el transcurso de su trabajo (29).



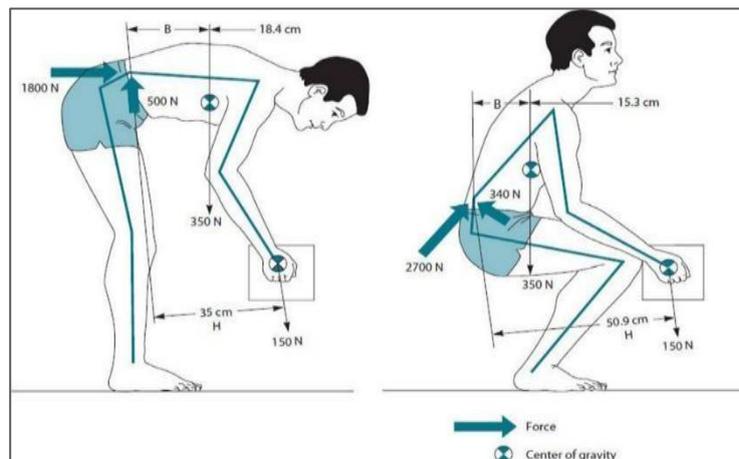
**Figura 2.** Movimientos repetitivos en el trabajo

**Fuente:** Bello (28)

Por su parte, el esfuerzo muscular repetitivo durante extensos periodos produce fatiga muscular, y esta a su vez puede ocasionar o producir, si no se asegura una recuperación suficiente, cambios irreversibles en la estructura muscular. Estos efectos también pueden aparecer, aunque las fuerzas ejercidas hayan sido de escasa intensidad. Los movimientos repetitivos van acompañados de esfuerzos estáticos, y en particular los asociados a determinadas posturas (29).

## 2.4. Manipulación manual de cargas

La manipulación manual de cargas es cualquier actividad de transporte o sujeción de una carga, de uno o varios individuos, como levantar, colocar, el empuje o el desplazamiento, sostener, portar, descender o ejecutar cualquier otra acción que permita poner en movimiento o detener un objeto (ver Figura 3), de tal manera, que puede existir condiciones ergonómicas que son inadecuadas y por lo general aparecen enfermedades y accidentes ocupacionales, como por ejemplo en la zona dorso lumbar (30).



**Figura 3.** Manipulación manual de cargas

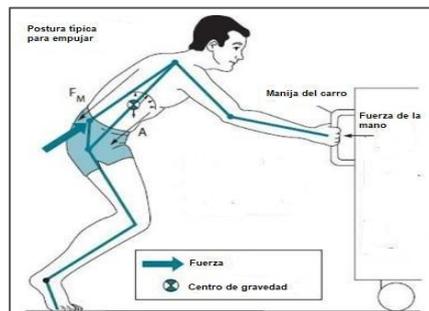
**Fuente:** Ladou y Harrison (31)

Se toma en cuenta a una manipulación manual de cargas a tres tipos:

- El esfuerzo tanto de manera directa como el levantamiento y colocación de cargas superiores a 3kg, y sin desplazamiento.
- De manera indirecta el transporte de la carga superiores a los 3kg y con un desplazamiento mayor a 1 metro.
- El empuje y arrastre de cargas cuando se usa el movimiento de todo el cuerpo ya sea de pie o caminando (30).

## Empuje y arrastre

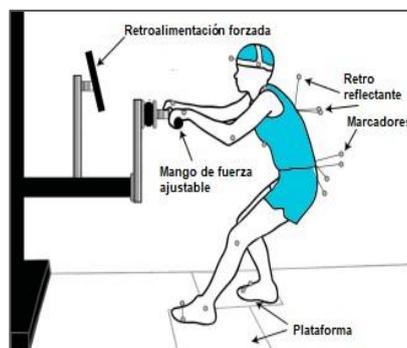
La perspectiva para la evaluación de un riesgo por este factor se da si en una labor hay empuje y/o arrastre manual de cargas en donde interviene el movimiento de todo el cuerpo. El empuje o arrastre de una carga es una condición de trabajo que consiste en empujar o tirar de ella para trasladarla de un lugar a otro (ver Figura 4), siempre que esté resistida sobre una superficie con ruedas o rodillos, como una carretilla, un carro abastecido de material. Si existen factores de riesgo significativos, pueden presentar un nivel de riesgo importante de sufrir trastornos musculoesqueléticos, como un daño en la espalda (32).



**Figura 4.** Empuje y arrastre  
**Fuente:** Ladou y Harrison (31)

## Aplicación de fuerzas

La aplicación de fuerzas durante la jornada de trabajo demuestra tareas que requieren: El uso de mandos en los que hay que empujar o tirar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera, y/o, el uso de pedales o mandos que se deben accionar con la extremidad inferior y/o en postura sentado; y empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie (ver Figura 5) (33).



**Figura 5.** Aplicación de fuerzas  
**Fuente:** Ladou y Harrison (31)

La adopción de posturas forzadas, la ejecución de tareas repetitivas, la manipulación incorrecta de cargas y la aplicación inadecuada de fuerzas durante los trabajos laborales pueden desencadenar trastornos musculoesqueléticos, es decir, lesiones de naturaleza inflamatoria o degenerativa que afectan a los músculos, tendones, nervios, articulaciones, coyunturas y ligamentos (33).

## **2.5 Métodos de evaluación del riesgo biomecánico**

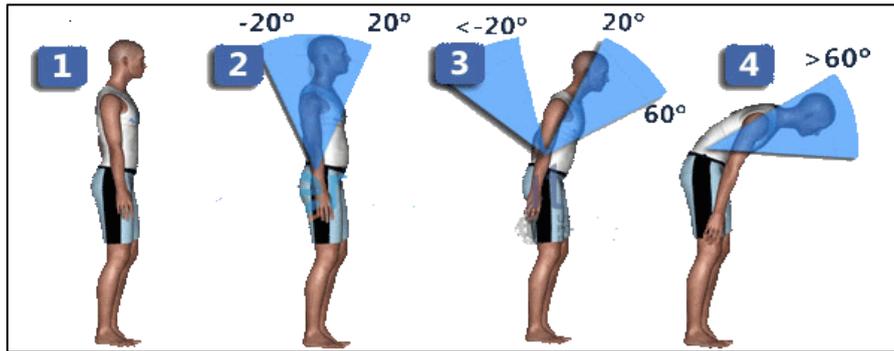
Los métodos y técnicas de evaluación biomecánica tienen la capacidad de identificar, detectar y valorar los factores de riesgo inherentes a los puestos de trabajo. A partir de los resultados obtenidos, se pueden proponer modificaciones de diseño que minimicen el riesgo y lo mantengan en niveles aceptables de exposición para el trabajador. La exposición al riesgo de un empleado en su puesto de trabajo depende de la magnitud del riesgo al que está expuesto, la frecuencia con la que se enfrenta a dicho riesgo y la duración de esta (34).

### **2.5.1. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)**

Dicho método permite evaluar el factor riesgo en los trabajadores debido al mantenimiento de posturas inadecuadas e inapropiadas, que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores (34).

El método RULA divide al cuerpo en dos segmentos, A conformado por brazo, antebrazo y muñeca, y B conformado por cuello, tronco y piernas (ver Figura 6). El método valora el riesgo de las posturas que el trabajador adopta a lo largo de su jornada laboral investigando los siguientes factores de riesgo:

- Numero de movimientos.
- Trabajo estático muscular.
- Fuerza aplicada.
- Posturas determinadas por el lugar de trabajo.
- Tiempo de trabajo sin pausa (34).



**Figura 6. Método RULA**  
Fuente: Boné (35)

**Tabla 1. Grupos corporales y variables con el Método RULA**

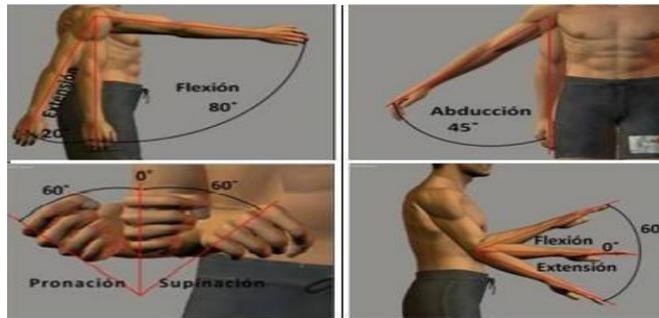
| Grupo A   | Grupo B  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brazo-hombro: flexión, extensión, separación lateral, elevación hombro y apoyo del brazo.</li> <li>• Antebrazo: flexión, extensión y separación lateral.</li> <li>• Muñeca: flexión, extensión, inclinación lateral y giro.</li> <li>• Actividad muscular: estática o movimiento repetido.</li> <li>• Fuerza o carga: ninguna, ocasional, estática o repetitiva en relación con el peso/fuerza (entre 2 y más de 10 kg); explosiva (brusca)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuello: flexión, extensión, inclinación lateral y giro.</li> <li>• Tronco: flexión, inclinación lateral y giro.</li> <li>• Piernas: sentado, de pie con apoyo bilateral (ambos pies) o sin apoyo.</li> <li>• Actividad muscular: estática o movimiento repetido.</li> <li>• Fuerza o carga: ninguna, ocasional, estática o repetitiva en relación con el peso/fuerza (entre 2 y más de 10 kg); explosiva (brusca).</li> </ul> |

*Nota. Identificación de los grupos corporales del método RULA*

### 2.5.2. Método Check List OCRA

Este método evalúa el nivel de riesgo presente en puestos de trabajo caracterizados por una alta repetitividad de movimientos, el cual centra su estudio en los miembros superiores del cuerpo, para prevenir lesiones musculo esqueléticas, tales como: la tendinitis en la muñeca,

la tendinitis en el hombro, el síndrome del túnel carpiano (ver Figura 7). Las mismas que se generan por tareas que implican repetitividad de movimientos (34).



**Figura 7. Método OCRA**  
**Fuente: Boné (35)**

**Tabla 2. Nivel del riesgo del método OCRA**

| Índice Check List OCRA | Nivel de Riesgo  | Acción recomendada  | Índice OCRA equivalente |
|------------------------|------------------|---|-------------------------|
| ≤ 5                    | Óptimo           | No se requiere  | ≤ 1.5                   |
| 5.1 - 7.5              | Aceptable        | No se requiere  | 1.6 - 2.2               |
| 7.6 - 11               | Incierto         | Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto                       | 2.3 - 3.5               |
| 11.1 - 14              | Inaceptable Leve | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento       | 3.6 - 4.5               |
| 14.1 - 22.5            | Inaceptable      | Medio se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento | 4.6 - 9                 |
| > 22.5                 | Inaceptable Alto | Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento       | > 9                     |

**Categorías de Riesgo. Fuente: Boné (35)**

### 2.5.3. Método OWAS (Ovako Working Analysis System).

Este método se lo realiza a través de la observación a las diferentes posturas adoptadas por el trabajador en el transcurso del desarrollo de sus tareas o actividades; se lo hace de forma global a todas las posturas que asimiló el trabajador durante jornada (ver Figura 8). Las posturas son clasificadas en 252 posibles combinaciones de acuerdo con la posición de la

espalda, brazos, y las piernas del trabajador, de igual manera se debe tomar en cuenta la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura (34).



**Figura 8. Método OWAS**  
Fuente: Boné (35)

**Tabla 3. Categorías de Riesgo y Acciones correctivas**

| <b>Categoría de Riesgo</b> | <b>Efecto de la postura</b>   | <b>Acción requerida</b>                                 |
|----------------------------|---|---|
| 1                          | Postura normal y natural sin daños en el sistema musculoesquelético     | No requiere acción.                                     |
| 2                          | Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético.   | Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano. |
| 3                          | Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético.        | Se requieren acciones correctivas lo antes posible.     |
| 4                          | La carga tiene efectos muy dañinos sobre el sistema musculo esquelético | Se requiere tomar medidas inmediatas                    |

**Categorías de Riesgo. Fuente: Boné (35)**

### 2.5.4 Método REBA

Por su parte, Escalante et al. (36) menciona que dicho método fue diseñado para evaluar las posturas forzadas que presentan los trabajadores debido a las actividades realizadas, permitiendo el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por el miembro superior, como las posiciones del tronco, el cuello y finalmente de las piernas. (ver Figura 9). Siendo uno

de los métodos observacionales más extendido en la práctica para evaluar posturas en el área de trabajo.



**Figura 9.** Método REBA  
**Fuente:** Boné (35)

**Tabla 4.** Grupos corporales y variables con el Método REBA.

| Grupo A   | Grupo B  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tronco: erguido, flexión, extensión, giro e inclinación lateral.</li> <li>• Cuello: flexión y extensión, giro e inclinación lateral.</li> <li>• Piernas: soporte bilateral, andando o sentado; soporte unilateral, ligero o inestable; y flexión de rodillas.</li> <li>• Carga/fuerza: inferior a 5kg, entre 5 y 10kg, y más de 10kg; de forma rápida o brusca.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brazo: flexión, extensión; abducción y rotación, elevación de hombro; con apoyo o a favor de la gravedad</li> <li>• Antebrazos: flexión y extensión.</li> <li>• Muñecas: flexión y extensión; giro o desviación lateral.</li> <li>• Tipo de agarre: bueno, aceptable, no aceptable, incómodo o sin agarre o usando otras partes del cuerpo.</li> <li>• Actividad muscular: una o más partes del cuerpo estáticas; movimientos repetitivos;</li> </ul> |

*Nota. Identificación de los grupos corporales del método REBA.*

### 2.5.5 Método EPR (Evaluación Postural Rápida)

Permite examinar las posturas observadas de un trabajador considerando que éste puede adoptar alguna de las 14 posiciones genéricas preestablecidas, el resultado se obtiene subjetivamente por el evaluador. La deducción del riesgo sólo indica si es necesario un estudio más detallado por algún otro método o si no existe ninguna complicación, debido a que sólo es una herramienta de análisis preliminar (34).

**Tabla 5.** Posturas del trabajador en EPR

| Posturas                                 |   |
|--|---|
| Sentado Normal                           | De pie Normal                           |
| De pie Inclinado                         | Arrodillado Inclinado                   |
| Agachado Normal                          | Sentado Inclinado                       |
| De pie Brazos en extensión frontal       | De pie Muy inclinado                    |
| Arrodillado Brazos sobre los hombros     | Agachado Brazos sobre los hombros       |
| Sentado Brazos por encima de los hombros | De pie Brazos por encima de los hombros |
| Arrodillado Normal                       | Tumbado Brazos sobre los hombros        |

*Nota. Posturas genéricas*

Por su parte, los niveles de actuación van desde el nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 5, que indica que la carga estática resulta nociva para el trabajador y que, por tanto, es urgente la toma de medidas para mejorar el puesto de trabajo.

**Tabla 6.** Niveles de actuación en EPR

| Puntuación | Nivel | Actuación   |
|------------|-------|---|
| 0, 1 o 2   | 1     | Situación satisfactoria.  |
| 3, 4 o 5   | 2     | Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador. |
| 6 o 7      | 3     | Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.                                      |
| 8 o 9      | 4     | Molestias fuertes. Fatiga.  |
| 10 o más   | 5     | Nocividad.  |

*Nota. Valor de la Carga Postural.*

### 2.5.6 Método MAPO

Este método permite llevar a cabo la evaluación del riesgo asociado a la movilización de pacientes en diversas áreas de trabajo presentes en entornos sanitarios, tales como centros de salud o unidades hospitalarias. Su aplicación se destina principalmente a la valoración de la movilización de pacientes en diferentes contextos, que incluyen hospitales, residencias de tercera edad y residencias de enfermos crónicos (38).

Esta ofrece una metodología de cuantificación precisa y confiable del nivel de riesgo vinculado a la movilización de pacientes en una unidad hospitalaria. Para ello, toma en consideración los aspectos organizativos que determinan la frecuencia de manipulación por parte de los trabajadores y, a su vez, evalúa el riesgo de sobrecarga biomecánica en la zona lumbar durante el traslado de pacientes (38).

## **2.6 Métodos de Evaluación Ergonómica según su tipo**

Según Jaramillo (37), también se clasifican de la siguiente manera:

### **a) Análisis Cualitativos:**

- Listas de chequeo
- Análisis preliminar del riesgo (APR)
- Inspecciones de seguridad
- Análisis de seguridad basado en OTIDA
- Mapas de riesgos (MP)
- Metodología para el análisis de los riesgos
- Identificación y control de riesgos a través del trabajo en grupos (TGs)
- Análisis estadístico de accidentalidad
- Análisis de peligros y operatividad (HAZOP)

### **b) Análisis Cuantitativos:**

- Valoración obtenida de los métodos semicuantitativos
- Evaluación por mediciones
- Métodos Probabilistas
- Análisis del árbol de sucesos (ETA)
- Técnicas de análisis de fiabilidad humana
- Análisis de modos de fallo, efectos y criticidad (FMECA)
- Análisis de árbol de causas
- Análisis del árbol de fallos (FTA)

### c) Análisis Semicuantitativos:

- Método de Alders Wallberg
- Método de William T. Fine
- Método de Richard Pickers
- Método General de Evaluación
- Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidentes.

