



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

(Aprobado por: RPC-SO-22-No.477-2020-CES)

PROYECTO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER

Título del proyecto:
Diseño de un plan de control de riesgo ergonómico postural en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB
Línea de Investigación:
Gestión integrada de organizaciones y competitividad sostenible
Campo amplio de conocimiento:
Servicios
Autor/a:
Lía Romina Chávez Aguirre
Tutor/a:
Mg. Fausto German Pazmiño M. / Mg. Erick Javier Riofrío F.

Quito – Ecuador

2025

APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, **Fausto German Pazmiño M.** con C.I: **1710051978** en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: **Diseño de un plan de control de riesgo ergonómico postural en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB.**

Elaborado por: **Lía Romina Chávez Aguirre**, de C.I: **172093503-8**, estudiante de la Maestría: **en Seguridad y Salud Ocupacional**, de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 25 de agosto de 2025

Firma

APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, **Erick Javier Riofrío Fierro** con C.I: **1713150827** en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: **Diseño de un plan de control de riesgo ergonómico postural en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB.**

Elaborado por: **Lía Romina Chávez Aguirre**, de C.I: **172093503-8**, estudiante de la Maestría **en Seguridad y Salud Ocupacional**, de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 25 de agosto de 2025

Firma

DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE



Yo, Lía Romina Chávez Aguirre con C.I: 172093503-8, autor/a del proyecto de titulación denominado: **Diseño de un plan de control de riesgo ergonómico postural en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB**. Previo a la obtención del título de Magister en Seguridad y Salud Ocupacional, menciono Prevención de Riesgos Laborales.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar el respectivo trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica Israel los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor@ del trabajo de titulación, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital como parte del acervo bibliográfico de la Universidad Tecnológica Israel.
3. Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de prosperidad intelectual vigentes.

Quito D.M., 25 de agosto de 2025

Firma

Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TUTOR	3
DECLARACIÓN DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTE	4
INFORMACIÓN GENERAL	1
Contextualización del tema	1
Problema de investigación	3
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:	4
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
1.1. Contextualización general del estado del arte	6
1.2. Proceso investigativo metodológico	11
1.3. Análisis de resultados	17
CAPÍTULO II: PROPUESTA	26
1.1. Fundamentos teóricos aplicados	26
1.2. Descripción de la propuesta	26
1.3. Validación de la propuesta	2
1.4. Matriz de articulación de la propuesta	3
CONCLUSIONES	5
RECOMENDACIONES	6
BIBLIOGRAFÍA	7
ANEXOS	11

Índice de tablas

Tabla 1: Identificación de riesgos con recomendaciones	2
Tabla 2: Matriz de articulación	3

Índice de figuras

Ilustración 1: Medición del ángulo del brazo	13
Ilustración 2: Medición del ángulo del antebrazo	13
Ilustración 3: Medición del ángulo de la muñeca	14
Ilustración 4: Medición del ángulo del cuello	14
Ilustración 5: Medición del ángulo del tronco	15
Ilustración 6: Puntuación de las piernas	15
Ilustración 7: Esquema de puntuaciones	16
Ilustración 8: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	17
Ilustración 9: Ergo Premapa	17
Ilustración 10: Brazo elevado más de 45° = 3 PUNTOS	18
Ilustración 11: Antebrazo entre 60° y 100° = 1 PUNTO	19
Ilustración 12: Muñeca mayor a 45° = 3 PUNTOS	19
Ilustración 13: Giro muñeca radial = 1 PUNTO	20
Ilustración 14: Cuello mayor a 20° = 3 PUNTOS	20
Ilustración 15: Cuello inclinación lateral = 1 PUNTO	21
Ilustración 16: Tronco: Flexión entre 20° y 60° = 3 PUNTOS	21
Ilustración 17: Inclinación lateral del tronco = 1 PUNTO	22
Ilustración 18: Apoyo con ambas piernas = 1 PUNTO	22
Ilustración 19: PUNTUACIÓN GRUPO A	23
Ilustración 20: PUNTUACIÓN GRUPO B	24
Ilustración 21: PUNTUACIÓN TOTAL	24

INFORMACIÓN GENERAL

Contextualización del tema

La OMS, en su informe Preventing disease through and healthier and safer workspace (2022) considera a los riesgos ergonómicos como una causa relevante en la generación de incapacidad laboral y deterioro de productividad a nivel mundial, reduciendo significativamente el bienestar integral de los trabajadores y generando un impacto financiero alto en el sistema sanitario.

La OIT señala que el abordaje de los riesgos ergonómicos debe ser una prioridad dentro del trabajo, con la implementación de modificaciones del entorno laboral para alcanzar un espacio físico acorde a las características del empleado; en todos los sectores productivos, generando una cultura de prevención. Además de proponer aplicar sistemas de gestión de salud ocupacional donde exista detección, valoración y supervisión de los factores ergonómicos, mientras que la OMS resalta a los riesgos ergonómicos como factores contribuyentes a la carga de enfermedades profesionales. (OIT, 2024)

En el ámbito laboral actual, la ergonomía ha destacado notablemente, posicionándola como un pilar en la salud de los trabajadores. La OMS ha señalado que los individuos que son parte de la población activa dedican cerca de un tercio de su tiempo al entorno laboral, así también señala a los trastornos musculo esqueléticos como una preocupación significativa en el desarrollo de enfermedades laborales, ya que aproximadamente 1,71 mil millones de trabajadores padecen condiciones musculo esqueléticas, siendo el dolor lumbar y cervical los de mayor prevalencia. (Esthefanny et al., 2024)

Estos trastornos surgen de la exposición prolongada y mantenida a condiciones físicas como posturas inadecuadas, repetitividad y cargas estáticas, los cuales generan afectaciones en músculos, articulaciones, nervios y tendones (Esthefanny et al., 2024).

Estas recomendaciones se han consolidado en directrices como las ILO-OSH 2001 y en documentos más recientes desarrollados en conjunto con la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), donde se ha establecido la necesidad de aplicar una gestión ergonómica desde el diseño del sistema de trabajo hasta su monitoreo y mejora continua (ILO/IEA, 2023).

La constitución de la República del Ecuador, en su artículo 326, numeral 5 establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. (Asamblea Nacional, 2008; MDNE, 2021).

En Ecuador, aunque existen lineamientos normativos como la “Norma Técnica de Salud y Seguridad en el Trabajo” del MSP, la aplicación de medidas preventivas es variable, especialmente en sectores como el de la salud, donde las exigencias físicas son constantes y elevadas. La falta de profesionales capacitados en ergonomía, así como de recursos técnicos, limita el alcance de programas preventivos eficaces lo que provoca una alta prevalencia de afecciones osteomusculares entre los trabajadores del sector público (Quingaluisa Sáez, 2022).

El MPNST (2019-2025), remarca la percepción de los trabajadores con respecto a los riesgos laborales, entre ellos resaltan: riesgos ergonómicos y mecánicos lo que a corto o largo plazo acrecentaría la posibilidad de desarrollar enfermedades ocupacionales.

Desde la perspectiva de la ingeniería industrial, autores como Rinaldi et al. (2021) han demostrado que la implementación de estrategias como rotación de tareas, combinadas con modificaciones estructurales y pausas activas, reduce hasta en un 30% la carga ergonómica en puestos críticos. Estas intervenciones son factibles también en contextos hospitalarios, donde las tareas son intensas pero rutinarias, y las modificaciones no implican imperiosamente grandes inversiones sino una planificación inteligente y capacitación técnica.(Rinaldi et al., 2021)

En el área quirúrgica, el escenario de riesgos ergonómicos es crítico; los estudios revelan que más del 85% de los cirujanos, presentan trastornos musculo esqueléticos (TME) en su práctica profesional (Gorce, P., & Jacquier-Bret, J. 2024). Richard indica que esto se debe a que en diversas ocasiones deben mantener posturas estáticas por minutos a varias horas, realizar tareas repetitivas y en ocasiones esfuerzo físico sostenido (Richard, 2025). Estudios recientes demuestran una alta prevalencia de trastornos musculo esqueléticos en esta población, con tasas que van entre 86.5% y 92% a nivel mundial (Durdin, A., & Newton, R., 2023).

Una investigación desarrollada por la Sociedad de Cirugía de Pichincha (Alba Hernández Espinosa et al., 2023), reveló que el 22% de los cirujanos presentaron trastornos musculo esqueléticos a lo largo del año, con una tendencia mayor en zona lumbar, seguida de hombros y cuello; por lo que estos resultados marcan la importancia del abordaje adecuado y oportuno de los riesgos ergonómicos en el entorno quirúrgico.

Problema de investigación

En el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB, el personal de salud se enfrenta a riesgos ergonómicos significativos, resultado de adoptar posturas forzadas durante los procedimientos ambulatorios e intervenciones quirúrgicas. Este problema se presenta de manera particular en las áreas de hospitalización y quirófano de la institución en donde se llevan a cabo procedimientos de mayor y menor complejidad en el campo quirúrgico correspondiente.

De manera cotidiana, durante la atención a pacientes ambulatorios y/o que requieren intervención quirúrgica y subsecuente hospitalización, los profesionales deben mantener posturas estáticas por minutos a varias horas, realizar tareas repetitivas y en ocasiones esfuerzo físico sostenido. Estas condiciones parecen incrementar por factores como: inadecuada disposición del área de trabajo, un diseño no ergonómico del mobiliario, déficit de pausas adecuadas para permitir relajación muscular e inadecuado uso del equipo quirúrgico e instrumental al ser mal distribuido.

Si bien en el área quirúrgica el entorno es inherentemente dinámico, es decir, las condiciones cambian en una fracción de segundo; un cirujano, con exposición continua a los factores mencionados anteriormente incrementa su riesgo de desarrollar lesiones musculo esqueléticas, afectando la salud ocupacional del equipo médico, lo que puede derivar en disminución del rendimiento, incremento del ausentismo laboral y potenciales errores durante los procedimientos, comprometiendo no solo el bienestar del personal, sino también la seguridad y calidad de atención al paciente.

En consecuencia y de acuerdo a lo antes expuesto, el eje conceptual de este plan, se fundamenta en la existencia de factores ocupacionales ergonómicamente desfavorables en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB, las cuales podrían encontrarse contribuyendo al desarrollo de TME en los cirujanos de las distintas especialidades y perjudicando su salud como la calidad de servicios que prestan.

Por tanto, esta problemática demanda una evaluación rigurosa de las condiciones laborales presentes y plantear soluciones estructurando estrategias de intervención temprana, con el fin de lograr optimización de las condiciones de trabajo y adaptación de estas al trabajador, contribuyendo a la eficiencia del servicio en la atención médica especializada, prevención de daños en el cuerpo y fortalecimiento en la salud de los trabajadores; es decir, cirugías más seguras y confortables.

Objetivo general

Diseñar un plan de control de riesgo ergonómico, para posturas forzadas en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB.

Objetivos específicos

- Contextualizar los fundamentos teóricos sobre los factores de riesgos ergonómicos.
- Evaluar los factores ergonómicos por posturas forzadas en el área quirúrgica a través de las herramientas ERGO Premapa y RULA.
- Elaborar el plan de control de riesgo ergonómico para posturas forzadas.
- Valorar a través de criterio de especialistas el programa de control de riesgos ergonómicos por posturas forzadas.

Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:

La presente investigación presenta concretamente una alternativa de solución a un problema de salud ocupacional prevalente en el área hospitalaria, por lo que se vincula de manera directa con la comunidad médica quirúrgica.

Beneficiarios directos

1. Médicos cirujanos del Hospital del Día SULAB: Son el grupo objetivo principal del proyecto, ya que enfrentan directamente los riesgos ergonómicos derivados de posturas forzadas durante las cirugías, debido a que el diseño e implementación del plan de control ergonómico se orienta a mejorar su bienestar físico, funcional y ocupacional; ya que, al incorporar medidas específicas en modificaciones y ajustes en el entorno laboral, se busca que el cirujano pueda enfocarse en su labor con un menor desgaste físico.

2. Área de Salud Ocupacional del Hospital: Por medio de este plan, el área tendrá una herramienta técnica y operativa para tomar decisiones basadas en evidencia, planificar estrategias preventivas, y cumplir con la normativa ocupacional.

Beneficiarios indirectos

1. Pacientes del Hospital del Día SULAB: Aunque no son el foco directo, los pacientes se benefician indirectamente porque un entorno quirúrgico con profesionales menos fatigados y con menor dolor físico les garantiza cirugías más seguras y de mayor calidad.

2. Hospital del Día SULAB (institución): El hospital se beneficia institucionalmente al optimizar el desempeño de su personal, reducir el ausentismo y fortalecer su reputación como centro que cuida a sus trabajadores.

3. Personal quirúrgico asistente (instrumentistas, anestesiólogos, auxiliares): Aunque no son los destinatarios principales, muchos de ellos comparten los mismos espacios físicos y rutinas. Las adecuaciones ergonómicas propuestas (como la reorganización de mobiliario o pausas activas) también los alcanzan.

4. Sistema de salud pública del Ecuador: Este tipo de investigaciones aporta evidencia aplicable para políticas públicas sobre salud ocupacional, sobre todo en el sector salud donde hay alta exposición a TME.

5. Estudiantes de ciencias de la salud y ergonomía: El proyecto, al incluir una sistematización metodológica con una herramienta como RULA, puede servir como insumo académico o práctico para la formación de futuros profesionales en ergonomía clínica.

Si bien el diseño de este plan se centra en los cirujanos, su implementación genera una cadena de beneficios que se extiende a pacientes, gestores, académicos, la academia y al sistema de salud en general, promoviendo un entorno más seguro y eficiente en el quirófano.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Contextualización general del estado del arte

La ergonomía es considerada por la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), como el área de investigación que gestiona la interacción de los individuos con los elementos de su sistema laboral, con el fin de potenciar el bienestar integral y su desempeño en general; sin embargo, este concepto ha ido evolucionando hasta abarcar también a la ergonomía quirúrgica, que se centra en los factores físicos y cognitivos e influye en el desarrollo de sus funciones en el campo operatorio (ILO, 2019; World Health Organization [WHO], 2021; Frontiers in Public Health, 2024).

Dentro de los hospitales, la cirugía se distingue como un espacio que requiere una gran carga física, debido a las largas horas que deben adoptar de posturas incómodas y al deficiente diseño ergonómico de los quirófanos (ILO, 2019; World Health Organization [WHO], 2021; Frontiers in Public Health, 2024).

Según Edwards, K. (2024), la ergonomía es la ciencia que se encarga del estudio de la adecuada interrelación ser humano/entorno laboral, con la intención de proveer un entorno de trabajo seguro para el trabajador y mejorar el rendimiento del sistema laboral.

La ergonomía puede clasificarse según el momento de su aplicación y su enfoque de intervención. En primer lugar, se distingue la ergonomía preventiva, que se implementa en etapas tempranas del diseño de un sistema o entorno de trabajo, cuando aún no se han manifestado problemas ergonómicos. Su propósito es anticiparse a estos riesgos y garantizar que el entorno laboral esté diseñado de forma óptima desde el inicio. Por otro lado, la ergonomía correctiva se aplica una vez que ya existe un problema o malestar relacionado con el trabajo. Aunque suele considerarse menos eficaz en términos de prevención, su aplicación es más sencilla, ya que parte del análisis de errores observados en sistemas que ya están en funcionamiento, sin necesidad de anticipar todas las variables asociadas a la tarea (García Puruncaja, 2023).

Otro enfoque es el de la ergonomía geométrica, que se centra en la adecuación física del entorno laboral al cuerpo humano. Esta rama analiza dimensiones del entorno laboral, los patrones posturales que adopta el trabajador y los esfuerzos físicos realizados, con el objetivo de mejorar tanto el confort como la eficiencia del desempeño. Al considerar la interacción entre las características físicas del trabajador y el diseño del mobiliario y herramientas, la ergonomía

geométrica busca crear espacios laborales saludables, funcionales y seguros (García Puruncaja, 2023).