### 2.7. Trastornos musculoesqueléticos

Son considerados como alteraciones de los músculos, tendones, articulaciones o ligamentos, nervios y sistema vascular, que afecta en gran medida a la zona lumbar, cuello y las extremidades superiores (ver Figura 10), en la actualidad los trastornos musculoesqueléticos representan uno de los problemas con mayor importancia de en la salud pública a nivel mundial (39).



**Figura 10.** Trastornos musculoesqueléticos

**Fuente:** Asaja (40)

Las personas que padecen de estos trastornos pueden presentar molestias leves y pasajeras, hasta trastornos que son incluso incapacitantes. Los factores en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos son el uso de una excesiva fuerza, manipulación de cargas, posturas incómodas, movimientos repetitivos, vibraciones, ambiente, riesgos físicos y factores psicosociales (41).

Existen dos categorías de trastornos musculoesqueléticos:

Los que son causados por traumas agudos como por ejemplo los resbalones o caídas.

Los causados por una exposición repetida a las actividades físicas o conocidos como desórdenes traumáticos que son acumulativos (41).

### **2.7.1. Sintomatología musculoesquelética**

Es un conjunto de manifestaciones subjetivas que los diferentes pacientes experimentan y que el profesional de salud no percibe y le es difícil comprobar, por lo cual es necesario un interrogatorio para su comprobación (42).

#### **- El dolor**

Es el síntoma principal de una lesión de tipo musculoesquelética, considerándose como una experiencia sensorial o emocional que resulta ser desagradable para una persona y que está asociado a un daño tisular, sobre todo para la población trabajadora. En el ámbito laboral la intensidad de dolor presenta una prevalencia en el género masculino que el femenino, aumentando con la edad y se incrementa en extremidades superiores e inferiores en trabajos que son de tipo manual y dependiendo significativamente del grupo etario (42).

- **Dolor Nociceptivo.** Es conocido como un dolor sensorial o normal. Es parte de un conjunto de sensaciones normales, así como el tacto y la visión. Es un tipo de dolor que se manifiesta en todos los individuos considerados normales a causa de estímulos que producen lesión o injuria a órganos somáticos o viscerales
- **El dolor neuropático** es una condición de dolor crónico que surge como consecuencia de una lesión o enfermedad que afecta el sistema somatosensorial. Aproximadamente el 20% de los casos de dolor crónico se atribuyen al origen neuropático. Las lesiones que afectan al sistema nervioso, tanto periférico como central, desencadenan cambios neuroplásticos que se manifiestan a través de síntomas y signos característicos asociados a este tipo de dolor. (42).

#### **- Parestesias**

Se considera una sensación de quemadura o pinchazos en las manos, brazos, piernas o pies y en ocasiones puede estar presente en otras partes del cuerpo, no causa dolor sino se

describe como hormigueo o adormecimientos. Por lo general ocurre cuando se mantiene una sola posición por un largo tiempo y esto hace que se ejerza presión sobre nervios ocasionando las sensaciones descritas anteriormente, una vez ocurrido, una vez que se alivia la presión, la sensación se esfuma de manera rápida (43).

### **2.7.2. Trastornos musculoesqueléticos más frecuentes**

Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral son una de las enfermedades de tipo ocupacional más frecuentes que afectan a los trabajadores por lo que se incluye condiciones inflamatorias y degenerativas que son dolorosas, por otra parte, estos trastornos representan costos altos y afectación en la calidad de vida de los trabajadores. Sánchez et al. (44) menciona que los trastornos más frecuentes que se pueden producir en los trabajadores debido a los sobre esfuerzo, movimientos repetitivos, postura, entre otros, son los que se mencionan a continuación:

#### **a) Sobre esfuerzo**

- La tendinitis es una condición caracterizada por la inflamación de un tendón, y puede ser provocada por diversas causas, entre las cuales se incluyen la exposición continua a tensiones, dobleces repetidas, contacto con superficies duras o la exposición a vibraciones.
- La tenosinovitis, por otro lado, se manifiesta mediante la producción excesiva de líquido sinovial en un tendón, lo que resulta en su exagerado y ocasiona dolor. Esta afección suele originarse debido a flexiones y extensiones extremas de la muñeca.
- En cuanto a la epicondilitis, se caracteriza por la irritación de los tendones que genera dolor a lo largo del brazo. Esta condición suele ser el resultado de movimientos forzados de extensión de la muñeca.
- Síndrome del Túnel Carpiano: Este síndrome se origina a raíz de la compresión del nervio en la muñeca, lo que conlleva a la reducción del espacio en el túnel carpiano. Los síntomas comunes abarcan dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento en la mano.

- **Síndrome Cervical por Tensión:** Este síndrome se desarrolla debido a tensiones repetidas en la región del cuello. Suelen manifestarse al realizar tareas por encima del nivel de la cabeza o cuando el cuello se mantiene en una posición de flexión.
- **Dedo en Gatillo:** Este problema proviene de la flexión reiterada del dedo o de mantener la falange distal del dedo doblada mientras se mantienen rectas las falanges proximales.
- **Ganglión:** También conocido como quiste sinovial, se caracteriza por la salida del líquido sinovial a través de áreas de menor resistencia en la muñeca.
- **Bursitis:** La bursitis implica una inflamación o irritación de una bursa, pequeñas bolsas localizadas entre el hueso, los músculos, la piel y otras estructuras, generalmente como resultado de movimientos repetitivos.
- **Hernia discal:** Una hernia discal se refiere al desplazamiento total o parcial de una víscera u otra parte blanda fuera de su cavidad natural, asociadas al levantamiento de objetos pesados.
- **Lumbalgia:** La lumbalgia se caracteriza por una contractura dolorosa y persistente de los músculos en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, a menudo debido a sobrecargas.

## **b) Espalda**

- **Hernia discal:** Se refiere al desplazamiento o salida parcial de una víscera u otra parte blanda fuera de su cavidad natural, y suele originarse principalmente por el levantamiento de objetos pesados.
- **Dolor muscular:** Este tipo de dolor suele ser causado por tensiones, esfuerzos, sobrecargas y lesiones menores en los músculos. En general, se localiza en áreas específicas y afecta solo a ciertos músculos o una parte limitada del cuerpo.
- **Protrusión discal:** Se refiere al abombamiento de la envuelta fibrosa que rodea el disco intervertebral.
- **Distensión muscular:** Esta lesión se manifiesta cuando un músculo es sometido a un estiramiento excesivo y se produce un desgarro. También se conoce como tirón muscular, y puede ser causado por un accidente, un uso inadecuado de un músculo o una sobrecarga muscular.
- **Lesiones Discales:** Estas lesiones suelen ser el resultado del envejecimiento de los discos intervertebrales o, en algunos casos, debido a traumas como golpes fuertes en la espalda.

Es importante destacar que las protrusiones discales son comunes en personas mayores de 40 años, y no todas ellas causan dolor de espalda (45).

## **2.8. Marco Normativo**

### **2.8.1. Constitución de la República del Ecuador**

La Constitución Política es la principal carta legal del Estado en la que están consagrados los derechos a la vida y a la Salud, derechos económicos y socio culturales, para todos los ecuatorianos y ecuatorianas.

*Art. 32 La salud es un derecho que garantiza el Estado. Cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el "buen vivir".*

*El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva (46).*

### **2.8.2. Plan Nacional De Desarrollo (2021-2025)**

*El Objetivo 1: Incrementar y fomentar de manera inclusiva las oportunidades de empleo y mejorar las condiciones laborales. En este contexto, se subraya la importancia de la creación de nuevas oportunidades de trabajo en condiciones dignas, impulsando la inclusión laboral, perfeccionando las modalidades contractuales existentes, y haciendo énfasis en la reducción de las desigualdades y la atención a grupos prioritarios, que incluyen a jóvenes, mujeres y personas LGBTI. (47).*

### 2.8.3. Ley Orgánica de Salud

#### 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.*

*Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicio de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (48).*

### 2.8.4. Normativa legal de Ergonomía en Ecuador

#### Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo

*Art. 14.- Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo. - El texto menciona que se utilizarán como referencia las metodologías que estén ampliamente aceptadas y reconocidas a nivel internacional por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la legislación nacional, o las indicadas en documentos técnicos y legales de organizaciones internacionales de las cuales Ecuador sea parte (49).*

*Artículo 55 hace hincapié en que las empresas deben poner en marcha mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo como un requisito obligatorio para cumplir con las normativas legales o reglamentarias. Estos mecanismos se centran particularmente en aspectos técnicos, que incluyen:*

- *Acción Técnica*
- *Identificación de peligros y factores de riesgo*

- *Medición y evaluación de factores de riesgo*
- *Control operativo integral*
- *Vigilancia ambiental laboral y de la salud*
- *Evaluaciones periódicas (49).*

### **2.8.5. Código del Trabajo. Decreto 2393 (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores)**

*Art 2. Del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo tiene entre sus funciones (d) Confeccionar y publicar estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales a través de la información proporcionada por el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.*

*Artículo 11 Obligaciones de los empleadores. Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas tanto públicas como privadas (50).*

Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

## **2.9. Procedimiento**

La presente investigación se realizó en una institución hospitalaria pública, permitiendo evaluar las afectaciones por movimientos biomecánicos y su incidencia en la aparición de patologías, la misma que se desarrolló en cinco fases de forma estructurada y eficiente las cuales se van a detallar a continuación.

### **Fase 1: Encuesta**

En esta técnica se usó el cuestionario Nórdico de Kuorinka, (Anexo B) el cual sirvió para recopilar información acerca de sintomatología como molestias, dolor o incomodidad en distintas zonas corporales de las personas. Por tal razón, se diseñó con diversas preguntas de carácter general, donde se determinó si el individuo ha sufrido lesiones durante el periodo que ha estado prestando sus servicios en el Hospital, la duración de su trabajo y la gravedad de las lesiones, frecuencia con la que se han presentado y por último en que magnitud han afectado estas patologías al desempeño y la vida del trabajador.

**Tabla 7.** Encuesta por aplicar al personal operativo de las áreas críticas

| <b>ÁREAS</b>         | <b>PERSONAL</b>          | <b>NÚMERO</b> |
|----------------------|--------------------------|---------------|
| Área de emergencia   | Licenciada en enfermería | 4             |
|                      | Auxiliar de enfermería   | 8             |
|                      | Médico                   | 1             |
| Quirófano obstétrico | Licenciada en enfermería | 4             |
|                      | Auxiliar de enfermería   | 5             |
|                      | Médico                   | 1             |
| Quirófano general    | Licenciada en enfermería | 3             |
|                      | Auxiliar de enfermería   | 5             |
|                      | Médico                   | 1             |
| Total                |                          | <b>32</b>     |

*Fuente:* Información adquirida del hospital SCJ

La encuesta se la realizó al personal de enfermería operativo de las diferentes áreas críticas (Tabla 8), se hizo firmar el respectivo consentimiento informado (Anexo A), para la obtención de la información se aplicó un cuestionario de preguntas de selección múltiple (Anexo B). De igual manera, se coordinó la disponibilidad de tiempo y espacio.

## **Fase 2: Observación**

### **Aplicación de un método para la evaluación de riesgos biomecánicos**

En esta fase se aplicó como metodología de evaluación ergonómica el método REBA, que permitió tener el conocimiento del nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el personal de enfermería en sus puestos de trabajo en relación con cada una de las actividades que realizaron, para esto se utilizaron el método que a continuación se describen:

## **Método REBA**

El método REBA permitió el análisis de algunos movimientos de la parte superior del cuerpo, brazos, tronco, cuello, muñeca y también de las piernas. Por lo que, se pudo analizar y puntuar las posturas del cuerpo en una determinada actividad. Mediante este método también se pudo, estudiar las posturas corporales, que se encargaron de evaluar la eficacia de una intervención realizada (Anexo C).

### **Fase 3: Tabulación de instrumentos**

La entrevista a aplicarse al personal directivo y las líderes de enfermería de las áreas críticas tiene la intención de extraer y recopilar toda la información necesaria de una forma estructurada, la cual se presentó para poder emplearla en la aplicación del método principal de estudio y poder analizarlas según los resultados obtenidos.

Asimismo, la encuesta tiene la finalidad de recoger datos con la ayuda del Cuestionario Nórdico, para de tal forma adquirir información relevante, se será aplicado por medio de la herramienta Google Forms, en el cual el personal de enfermería manifestó las áreas corporales de mayor afección y molestias al momento de realizar sus actividades laborales.

Por su parte, la observación, permitió identificar y conocer la realidad de las condiciones biomecánicas de riesgo en los puestos de trabajo del personal de salud, para esto se utilizaron la ficha de evaluación del riesgo por manipulación manual de pacientes método REBA y tablas donde se obtuvieron puntuaciones parciales y finales, permitiendo obtener información y a su vez evaluar los riesgos a los que se encuentran expuestos de acuerdo a los puestos de trabajo y las actividades que realizaron.

### **. Fase 4: Explicación de la propuesta**

La propuesta se basó en el diseño de un plan de prevención enfocado a la gestión de riesgos biomecánicos para los trabajadores del Hospital. No obstante, esto se lo efectuó una vez realizado las descripciones de las diferentes posturas y enfermedades a las que se exponen el personal que realizan diferentes actividades.

Por lo tanto, a partir de los resultados obtenidos al haber realizado la aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka, el Índice del método REBA, con el objetivo de proponer ciertas acciones que se puedan implementar para ayudar al personal. La finalidad de la propuesta es reducir lesiones y patologías, disminuir la fatiga por carga física además de optimizar la calidad de vida y seguridad de los trabajadores, de igual manera mejorar el entorno laboral en el Hospital.

### **2.9.1. Consideraciones bioéticas**

Para el desarrollo de la investigación se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos éticos por parte de los investigadores:

Se clasificó esta investigación como de riesgo bajo, según la resolución 008430, la cual reglamenta la investigación en seres vivos y se solicitó la firma de un consentimiento informado por parte del representante legal de la institución para la realización de la investigación. El estudio se llevó a cabo bajo las regulaciones y normas de investigación con humanos de acuerdo con la resolución 1480/ 2011 del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

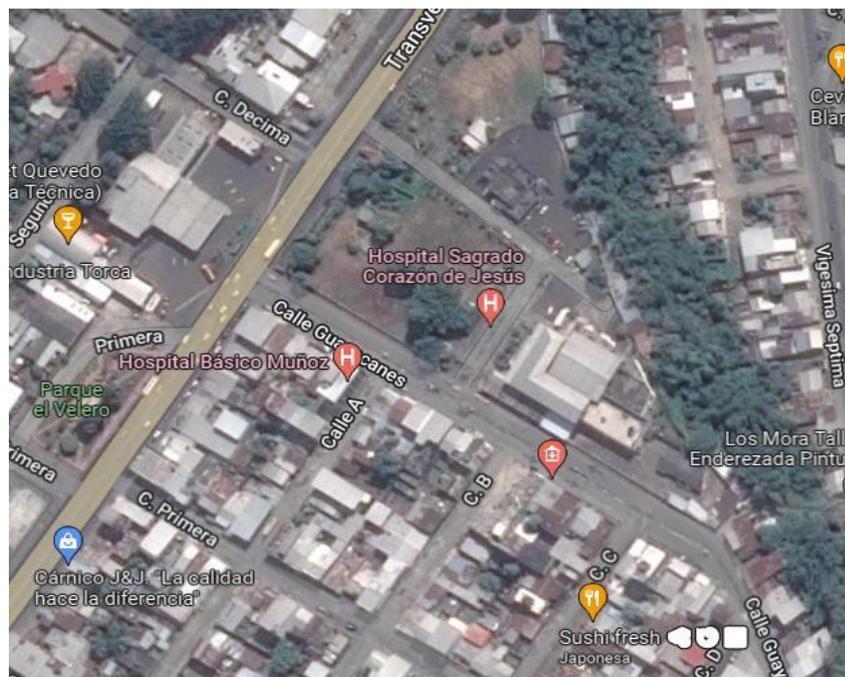
Se aclara que los resultados de la investigación no serán utilizados para fines distintos a los de aportar nueva información. Cláusula de confidencialidad: los datos que se solicitaron son estrictamente confidenciales y en ningún caso será revelada la identidad de las personas ni de la institución a terceros. Finalmente, se garantiza que las bases de datos solo se utilizaron con fines investigativos y manipuladas únicamente por los investigadores y asesores de la investigación.

# CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

## MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Localización y ubicación del estudio

El hospital Sagrado Corazón de Jesús de Quevedo es una institución pública, se encuentra ubicado en la Av. Guayacanes 400 Av. Walter Andrade (Fig. 11). Este compuesto por diferentes servicios como: medicina interna, cirugía, pediatría/neonatología básica, ginecología. Asimismo, tiene áreas de emergencia, hospitalización y quirófanos que se encuentran ubicadas en la Planta Alta del Hospital a través de un servicio seguro cumpliendo con las normativas, las garantías, y la protección de traslado de paciente.



**Figura 11.** Ubicación geográfica

Fuente: Google Maps

Siendo este un hospital básico con gran afluencia de personas tanto locales, como referidas de otros cantones/provincias, es elemental que se distingan las áreas críticas, debido a que estos sitios requieren de mayor cuidado, ventilación óptima, capaz de brindar comodidad, seguridad y garantizar que no se produzcan infecciones nosocomiales que puedan afectar la

salud no solo de los pacientes sino también de los trabajadores, por lo que es necesaria la intervención de disciplinas ajenas a la salud para su intervención.

**Tabla 8** Áreas críticas de un hospital básico

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Áreas críticas o de alto riesgo biomecánico. | Quirófanos                     |
|  | Sala de partos                 |
|  | Área de urgencias y emergencia |
|  | Esterilización                 |

*Fuente: Información adquirida del hospital SCJ*

En el área de quirófano los riesgos biomecánico más frecuentes que suelen presentarse son: la adopción de posturas forzadas, bipedestación durante largos períodos de tiempo, sedestación prolongada, exposición a movimientos repetitivos, adopción de posturas estáticas, siendo estos algunos de los factores de riesgos biomecánicos de gran incidencia en los trabajadores.

El personal de enfermería que labora en el área de urgencias y emergencias comúnmente están expuestos diferentes riesgos biomecánicos, tales como: adopción de una posición inadecuada durante las actividades laborales, al levantar objetos, al posicionarse de pie, al sentarse y al trasladar a los pacientes.

Por su parte, en la sala de parto se encuentran algunos riesgos biomecánicos como postura inadecuada durante las tareas realizadas, desplazamiento de cargas. Además, otros desencadenantes son: maniobras, postura forzada, estrés, ansiedad, entre otros. En otros casos también se ha detectado tareas con mayor sobrecarga.

El personal de enfermería que labora en el área de esterilización se encuentran expuestos constantemente a varios factores de riesgos biomecánicos ya sea por el instrumental quirúrgico contaminado que manipulan en sus labores diarias, como los movimientos repetitivos durante las tareas de etiquetado y sellado, horas prolongadas de pie, adopción constante de posturas forzadas así como las extensiones de piernas, espaldas, brazo, muñeca, como la rotación de la cintura y el peso que realizan durante su jornada laboral.

## **3.2. Tipo y diseño de investigación**

### **3.2.1. Tipo de investigación**

El presente trabajo corresponde a una investigación de campo debido a que se acudió al Hospital, para recopilar información y de datos requeridos del personal que labora en las diferentes áreas de la entidad.

Asimismo, es **de tipo descriptivo**, dado a que, mediante los instrumentos aplicados, se describió las características de las personas estudiadas y posteriormente detallar los resultados alcanzados de las valoraciones.

**Enfoque: Presenta un enfoque cuantitativo** ya que se basó en la recolección de información, para así realizar el respectivo análisis e interpretación. Con ello, los datos se cuantificaron numéricamente por medio de la utilización de herramientas o métodos estadísticos.

### **3.2.2. Diseño de investigación**

El trabajo asume un diseño no experimental, debido a que no se manipularon las variables existentes, en otras palabras, los sujetos de estudio son percibidos en su forma natural tal y como se mostrarán en ese momento, para de tal forma hacer el respectivo análisis.

También es de corte transversal, porque permitió describir el suceso estudiado en un tiempo establecido, además ayudó a evaluar distintas actividades durante la jornada laboral en la población estudiada.

## **3.3. Métodos de investigación**

Se aplicó el método inductivo, debido a que se observó y se estudió las particularidades de cada individuo, trazando un razonamiento que fue desde lo personal hasta lo general, es decir, nos permitió llegar a una conclusión sistematizada a partir de la observación.

Por su parte, el método analítico ayudó a estudiar las situaciones expuestas en cada sujeto, donde se conoció más a fondo el objeto de estudio a través del análisis donde se estudiaron los hechos para establecer la importancia y la relación que tienen entre sí, hasta llegar a explicar los resultados adquiridos. Del mismo modo, se aplicó el método bibliográfico, debido a que se recopiló, información relevante y con evidencia científica para analizar los

contenidos y posteriormente interpretarlos mediante la revisión de diferentes artículos científicos, revistas científicas, informes, libros, entre otros.

### 3.4. Población y muestra

La población universo de esta investigación corresponde a 54 personas que laboran en el Hospital, son personas hombres y mujeres mayores de 18 años distribuidos en las áreas: directiva, administrativa y área crítica del hospital.

**3.4.1 Muestra:** Para esta investigación, por criterios de inclusión y exclusión se consideró como muestra de investigación a 32 personas hombres y mujeres que laboran en las áreas críticas del Hospital. Emergencia. Quirófano general. Quirófano Obstétrico y Esterilización. Debido al número reducido de las personas que conforman la población no se realizó muestreo probabilístico y se trabajó con la muestra señalada.

**Tabla 9** Población de estudio

| <b>PERSONAL</b>          | <b>NÚMERO</b> |
|--------------------------|---------------|
| Directiva                | 5             |
| Personal Administrativo  | 17            |
| Licenciada en enfermería | 11            |
| Auxiliar de enfermería   | 18            |
| Personal médico          | 3             |
| <b>Total</b>             | <b>54</b>     |

**Fuente:** Hospital SCJ

### 3.5 Criterios de Inclusión y Exclusión

Para la determinación del tamaño de la muestra se consideraron los siguientes criterios de inclusión y exclusión en esta investigación:

**3.5.1 Criterios de inclusión:** Personas mayores de 18 años, hombres y mujeres que laboran en el Hospital, Profesionales que laboran en las áreas críticas del Hospital. Personal que trabaja más de un año consecutivo en el Hospital, personas que permitieron su consentimiento para la encuesta de investigación

**3.5.2. Criterios de exclusión:** Son aquellas personas que son servidores externos de la institución, personas que no trabajan en las áreas críticas, personal directivo y administrativo del hospital, personas que no permitieron su consentimiento para realizar la encuesta

**3.5.3 Criterio de Eliminación:** Se consideró que, 22 personas de la población total se descartaron de este estudio por los siguientes criterios: no laboran en las áreas críticas del hospital, laboran en tiempo menor de un año, trabajadores que realiza actividades en tiempo parcial y personal que no permitieron su consentimiento para la encuesta.

### **3.6. Técnicas e instrumentos para recolectar la información**

Las técnicas que se utilizaron en el presente trabajo investigativo son:

- **Encuesta.** Esta técnica permitió adquirir datos de forma rápida y eficaz. Con ello, se logró recoger información a través del cuestionario Nórdico estandarizado el cual estará diseñado por diversas preguntas dirigidas a la muestra de estudio, con el propósito de obtener la información correspondiente.
- **Observación.** Esta técnica se aplicó para conocer la realidad de los sucesos, objetos y fenómenos que son observados a través de los métodos biomecánicos, REBA, con el fin de identificar los niveles de riesgo ergonómico presentes en los sujetos de estudio.

Por otra parte, los instrumentos que se usarán serán los siguientes:

- **Cuestionario.** Se realizó el uso del cuestionario Nórdico de Kuorinka, para recopilar información acerca de síntomas que se presentan en distintas regiones corporales., respecto a problemas ergonómicos (ver Anexo B).
- **Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).** Se valoró a cada grupo mediante tablas específicas, en las que se lograron determinar las distintas combinaciones posturales; tabla A y tabla B, y se obtuvo una nueva puntuación para cada grupo (ver Anexo C).

### **3.7 Análisis comparativo con otros estudios**

Dentro de los trabajos comparativos se encuentra el estudio realizado por Márquez (51), el trabajo de investigación titulado Gestión de riesgos ergonómicos en los lugares de trabajo del personal operativo de EERSA-Agencia Alausí en el periodo 2022 revela la implementación de procedimientos para identificar y evaluar ergonómicamente el contexto laboral, mediante el análisis exhaustivo de cada uno de los procesos y actividades que lo conforman. Esto contribuye significativamente a una gestión eficaz de los riesgos aplicados al personal técnico. La metodología de investigación adoptada fue mixta, abarcando análisis cualitativos, cuantitativos y observacionales. Se adaptó una encuesta basada en el Cuestionario Nórdico y se utilizó el método ERGOPAR para la recopilación de información. Las observaciones sobre las acciones del personal se confirmaron directamente en sus lugares de trabajo para realizar análisis posturales. El análisis permitió identificar los factores que afectan la salud y el desempeño de los trabajadores, destacándose entre ellos: sobreesfuerzos físicos, movimientos repetitivos, y cargas posturales. Estos factores se analizaron utilizando herramientas de evaluación ergonómica como RULA, REBA, OWAS, JSI y GINSST, demostrando de manera fehaciente la presencia de riesgos persistentes en las actividades diarias. A través de un análisis técnico y el control de ingeniería, es posible establecer la corrección temprana de enfermedades profesionales. Los resultados obtenidos benefician directamente a los empleados de EERSA-Agencia Alausí mediante la implementación de un plan de acción y medidas correctivas, lo que permite minimizar los impactos negativos y mejorar tanto el desempeño individual como el colectivo.

Otros autores aportan a este estudio comparativo como López (52), en este trabajo de investigación la autora plantea como objetivo determinar los riesgos ergonómicos en el personal de enfermería del Centro de Esterilización del Hospital General Monte Sinaí, utilizando tres métodos: Anact Modificado, Método REBA y Esquema Corporal. Este estudio se realizó como parte de un proyecto de campo, y es un estudio descriptivo en el que la población de estudio fueron enfermeras de una unidad central de esterilización, a quienes se les aplicaron cuestionarios como método de recolección de información. La muestra estuvo compuesta por 21 enfermeras. Se realizó un análisis para determinar las debilidades y fortalezas de las condiciones laborales de las enfermeras a partir de los resultados de las encuestas. Utilizando el método Anact Modificado, se concluyó que existen deficiencias

evidentes en las condiciones laborales en el área de estudio. Gracias al uso del Esquema Corporal, se reveló que esta es la zona donde se refleja mayor riesgo postural, especialmente al trasladar instrumentos al quirófano, donde al finalizar la jornada laboral hubo un aumento en el índice de riesgo postural. Al evaluar el apoyo postural mediante el método REBA, se pudo observar la fuerza postural durante la jornada laboral en un conjunto de posiciones adoptadas por enfermeras de riesgo medio.

El siguiente trabajo realizado por Ortega (53), que tiene por objetivo del estudio determinar el impacto de los riesgos ergonómicos asociados a trastornos musculoesqueléticos en el personal administrativo del Hospital Hipólito Unanue de Tacna en el año 2022. El desarrollo de estudios como el presente es importante debido a las implicaciones a largo plazo que pueden tener, afectando la vida laboral, personal y social de los empleados, así como su bienestar psicológico. El estudio fue de tipo aplicado, nivel correlacional y enfoque cualitativo. Se utilizó un diseño transversal y retrospectivo. La población y muestra estuvo compuesta por 120 empleados administrativos del Hospital Hipólito Unanue de Tacna. Los resultados obtenidos indican una correlación de  $\chi^2 = 208.232$ ,  $gl = 6$  y una significancia de  $\rho = 0.000$ . La conclusión indica que existe una asociación entre los factores de riesgo ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos en el personal administrativo del Hospital Hipólito Unanue de Tacna en el año 2022.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### RESULTADO Y DISCUSIÓN

**Objetivo:** Analizar la problemática por cuadro clínico que deriva de la manipulación de pacientes de áreas críticas.

#### 4.1 Identificación de las áreas de trabajo

En la siguiente (tabla 10) se muestra la distribución del personal médico en las áreas críticas según el rol que ocupa y los turnos que laboran.

**Tabla 70.** Distribución del personal en las áreas críticas

| Área de trabajo      | Rol que ejerce en su área de trabajo | Turnos |       |
|----------------------|--------------------------------------|--------|-------|
|                      |                                      | Mañana | Noche |
| Emergencia           | Médico                               | x      | x     |
|                      | Lic. Enfermería                      | x      |       |
|                      | Lic. Enfermería                      |        | x     |
|                      | Aux. Enfermería                      | x      |       |
|                      | Aux. Enfermería                      |        | x     |
| Quirófano general    | Médico                               | x      |       |
|                      | Lic. Enfermería                      | x      |       |
|                      | Aux. Enfermería                      | x      |       |
|                      | Aux. Enfermería                      |        | x     |
|                      | Aux. Enfermería                      | x      | x     |
| Quirófano Obstétrico | Médico                               | x      | x     |
|                      | Lic. Enfermería                      | x      |       |
|                      | Aux. Enfermería                      | x      |       |
| Esterilización       | Lic. Enfermería                      | x      | x     |
|                      | Aux. Enfermería                      | x      | x     |
|                      | Aux. enfermería                      | x      | x     |

**Fuente:** Elaboración propia

La distribución de los puestos de trabajo en las áreas críticas: emergencia, quirófano general, quirófano obstétrico y esterilización, se desarrolla específicamente en dos turnos por la mañana y por la noche, las áreas de mayor manipulación de pacientes del hospital es en el área de emergencia por lo que demanda mayor presencia de personal médico, la otra área

con mayor demanda es el quirófano general, en estas áreas se registra mayor incidencia de factores de riesgo en el personal asociado a la manipulación de pacientes.

#### 4.1.1. Número de empleados que realizan manipulación de pacientes

En referencia al número de empleados que realizan manipulación de pacientes en las áreas críticas de acuerdo con los turnos asignados en los puestos de trabajo son en total 32 personas distribuidos entre licenciadas de enfermería 11, auxiliares de enfermería 18 y personal médicos 3, la mayor presencia del personal es en el turno de la mañana, como se refleja en la siguiente tabla.

**Tabla 11.** Número de empleados que realizan manipulación de pacientes

|   |                  |                  |
|---|------------------|------------------|
| N  de empleados que realizan manipulación manual de pacientes en áreas críticas: 32 |                  |                  |
| Enfermeras: 11  | Auxiliares 18    | Médicos: 3       |
| N  de empleados que realizan manipulación por turnos                                |                  |                  |
| Turno   | Mañana           | Noche            |
| N  de empleados por turno   | 21               | 11               |
| Horario del turno:  | De 07:00 a 19:00 | De 19:00 a 07:00 |
| N° de trabajadores que realizan trabajo en tiempo parcial: 0                        |                  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2 Análisis sociodemográfico de la población de estudio

En el análisis sociodemográfico se tomaron en cuenta las siguientes características del personal que labora en las áreas críticas del hospital, estas son: cargo que ocupa, edad, género, estatura (cm) peso (Kg), tiempo de servicio (años), mano dominante, los resultados se presentan a continuación (tabla 12).

**Tabla 12.** Análisis sociodemográfico de la población

| Cargo que ocupa | Edad | Género | Estatura (cm) | Peso (Kg) | Tiempo de servicio (A) | Mano dominante |
|-----------------|------|--------|---------------|-----------|------------------------|----------------|
| Aux. Enf.       | 22   | F      | 161           | 59        | 3                      | Derecha        |
| Médico          | 28   | M      | 171           | 68        | 2                      | Derecha        |
| Lic. Enf.       | 32   | F      | 162           | 78        | 4                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 31   | F      | 158           | 63        | 2                      | Derecha        |
| Médico          | 35   | F      | 168           | 69        | 3                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 29   | F      | 164           | 81        | 3                      | Izquierda      |
| Aux. Enf.       | 39   | F      | 161           | 64        | 2                      | Derecha        |
| Lic. Enf.       | 51   | F      | 167           | 74        | 5                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 29   | F      | 163           | 69        | 5                      | Derecha        |
| Lic. Enf.       | 42   | F      | 165           | 67        | 2                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 25   | M      | 175           | 78        | 7                      | Izquierda      |
| Lic. Enf.       | 35   | F      | 164           | 58        | 1                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 37   | F      | 161           | 66        | 2                      | Derecha        |
| Médico          | 41   | F      | 163           | 79        | 4                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 37   | F      | 161           | 63        | 2                      | Derecha        |
| Lic. Enf.       | 41   | M      | 163           | 68        | 4                      | Derecha        |
| Lic. Enf.       | 29   | F      | 160           | 61        | 1                      | Derecha        |
| Lic. Enf.       | 32   | F      | 162           | 78        | 4                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 31   | F      | 160           | 63        | 2                      | Derecha        |
| Au. Enf.        | 32   | F      | 164           | 69        | 3                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 31   | F      | 160           | 81        | 3                      | Izquierda      |
| Aux. Enf.       | 38   | F      | 161           | 64        | 2                      | Derecha        |
| Lic. Enf.       | 46   | F      | 167           | 74        | 5                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 31   | F      | 160           | 69        | 5                      | Derecha        |
| Lic. Enf.       | 32   | F      | 155           | 67        | 2                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 26   | M      | 165           | 78        | 7                      | Izquierda      |
| Lic. Enf.       | 31   | F      | 164           | 58        | 1                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 35   | F      | 160           | 66        | 2                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 26   | F      | 162           | 78        | 4                      | Derecha        |
| Lic. Enf.       | 31   | F      | 159           | 50        | 2                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 29   | F      | 161           | 61        | 1                      | Derecha        |
| Aux. Enf.       | 24   | F      | 162           | 58        | 1                      | Derecha        |

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis sociodemográfico que se administró a población seleccionada están compuestos por 32 participantes. De estos, 28 son mujeres (representando el 87% del grupo) y 4 son hombres (constituyendo el 13% restante). Las edades de los participantes oscilan entre los 22 y 51 años. La mayor proporción de participantes se encontró en el rango de edades de 31 a 40 años. Además, un porcentaje significativo del personal, también alrededor de los 45 años. La experiencia laboral oscila entre 1 y 7 años. La mano dominante es la derecha con 15 personas (representando el 88% del grupo) y la mano en menor porcentaje es la izquierda (constituyendo el 12%) La altura de los participantes oscila entre 1.58 cm y 1.75 cm, El peso de los participantes se encuentra entre 59 y 81Kg. La mayoría de los empleados desempeñan sus labores en áreas donde se realizaban actividades como el levantamiento manual de personas y movimientos repetitivos.