La evidencia respalda que el personal sanitario representa una población laboralmente vulnerable debido a la naturaleza exigente y continúa de sus funciones, entre ellos podemos destacar al área quirúrgica, ya que su labor implica mantener posturas prolongadas y muchas veces forzadas, en espacios que no siempre están diseñados de forma ergonómica. Esta problemática se ve potenciada por el ritmo acelerado de atención, la heterogeneidad corporal de los pacientes y el empleo de herramientas clínicas sin opciones de ajuste ergonómico (INSST, 2022; Liu et al., 2023).

En Ecuador, un informe elaborado por el MSP junto con OPS (2021-2022) evidenció que los TME corresponden a una de las causas más usuales de afecciones ocupacionales en sectores como agricultura, construcción, minería, salud e informalidad, lo que contribuye con la morbilidad laboral del país. Este hallazgo destaca la necesidad inminente de implementar acciones en los espacios de trabajo, particularmente en el sector salud, mediante el uso de herramientas que faciliten la detección, prevención y corrección de riesgos ergonómicos. En este sentido, métodos como el RULA (Evaluación Rápida de Miembros Superiores) resultan fundamentales, ya que permiten examinar minuciosamente las posturas adoptadas por el personal, establecer niveles de riesgo y proponer intervenciones adecuadas. (Diego-Mas, 2015; INSST, 2022).

La evidencia de Catanzarite et al. (2018) demuestra que las condiciones de trabajo en quirófano exponen a los cirujanos al desarrollo de trastornos musculo esqueléticos (TME) entre el 73% al 100% de los cirujanos que realizan procedimientos laparoscópicos experimentan molestias físicas durante o después de las intervenciones por mantener posturas estáticas, el uso repetido de instrumental quirúrgico y la distancia visual no adecuada; esto va de la mano con la tendencia actual donde se reportan prevalencias superiores al 80% de TME en los profesionales que realizan procedimientos mínimamente invasivos (Springer, 2025).

Además, Dairywala et.al, (2021) señalan que el estudio de la ergonomía en el área quirúrgica se encuentra infravalorado y pasa desapercibido, sin embargo, durante una cirugía es frecuente observar a los cirujanos adoptar malas posturas durante tiempos prolongados y con el tiempo someterse de forma repetida a estas posturas puede conllevar a un deterioro progresivo del cuerpo (Dairywala et al., 2022).

La adopción de posturas quirúrgicas comunes como cuello flexionado, inclinación del torso y elevación sostenida de brazos; genera presiones biomecánicas significativas. Según Somers et

al. (2024), estas posturas estimulan tensiones musculares intensas y fatiga estática, multiplicando por hasta 10 lbs cada pulgada adicional de desplazamiento hacia adelante de la cabeza, lo que se traduce en microtraumas acumulativos; también detallan que, durante cirugías mínimamente invasivas, aproximadamente el 70 % del tiempo se mantiene una postura inmóvil, lo que incrementa el riesgo de lesiones.

Los estudios recientes resaltan a la cervico-postura como punto de mayor riesgo, debido a que la prevalencia de dolor cervical se ubica entre 10 % y 74 % en los cirujanos (Dolan et al., 2024).

Cutter et al. (2024) evidenciaron que la posición de la cabeza inclinada hacia adelante tiene implicaciones patológicas en las articulaciones cervico torácicas y en el músculo trapecio. Algo similar se evidenció en los cirujanos pediátricos y laparoscópicos que presentaron molestias en muñecas y codos, relacionados con movimientos repetitivos (BMC, 2025).

Es importante resaltar que los efectos de estas condiciones posturales van más allá del dolor físico; por ejemplo, una encuesta realizada a 242 cirujanos identificó que el 46 % de ellos experimentó dolor lumbar, el 44% dolor de cuello y el 27% hombros; 1/3 mostró malestar psicológico y más del 50% de trabajadores no había recibido entrenamiento ergonómico, y una proporción significativa consideraba retirarse prematuramente (MDPI, 2023).

Existe una barrera significativa identificada claramente y es la falta de capacitación. Un estudio turco reportó que la capacitación en ergonomía y ejercicios posturales en cirujanos mejoró significativamente el dolor, la carga física, el bienestar mental y la percepción global de su salud (Külekçioğlu & Dilektaşlı, 2024).

“La prevalencia de TME fue significativamente mayor en cirugías asistidas (RVAS) en los hombros (41.9 %), muñecas (31.5 %) y pulgares (21.8 %) en comparación con las no asistidas (28.3 %, 20.9 % y 9.9 %, respectivamente), lo que sugiere que, aunque estas tecnologías alivian ciertos factores ergonómicos, también pueden crear nuevos puntos críticos de carga muscular” (Gorce & Jacquier-Bret, 2023, pág. 4)

Además, se ha evidenciado que la cirugía robótica, a pesar de ser un avance tecnológico en cuanto a precisión y estabilidad visual, también enfrenta desafíos ergonómicos. Springer (2025) indican que, aunque minimiza las posturas extremas, presenta nuevos problemas, como fatiga visual, falta de retroalimentación táctil y la necesidad de un monitoreo postural prolongado desde la consola. Esto sugiere que, incluso en entornos altamente tecnológicos, la ergonomía se mantiene como un factor crucial para proteger la salud de los profesionales.

Santos-Weiner et al. (2025), llevaron a cabo un metaanálisis en el cual examinaron los efectos de las intervenciones ergonómicas sobre los trastornos musculoesqueléticos; los resultados de su estudio arrojaron una mejoría evidente en la percepción del dolor, especialmente a nivel lumbar, cuello y hombros, lo que se traduce en que existe efectividad en programas que incorporen pausas activas, ajustes del mobiliario y capacitación en ergonomía.

Desde una perspectiva tecnológica, Liu et al. (2023) subrayan la importancia de manejar herramientas especializadas para medir de manera objetiva la carga postural y muscular durante las cirugías; estas permitirían identificar los momentos críticos o de mayor riesgo ergonómico y proporcionarían datos cuantificables que avalarían la implementación de medidas correctivas.

Autores como Heidarimoghadam y sus colegas (2021), sugieren que adoptar programas de ergonomía participativa no solo ayuda a la reducción de carga física, sino que también incrementa la satisfacción en el trabajo y la productividad en general.

La literatura reciente continúa consolidando el impacto de los programas de ergonomía institucionales en el sector salud. Como ejemplo destacado, está el programa implementado por Duke University, el cual integra análisis de movimiento, rediseño de puestos quirúrgicos y formación específica. Este modelo ha sido reconocido como pionero por promover mejoras que impacten en la vida de los cirujanos y reducir la prevalencia de TME (Duke Surgery, 2023).

El panorama en América Latina, especialmente en nuestro país, muestra importantes deficiencias en la gestión de riesgos ergonómicos a nivel del área hospitalaria. Según Alvarado Galarza (2022), el personal quirúrgico en el Hospital General Docente Ambato sufre una alta tasa de dolor músculo-esquelético y carece de protocolos ergonómicos formales.

La revisión realizada por Villanueva et al. (2021) en Ecuador identificó que el 94 % de los profesionales quirúrgicos experimentan algún tipo de dolor musculoesquelético relacionado con su actividad. Además, resaltan la necesidad de intervención mediante planes ergonómicos formales adaptados a la realidad hospitalaria nacional (Villanueva & Ortega, 2021).

Solleiro Rodríguez y otros investigadores (2024) llevaron a cabo un estudio en hospitales de España y revelaron que un 85 % de los cirujanos experimentaron síntomas físicos relacionados con posturas forzadas.

Este resultado concuerda con lo mencionado por Ortiz Martínez (2018), en su investigación se plantea que la educación quirúrgica no incluye una capacitación específica en ergonomía, lo que limita la prevención y el tratamiento temprano de estas dolencias. La falta de preparación y cultura ergonómica resulta en un aumento de lesiones.

Las investigaciones de Sarenmalm et al. (2020) muestran que las condiciones organizacionales, como la cultura institucional, el apoyo administrativo y el diseño del espacio de trabajo, tienen un peso importante en los factores físicos que contribuyen al desarrollo de TME. Esto sugiere que el diseño de un plan de control debe involucrar también elementos organizacionales.

“Es fundamental aumentar la conciencia ergonómica entre los cirujanos y brindarles formación específica durante su formación, así como mejorar el diseño ergonómico de los quirófanos y seleccionar equipos quirúrgicos ergonómicos.” (Yopla et.al, 2024, pág. 3)

Los hallazgos sugieren que un plan efectivo debería incluir: 1. Diagnóstico objetivo de posturas y tensión; 2. Formación práctica ergonómica continua; 3. Estrategias clave como pausas activas, rotación de personal y prescripción de ejercicios; 4. Monitoreo postural con herramientas como RULA; 5. Integración de tecnologías ergonómicas sin sobrecargar extremidades; y 6. Abordaje del bienestar emocional y físico de los cirujanos, conscientes de la relación entre salud psicosocial y postura. (Liu et al., 2023; Dairywala et al., 2021; Sugand et al., 2015; Somers et al., 2024; Gorce & Jacquier-Bret, 2023; MDPI, 2023)

1.2. Proceso investigativo metodológico

El proyecto de titulación tiene un alcance metodológico de tipo descriptivo, con un enfoque mixto; el cual permite caracterizar la situación actual del entorno quirúrgico en relación a los riesgos ergonómicos que enfrentan los profesionales.

La población del estudio estuvo conformada por 12 cirujanos que laboran de forma activa en el hospital, sobre esa base se definió una muestra que refleja las características del grupo total, correspondiente a 6, mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

La selección consideró factores como la frecuencia de exposición a cirugías prolongadas, su disponibilidad y su rol dentro del equipo quirúrgico.

Entre los instrumentos utilizados en la fase de recopilación y diagnóstico de posturas forzadas, el Ergo pre mapa y la evaluación postural mediante el método RULA fueron las más adecuadas para esta investigación.

Estos instrumentos permitieron analizar tanto los síntomas percibidos por los profesionales como las condiciones objetivas del entorno y las posturas adoptadas durante los procedimientos quirúrgicos.

1. Ergo pre mapa

La herramienta ERGO Premapa, es un instrumento de análisis ergonómico que se utiliza para identificar riesgos ergonómicos presentes en el entorno laboral, especialmente donde se realizan tareas repetitivas, posturas forzadas o se manipulan cargas.

El objetivo del instrumento es detectar condiciones ergonómicas desfavorables que puedan comprometer la salud musculo esquelética y evaluar la severidad de las mismas, priorizar intervenciones a fin de promover condiciones laborales seguras, minimizar la incidencia de lesiones y visualizar las condiciones laborales mediante esquemas que faciliten la comprensión y toma de decisiones.

2. Evaluación de Posturas con el Método RULA

El RULA es un instrumento desarrollado por Mc Atamney y Corlett en el año de 1993 que permite evaluar los ángulos de diversas articulaciones del cuerpo en relación con posturas

laborales y de esta forma reconocer el riesgo de sufrir TME, especialmente en áreas como cuello, tronco y extremidades superiores.

RULA divide el análisis del cuerpo en 2:

- Grupo A en donde se evalúa brazo, antebrazo y muñeca
- Grupo B en donde se evalúa cuello, tronco y piernas

En cada área del cuerpo, se evalúa:

- El ángulo de flexión, extensión o desviación.
- La postura mantenida (estática) o repetitiva.
- La fuerza aplicada o carga sostenida

Pasos para aplicar el método RULA

Paso 1: Observación de la postura

Se selecciona la postura más representativa o desfavorable que adopta el trabajador (en este caso, el cirujano) durante una tarea específica.

Paso 2: Asignación de puntuaciones

Utilizando tablas específicas, se asigna una puntuación a cada parte del cuerpo evaluada. Esta se basa en el grado de flexión/extensión, rotación o desviación, y se ajusta si hay carga, repetición o falta de soporte postural.

EVALUACIÓN DEL GRUPO A:

Brazo

- Brazo apoyado al lado del cuerpo (puntaje 1).
- Brazo ligeramente elevado (20°-45°) (puntaje 2).
- Brazo elevado más de 45° (puntaje 3).
- Brazo por encima de la cabeza (puntaje 4).

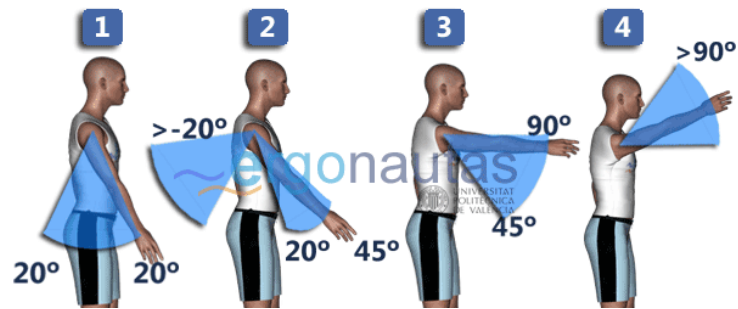


Ilustración 1: Medición del ángulo del brazo

Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*.

Ergonautas

Antebrazo

- Entre 60° y 100° (puntaje 1).
- Fuera de ese rango (puntaje 2).

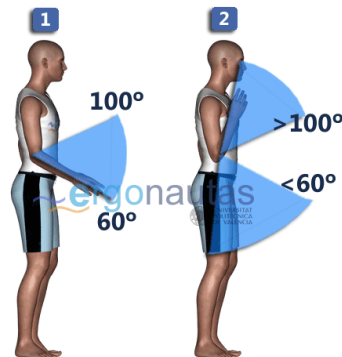


Ilustración 2: Medición del ángulo del antebrazo

Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*.

Ergonautas

Muñeca

- Neutra (puntaje 1).
- Flexión/Extensión entre 15° y 45° (puntaje 2).
- Mayor a 45° (puntaje 3).
- Desviación radial/cubital (puntaje adicional 1).

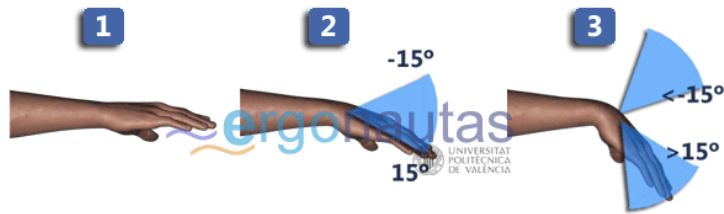


Ilustración 3: Medición del ángulo de la muñeca

Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*.

Ergonautas

EVALUACIÓN DEL GRUPO B:

Cuello

- Neutro (puntaje 1).
- Flexión/extensión hasta 20° (puntaje 2).
- Mayor a 20° (puntaje 3).
- Rotación o inclinación lateral (puntaje adicional 1).

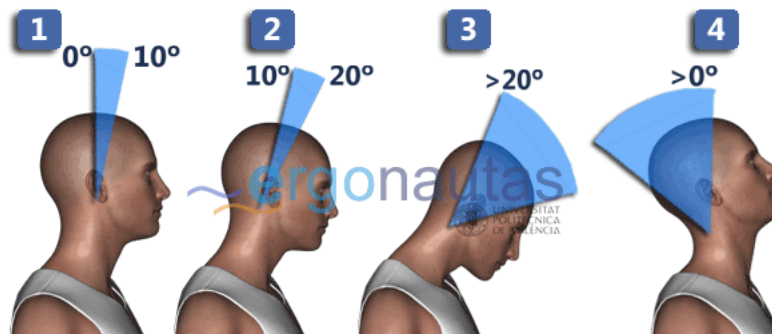


Ilustración 4: Medición del ángulo del cuello

Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*.

Ergonautas

Tronco

- Recto (puntaje 1).
- Flexión entre 20° y 60° (puntaje 2).
- Mayor a 60° (puntaje 3).

- Giro/inclinación lateral (puntaje adicional 1).