### 4.3. Resultados del cuestionario Nórdico de KUORINKA

El cuestionario fue aplicado al personal seleccionado que realizan manipulación de pacientes en las áreas críticas en el hospital, compuesto por 32 participantes, Los resultados de las respuestas de la encuesta son los siguientes:

**Tabla 13.** Resultados de cuestionario Nórdico KUORINKA

|   | <b>Cuello</b>          | <b>Hombro</b>          | <b>Espalda dorsal</b>  | <b>Espalda Lumbar</b>  | <b>Brazo/ Codo/ Antebrazo</b> | <b>Muñeca/ Mano</b>    |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| <b>1. ¿Ha tenido molestias en...?</b>                   | Si 8<br>No 4           | Si 6<br>No 2           | Si 5<br>No 2           | Si 9<br>No 3           | Si 1<br>No 2                  | Si 1<br>No 4           |
| <b>2. ¿Desde hace cuánto tiempo?</b>                    | < 1 mes 3<br>> 1 mes 3 | < 1 mes 2<br>> 1 mes 4 | < 1 mes 5<br>> 1 mes 3 | < 1 mes 2<br>> 1 mes 2 | < 1 mes 1<br>> 1 mes 6        | < 1 mes 1<br>> 1 mes 0 |
| <b>3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?</b>  | Si 4<br>No 8           | Si 2<br>No 4           | Si 6<br>No 2           | Si 7<br>No 1           | Si 1<br>No 4                  | Si 2<br>No 5           |
| <b>4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?</b> | Si 6<br>No 4           | Si 9<br>No 4           | Si 6<br>No 3           | Si 8<br>No 4           | Si 6<br>No 4                  | Si 2<br>No 4           |
|   | 1-7 días 6             | 1-7 días_              | 1-7 días 5             | 1-7 días_              | 1-7 días 6                    | 1-7 días 2             |

|   |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>5. ¿Cuánto tiempo ha tenido la molestia en los últimos 12 meses?</b>                             | 8-30 días 4                      | 8-30 días 8                      | 8-30 días 3                      | 8-30 días 7                      | 8-30 días 4                      | 8-30 días 2                      |
|   | >30 días,<br>no<br>seguidos<br>1 | >30 días,<br>no<br>seguidos<br>6 | >30 días,<br>no<br>seguidos<br>2 | >30 días,<br>no<br>seguidos<br>7 | >30 días,<br>no<br>seguidos<br>3 | >30 días,<br>no<br>seguidos<br>1 |
|   | Siempre 2                        | Siempre 3                        | Siempre 2                        | Siempre 3                        | Siempre 2                        | Siempre 3                        |
| <b>6. ¿Cuánto tiempo dura cada episodio?</b>  | <1 hora_                         | <1 hora_                         | <1 hora 7                        | <1 hora_3                        | <1 hora_                         | <1 hora_                         |
|   | 1-24 horas<br>8                  | 1-24 horas<br>3                  | 1-24 horas<br>2                  | 1-24 horas<br>3                  | 1-24 horas 5                     | 1-24 horas 4                     |
|   | 1 - 7<br>Días 3                  | 1 - 7<br>Días 2                  | 1 - 7<br>Días 2                  | 1 - 7<br>Días 2                  | 1 - 7<br>Días 3                  | 1 - 7<br>Días 2                  |
|   | 1 - 4<br>semanas<br>1            |
|   | >1 mes 0                         | >1 mes 1                         | >1 mes_                          | >1 mes_                          | >1 mes 0                         | >1 mes 0                         |
| <b>7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo, en los últimos 12 meses?</b> | 0 día 8                          | 0 día 4                          | 0 día 5                          | 0 día 8                          | 0 día 5                          | 0 día 4                          |
|   | 1 - 7<br>Días 2                  | 1 - 7<br>Días 1                  | 1 - 7<br>Días 3                  | 1 - 7<br>Días 2                  | 1 - 7<br>Días 4                  | 1 - 7<br>Días 1                  |
|   | 1 - 4<br>Semanas 1               | 1 - 4<br>Semanas 2               | 1 - 4<br>Semanas 1               | 1 - 4<br>Semanas 2               | 1 - 4<br>Semanas 3               | 1 - 4<br>Semanas 1               |
|   | >1 mes 1                         | >1 mes 1                         | >1 mes 0                         | >1 mes 1                         | >1 mes 1                         | >1 mes 0                         |
| <b>8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses? ¿Cuáles?</b>            | Si 8<br>No 4                     | Si 5<br>No 7                     | Si 6<br>No 3                     | Si 8<br>No 4                     | Si 6<br>No 4                     | Si 2<br>No 4                     |
|   | Si 6<br>No 4                     | Si 3<br>No 2                     | Si 6<br>No 3                     | Si 8<br>No 4                     | Si 6<br>No 4                     | Si 2<br>No 4                     |
| <b>10. designe una nota a sus molestias entre 1 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).</b>    | 1__4                             | 1__3                             | 1__2                             | 1__2                             | 1__3                             | 1__4                             |
|   | 2__5                             | 2__1                             | 2__1                             | 2__1                             | 2__2                             | 2__1                             |
|   | 3__3                             | 3__1                             | 3__1                             | 3__1                             | 3__1 1                           | 3__1                             |
|   | 4__3                             | 4__1                             | 4__0                             | 4__1                             | 4__1                             | 4__1                             |
|   | 5__1                             | 5__1                             | 5__1                             | 5__1                             | 5__1                             | 5__1                             |

|  |   |       |
|--|---|-------|
| <b>11. ¿A qué atribuye esas molestias?</b><br><br><b>Seleccione una o más causas</b> | Mantener una misma postura por un tiempo prolongado.  | __8__ |
|  | Manipular objetos o materiales colocados en sitios elevados.  | __7__ |
|  | Realizar actividades que impliquen repetitividad de movimientos.  | __4__ |
|  | Levantamiento y transporte de objetos, instrumental u otro material.  | __8__ |
|  | Aplicación de la fuerza para el empuje o arrastre de camillas o sillas de ruedas durante el traslado de pacientes.                  | __4__ |
|  | Actividades donde haya uso prolongado de las articulaciones (escribir, administración de medicamentos, sujeción de pacientes, etc.) | __6__ |
|  | Aplicación de una mala mecánica corporal en la movilización y traslado de pacientes.  | __4__ |
|  | Actividades que conllevan sobrecarga física y mental.   | __6__ |

**Fuente:** Elaboración propia

Según la encuesta las personas atribuyen estas molestias en especial el dolor en el cuello al levantamiento de pacientes y posturas forzadas, de la misma forma los dolores de hombro, zona dorsal y lumbar, hombros y muñecas derecha e izquierda a movimientos repetitivos. El dolor de espalda, refieren a la posición estática y prolongada, como estar sentado o de pie durante mucho tiempo sin movimiento, puede causar dolor en la espalda baja o alta. El dolor en cuello y hombros es por mantener una misma posición que causa tensión en los músculos del cuello y los hombros, lo que puede llevar a dolor y molestias.

#### **4.4. Análisis de los resultados del método de evaluación REBA**

De acuerdo con el objetivo dos de esta investigación acerca de identificar los riesgos biomecánicos y patológicos por medio de metodologías por su exposición de investigación, se utilizó el método de evaluación REBA (Rapid Entire Body Assessment) como una herramienta ergonómica para evaluar el riesgo postural en el lugar de trabajo. Los resultados se basan principalmente en la observación y la asignación de evaluación según ángulos corporales y cargas manejadas, las mediciones antropométricas se complementan con la evaluación de cada posición para obtener datos más precisos.

#### **4.4.1 Herramientas utilizadas en mediciones antropométricas para REBA**

Para realizar una evaluación más precisa de las posturas y cargas en el método REBA, se emplearon las siguientes herramientas antropométricas:

- Cinta métrica: Se utilizó para medir longitudes de segmentos corporales (brazos, piernas, tronco) y distancias entre puntos anatómicos clave.
- Calibrador antropométrico. Se utilizó para medir diámetros y anchos de segmentos corporales, como ancho de hombros o caderas, lo que ayuda a estimar la estabilidad postural.
- Goniómetro: Se empleó para medir los ángulos articulares en distintas posiciones del cuerpo, permitiendo una evaluación más exacta de la postura.
- Inclinómetro: se aplicó para medir la inclinación del tronco y de la cabeza en relación con la vertical, lo que ayuda a identificar posturas forzadas.
- Báscula y medidor de altura, estos se utilizaron para la medición del peso y la estatura y calcular índices antropométricos que pueden influir en la carga biomecánica del trabajador.
- Software de análisis ergonómico (Biomecánica o Fotogrametría)
- Plataformas de fuerza: estas herramientas permitieron medir la distribución de cargas y la estabilidad postural en tareas que requieren esfuerzos físicos considerables.

Para su validación, REBA fue probado en distintos sectores laborales, como salud, fabricación, construcción y agricultura, asegurando su aplicabilidad en trabajos tanto dinámicos como estáticos. A diferencia de otros métodos, incluimos factores adicionales como la fuerza aplicada, la estabilidad postural y el uso de soportes o agarres, brindando un análisis más preciso del riesgo ergonómico. Gracias a su respaldo científico y su facilidad de uso, se ha convertido en una herramienta fundamental en la ergonomía y la salud ocupacional

Si bien el método REBA está diseñado para una evaluación rápida basada en la observación, al complementar el análisis con mediciones antropométricas permitió una valoración más objetiva y fundamentada, reduciendo el margen de error y facilitando la toma de decisiones en ergonomía laboral y salud ocupacional. A continuación, se presenta los resultados de la

evaluación aplicada con el método REBA en las áreas críticas realizadas por enfermeras y auxiliares de enfermería.

Dentro de estas mediciones antropométricas se encuentra el ángulo de movimiento en evaluación ergonómica que proviene de estudios en biomecánica y análisis postural, donde se calcula como los movimientos articulares y las posturas influyen en la carga mecánica del cuerpo, en el estudio se mide los ángulos de flexión, extensión, desviación y rotación de las articulaciones permitiendo identificar posturas forzadas y su impacto en el sistema musculoesquelético, y, de esta manera, permite cuantificar el riesgo ergonómico, basándose en estudios de carga postural y distribución del peso corporal en diferentes actividades laborales.

#### **4.4.2. Evaluación REBA Grupo A y B.**

Los resultados del método de evaluación REBA están de acuerdo con la observación de las posturas adoptadas por el personal médico en las áreas críticas Emergencia, Quirófano general, Quirófano Obstétrico, Esterilización, en éstas se realiza la evaluación del grupo A y B tomando las siguientes referencias:

#### **4.4.3. Evaluación REBA Grupo A y B. Licenciada en enfermería**

**Postura para evaluar:** Postura forzada REBA

**Puesto:** enfermería.

**Tarea:** monitoreo y control de pacientes

**Datos de evaluación:** evaluación del lado izquierdo

**Unidad de trabajo:** unidad de quirófano general

**Figura 12.** Evaluación REBA enfermería



*Elaborado por: Kerly Zamora*

**GRUPO A: Tronco, cuello y piernas**

**TRONCO**

**Tabla 14. Posición del tronco**

| Movimiento         | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación                      | Puntuación final |
|--------------------|-----------------|--|------------------|
| Erguido            | 1               | + 1 si esta girada o inclinada hacia un lado | 4                |
| 0° - 20° flexión   | 2               |  |                  |
| 0° - 20° extensión | 3               |  |                  |
| 20° -60° flexión   |                 |  |                  |
| >20° extensión     |                 |  |                  |
| >60° flexión       | 4               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El tronco está flexionado >60°. No existe torción o inclinación

**CUELLO**

**Tabla 15. Posición del cuello**

| Movimiento                  | Puntuación REBA | Cambio en la Puntuación                                | Puntuación final |
|-----------------------------|-----------------|--|------------------|
| 0° - 20° flexión            | 1               | + 1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado | 2                |
| >20° flexión o en extensión | 2               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El cuello está > 20° flexión, No existe torsión o inclinación lateral

## PIERNAS

**Tabla 16. Posición de las piernas**

| Posición  | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación  | Puntuación Final |
|---|-----------------|--|------------------|
| Apoyo bilateral del peso, andando o sentado                             | 1               | + 1 si las rodillas están entre 30° - 60° de flexión<br>+2 Si las rodillas están flexionadas >60° (excepto para sentado) | 1                |
| Apoyo unilateral del peso.<br>Una pierna alzada o una postura inestable | 2               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

Apoyo bilateral del peso andando no hay cambio de posición

## CARGA/FUERZA

**Tabla 17. Carga/fuerza**

| Posición                              | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación   | Puntuación final |
|---------------------------------------|-----------------|---|------------------|
| La carga o fuerza es < de 5Kg         | 0               | Actividad muscular<br>+1 Una o más partes del cuerpo se encuentran en una misma postura más de 1 minuto en forma estática<br>+1 movimientos repetidos de mismo grupo articulan > 4 veces por minuto | 0                |
| La carga o fuerza está entre 5 y 10Kg | 1               |   |                  |
| La carga o fuerza es > de 10Kg        | 2               |   |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

La carga de fuerza es menor de 5Kg = 0 Cambio en la puntuación 0

## GRUPO B

Corresponde al grupo B observar las posturas de brazos, antebrazos y muñecas

## BRAZOS

**Tabla 18. Posición del brazo**

| Posición                           | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación  | Puntuación final |
|------------------------------------|-----------------|--|------------------|
| 20° flexión a<br>20° extensión     | 1               | + 1 si el brazo está: Abducido<br>Rotado   | 2                |
| >20° extensión<br>20° -45° flexión | 2               | +1 si el hombro está levantado<br>-1 Si el brazo está apoyado, o su peso sostenido por la gravedad |                  |
| 45° -90° flexión                   | 3               |  |                  |
| >90° flexión                       | 4               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

45° - 90° flexión. Cambio de posición -1

## ANTEBRAZOS

**Tabla 19. Posición del antebrazo**

| Movimiento                            | Puntuación REBA | Puntuación final |
|---------------------------------------|-----------------|------------------|
| 60° - 100° flexión                    | 1               | 2                |
| <60° flexión, o<br>>100° en extensión | 2               |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El antebrazo tiene 60° de ángulo de flexión. No hay cambio de posición.

## MUÑECAS

**Tabla 20. Posición de la muñeca**

| Movimiento                      | Puntuación REBA | Cambio en la Puntuación                 | Puntuación final |
|---------------------------------|-----------------|---|------------------|
| 0° - 15° flexión o en extensión | 1               | + 1 si la muñeca está desviada o girada | 1                |
| >15° flexión/extensión          | 2               |   |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

La muñeca está flexionada o extendida 0° -15° flexión o extensión. No existe torción lateral de la muñeca

## Incremento de puntuación del Grupo B por calidad de agarre

Evaluación de la capacidad de agarre de objetos

Agarre óptimo: El agarre es bueno, y la fuerza de agarre de rango medio. Puntuación = 0

Agarre regular: El agarre es aceptable, aunque no ideal, o se utiliza otra parte del cuerpo para mantener el agarre de manera aceptable. Puntuación = +1

Agarre deficiente: El agarre es posible pero no es satisfactorio. Puntuación = +2

Inaceptable: El agarre es torpe e inseguro, no se puede realizar un agarre manual adecuado o se utiliza otra parte del cuerpo de forma inaceptable. Puntuación = +3

**Tipo de agarre:** Agarre regular +1

**Puntuación final**

Puntuación A: 3

Puntuación B: 4

Puntuación C: 3

Actividad muscular: +1

Puntuación final REBA: 4

**Nivel de riesgo:** Medio

**Nivel de acción:** Es necesaria la actuación

**Tabla 21 Puntuación REBA**

| <b>NIVELES DE RIESGO</b> |               |              |  |
|--------------------------|---------------|--------------|--|
| <b>Puntuación</b>        | <b>Riesgo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Actuación</b>                       |
| 1                        | Inapreciable  | 0            | No es necesaria actuación              |
| 2-3                      | Bajo          | 1            | Puede ser necesaria la actuación       |
| 4-7                      | Medio         | 2            | Es necesaria la actuación              |
| 8-10                     | Alto          | 3            | Es necesaria la actuación cuanto antes |
| 11-15                    | Muy alto      | 4            | Es necesaria la actuación de inmediato |