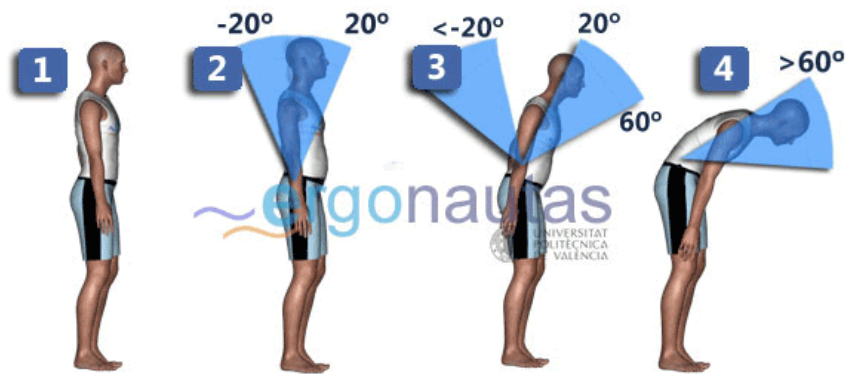


Ilustración 5: Medición del ángulo del tronco

Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Ergonautas

Piernas

- Apoyo con ambas piernas (puntaje 1).
- Apoyo con una pierna o postura inestable (puntaje 2).

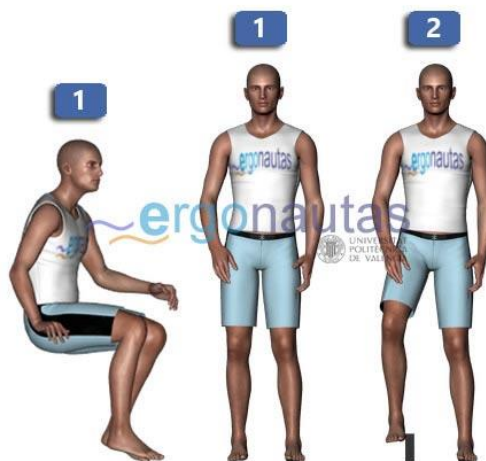


Ilustración 6: Puntuación de las piernas

Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Ergonautas

EVALUACIÓN DEL GRUPO C:

Al valor obtenido en el índice A se suma el riesgo asociado a la tarea ya sea repetitiva o estática y si implica un incremento en la actividad muscular y necesidad de emplear carga/fuerza en el trabajo.

EVALUACIÓN DEL GRUPO D:

Al valor obtenido en el índice B se suma el riesgo asociado a la tarea ya sea repetitiva o estática y si implica un incremento en la actividad muscular y necesidad de emplear carga/fuerza en el trabajo.

Paso 3: Cálculo del puntaje compuesto

Se obtiene un puntaje para Grupo A y Grupo B, los cuales se combinan mediante una tabla de decisión final, que produce una puntuación total entre 1 y 7, donde puntuaciones más altas indican la necesidad urgente de intervención.



Ilustración 7: Esquema de puntuaciones

Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Ergonautas

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Ilustración 8: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Ergonautas

Este método se adapta correctamente al entorno quirúrgico, ya que permite observar las posturas mantenidas durante procedimientos prolongados y priorizar intervenciones en áreas de mayor riesgo.

1.3. Análisis de resultados

Ergo Pre mapa:



Ilustración 9: Ergo Premapa

En el análisis realizado con el instrumento ERGO Premapa, tenemos como grupo objetivo a los cirujanos en el área quirúrgica, el tipo de riesgo que se identificó fue: Sobrecarga biomecánica por posturas forzadas principalmente en el tronco.

Por lo que es evidente que los trabajadores adoptan posiciones en flexión, torsión o inclinación del tronco, lo que excede los límites aceptables de exposición y no menos importante las condiciones de trabajo quirúrgico típicas a los que se someten no son las más adecuadas debido a que exige tareas de precisión, tiempos prolongados y escasa posibilidad de pausas o cambios en la postura.

Con todo lo anterior mencionado, se destaca que el perfil postural del cirujano cumple criterios del instrumento diagnóstico ERGO Premapa, donde se califican a sus posturas como forzadas de alto riesgo y que junto a las condiciones quirúrgicas configura un escenario de sobrecarga biomecánica significativa; por lo que se torna imprescindible la implementación de procesos de evaluación ergonómica en el área de la salud ya que la actividad quirúrgica implica condiciones laborales que exponen a los profesionales a riesgos posturales, ameritando intervención ergonómica inmediata para reducir la incidencia de lesiones musculoesqueléticas y preservar la salud del equipo.

Método RULA

Evaluación de Grupo A:



Ilustración 10: Brazo elevado más de 45° = 3 PUNTOS

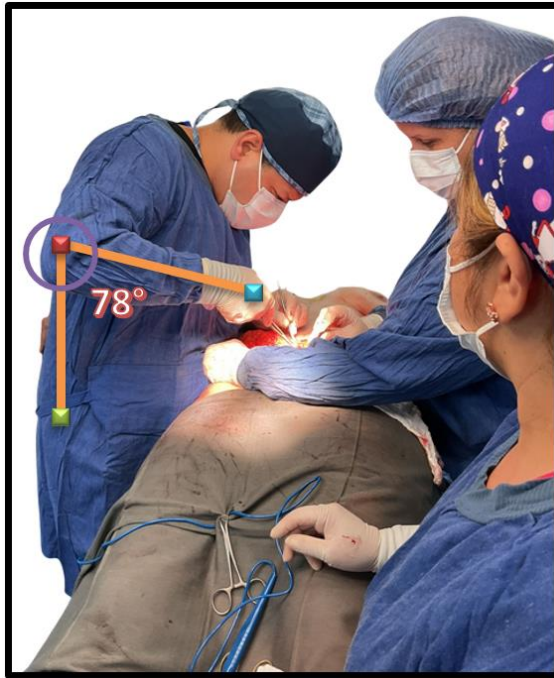


Ilustración 11: Antebrazo entre 60° y 100° = 1 PUNTO



Ilustración 12: Muñeca mayor a 45° = 3 PUNTOS



Ilustración 13: Giro muñeca radial = 1 PUNTO

Evaluación del Grupo B:

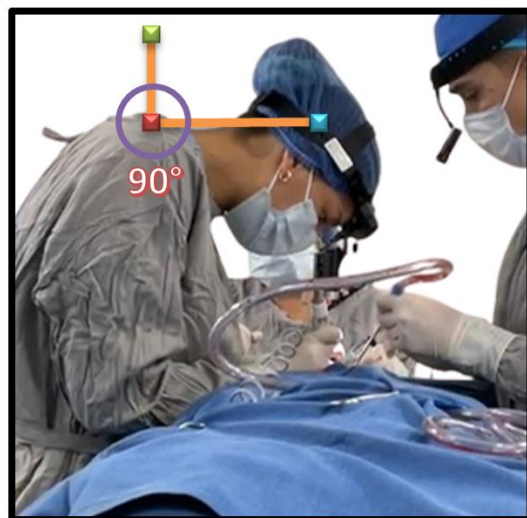


Ilustración 14: Cuello mayor a 20° = 3 PUNTOS



Ilustración 15: Cuello inclinación lateral = 1 PUNTO



Ilustración 16: Tronco: Flexión entre 20° y 60° = 3 PUNTOS



Ilustración 17: Inclínación lateral del tronco = 1 PUNTO

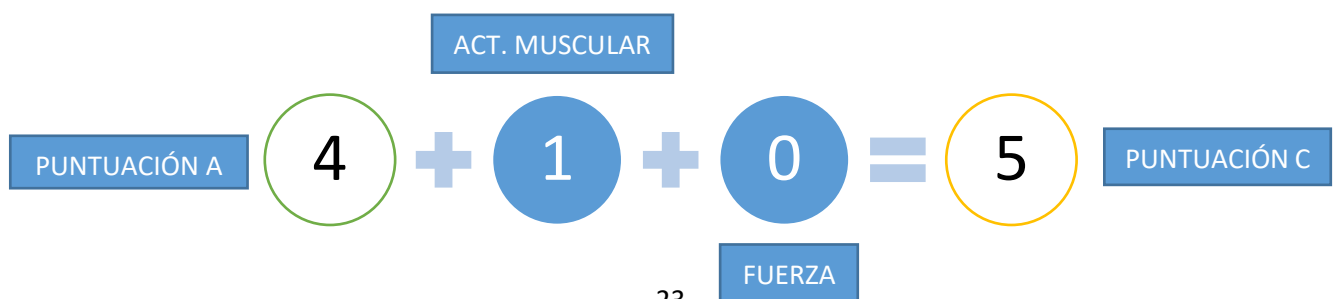


Ilustración 18: Apoyo con ambas piernas = 1 PUNTO

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Ilustración 19: PUNTUACIÓN GRUPO A

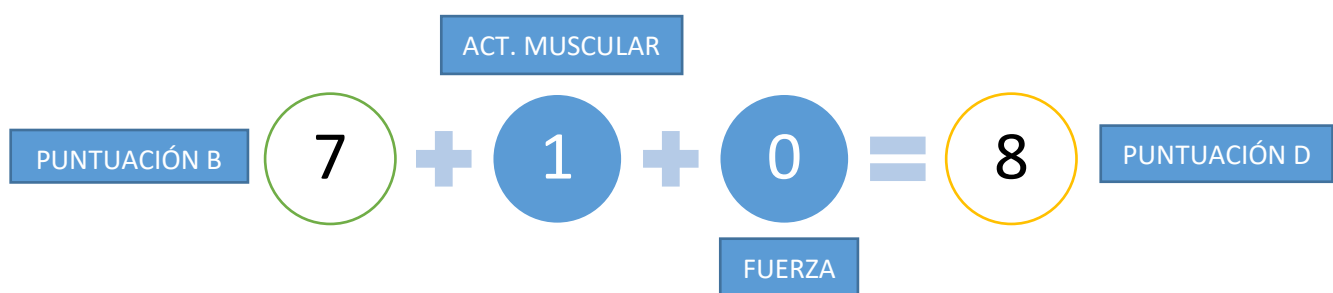
Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*.
Ergonautas



	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7
2	2	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	6	6	6	7	7	7
4	4	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	6	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Ilustración 20: PUNTUACIÓN GRUPO B

Fuente: Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*.
Ergonautas



Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	5
4	3	3	3	4	5	6	7
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Ilustración 21: PUNTUACIÓN TOTAL

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Ilustración 22: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

El análisis de las tareas ejecutadas por los cirujanos en quirófano permite identificar con claridad las necesidades ergonómicas laborales. Para ello, se realizó un registro video fotográfico desde planos sagitales y coroneales, durante la ejecución de procedimientos en contacto directo con el paciente y los instrumentos quirúrgicos.

Durante la observación se evidenció la adopción de posturas forzadas mantenidas por períodos prolongados, con el objetivo de obtener una mejor visibilidad del campo quirúrgico. Aunque la camilla quirúrgica cuenta con mecanismos de ajuste, la modificación de su altura demora más tiempo que simplemente adaptarse, por lo que en muchos casos son los cirujanos quienes ajustan su postura corporal de forma inmediata, sin realizar los cambios necesarios en el entorno.

Estas adaptaciones llevan a posturas incorrectas como flexión y rotación de cuello, flexión de columna, y elevación o extensión de brazos en posiciones incómodas y sostenidas.

Para mayor precisión del instrumento de evaluación RULA me apoye de la herramienta digital de ERGONAUTAS, que permite graficar los ángulos corporales en cada posición (Diego-Mas, J. A., 2015).

El resultado tras el análisis de cada parte corporal corresponde a un valor de 7, que se traduce en nivel de riesgo 4, esto indica que se requieren cambios inmediatos en la tarea (Diego-Mas, J. A., 2015). De no intervenir, estas condiciones podrían derivar en TME que afecten la salud y el desempeño a largo plazo del personal quirúrgico.

CAPÍTULO II: PROPUESTA

1.1. Fundamentos teóricos aplicados

La ergonomía en el área quirúrgica ha alcanzado notoriedad en la última década como parte esencial de la seguridad ocupacional y de la calidad asistencial en el área de la salud. Es así que los estudios muestran una prevalencia elevada TME en los cirujanos, que se asocian a posturas mantenidas, flexión cervical en exceso, desviaciones de la muñeca por adaptar su cuerpo al entorno y poco o nada de pausas activas (Aaron et al., 2021; Stucky et al., 2020)

Los hallazgos de las investigaciones demuestran que, en latino américa, se ha identificado que el personal de salud del área quirúrgica enfrenta riesgos altos cuando se aplican instrumentos de medición de riesgo ergonómico como ERGO Premapa y RULA, reflejando que la fatiga postural es un factor que limita el desempeño del trabajador (Alvarado Galarza, 2023; Sánchez Robles, 2021).

La OIT (2020) propone integrar la gestión ergonómica en las políticas institucionales de las empresas, fomentando la colaboración directa de los trabajadores en la prevención y registro de factores de exposición ocupacional.

La evidencia recabada en esta propuesta se alinea con las revisiones internacionales que señalan la inmediatez de establecer programas sistemáticos de ergonomía clínica en quirófanos (Yu et al., 2021; Sánchez-Robles, 2020).

En el análisis del entorno quirúrgico, la aplicación del instrumento ERGO Premapa identificó factores críticos y el RULA arrojó una puntuación de 7, que corresponde a nivel 4, es decir, riesgo alto, lo que respalda la inmediatez de cambios urgentes por medio de un plan específico y estructurado (Chávez Aguirre, 2025).

Resalta la insuficiente concientización y formación en ergonomía, sin embargo, revisiones recientes y estudios multicéntricos evidencian que los programas estructurados reducen los puntajes en RULA y el dolor en los cirujanos a largo plazo (Dairywala et al., 2022; CORE Program, 2024).

1.2. Descripción de la propuesta

El modelo desarrollado contempla diseñar un Plan de control de riesgo ergonómico postural en el área quirúrgica, fundamentado en los hallazgos de los instrumentos utilizados.

a. Estructura general



b. Explicación del aporte

Tabla 1: Identificación de riesgos con recomendaciones

Factor de Riesgo			Posturas Forzadas			
Causa de riesgo y/o problema		Flexión excesiva del cuello y tronco				
Estrategias y acciones de control			Objetivo	Evidencia	Recursos	Responsable
Fuente	Medio	Receptor				
Ajuste la mesa quirúrgica y los monitores para mantener la altura dentro del rango ergonómico recomendado (75-90cm), adaptándolos a la talla promedio del cirujano.	Provea bancos o plataformas de altura regulable que permitan mantener la visión directa del campo quirúrgico sin necesidad de inclinar el tronco.	Capacite al cirujano en higiene postural, promoviendo que modifique su posición y evite flexiones prolongadas de cuello y espalda.	Reducir la sobrecarga biomecánica en el cuello y la columna	Fotografías y videos tomados durante la evaluación ERGO Premapa y RULA	Mesa quirúrgica, monitores con mecanismo de ajuste	Técnico de Seguridad y Salud / Médico ocupacional
Factor de Riesgo			Posturas Forzadas			
Causa de riesgo y/o problema		Elevación sostenida de brazos.				
Estrategias y acciones de control			Objetivo	Evidencia	Recursos	Responsable

Fuente	Medio	Receptor				
Reubique los monitores y el instrumental a la altura visual y manual del cirujano, evitando elevación de los brazos por encima de 45°.	Instale brazos articulados y soportes móviles para el instrumental, que permitan ajustes inmediatos antes y durante la cirugía.	Indique pausas activas específicas para hombros y extremidades cada 30 minutos, reduciendo la tensión que se acumula.	Minimizar la fatiga muscular en hombros y extremidades superiores	Registro fotográfico de brazos elevados (>45°) en cirugías	Brazos articulados, soportes de monitores, mesas auxiliares ajustables	Técnico de Seguridad y Salud
Factor de Riesgo			Posturas Forzadas			
Causa de riesgo y/o problema		Desviación de muñeca y posturas estáticas mantenidas y prolongadas.				
Estrategias y acciones de control			Objetivo	Evidencia	Recursos	Responsable
Fuente	Medio	Receptor				
Seleccione instrumental quirúrgico con mangos ergonómicos que	Establezca la rotación de roles durante las cirugías prolongadas para	Entrene al personal de quirófano en técnicas de agarre correcto del instrumental y	Prevenir lesiones a nivel de muñeca y manos por realización de	Fotografías y videos de procedimientos quirúrgicos evidenciando	Instrumental quirúrgico ergonómico, soportes de manos	Médico Ocupacional

logren mantener la muñeca en una posición recta	evitar una exposición continua a movimientos repetitivos	estiramiento de muñecas durante la realización de pausas activas	movimientos repetitivos	desviación radial/cubital		
Factor de Riesgo			Posturas Forzadas			
Causa de riesgo y/o problema		Fatiga muscular por ausencia de pausas y rotación.				
Estrategias y acciones de control			Objetivo	Evidencia	Recursos	Responsable
Fuente	Medio	Receptor				
Incorpore programación de pausas activas en la agenda quirúrgica, cada 30 minutos, para lograr relajación del cuello, espalda y extremidades	Planifique la rotación de cirujanos principales y ayudantes en intervenciones prolongadas, distribuyendo la carga física entre el personal	Fomente una cultura de autocuidado en el personal, sensibilizando sobre la importancia de respetar los tiempos de descanso	Disminuir la carga estática acumulada y el riesgo de TME	Los hallazgos del RULA arrojaron una puntuación de 7 (riesgo alto)	Sillas ergonómicas y plataformas de apoyo para pies	Técnico de Seguridad y Salud
Factor de Riesgo			Posturas Forzadas			