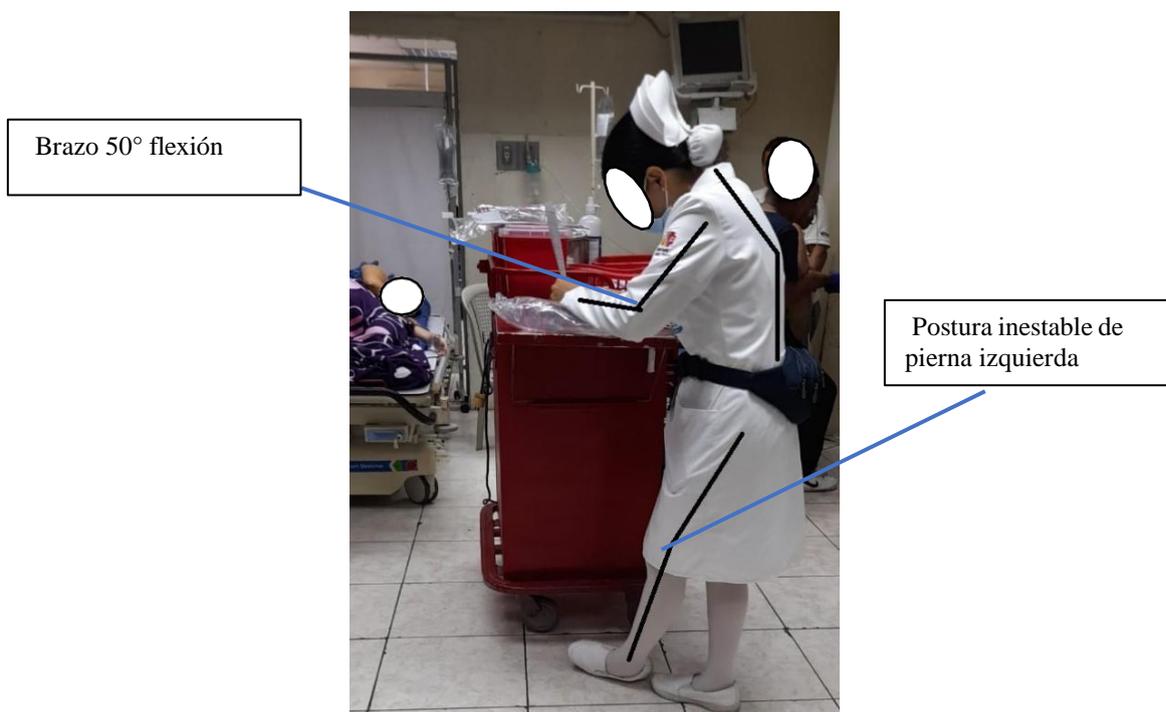
**Fuente:** Elaboración propia

**Niveles de actuación: 4-7 Medio**

**Es necesaria la actuación**

#### 4.4.4 Evaluación REBA Grupo A y B. Auxiliar de enfermería

**Figura 13.** Evaluación REBA Auxiliar de enfermería



*Elaborado por: Kerly Zamora*

**Postura para evaluar:** Postura forzada REBA

**Puesto:** auxiliar de enfermería.

**Tarea:** Monitoreo y control de pacientes

**Datos de evaluación:** Evaluación del lado izquierdo

**Unidad de trabajo:** Emergencias

**GRUPO A: Tronco, cuello y piernas**

#### TRONCO

**Tabla 22.** Posición del tronco

| Movimiento         | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación                      | Puntuación final |
|--------------------|-----------------|--|------------------|
| Erguido            | 1               | + 1 si esta girada o inclinada hacia un lado | 3                |
| 0° - 20° flexión   | 2               |  |                  |
| 0° - 20° extensión | 3               |  |                  |
| 20° -60° flexión   |                 |  |                  |
| >20° extensión     |                 |  |                  |
| >60° flexión       | 4               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El tronco está flexionado 0° -20°. Esta inclinada hacia un lado

## CUELLO

**Tabla 23. Posición del cuello**

| Movimiento                  | Puntuación REBA | Cambio en la Puntuación                                | Puntuación final |
|-----------------------------|-----------------|--|------------------|
| 0° - 20° flexión            | 1               | + 1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado | 2                |
| >20° flexión o en extensión | 2               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El cuello está >20° flexión, No existe torsión o inclinación lateral

## PIERNAS

**Tabla 24. Posición de las piernas**

| Posición   | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación  | Puntuación Final |
|--|-----------------|--|------------------|
| Apoyo bilateral del peso, andando o sentado                          | 1               | + 1 si las rodillas están entre 30° - 60° de flexión             | 3                |
| Apoyo unilateral del peso. Una pierna alzada o una postura inestable | 2               | +2 Si las rodillas están flexionadas >60° (excepto para sentado) |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

Apoyo unilateral del peso una pierna alzada hay cambio de posición las rodillas están entre 30° - 60° de flexión +1.

## CARGA/FUERZA

**Tabla 25. Carga/fuerza**

| Posición                              | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación   | Puntuación final |
|---------------------------------------|-----------------|---|------------------|
| La carga o fuerza es < de 5Kg         | 0               | Actividad muscular<br>+1 Una o más partes del cuerpo se encuentran en una misma postura más de 1 minuto en forma estática<br>+1 movimientos repetidos de mismo grupo articulan > 4 veces por minuto | 0                |
| La carga o fuerza está entre 5 y 10Kg | 1               |   |                  |
| La carga o fuerza es > de 10Kg        | 2               |   |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

La carga de fuerza es menor de 5Kg = 0 Cambio en la puntuación 0

## GRUPO B

Corresponde al grupo B observar las posturas de brazos, antebrazos y muñecas

## BRAZOS

**Tabla 26. Posición del brazo**

| Posición                           | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación   | Puntuación final |
|------------------------------------|-----------------|---|------------------|
| 20° flexión a<br>20° extensión     | 1               | + 1 si el brazo está: Abducido<br>Rotado  | 2                |
| >20° extensión<br>20° -45° flexión | 2               | +1 si el hombro está levantado<br>-1 Si el brazo está apoyado, o su<br>peso sostenido por la gravedad |                  |
| 45° -90° flexión                   | 3               |   |                  |
| >90° flexión                       | 4               |   |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

Es de 45° - 90° flexión. No hay cambio de posición

## ANTEBRAZOS

**Tabla 27. Posición del antebrazo**

| Movimiento                            | Puntuación REBA | Puntuación final |
|---------------------------------------|-----------------|------------------|
| 60° - 100° flexión                    | 1               | 2                |
| <60° flexión, o<br>>100° en extensión | 2               |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El antebrazo tiene 60° de ángulo de flexión. No hay cambio de posición.

## MUÑECAS

**Tabla 28. Posición de la muñeca**

| Movimiento                         | Puntuación REBA | Cambio en la Puntuación                    | Puntuación final |
|------------------------------------|-----------------|--|------------------|
| 0° - 15° flexión o en<br>extensión | 1               | + 1 si la muñeca está<br>desviada o girada | 2                |
| >15° flexión/extensión             | 2               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

La muñeca está flexionada o extendida 0° -15° flexión o extensión. existe torción lateral de la muñeca +1

### Incremento de puntuación del Grupo B por calidad de agarre

#### Evaluación de la capacidad de agarre de objetos

Agarre óptimo: El agarre es bueno, y la fuerza de agarre de rango medio. Puntuación = 0

Agarre regular: El agarre es aceptable, aunque no ideal, o se utiliza otra parte del cuerpo para mantener el agarre de manera aceptable. Puntuación = +1

Agarre deficiente: El agarre es posible pero no es satisfactorio. Puntuación = +2

Inaceptable: El agarre es torpe e inseguro, no se puede realizar un agarre manual adecuado o se utiliza otra parte del cuerpo de forma inaceptable. Puntuación = +3

**Tipo de agarre:** Agarre regular

### **Puntuación final**

Puntuación A: 4

Puntuación B: 5

Puntuación C: 5

Actividad muscular: +1

Puntuación final REBA: 6

**Nivel de riesgo:** Medio. Nivel 2

**Nivel de acción:** Es necesaria la actuación

**Tabla 29. Puntuación REBA**

| <b>NIVELES DE RIESGO</b> |               |              |  |
|--------------------------|---------------|--------------|--|
| <b>Puntuación</b>        | <b>Riesgo</b> | <b>Nivel</b> | <b>Actuación</b>                       |
| 1                        | Inapreciable  | 0            | No es necesaria actuación              |
| 2-3                      | Bajo          | 1            | Puede ser necesaria la actuación       |
| 4-7                      | Medio         | 2            | Es necesaria la actuación              |
| 8-10                     | Alto          | 3            | Es necesaria la actuación cuanto antes |
| 11-15                    | Muy alto      | 4            | Es necesaria la actuación de inmediato |

**Fuente:** Elaboración propia

**Niveles de actuación.** Nivel de Riesgo Medio Nivel 2 es necesaria la actuación

#### 4.4.5 Evaluación REBA Grupo A y B. Auxiliar de enfermería

**Figura 14.** Evaluación REBA Auxiliar de enfermería



*Elaborado por: Kerly Zamora*

**Postura para evaluar:** Postura forzada REBA

**Puesto:** auxiliar de enfermería.

**Tarea:** Manipulación y control de pacientes

**Datos de evaluación:** Evaluación del lado izquierdo

**Unidad de trabajo:** Unidad de quirófano general

**GRUPO A: Tronco, cuello y piernas**

#### TRONCO

**Tabla 30. Posición del tronco**

| Movimiento         | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación                      | Puntuación final |
|--------------------|-----------------|--|------------------|
| Erguido            | 1               | + 1 si esta girada o inclinada hacia un lado | 2                |
| 0° - 20° flexión   | 2               |  |                  |
| 0° - 20° extensión | 3               |  |                  |
| 20° -60° flexión   | 3               |  |                  |
| >20° extensión     | 4               |  |                  |
| >60° flexión       | 4               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El tronco está flexionado 0° -20°. No existe torción o inclinación

## CUELLO

**Tabla 31. Posición del cuello**

| Movimiento                  | Puntuación REBA | Cambio en la Puntuación                                | Puntuación final |
|-----------------------------|-----------------|--|------------------|
| 0° - 20° flexión            | 1               | + 1 si la cabeza está girada o inclinada hacia un lado | 1                |
| >20° flexión o en extensión | 2               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El cuello está 0°- 20° flexión, No existe torsión o inclinación lateral

## PIERNAS

**Tabla 32. Posición de las piernas**

| Posición   | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación  | Puntuación Final |
|--|-----------------|--|------------------|
| Apoyo bilateral del peso, andando o sentado                          | 1               | + 1 si las rodillas están entre 30° - 60° de flexión             | 1                |
| Apoyo unilateral del peso. Una pierna alzada o una postura inestable | 2               | +2 Si las rodillas están flexionadas >60° (excepto para sentado) |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El apoyo es bilateral del peso andando no hay cambio de posición

## CARGA/FUERZA

**Tabla 33. Carga/fuerza**

| Posición                              | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación   | Puntuación final |
|---------------------------------------|-----------------|---|------------------|
| La carga o fuerza es < de 5Kg         | 0               | Actividad muscular<br>+1 Una o más partes del cuerpo se encuentran en una misma postura más de 1 minuto en forma estática<br>+1 movimientos repetidos de mismo grupo articulan > 4 veces por minuto | 0                |
| La carga o fuerza está entre 5 y 10Kg | 1               |   |                  |
| La carga o fuerza es > de 10Kg        | 2               |   |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

La carga de fuerza es menor de 5Kg = 0 Cambio en la puntuación 0

## GRUPO B

Corresponde al grupo B observar las posturas de brazos, antebrazos y muñecas

## BRAZOS

**Tabla 34. Posición del brazo**

| Posición                           | Puntuación REBA | Cambio en la puntuación   | Puntuación final |
|------------------------------------|-----------------|---|------------------|
| 20° flexión a<br>20° extensión     | 1               | + 1 si el brazo está: Abducido<br>Rotado  | 2                |
| >20° extensión<br>20° -45° flexión | 2               | +1 si el hombro está levantado<br>-1 Si el brazo está apoyado, o su<br>peso sostenido por la gravedad |                  |
| 45° -90° flexión                   | 3               |   |                  |
| >90° flexión                       | 4               |   |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

La posición es de 45° - 90° flexión. Cambio de posición -1

## ANTEBRAZOS

**Tabla 35. Posición del antebrazo**

| Movimiento                            | Puntuación REBA | Puntuación final |
|---------------------------------------|-----------------|------------------|
| 60° - 100° flexión                    | 1               | 2                |
| <60° flexión, o<br>>100° en extensión | 2               |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

El antebrazo tiene 60° de ángulo de flexión. No hay cambio de posición.

## MUÑECAS

**Tabla 36. Posición de la muñeca**

| Movimiento                         | Puntuación REBA | Cambio en la Puntuación                    | Puntuación final |
|------------------------------------|-----------------|--|------------------|
| 0° - 15° flexión o en<br>extensión | 1               | + 1 si la muñeca está<br>desviada o girada | 1                |
| >15° flexión/extensión             | 2               |  |                  |

**Fuente:** Elaboración propia

La muñeca está flexionada o extendida 0° -15° flexión o extensión. No existe torción lateral de la muñeca.

## Incremento de puntuación del Grupo B por calidad de agarre

Evaluación de la capacidad de agarre de objetos

Agarre óptimo: El agarre es bueno, y la fuerza de agarre de rango medio. Puntuación = 0

Agarre regular: El agarre es aceptable, aunque no ideal, o se utiliza otra parte del cuerpo para mantener el agarre de manera aceptable. Puntuación = +1

Agarre deficiente: El agarre es posible pero no es satisfactorio. Puntuación = +2

Inaceptable: El agarre es torpe e inseguro, no se puede realizar un agarre manual adecuado o se utiliza otra parte del cuerpo de forma inaceptable. Puntuación = +3

**Tipo de agarre:** Agarre regular

**Puntuación final**

Puntuación A: 5

Puntuación B: 3

Puntuación C: 4

Actividad muscular: +1

Puntuación final REBA: 5

**Nivel de riesgo:** Medio. Nivel 2

**Nivel de acción:** Es necesaria la actuación

**Tabla 37. Puntuación REBA**

| NIVELES DE RIESGO |              |       |  |
|-------------------|--------------|-------|--|
| Puntuación        | Riesgo       | Nivel | Actuación                              |
| 1                 | Inapreciable | 0     | No es necesaria actuación              |
| 2-3               | Bajo         | 1     | Puede ser necesaria la actuación       |
| 4-7               | Medio        | 2     | Es necesaria la actuación              |
| 8-10              | Alto         | 3     | Es necesaria la actuación cuanto antes |
| 11-15             | Muy alto     | 4     | Es necesaria la actuación de inmediato |

**Fuente:** Elaboración propia

**Niveles de actuación** Nivel de Riesgo Medio Nivel 2 es necesaria la actuación

El sistema de puntuación final clasifica las posturas evaluadas en diferentes niveles de actuación, en función de la puntuación obtenida. La puntuación refleja el nivel de riesgo para el trabajador, siendo mayor cuanto más alta sea la puntuación. En este sistema, el valor 1 indica un riesgo inapreciable, mientras que el valor máximo, que es 15, indica un riesgo muy elevado, lo que sugiere la necesidad de una intervención inmediata.

## 4.5 Verificación de la hipótesis

Se utilizó el método de chi-cuadrado en el análisis de las variables cualitativas acerca de la presencia o ausencia de patologías y la magnitud de las afectaciones por movimientos biomecánicos. Para esto se creó una tabla de contingencia que muestra la relación entre estas dos variables. Luego, se calculó el estadístico chi-cuadrado y se determinó si existe una dependencia estadística entre ellas.

Esta prueba contrasta frecuencias observadas con las frecuencias esperadas de acuerdo con la hipótesis nula.

Las hipótesis planteadas son:

### 4.5.1 Hipótesis verdadera

**H<sub>a</sub>:** Las afectaciones por movimientos biomecánicos inciden en la aparición de patologías en el personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo.

### 4.5.2 Hipótesis nula

**H<sub>0</sub>:** Las afectaciones por movimientos biomecánicos no inciden en la aparición de patologías en el personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo.

### 4.5.3. Variable independiente

Afectaciones por movimientos biomecánicos.

### 4.5.4. Variable dependiente

Aparición de patologías.