Causa de riesgo y/o problema			Falta de formación en ergonomía quirúrgica.			
Estrategias y acciones de control			Objetivo	Evidencia	Recursos	Responsable
Fuente	Medio	Receptor				
Organice talleres semestrales en ergonomía quirúrgica e higiene postural, resaltando casos reales	Coloque material visual en quirófanos (afiches y recordatorios) que refuercen posturas correctas	Realice entrenamientos prácticos mediante simulación quirúrgica, permitiendo a los cirujanos aplicar de inmediato lo aprendido	Generar conciencia ergonómica y autogestión del riesgo	Videos y fotografías que documentan posiciones inadecuadas	Salón de capacitación, material audiovisual	Médico Ocupacional

Fuente: Elaboración propia

c. Estrategias y/o técnicas

El análisis de riesgos ergonómicos realizado en la unidad quirúrgica del Hospital del Día SULAB permitió identificar que las principales causas de riesgos corresponden a posturas forzadas mantenidas durante tiempos prolongados, elevación sostenida de brazos, uso de instrumental no ergonómico, fatiga muscular y déficit de formación en ergonomía quirúrgica. Destacando la flexión de cuello y tronco debido a ajustes inadecuados de la altura de el mobiliario; por lo que se propone el ajuste ergonómico de las mesas y monitores como estrategia para el control en la fuente, acompañado de un check list de set-up prequirúrgico como medio y la capacitación en higiene postural dirigida al receptor (American College of Surgeons, 2023; Subramanian & Shalahim, 2023).

La elevación continua de brazos genera fatiga en hombros y extremidades superiores, por lo que se sugiere reorganizar el instrumental, emplear soportes móviles y promover pausas activas, ya que la eficacia de estas se encuentra respaldada por la evidencia (Rinaldi et al., 2021; OIT, 2020). De la misma forma, la desviación de la muñeca por utilización de instrumentos inadecuados requiere de un reemplazo por instrumental ergonómico, rotar roles en las cirugías prolongadas y capacitar al personal en técnicas de agarre (Gorce & Jacquier-Bret, 2025; Dairywala et al., 2022).

La fatiga muscular como consecuencia de la falta de pausas activas y rotación se controla con pausas activas cada 30 minutos, planificación de rotación de cirujanos y fomento de una cultura de autocuidado, son medidas que demuestran reducir la carga física y el dolor percibido (Santos-Weiner et al., 2025; Dairywala et al., 2021).

Finalmente, la falta de formación en ergonomía se aborda mediante talleres semestrales, material visual y simulaciones prácticas, en línea con recomendaciones de organismos internacionales (Yopla et al., 2024; WHO, 2022; ILO/IEA, 2023).

En conjunto están intervenciones planteadas buscan reducir la carga estática, prevenir TME y fortalecer la cultura preventiva, impactando positivamente en la salud de los cirujanos y la calidad asistencial.

Este plan de titulación será proporcionado a la dirección del hospital como una herramienta técnica y operativa, para que de esta forma tengan a la mano una herramienta con enfoque en la mejora continua; ajustable a la evolución tecnológica y organizacional de la institución.

Se utilizará como referencia clave en la planificación de intervenciones, permitiendo implementar la planificación estratégica, optimización de recursos y ejecución de políticas

institucionales orientadas al bienestar del personal quirúrgico, debido a que promueve entornos quirúrgicos más saludables.

Además, los resultados y herramientas generadas a partir de esta investigación serán publicadas en un formato accesible y práctico, de forma accesible a los profesionales de área quirúrgica interesados en reducir su exposición a posturas forzadas y prevenir lesiones laborales; fomentando una cultura de autocuidado, promoviendo el aprendizaje continuo y la incorporación de la ergonomía como un componente esencial en la práctica médica.

1.3. Validación de la propuesta

La validación se fundamentó en la revisión crítica de expertos en la materia con trayectoria en el área de SSO, quienes evaluaron la pertinencia, factibilidad de aplicación e impacto en la salud laboral de la institución.

La primera validadora corresponde a una médico ocupacional, formado en el área de SSO, con una trayectoria profesional de cinco años en el sector privado. Destaca con especial énfasis la higiene industrial y ergonomía. Desde su perspectiva determinó que el empleo de los instrumentos es técnicamente adecuado para el análisis postural en el entorno quirúrgico y tras los hallazgos obtenidos al evidenciar un nivel de riesgo alto, considera justificada la implementación de un plan estructurado como medida preventiva y correctiva en la institución.

El segundo validador es un médico ocupacional, formado en el área de SSO, con una trayectoria profesional de más de tres años de experiencia en el ámbito público. Su análisis se centró en la factibilidad y viabilidad organizacional de la propuesta, destacando que la estructura en fases garantiza una implementación progresiva, sistemática y medible, adecuada al entorno hospitalario. Esta propuesta atiende a la necesidad de disminuir la aparición de enfermedades ocupacionales a la par de contribuir a una cultura ergonómica institucional.

La propuesta es técnicamente pertinente, medible, viable y de alto impacto en prevención, además de que generará beneficios directos en los trabajadores e indirectos en cuanto a la optimización de la calidad asistencial ofrecida a los pacientes del Hospital del Día SULAB.

1.4. Matriz de articulación de la propuesta

En la presente matriz se sintetiza la articulación del producto realizado con los sustentos teóricos, metodológicos, estratégicos-técnicos y tecnológicos empleados.

Tabla 2: Matriz de articulación

EJES O PARTES PRINCIPALES	SUSTENTO TEÓRICO	SUSTENTO METODOLÓGICO	ESTRATEGIAS / TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	INSTRUMENTOS APLICADOS
Estado del Arte	Evidencia científica, basada en artículos actuales	Descriptivo	Sistematización de evidencia científica mediante lectura crítica.	Destacar tópicos relevantes en ergonomía acorde con el tema.	Revisión bibliográfica.
Análisis de resultados	Evidencia científica, basada en artículos actuales.	Descriptivo	Sistematización de evidencia científica mediante lectura crítica.	Nivel de riesgo ergonómico y cuando actuar.	Revisión bibliográfica.
	ERGO Premapa	Observacional de campo y cuantitativo.	Riesgos ergonómicos presentes, para diagnóstico de riesgo de posturas biomecánicas desfavorables.	Análisis detallado de las condiciones adversas en el espacio laboral.	Excel de Diagnóstico de ERGO Premapa.
	Método RULA.	Observacional de campo y cuantitativo.	Análisis geométrico (ángulos). Tablas de referencia.	Detalle de la realización de posturas forzadas.	Método RULA, página ERGO Ruler.