El estadístico chi-cuadrado se calcula mediante la fórmula:

$$X^2 = \sum \frac{(F_o - F_e)^2}{F_e}$$

Donde:

F<sub>o</sub>= Frecuencia observada/ calculada

F<sub>e</sub>= Frecuencia esperada

### 4.5.5. Frecuencias observadas (F<sub>o</sub>)

Son las frecuencias observadas en cada celda de la tabla de contingencia acerca de las afectaciones por movimientos biomecánicos y su incidencia en la aparición de patologías en el personal de áreas críticas de un hospital La tabla de contingencia se realiza mediante encuesta acerca de las variables de la hipótesis, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 38.** Frecuencias observadas (Fo)

| Pregunta   | Opción                 | Si | No | Total |
|--|------------------------|----|----|-------|
| ¿En las actividades que Ud. Realiza, las posturas de trabajo han generado afectaciones por movimientos biomecánicos? | Auxiliar de enfermería | 6  | 2  | 8     |
|  | Lic. Enfermería        | 4  | 2  | 6     |
| ¿La aparición de patologías es generada por?   | Postura forzada        | 15 | 2  | 17    |
|  | Movimiento repetitivo  | 6  | 11 | 17    |
| Total  |                        | 31 | 17 | 48    |

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.5.6. Frecuencias Esperada (Fe)

Son las frecuencias esperadas en cada celda, calculadas bajo la hipótesis nula de independencia entre las variables. La frecuencia esperada se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Fe = \frac{\text{Total de columnas} * \text{total de filas}}{\text{Suma Total}}$$

Donde:

$$Fe = \frac{31 * 8}{48}$$

$$Fe = 5.16$$

Obteniendo el resumen de la frecuencia esperada en la siguiente tabla

**Tabla 39.** Frecuencias esperadas (E)

| Pregunta   | Opción                 | Si   | No   | Total |
|--|------------------------|------|------|-------|
| ¿En las actividades que Ud. Realiza, las posturas de trabajo han generado afectaciones por movimientos biomecánicos? | Auxiliar de enfermería | 5.16 | 2.84 | 8     |
|  | Lic. Enfermería        | 3.84 | 2.12 | 6     |
| ¿La aparición de patologías es generada por?   | Postura forzada        | 11.0 | 6.02 | 17    |
|  | Movimiento repetitivo  | 11.0 | 6.02 | 17    |
| <b>Total</b>   |                        | 31   | 17   | 48    |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.7. Cálculo de Chi-cuadrado

Utilizando los cálculos anteriores, obtenemos un valor de chi-cuadrado que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 40.** Cálculo de Chi cuadrado

| O     | E    | (O-E) | (O-E) <sup>2</sup> | (O-E) <sup>2</sup> / E |
|-------|------|-------|--------------------|------------------------|
| 6     | 5.16 | 0.84  | 0.70               | 0.13                   |
| 2     | 2.84 | 0.84  | 0.70               | 0.24                   |
| 4     | 3.84 | 0.16  | 0.02               | 0.06                   |
| 2     | 2.12 | 0.38  | 0.014              | 0.06                   |
| 15    | 11.0 | 4.0   | 16.0               | 1.45                   |
| 2     | 6.02 | -4.02 | -16.16             | 2.68                   |
| 6     | 11.0 | -5.0  | 25.0               | 2.27                   |
| 11    | 6.02 | 4.98  | 24.8               | 4.11                   |
| Total |      |       |                    | 11.0                   |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.8. Grados de libertad (GL)

$$GL = (F - 1) (c - 1)$$

Donde:

F= Número de filas

C= Número de columnas

Obtendríamos el siguiente resultado:

$$GL = (F - 1) (c - 1)$$

$$GL = (4 - 1) (2 - 1)$$

$$GL = 3*1$$

$$GL = 3$$

Con un valor de 3 grados de libertad y una significancia del 5% el valor según la tabla de chi cuadrado sería  $X^2 = 7,815$

#### 4.5.9. Determinación de la significancia de chi cuadrado

Para la determinación de la significancia del chi cuadrado se lo realiza tomando como referencia la siguiente tabla:

**Tabla 41. Significancia de Chi cuadrado**

|           | <b>0.001</b> | <b>0.0025</b> | <b>0.005</b> | <b>0.01</b> | <b>0.025</b> | <b>0.05</b> | <b>0.1</b> | <b>0.15</b> | <b>0.2</b> | <b>0.25</b> |
|-----------|--------------|---------------|--------------|-------------|--------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| <b>1</b>  | 10.8274      | 9.1404        | 7.8794       | 6.6349      | 5.0239       | 3.8415      | 2.7055     | 2.0722      | 1.6424     | 1.3233      |
| <b>2</b>  | 13.8150      | 11.9827       | 10.5965      | 9.2104      | 7.3778       | 5.9915      | 4.6052     | 3.7942      | 3.2189     | 2.7726      |
| <b>3</b>  | 16.2660      | 14.3202       | 12.8381      | 11.3449     | 9.3484       | 7.8147      | 6.2514     | 5.3170      | 4.6416     | 4.1083      |
| <b>4</b>  | 18.4662      | 16.4238       | 14.8602      | 13.2767     | 11.1433      | 9.4877      | 7.7794     | 6.7449      | 5.9886     | 5.3853      |
| <b>5</b>  | 20.5147      | 18.3854       | 16.7496      | 15.0863     | 12.8325      | 11.0705     | 9.2363     | 8.1152      | 7.2893     | 6.6257      |
| <b>6</b>  | 22.4575      | 20.2491       | 18.5475      | 16.8119     | 14.4494      | 12.5916     | 10.6446    | 9.4661      | 8.5581     | 7.8408      |
| <b>7</b>  | 24.3213      | 22.0402       | 20.2777      | 18.4753     | 16.0128      | 14.0671     | 12.0170    | 10.747      | 9.8032     | 9.0371      |
| <b>8</b>  | 26.1239      | 23.7742       | 21.9549      | 20.0902     | 17.5345      | 15.5073     | 13.3616    | 12.027      | 11.030     | 10.218      |
| <b>9</b>  | 27.8767      | 25.4625       | 23.5893      | 21.6660     | 19.0228      | 16.9190     | 14.6837    | 13.288      | 12.242     | 11.388      |
| <b>10</b> | 29.5879      | 27.1119       | 25.1881      | 23.2093     | 20.4832      | 18.3070     | 15.9872    | 14.537      | 13.442     | 12.548      |

**Fuente:** Valor de chi cuadrado

Para la aceptación o rechazo de la hipótesis se compara el valor encontrado en las tablas anteriores Los resultados serían los siguientes

$$X^2(\text{tabla}) < X^2(\text{calculado})$$

$$7.815 < 11.0$$

El valor de chi cuadrado encontrado en las tablas es menor que el chi calculado, por lo cual se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo.

**Lo que significa:** las afectaciones por movimientos biomecánicos inciden en la aparición de patologías en el personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo.

#### 4.6. Cruce de variables

En esta parte de esta investigación se realizó el cruce de variables del resultado de la aplicación del cuestionario Nórdico de Kuorinka estandarizado, para establecer la incidencia de los síntomas que se presenta en el personal médico en distintas regiones corporales, y como se relaciona con los resultados de problemas ergonómicos analizados por el Método REBA relacionado con los movimientos biomecánicos y la aparición de sintomatología para una muestra de 32 empleados de un hospital.

**Tabla 42.** Cruce de variables afectaciones según edad y años de experiencia.

| Edad       | Número de Empleados | Porcentaje | Años de Experiencia | Número de sintomatología |
|------------|---------------------|------------|---------------------|--------------------------|
| 22-30 años | 8                   | 25%        | 1-3 años            | 3                        |
| 31-40 años | 14                  | 44%        | 3-5 años            | 5                        |
| 41-50 años | 8                   | 25%        | 5-7 años            | 6                        |
| 51 años    | 2                   | 6%         | 7 años              | 2                        |

Fuente: Elaboración propia

##### 4.6.1. Resultados de cruce de variables, afectaciones y sintomatología

###### Aparición de sintomatología

- Mayor incidencia de sintomatología en el grupo de 41-50 años con más de 5 años de experiencia laboral.

- La proporción de aparición de patologías tiende a aumentar con la edad y los años de experiencia laboral.

**Tabla 43.** Afectaciones por género y características físicas

| Género  | Número de Empleados | Porcentaje | Afectaciones de Mano  | Altura Promedio (cm) | Peso Promedio (kg) |
|---------|---------------------|------------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Mujeres | 28                  | 87%        | Derecha: 24<br>(86%)  | 1.62                 | 65                 |
| Hombres | 4                   | 13%        | Izquierda: 4<br>(14%) | 1.75                 | 78                 |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.2. Movimientos Biomecánicos

- Mayor afectación en el grupo mujeres de 31-40 años.
- Mujeres representan el mayor porcentaje afectado (87%).
- Principal mano dominante: derecha (88%).

#### 4.6.3. Resultado cruzado REBA

- Todos los empleados evaluados tienen una puntuación REBA entre 4 y 7, lo que corresponde a un nivel de actuación 2.
- El nivel de riesgo es medio para todos los empleados evaluados, indicando la necesidad de actuaciones específicas en cada caso para reducir el riesgo y mejorar las condiciones ergonómicas.

La tabla de cruce de variables se elaboró para identificar y analizar las relaciones entre diferentes factores como la edad, el género, la experiencia laboral y las características físicas de los empleados en el hospital, con la incidencia de afectaciones por movimientos biomecánicos y la aparición de sintomatología. Dentro de este grupo, el área crítica donde se refleja mayor incidencia de sintomatología es en el área de emergencia y de cuidados intensivos en la unidad quirúrgica la información revela que es mayor afectación en la zona lumbar.

#### **4.7. Discusión de los resultados**

Los resultados generales obtenidos en este estudio sobre las afectaciones por movimientos biomecánicos y su incidencia en patologías del personal médico en las áreas críticas del hospital en Quevedo son los siguientes:

En relación con el análisis de la problemática por cuadro clínico que deriva de la manipulación de pacientes de áreas críticas. En base a los resultados de la aplicación del cuestionario Nórdico, la mayoría de las personas han experimentado molestias en el último año. En particular, ocho personas han informado dolor en el hombro y el brazo (o codo o antebrazo) durante este período. Siete personas han mencionado dolor en el cuello en los últimos 12 meses. Cinco personas han experimentado dolor en la zona lumbar durante este período. Tres personas han manifestado dolor en la espalda dorsal durante los últimos 12 meses. Sin embargo: en el caso de la muñeca (o mano) izquierda, más personas, no han experimentado dolor en los últimos 12 meses. Estos datos indican que el dolor ha sido más común en el hombro derecho, el cuello, la zona lumbar y la espalda dorsal durante el último año, mientras que la mayoría de las personas encuestadas no han experimentado dolor en la muñeca (o mano) izquierda en el mismo período.

En el análisis de las respuestas, los resultados proporcionaron datos importantes acerca de los riesgos ergonómicos a los que se enfrentan los profesionales que trabajan en el hospital. como la frecuencia y la gravedad de las molestias musculoesqueléticas reportadas por los profesionales del hospital. Siendo estas con mayor frecuencia en el cuello, zona dorsal y lumbar asociados a tiempos prolongados en posturas forzadas provocando malestar y dolor.

Estos resultados evidencian que la mayor parte de los encuestados presentan trastornos en la columna lumbar, hombro derecho asociadas a la manipulación de pacientes por tiempo prolongado. Dentro de este grupo, el área crítica donde se refleja mayor incidencia de lesiones osteomusculares es en el área de emergencia y de cuidados intensivos en la unidad quirúrgica la información revela que es mayor afectación en la zona lumbar.

De esta manera se contrastan con el estudio realizado por Bustamante (18) quien plantea como objetivo general determinar la prevalencia de satisfacción laboral y los riesgos

ergonómicos del personal de enfermería de un Hospital. En el diseño metodológico, aplicó una investigación observacional, analítica, transversal o de prevalencia. La muestra fue compuesta por 140 participantes, los cuales se encontraron divididos entre enfermeros y auxiliares. La técnica usada fue la encuesta y el instrumento fue el cuestionario, de modo que estuvo dividido en tres partes principales. En los resultados se muestra que existe un nivel alto de afectaciones en personal médico debido a causas ergonómicas y manejo de pacientes, los riesgos ergonómicos identificados por los trabajadores ocasionan insatisfacción laboral, por lo que, afecta al desarrollo y progreso de las actividades.

Al relacionar las afecciones reportadas con los factores de riesgo ergonómico evaluados a través de la herramienta REBA. Se pudo identificar que las causas son los movimientos repetitivos, posturas incómodas, fuerzas excesivas, etc., que contribuyen a las molestias musculoesqueléticas. Así como, posturas de trabajo inseguras o ergonómicamente desfavorables que puedan contribuir a las molestias musculoesqueléticas. Por lo que se considera priorizar las tareas con un nivel de riesgo más alto para la implementación de medidas preventivas, con recomendaciones específicas para reducir los riesgos ergonómicos identificados.

Para una evaluación precisa de posturas y cargas en el método REBA, se emplearon diversas herramientas antropométricas. La cinta métrica y el calibrador antropométrico permitieron medir longitudes y anchos corporales para estimar la estabilidad postural. El goniómetro y el inclinómetro ayudaron a evaluar los ángulos articulares e inclinaciones del tronco y la cabeza. Además, la báscula y el medidor de altura se usaron para calcular índices antropométricos. Herramientas tecnológicas como el software de análisis ergonómico y las plataformas de fuerza facilitan la medición de la distribución de cargas y la estabilidad en tareas exigentes.

Estos resultados se relacionan con el estudio realizado por Gavilanes (19) en el proyecto que tiene como objetivo general determinar el riesgo ergonómico asociado a la mecánica corporal en el personal de enfermería que labora en el Hospital. Para ello, usó como metodología un enfoque cuali-cuantitativo con diseño no experimental de alcance transversal. En base a su universo fue seleccionado todo el personal de enfermería que labora en el Hospital. Por su parte, la técnica efectuada fue la encuestada en conjunto con el

instrumento el cual fue el cuestionario. En lo que respecta a los resultados, el 41% del personal manipula cargas de más de 25kg, por lo que es superior al valor recomendado en condición ergonómica. Lo que indica que, el personal realiza ejecuta la manipulación manual de cargas en situaciones ergonómicas perjudiciales, no maneja ningún tipo de ayuda o instrumento mecánico para levantar personas u objetos, las posturas estacionadas, sobrelleva a la contracción dilatada del musculo prensando los vasos sanguíneos y estimulando un menor aporte de sangre al musculo contraído.

Estos hallazgos subrayan la importancia de abordar la ergonomía y la formación en la manipulación de pacientes para reducir los riesgos y mejorar las condiciones de trabajo en ambas áreas. Estos datos ofrecen una visión general de la situación de salud ocupacional que enfrentan el personal médico del hospital, ya que los hallazgos de dichas patologías a nivel lumbar y cervical representan una de las principales enfermedades y causas de ausentismo laboral. Dado que se ha identificado un nivel medio de riesgo, es imperativo que se implementen medidas preventivas y correctivas con el propósito de mitigar los riesgos ergonómicos que pueden desencadenar problemas en el sistema musculoesquelético.

En cuanto a las patologías, los resultados evidencian que la mayor parte de los encuestados presentan sintomatología en la columna lumbar, (lumbalgia), hombro derecho asociadas a la manipulación de pacientes por tiempo prolongado. En relación con el área del hospital donde se da con mayor frecuencia molestias o dolor en la zona lumbar, es en el área de cuidados intensivos y del quirófano manifestaron que experimentan estas molestias relacionado con el tiempo de cuidado de los pacientes. Con relación a si estas molestias o dolores en la región lumbar han afectado su capacidad para realizar su trabajo, el mayor número de los trabajadores de emergencias y cuidados intensivos del quirófano informan que estas molestias en algunas ocasiones les ha impedido realizar sus tareas laborales.

Estas patologías están representadas en la comprobación de la hipótesis el valor de chi cuadrado encontrado en las tablas es menor que el chi calculado, por lo cual se descarta la hipótesis nula y se acepta la hipótesis verdadera que es: las afectaciones por movimientos biomecánicos inciden en la aparición de patologías en el personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo.

# CAPÍTULO V. PROPUESTA

## PROPUESTA

---

### 5.1 Tema

Diseño de un plan de prevención en salud ocupacional para la reducción de patologías por riesgo biomecánico y postural.

### 5.2 Objetivos

#### 5.2.1 Objetivo General

Reducir la incidencia de patologías relacionadas con riesgos biomecánicos y posturales en el personal de enfermería de las áreas críticas del Hospital de la ciudad de Quevedo.

#### 5.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las principales patologías, como lumbalgias y cervicalgias, a través de exámenes médicos específicos en el personal de enfermería de las áreas críticas.
- Implementar medidas de control en la fuente, en el medio y en el receptor, aplicando estrategias adecuadas para reducir los riesgos biomecánicos y posturales basado en los resultados de los exámenes médicos ocupacionales.
- Diseñar e implementar un plan de capacitaciones y pausas activas ajustado a los tiempos de trabajo del personal del hospital para la prevención de patologías en estas áreas.

### 5.3 Justificación

La implementación de un plan de prevención en salud ocupacional dirigido al personal médico que labora en un hospital es de suma importancia debido que el personal médico está expuesto a un alto riesgo de lesiones y trastornos musculoesqueléticos por la naturaleza extremadamente exigente de su trabajo. La implementación de un plan de prevención ayuda a proteger su salud y bienestar, permitiéndoles prestar una atención continua y de alta calidad a los pacientes.

Es importante considerar que la salud ocupacional del personal médico es esencial para garantizar la continuidad de la atención al paciente. Las lesiones o afecciones relacionadas con la biomecánica y la postura pueden afectar la capacidad de los médicos y enfermeras para prestar atención de manera efectiva, lo que pone en riesgo la seguridad y el cuidado de los pacientes.

Por otra parte, las lesiones relacionadas con la biomecánica y la postura pueden dar lugar a bajas laborales prolongadas en el médico personal. Esto puede afectar significativamente la capacidad del hospital para operar de manera eficiente y aumentar la carga de trabajo para otros empleados.

Es importante realizar un plan de prevención de lesiones y trastornos relacionados con la biomecánica y la postura porque ayuda a mantener al personal médico en condiciones de trabajo óptimas. Esto significa que el hospital puede utilizar sus recursos humanos de manera más eficiente y no tiene que invertir tiempo y recursos en la capacitación de reemplazos temporales. Además, es esencial para garantizar la salud, el bienestar y la seguridad del personal médico, lo que a su vez beneficia a los pacientes, la eficiencia operativa del hospital y su comunidad.

#### **5.4. Responsables de la implementación del plan**

Los responsables de la implementación del plan son:

- Personal de salud ocupacional y ergonomistas.

##### **Equipos y dispositivos ergonómicos.**

- Material de capacitación y recursos educativos.

**Participantes:** personal de salud, médicos, enfermería y auxiliares de enfermería, del Hospital Sagrado Corazón de Jesús.

Se realizará una sesión semanal a lo largo de 4 semanas, cada una fase corresponde una sesión, es decir se realizará 4 sesiones en total, cada sesión tiene una duración de 90 minutos. Se contará con facilitadores de salud ocupacional y ergonomistas

## **5.5 Planificación de actividades**

El plan de actividades del plan de prevención consta de 5 fases que son las siguientes:

### **5.5.1. Fases del plan de sistema de prevención**

Las estrategias que se aplican para lograr cada uno de los objetivos planteados son los siguientes:

El plan consta de 4 fases

**Fase 1:** Realizar exámenes médicos preocupacionales específicos para la detección de patologías musculoesqueléticas como lumbalgias y cervicalgias en el personal de enfermería de las áreas críticas.

**Fase 2:** Implementar medidas de control en la fuente, en el medio y en el receptor, aplicando estrategias adecuadas para reducir los riesgos biomecánicos y posturales.

**Fase 3:** Desarrollar e implementar un plan de capacitación sobre biometría postural, ergonomía y prevención de trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería.

**Fase 4:** Diseñar e incorporar pausas activas dentro de la jornada laboral para mitigar la fatiga y mejorar la postura del personal.

## **5.6 Cronograma del plan de prevención**

En la siguiente tabla 44 se representa el cronograma de las fases del plan de intervención indicando las fases y las actividades que se realizarán en cada sesión y el tiempo de duración de cada una. Una sesión semanal a lo largo de 4 semanas, cada una fase corresponde una sesión, es decir se realizará 4 sesiones en total, cada sesión tiene una duración de 90 minutos.

**Tabla 44.** Cronograma de las fases del plan de prevención de riesgos ergonómicos

| <b>FASES</b>                            | <b>ACTIVIDADES</b>  | <b>SEMANA</b> | <b>Nº DE SESIÓN</b> | <b>DURACIÓN</b> |
|---|---|---------------|---------------------|-----------------|
| 1. Evaluación Médica Preocupacional     | Realización de exámenes médicos para identificar lumbalgias y cervicalgias.<br>- Evaluación de movilidad, postura y fuerza.<br>- Registro y análisis de resultados.       | 1             | 1                   | 90 min.         |
| 2. Implementación de Medidas de Control | Identificación de riesgos en la fuente, el medio y el receptor.<br>- Aplicación de medidas ergonómicas en áreas críticas.<br>- Supervisión y ajustes según necesidades.   | 2             | 2                   | 90 min.         |
| 3. Plan de Capacitación                 | Taller sobre ergonomía y postura en el trabajo.<br>- Capacitación en manipulación segura de pacientes y carga de peso.<br>- Ejercicios de estiramiento y fortalecimiento. | 3             | 3                   | 90 min.         |
| 4. Implementación de Pausas Activas     | Diseño e implementación de pausas activas.<br>- Ejercicios de relajación, respiración y movilidad articular.<br>- Evaluación del impacto de las pausas en el personal.    | 4             | 4                   | 90 min.         |

**Fuente:** Elaboración propia

## **5.7 Implementación de medidas preventivas en cada fase del plan**

### **Fase 1: Evaluación Médica Preocupacional**

Medidas de Prevención:

- Realizar exámenes médicos periódicos para detectar a tiempo patologías musculoesqueléticas.
- Implementar un sistema de vigilancia epidemiológica en salud ocupacional.
- Aplicar pruebas de movilidad y fuerza para identificar factores de riesgo.
- Fomentar la autoconciencia postural a través de evaluaciones personalizadas.

### **Fase 2: Implementación de Medidas de Control**

Medidas de Prevención:

- Control en la fuente: Ajustar la altura de camillas, sillas y equipos médicos para mejorar la ergonomía.
- Control en el medio: Rediseñar los espacios de trabajo para minimizar esfuerzos innecesarios.
- Control en el receptor: Proveer fajas lumbares y otros equipos de apoyo ergonómico.
- Sensibilizar al personal sobre posturas correctas y hábitos saludables en el entorno hospitalario.

### **Fase 3: Plan de Capacitación**

Medidas de Prevención:

- Capacitar al personal en ergonomía y técnicas seguras de manipulación de pacientes.
- Fomentar el uso adecuado de equipos de ayuda para movilización de pacientes.
- Enseñar ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular específicos para prevenir lesiones.
- Reforzar la importancia de adoptar posturas adecuadas durante el trabajo.

### **Fase 4: Implementación de Pausas Activas**

Medidas de Prevención:

- Establecer pausas activas dentro de la jornada laboral para evitar sobrecargas musculares

## 5.8 Secuencia de las actividades

A continuación, se detalla el progreso plan de prevención de riesgos ergonómicos en el área crítica y de emergencias del hospital, conforme a cada etapa y los objetivos delineados, destacando las actividades, metas, metodología, contenido, recursos, observaciones y evaluación que se llevarán a cabo en cada sesión.

### Sesión 1

**Tabla 45.** Evaluación Médica Preocupacional

| <b>Sesión 1. Evaluación médica ocupacional</b>  |   |  |
|---|---|--|
| <b>Duración</b>   | 90 min.   |  |
| <b>Estrategia</b>   | Evaluación médica ocupacional   |  |
| <b>Metodología</b>  | Exámenes médicos preocupacionales.<br>- Evaluación postural y de movilidad.<br>- Análisis de resultados.  |  |
| <b>Contenido</b>  | Introducción a los principios de ergonomía y sus aplicaciones en el área crítica de emergencias.  |  |
| <b>Nivel de aplicación</b>  | Personal médico del hospital  |  |
| <b>Actividades</b>  | <b>Objetivo</b>   | <b>Recursos</b>  |
| Aplicar evaluaciones médicas preocupacionales y periódicas enfocadas en trastornos musculoesqueléticos.<br>Realizar pruebas de movilidad articular, fuerza y postura para identificar alteraciones biomecánicas.<br>Analizar los resultados obtenidos y generar un informe con las principales patologías detectadas. | Identificar la presencia de patologías musculoesqueléticas, como lumbalgias y cervicalgias, en el personal de enfermería mediante exámenes médicos específicos. | Formularios de evaluación médica.<br>- Espacio adecuado para evaluación.<br>- Médico personal especializado. |

**Fuente:** Elaboración propia

La fase 1 de este plan integral de prevención de riesgos ergonómicos se enfoca en realizar exámenes médicos preocupacionales específicos para la detección de patologías musculoesqueléticas como lumbalgias y cervicalgias en el personal de enfermería de las áreas críticas.

## Sesión 2

**Tabla 46.** Implementación de Medidas de Control

| Sesión 2. Diagnóstico y capacitación de los principales riesgos ergonómicos en las áreas del hospital   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Duración</b>   | 90 min.  |  |
| <b>Estrategia</b>   | Control de riesgos ergonómicos   |  |
| <b>Metodología</b>  | Inspección del área de trabajo.<br>Identificación de riesgos ergonómicos.<br>Implementación de ajustes posturales y ergonómicos. |  |
| <b>Contenido</b>  | Medidas de control en la fuente, medio y receptor para reducir el impacto de los riesgos biomecánicos.                           |  |
| <b>Nivel de aplicación</b>  | Personal médico del hospital   |  |
| <b>Actividades</b>  | <b>Objetivo</b>  | <b>Recursos</b>  |
| Control en la fuente: Adecuación ergonómica del mobiliario y equipamiento en las áreas críticas.<br>Control en el medio: Optimización de la distribución del trabajo para minimizar posturas forzadas y movimientos repetitivos.<br>Control en el receptor: Uso de equipos de protección ergonómica, como fajas lumbares o soportes posturales. | Reducir la exposición a riesgos biomecánicos y posturales mediante medidas de control en la fuente, el medio y el receptor.      | Equipos ergonómicos (sillas, fajas, camillas ajustables).<br>Guías de ergonomía laboral. |

**Fuente:** Elaboración propia

La fase 2 de este plan integral de prevención de riesgos ergonómicos tiene como objetivo implementar medidas de control en la fuente, en el medio y en el receptor, aplicando estrategias adecuadas para reducir los riesgos biomecánicos y posturales.

### Sesión 3

Tabla 47. Plan de Capacitación

| Sesión 3. Plan de Capacitación.  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Duración</b>  | 90 min.  |  |
| <b>Estrategia</b>  | Formación en ergonomía y prevención de lesiones  |  |
| <b>Metodología</b>   | Talleres teórico-prácticos.<br>- Demostraciones sobre posturas adecuadas.<br>- Simulación de técnicas seguras de manipulación de pacientes.                      |  |
| <b>Contenido</b>   | Principios de ergonomía, biometría postural y prevención de trastornos musculoesqueléticos.  |  |
| <b>Nivel de aplicación</b>   | Personal médico del hospital   |  |
| <b>Actividades</b>   | <b>Objetivo</b>  | <b>Recursos</b>  |
| Realizar talleres sobre ergonomía en el entorno hospitalario.<br>Capacitar al personal en técnicas adecuadas de manipulación de pacientes y carga de objetos pesados.<br>Enseñar ejercicios de estiramiento y fortalecimiento para prevenir lesiones.<br>Evaluar el impacto de las capacitaciones a través de encuestas y observaciones en el desempeño laboral. | Sensibilizar y capacitar al personal de enfermería sobre la importancia de la biometría postural y las estrategias para prevenir trastornos musculoesqueléticos. | Presentaciones multimedia.<br>Material impreso (folletos, guías).<br>Espacio para prácticas con camillas y equipos de apoyo. |

**Fuente:** Elaboración propia

La Sesión 3 de este plan integral de prevención de riesgos ergonómicos tiene como objetivo Desarrollar e implementar un plan de capacitación sobre biometría postural, ergonomía y prevención de trastornos musculoesqueléticos en el personal de enfermería.

## Sesión 4

**Tabla 48.** Implementación de pausas activas

| <b>Sesión 4. Implementación de pausas activas</b>   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Duración</b>   | 90 min.  |   |
| <b>Estrategia</b>   | Incorporación de pausas activas  |   |
| <b>Metodología</b>  | - Ejercicios de estiramiento y movilidad articular.<br>- Técnicas de respiración y relajación.<br>- Prácticas grupales en los diferentes turnos. |   |
| <b>Contenido</b>  | Beneficios de las pausas activas y su impacto en la salud laboral.   |   |
| <b>Nivel de aplicación</b>  | Personal médico del hospital   |   |
| <b>Actividades</b>  | <b>Objetivo</b>  | <b>Recursos</b>   |
| Diseñar un cronograma de pausas activas adaptado a los turnos del personal de enfermería.<br><br>Realice ejercicios de relajación, estiramientos y fortalecimiento muscular durante las pausas.<br><br>Incluir sesiones de movilidad articular y respiración para mejorar la concentración y reducir el estrés. | Promover el bienestar físico y reducir la fatiga mediante la integración de pausas activas dentro de la jornada laboral.                         | - Vídeos instructivos.<br>- Guías de ejercicios.<br>- Espacios adecuados para la realización de pausas activas. |

**Fuente:** Elaboración propia

La Sesión 4 de este plan integral de prevención de riesgos ergonómicos tiene como objetivo destacar los beneficios de las pausas activas y su impacto en la salud laboral.

# CAPÍTULO VI

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

#### 6.1 Conclusiones

Las conclusiones se plantean de acuerdo con los objetivos de esta investigación acerca de las afectaciones por movimientos biomecánicos en el personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo, estas son las siguientes:

Los resultados del cuestionario Nórdico indican que las patologías más frecuentes en el último año entre el personal de enfermería de áreas críticas están relacionadas con el hombro derecho, el cuello, la zona lumbar y la espalda dorsal. En particular, el mayor número de casos se reportó en el hombro y brazo (8 personas), seguido del cuello (7), la zona lumbar (5) y la espalda dorsal (3). En contraste, la mayoría de los encuestados no presentaron dolor en la muñeca o mano izquierda.

La evaluación de riesgos biomecánicos mediante la metodología REBA reveló que el personal en las áreas críticas presenta un nivel de riesgo medio (puntuación promedio de 4 a >7), lo que requiere intervención. Se identificó que los principales factores de riesgo son movimientos repetitivos, posturas incómodas y fuerzas excesivas, contribuyendo a molestias musculoesqueléticas. Por ello, es fundamental priorizar las tareas con mayor riesgo e implementar medidas preventivas específicas para reducir la exposición a estos factores ergonómicos.

Los resultados evidencian que la mayoría del personal presenta patologías como: lumbalgia y dolor en el derecho hombro, asociados a la manipulación prolongada de pacientes. Las áreas con mayor incidencia de estas afecciones son: Emergencias, Cuidados Intensivos y la Unidad Quirúrgica, con una afectación predominante en la zona lumbar. El análisis estadístico mediante chi-cuadrado confirma la relación entre los movimientos biomecánicos y la aparición de estas patologías, aceptando la hipótesis verdadera.

## 6.2 Recomendaciones

Para prevenir y reducir la incidencia de patologías en el personal de enfermería de áreas críticas, es fundamental fortalecer las medidas de prevención. Se recomienda realizar exámenes médicos ocupacionales y periódicos para detectar tempranamente afecciones como lumbalgia y dolor en el hombro derecho. Además, es esencial implementar un sistema de monitoreo continuo de síntomas musculoesqueléticos, permitiendo identificar a los trabajadores en riesgo y aplicar intervenciones oportunas.

Para disminuir los riesgos biomecánicos en áreas como Emergencias, Cuidados Intensivos y la Unidad Quirúrgica, es clave optimizar la distribución del trabajo, evitando la sobrecarga física en turnos prolongados. La implementación de equipos de asistencia, como grúas y camillas ajustables, ayudará a reducir la carga en la zona lumbar y extremidades superiores. Asimismo, se deben establecer cambios organizacionales que permitan alternar tareas de alto impacto biomecánico con otras de menor esfuerzo, minimizando la exposición constante a movimientos repetitivos y posturas incómodas.

Es importante capacitar de manera continua al personal en ergonomía y posturas seguras. Para ello, se recomienda diseñar un programa de formación teórico-práctico que incluya la correcta manipulación de pacientes y la prevención de lesiones musculoesqueléticas. También se debe incorporar la metodología REBA en la evaluación de riesgos posturales, permitiendo que los trabajadores identifiquen y corrijan posiciones perjudiciales. Además, el uso de técnicas seguras de levantamiento y traslado de pacientes debe ser reforzado mediante entrenamientos periódicos, garantizando la aplicación de buenas prácticas ergonómicas.

Por último, se debe promover la incorporación de pausas activas y ejercicios de fortalecimiento muscular como parte de la rutina laboral. La implementación de sesiones de estiramiento y movilidad articular reducirá la rigidez y fatiga en áreas como la espalda, hombros y cuello. Asimismo, se recomienda fomentar programas de fortalecimiento muscular dirigidos al personal de enfermería, enfocándose en mejorar la resistencia y flexibilidad en las zonas más afectadas. Es fundamental evaluar periódicamente la efectividad de estas estrategias y realizar ajustes según las necesidades detectadas en los trabajadores, asegurando un ambiente laboral más saludable y seguro.

## Referencias

1. Vegas H, Quiñones H, Hernandez T. Determinantes de riesgo ergonomico para desarrollo de trastornos musculoesqueleticos del miembro superior. Revista cubana de salud y trabajo. 2019; 1(1): p. 47-51.
2. Andrade D. Factores de Riesgo Ergonómico y su Relación con las Lesiones Musculo-Esqueléticas en los Trabajadores del área Administrativa [Tesis de Posgrado] Quito: Universidad Central del Ecuador ; 2017.
3. Organización Mundial de la Salud. Protección de la salud de los trabajadores. [Online].; 2017. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>.
4. Organización Mundial de la Salud. Protección de la salud de los trabajadores. [Online].; 2017. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>.
5. Organización Internacional del Trabajo. Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo Ginebra; 2019.
6. Vega N, Haro M. Determinantes de riesgo ergonómico para desarrollo de trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en México. Rev. Cuba Salud y Trabajo. 2019 Mar.; 20(1): p. 47–51.
7. Rojas M, Gimeno D, Vargas S. Dolor musculoesquelético. Rev. Panam Salud Pública. 2020 Abr.; 38(2): p. 120–8.
8. Hernández A, Wilder D. Factores laborales y extralaborales de floricultores con Síndrome del Túnel del Carpo. Rev. Med. seguridad y trabajo. 2016 Sep.; 62(244): p. 199–211.
9. Hoffmeister A, Vidal A. Factores asociados al dolor musculoesquelético en población trabajadora chilena. Rev. Ciencia Y trabajo. 2016 Oct.; 18(55): p. 7-23.
10. IESS. Riesgos del Trabajo protege al afiliado de enfermedades profesionales. [Online].; 2019. Available from:.
11. Gómez G. Incidencia de accidentes de Ecuador. Rev. Ciencia y trabajo. 2019 Abr.; 17(52): p. 49-53.

12. Gómez A, Bermúdez S. Incidencia de accidentes de Ecuador en el período 2011-2012. Revista Scielo. 2015; 17(52).
13. CENEA. Máximo protagonismo de la ergonomía ocupacional en Ecuador. ¿De verdad estás al día? [Online].; 2018. Available from: <https://www.cenea.eu/la-ergonomia-ocupacional-en-ecuador/>.
14. Quiroz M. Riesgo biomecánico: identificación desde el trabajo en casa en la empresa Lesgo Innovación [Tesis de pregrado] Cali: Institución Universitaria Politécnica Grancolombiano; 2020.
15. Condori M. Riesgos ergonómicos y el desempeño laboral en el gobierno autónomo departamental [Tesis de grado] La Paz: Universidad Mayor de San Andrés; 2018.
16. Quispe E, Centeno V. Identificación de los riesgos biomecánicos y sus efectos en la salud ocupacional en los trabajadores administrativos [Tesis de pregrado] Arequipa: : Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2017.
17. Medina D. Factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud ocupacional del personal operativo [Tesis de posgrado] Ambato: : Universidad Técnica de Ambato; 2019.
18. Bustamante B. Riesgos ergonómicos y satisfacción laboral en el personal de enfermería del hospital [Tesis de posgrado] Cuenca: Universidad de Cuenca; 2018.
19. Gavilanes A. Riesgos Ergonómicos relacionados a la mecánica corporal en el personal de enfermería que labora en el Hospital [Tesis de pregrado] Ibarra: Universidad Técnica del Norte; 2017.
20. Guzmán I. Riesgos biomecánicos asociados al desorden músculo esquelético en pacientes. Rev. Cienc. Salud. 2015 Oct.; 13(1): p. 25-38.
21. Angulo R. Mejoramiento de las condiciones biomecánicas de los puestos de trabajo en el área de producción Cali: Universidad Autónoma de Occidente; 2015.
22. Ministerio de La Protección Social. Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales. Colombia: Dirección General de Riesgos Profesionales; 2017.
23. Tafur F. Guía de atención integral basada en la evidencia para Desórdenes musculoesqueléticos Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2018.

24. Marras W, Leurgans S. Biomechanical risk factors for occupationally related low back disorders: Spine Research Institute; 2017.
25. Caldas M. Prevención de riesgos laborales en el sector docente: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; 2018.
26. Vera j. Principales factores de riesgo labores que afectan a los trabajadores de la salud. Rev. Ciencias Económicas. 2017 Mar.; 3(2): p. 105-130.
27. Galvis J, Pérez J, Ramírez Y. Carga física en trabajadores del área de acabados en industria metalmecánica. Rev. Colombiana de seguridad ocupacional. 2015; 5(4).
28. Bello L. Evaluación de Posturas Forzadas en Puesto de Trabajo Cuñero en una Empresa: Universidad Internacional SEK; 2020.
29. Noboa H, Iglesias O. Exposición a movimientos repetitivos y su relación con lesiones de mano- muñeca en trabajadores del área de producción de una empresa. Revista Ciencias Seguridad y Defensa. 2018 Oct.; 3(4).
30. Real G, Hidalgo A, Ramos A. La carga física de los trabajadores: estrategia administrativa en la mejora de procesos. Rev. Dialnet. 2015 Sep.; 6(1).
31. Ladou J, Harrison R. Current Occupational and Environmental Medicine. Quinta ed.: Editorial Mc Graw Hill; 2019.
32. Alvarez E. Análisis de la Exposición al Riesgo por levantamiento manual de cargas en condiciones de alta variabilidad Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya; 2012.
33. García S. Incidencia de los riesgos ergonómicos y psicosociales: Editorial UGT; 2019.
34. Bautista J. Métodos de evaluación ergonómica: Secretaría de salud laboral; 2016.
35. Boné M. Método de evaluación ergonómica de tareas repetitivas, basado en simulación dinámica de esfuerzos con modelos humanos. Universidad de Zaragoza, Ingeniería de Diseño y Fabricación; 2016.
36. Escalante M, Núñez M, Izquierdo H. Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio: Sector Aluminio. Rev. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias. 2018 Jul.; 6(21): p. 73-90.

37. Jaramillo A. Estudio y diseño de un plan de evaluación de los factores de riesgos ergonómicos en la población de trabajadores [Tesis de Grado]: Universidad de Guayaquil; 2015.
38. Villarroya A. Movilización de pacientes evaluación del riesgo método MAPO. Instituto galego de seguridad y salud ocupacional ISSGA; 2016.
39. Ramírez P, Montalvo M. Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima. Rev. Scielo. ; 80(3).
40. Asaja. Prevención de trastornos musculoesqueléticos. Los trastornos musculoesqueléticos son el problema de salud laboral más frecuente, también en el campo. Abarca dolores y molestias en partes como la espalda, hombros y muñecas, cuello o piernas. [Online].; 2016. Available from:  
<https://www.asajacyl.com/servicios-socio/prevencion-riesgos/prevencion-trastornos-musculo-esqueleticos>.
41. Balderas M, Zamora M, Martínez A. Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de la manufactura de neumáticos. Rev. Acta universitaria. 2019; 29(5).
42. Vicente M, Delgado S, Bandrés M. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2017; 25(4).
43. Ninds. Trastornos Neurológicos: National Institute of Neurological Disorders and Stroke; 2016.
44. Sánchez M, Betzabé G, González G. Enfermedades actuales asociadas a los factores de riesgo laborales. Rev. Medicina y Seguridad del Trabajo. 2017; 63(246).
45. Morales X, Bonilla E. Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en fisioterapeutas. Rev. Médica. 2021; 20(1).
46. Constitución de la República del Ecuador. Decreto Legislativo Quito-Ecuador; 2008.
47. Plan Nacional de Desarrollo. Objetivo 1. Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas; 2021.
48. Ley orgánica de salud. Congreso Nacional Quito-Ecuador; 2012.
49. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución del IESS 513. ; 2016.

50. Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; 2017.
51. Monete D. Información Sobre Manipulación Manual de Cargas. Navarra: Sección de Prevención de Riesgos Laborales, Departamento de Educación; 2015.

## **CAPÍTULO VII. ANEXOS**

## 7.1 Anexo 1. Consentimiento informado



**ANEXO A**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**



**MAESTRÍA EN HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Tema:</b>            | “Afectaciones De Movimientos Biomecánicos Y Su Incidencia En Patologías Del Personal De Áreas Críticas De Un Hospital En Quevedo”             |
| <b>Objetivo</b>         | Evaluar las afectaciones por movimientos biomecánicos y su incidencia en patologías del personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo. |
| <b>Fecha:</b>           |   |
| <b>Cargo que ocupa:</b> | <b>Administrativo:</b> ___ <b>Operativo:</b> ___  |
| <b>Área de trabajo:</b> |   |

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Por medio del siguiente documento autorizo mi participación libre y voluntaria en el proyecto de investigación “Afectaciones De Movimientos Biomecánicos Y Su Incidencia En Patologías Del Personal De Áreas Críticas De Un Hospital En Quevedo”.

Me han brindado información suficiente y me han explicado que mi participación no influirá ni me expondrá a ningún riesgo en mis actividades laborales en la institución, así como también se ha explicado con claridad los objetivos de esta investigación y sé que en el momento que considere oportuno puedo desistir de mi participación, así mismo la información obtenida mediante cualquier instrumento de recolección de datos será utilizada con fines investigativos resguardando su total confidencialidad.

F. \_\_\_\_\_

**Participante**



|   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>5. ¿Cuánto tiempo ha tenido la molestia en los últimos 12 meses?</b>                             | no seguidos<br>—   |
|   | Siempre_           | Siempre_           | Siempre_           | Siempre_           | Siempre_           | Siempre_           |
| <b>6. ¿Cuánto tiempo dura cada episodio?</b>  | <1 hora_           |
|   | 1-24 horas_        |
|   | 1 – 7 días_        | 1 - 7 días_        | 1 - 7 días_        | 1 - 7 días_        | 1 – 7 días_        | 1 – 7 días_        |
|   | 1 – 4 semanas<br>— | 1 - 4 semanas<br>— | 1 - 4 semanas<br>— | 1 - 4 semanas<br>— | 1 – 4 semanas<br>— | 1 – 4 semanas<br>— |
|   | >1 mes _           |
| <b>7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo, en los últimos 12 meses?</b> | 0 día _            |
|   | 1 – 7 días_        | 1 - 7 días_        | 1 - 7 días_        | 1 - 7 días_        | 1 – 7 días_        | 1 – 7 días_        |
|   | 1 – 4 Semanas      | 1 - 4 Semanas      | 1 - 4 semanas      | 1 - 4 Semanas      | 1 – 4 semanas      | 1 – 4 Semanas      |
|   | >1 mes _           |
| <b>8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses? ¿Cuáles?</b>            | Si_                | Si_                | Si_                | Si_                | Si_                | Si_                |
|   | No_                | No_                | No_                | No_                | No_                | No_                |
| <b>9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?</b>   | Si_                | Si_                | Si_                | Si_                | Si_                | Si_                |
|   | No_                | No_                | No_                | No_                | No_                | No_                |
| <b>10. designe una nota a sus molestias entre 1 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes).</b>    | 1_                 | 1_                 | 1_                 | 1_                 | 1_                 | 1_                 |
|   | 2_                 | 2_                 | 2_                 | 2_                 | 2_                 | 2_                 |
|   | 3_                 | 3_                 | 3_                 | 3_                 | 3_                 | 3_                 |
|   | 4_                 | 4_                 | 4_                 | 4_                 | 4_                 | 4_                 |
|   | 5_                 | 5_                 | 5_                 | 5_                 | 5_                 | 5_                 |

|  |   |
|--|---|
| <b>11. ¿A qué atribuye esas molestias?</b><br><b>Seleccione una o más causas</b> | Mantener una misma postura por un tiempo prolongado. _____  |
|  | Manipular objetos o materiales colocados en sitios elevados. _____  |
|  | Realizar actividades que impliquen repetitividad de movimientos. _____  |
|  | Levantamiento y transporte de objetos, instrumental u otro material. _____  |
|  | Aplicación de la fuerza para el empuje o arrastre de camillas o sillas de ruedas durante el traslado de pacientes. _____                  |
|  | Actividades donde haya uso prolongado de las articulaciones (escribir, administración de medicamentos, sujeción de pacientes, etc.) _____ |
|  | Aplicación de una mala mecánica corporal en la movilización y traslado de pacientes. _____  |
| Actividades que conllevan sobrecarga física y mental. _____                      |   |

7.3 Anexo 3. Método REBA



**ANEXO C**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**

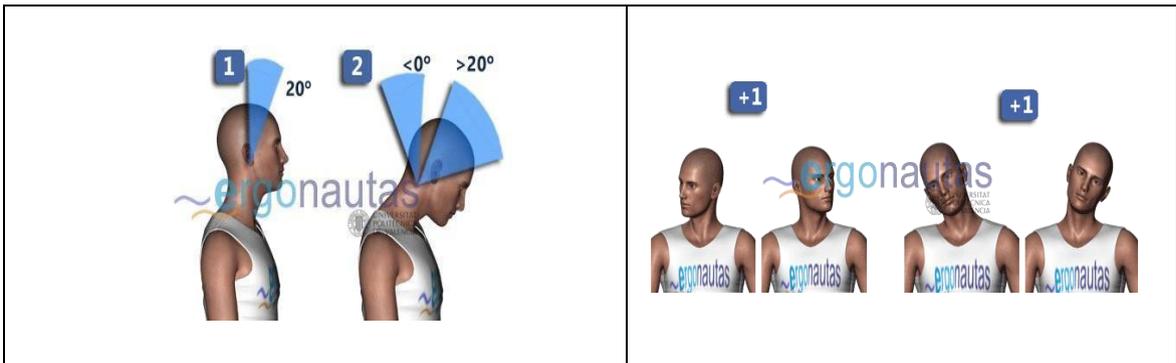


**Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Objetivo</b>             | Evaluar las afectaciones por movimientos biomecánicos y su incidencia en patologías del personal de áreas críticas de un hospital en Quevedo. |
| <b>Fecha:</b>               |   |
| <b>Cargo que ocupa:</b>     | <b>Administrativo:</b> ____ <b>Operativo:</b> ____  |
| <b>Área de trabajo:</b>     |   |
| <b>Actividad analizada:</b> |   |

**A. Análisis del tronco, cuello y piernas.**

| <b>Tronco</b>                        |            |  |            |
|--------------------------------------|------------|--|------------|
| Movimiento                           | Puntuación | Modificación                               | Puntuación |
| Tronco erguido                       | 1          | Tronco con inclinación lateral o rotación. | +1         |
| Flexión o extensión entre 0° y 20°   | 2          |  |            |
| Flexión >20° y ≤60° o extensión >20° | 3          |  |            |
| Flexión >60°                         | 4          |  |            |
|                                      |            |  |            |
| <b>Cuello</b>                        |            |  |            |
| Movimiento                           | Puntuación | Modificación                               | Puntuación |
| Flexión entre 0° y 20°               | 1          | Cabeza rotada o con inclinación lateral.   | +1         |
| Flexión >20° o extensión             | 2          |  |            |



**Piernas**

| Movimiento  | Puntuación | Modificación   | Puntuación |
|---|------------|--|------------|
| Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico         | 1          | Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.                        | +1         |
| De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable | 2          | Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente). | +2         |

**Análisis de muñeca, brazo y antebrazo.**

| <b>Brazos</b>                           |            |  |            |
|---|------------|--|------------|
| Movimiento                              | Puntuación | Modificación   | Puntuación |
| Desde 20° de extensión a 20° de flexión | 1          | Brazo abducido o brazo rotado                                | +1         |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45°    | 2          | Hombro elevado   | +1         |
| Flexión >45° y 90°                      | 3          | Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad | -1         |
| Flexión >90°                            | 4          |  |            |

**Antebrazo**

| Movimiento | Puntuación |
|------------|------------|
|------------|------------|

|                                 |                   |   |                   |
|---------------------------------|-------------------|---|-------------------|
| Flexión entre 60° y 100°        | 1                 |   |                   |
| Flexión <60° o >100°            | 2                 |   |                   |
| <b>Muñeca</b>                   |                   |   |                   |
| <b>Movimiento</b>               | <b>Puntuación</b> | <b>Modificación</b>                       | <b>Puntuación</b> |
| Posición neutra                 | 1                 | Torsión<br>Desviación radial<br>o cubital | +1                |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2                 |   |                   |
| Flexión o extensión >15°        | 3                 |   |                   |
|                                 |                   |   |                   |

**Puntuación del grupo A.**

|               | Cuello  |   |   |   |         |   |   |   |         |   |   |   |
|---------------|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|
|               | 1       |   |   |   | 2       |   |   |   | 3       |   |   |   |
|               | Piernas |   |   |   | Piernas |   |   |   | Piernas |   |   |   |
| <b>Tronco</b> | 1       | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 |
| <b>1</b>      | 1       | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 3       | 4 | 5 | 6 |
| <b>2</b>      | 2       | 3 | 4 | 5 | 3       | 4 | 5 | 6 | 4       | 5 | 6 | 7 |
| <b>3</b>      | 2       | 4 | 5 | 6 | 4       | 5 | 6 | 7 | 5       | 6 | 7 | 8 |
| <b>4</b>      | 3       | 5 | 6 | 7 | 5       | 6 | 7 | 8 | 6       | 7 | 8 | 9 |
| <b>5</b>      | 4       | 6 | 7 | 8 | 6       | 7 | 8 | 9 | 7       | 8 | 9 | 9 |

| <b>Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.</b> |                   |   |                   |
|--|-------------------|---|-------------------|
| <b>Carga o Fuerza</b>  | <b>Puntuación</b> | <b>Modificación</b>                               | <b>Puntuación</b> |
| Carga o fuerza menor de 5 Kg   | 0                 | Existen fuerzas o cargas<br>aplicadas bruscamente | +1                |
| Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.  | +1                |   |                   |
| Carga o fuerza mayor de 10 Kg.   | +2                |   |                   |

**Puntuación del grupo B.**

|       |  | Antebrazo |   |   |        |   |   |
|-------|--|-----------|---|---|--------|---|---|
|       |  | 1         |   |   | 2      |   |   |
|       |  | Muñeca    |   |   | Muñeca |   |   |
| Brazo |  | 1         | 2 | 3 | 1      | 2 | 3 |
| 1     |  | 1         | 2 | 2 | 1      | 2 | 3 |
| 2     |  | 1         | 2 | 3 | 2      | 3 | 4 |
| 3     |  | 3         | 4 | 5 | 4      | 5 | 5 |
| 4     |  | 4         | 5 | 5 | 5      | 6 | 7 |
| 5     |  | 6         | 7 | 8 | 7      | 8 | 8 |
| 6     |  | 7         | 8 | 8 | 8      | 9 | 9 |

| Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre. |  |            |
|--|--|------------|
| Calidad de agarre  | Descripción  | Puntuación |
| Bueno  | El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.   | 0          |
| Regular  | El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.                            | +1         |
| Regular  | El agarre es posible pero no aceptable.  | +2         |
| Inaceptable  | El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo. | +3         |

**Puntuación final**

| Puntuación A | Puntuación B |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|              | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 1            | 1            | 1  | 1  | 2  | 3  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 7  | 7  |
| 2            | 1            | 2  | 2  | 3  | 4  | 4  | 5  | 6  | 6  | 7  | 7  | 8  |
| 3            | 2            | 3  | 3  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  |
| 4            | 3            | 4  | 4  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 8  | 9  | 9  | 9  |
| 5            | 4            | 4  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 8  | 9  | 9  | 9  | 9  |
| 6            | 6            | 6  | 6  | 7  | 8  | 8  | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 7            | 7            | 7  | 7  | 8  | 9  | 9  | 9  | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| 8            | 8            | 8  | 8  | 9  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| 9            | 9            | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| 10           | 10           | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 11           | 11           | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12           | 12           | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

**Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular.**

| Tipo de actividad muscular  | Puntuación |
|---|------------|
| Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto.          | +1         |
| Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar). | +1         |
| Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.                                | +1         |

**Responsable:** \_\_\_\_\_