Propuesta	Artículos científicos y páginas web.	Descriptivo	Evaluación de parámetros posturales, cambios en la dinámica postural en función de la tarea realizada, instauración de pausas activas, fomento de una cultura ergonómica.	Mejora de posturas ergonómicas. Reducción de carga estática. Prevención de TME. Concientización en ergonomía quirúrgica.	Revisión bibliográfica. Capacitaciones. Pausas activas.
------------------	--------------------------------------	-------------	---	---	---

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. El análisis de las fuentes permitió confirmar que la ergonomía quirúrgica ha sido subestimada en la práctica médica, a pesar de que los estudios internacionales y nacionales muestran prevalencias elevadas en cuanto a TME en cirujanos. Se identificó como factores críticos a las posturas estáticas prolongadas, flexión excesiva de cuello y tronco, elevación sostenida de brazos y uso de instrumental no ergonómico, aspectos que repercuten tanto en la salud del profesional como en la calidad de atención.

2. Se determinó que los fundamentos teóricos sobre ergonomía, tanto preventiva como correctiva, resaltan la necesidad de adaptar el entorno quirúrgico al trabajador y no viceversa. El análisis teórico mostró que la ausencia de políticas formales en ergonomía quirúrgica y la escasa formación del personal son factores que determinan la persistencia de TME.

3. Los datos obtenidos mediante el empleo del ERGO Premapa y RULA evidenciaron que los cirujanos del Hospital del Día SULAB enfrentan un nivel de riesgo alto, que exige cambios inmediatos. Se identificó sobrecarga biomecánica significativa, en áreas de cuello, tronco, muñeca y hombros, lo que ratifica la presencia de condiciones de trabajo que predisponen al desarrollo de TME.

4. La propuesta diseñada respondió de forma integral a los riesgos evidenciados, estructurándose acciones correctivas sobre la fuente, medio y receptor. El plan integra ajustes del mobiliario, selección adecuada de instrumental ergonómico, programación de pausas activas, rotación de roles y capacitación especializada, lo que garantiza un abordaje técnico, progresivo y sostenible.

5. La validación de expertos confirma que el plan es factible, aplicable y de alto impacto para la institución, al estar diseñado con base en evidencia científica y adaptado al contexto institucional. Su aceptación respalda la viabilidad técnica y organizacional, destacando que no solo contribuye a disminuir TME, sino también a consolidar la cultura ergonómica.

6. En conjunto, esta investigación logró diseñar una herramienta técnica y contextualizada para el Hospital del Día SULAB, con potencial de replicación en otras instituciones de salud. El plan constituye un aporte concreto a la mitigación de los riesgos, destacando la contribución fundamental de la salud ocupacional en el entorno laboral hospitalario.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que las futuras investigaciones profundicen la relación ergonomía quirúrgica / impacto en la seguridad del paciente, así como también en la incorporación de nuevas tecnologías (ej. Cirugía robótica) para valorar las ventajas y limitaciones desde una perspectiva ergonómica.
2. Fomentar la inclusión de la ergonomía quirúrgica dentro de la estructura formativa del personal de salud y en las políticas institucionales de salud ocupacional, con el fin de garantizar profesionales con competencias preventivas desde su formación.
3. Implementar evaluaciones ergonómicas periódicas con los instrumentos utilizados, permitiendo generar indicadores de mejora continua y facilitar la comparación de resultados en próximas investigaciones.
4. Asegurar que la aplicación de este plan en el hospital se acompañe del seguimiento trimestral y la retroalimentación al personal, para evaluar efectividad y ajustar de manera oportuna las estrategias que se implementaron.
5. Expandir la validación del plan a un comité multidisciplinario (anestesiólogos, personal de enfermería) con el fin de aumentar su alcance y adaptabilidad, generando un modelo integral que pueda servir de referencia en otras unidades de salud.
6. Aunque esta investigación está centrada en riesgos ergonómicos posturales, los resultados del instrumento ERGO Premapa mostraron también exposición a riesgos físicos y químicos. En consecuencia, se sugiere que investigaciones posteriores aborden de manera integral estas dimensiones, a fin de contar con diagnósticos más completos y diseñar programas de prevención que contemplen todos los determinantes de riesgo a los que el entorno quirúrgico presenta exposición.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. (2022). *Preventing disease through a healthier and safer workspace* [Global report]. Geneva: World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513777>
2. International Labour Organization (ILO). (2024, April 22). Ensuring safety and health at work in a changing climate. Geneva: International Labour Office. Recuperado de <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/worlds-workers-increasingly-risk-climate-changes-ilo-says-2024-04-22/>
3. Esthefanny, M., Rodríguez, C., & Vásquez, L. (2024). Trastornos musculoesqueléticos y ergonomía laboral: una revisión actualizada. *Frontiers in Public Health*, 12, 1417250. <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2024.1417250/full>
4. International Labour Organization (ILO) & International Ergonomics Association (IEA). (2023). *Ergonomics and occupational safety and health: Joint guidelines*. ILO/IEA.
5. Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449.
6. Quingaluisa Sáez, J. (2022). *Ergonomía en el sector salud: Riesgos y prevención en Ecuador* [Tesis de maestría, Universidad de los Andes]. Repositorio Institucional UNIANDES. <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/15652/1/UA-MSO-EAC-101-2022.pdf>
7. MPNST. (2019-2025). *Manual de Política Nacional de Salud en el Trabajo*. Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
8. Rinaldi, A., Torres, M., & Sánchez, J. (2021). Ergonomic interventions in industrial and healthcare sectors: Task rotation and active breaks. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 7333. <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/19/7333>
9. Richard, P. (2025). Ergonomics in the surgical field: Risk assessment and prevention strategies. *Journal of Surgical Research*, 278, 3–12. [https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804\(19\)30709-7/abstract](https://www.journalofsurgicalresearch.com/article/S0022-4804(19)30709-7/abstract)
10. Gorce, P., & Jacquier-Bret, J. (2025). Continental Assessment of Work-Related Musculoskeletal Disorders Prevalence Among Surgeons: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(2), 221. <https://doi.org/10.3390/jfmk10020221>

11. Durden, A., & Newton, R. (2023). Musculoskeletal symptoms and workplace risk factors among UK surgeons: A national survey. *Surgical Endoscopy*, 37(12), 9356–9367. <https://doi.org/10.1007/s11701-023-01601-2>
12. Alba Hernández Espinosa, M., et al. (2023). *Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en cirujanos de la Sociedad de Cirugía de Pichincha*. Sociedad de Cirugía de Pichincha.
13. World Health Organization. (2021). *Work-related musculoskeletal disorders: Latest evidence and trends*. WHO. <https://www.who.int>
14. Frontiers in Public Health. (2024). Ergonomics and occupational health in surgical environments. Frontiers Media. <https://www.frontiersin.org/journals/public-health>
15. Edwards, K. (2024). Surgical ergonomics and performance outcomes: A systematic review. *Journal of Surgical Ergonomics*, 15(2), 102–118.
16. García Puruncaja, J. (2023). Aplicación de la ergonomía preventiva y correctiva en el ámbito hospitalario. Universidad Técnica de Ambato.
17. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2022). Manual de ergonomía aplicada en entornos laborales. INSST.
18. Liu, X., et al. (2023). Musculoskeletal symptoms among laparoscopic surgeons: A systematic review and meta-analysis. *Surgical Endoscopy*, 37(5), 2234–2246. <https://doi.org/10.1007/s00464-022-09746-9>
19. Ministerio de Salud Pública & Organización Panamericana de la Salud. (2022). *Panorama nacional de salud de los trabajadores: Encuesta de condiciones de trabajo y salud 2021–2022*. Ministerio de Salud Pública. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/17_06_22_panorama-de-salud-de-los-trabajadores.pdf
20. Springer. (2025). Robotic surgery ergonomics: Advances and challenges. *Surgical Technology International*, 40, 55–64.
21. Dairywala, I., Somani, B. K., Pietropaolo, A., Skolarikos, A., & Omar, M. (2021). Ergonomics in endourology and urolithiasis: An international survey. *Journal of Endourology*, 35(5), 708–714. <https://doi.org/10.1089/end.2020.0914>
22. Somers, R. G., et al. (2024). Work-related pain among surgeons: A global survey. *BMJ Open*, 14(2), e056789. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-056789>

23. Dolan, R. T., Healy, C., Barrett, A., Kelly, J. C., & O'Byrne, J. M. (2024). Biomechanical and ergonomic risks associated with cervical musculoskeletal dysfunction amongst surgeons: A systematic review. *The Surgeon*, 22(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2023.04.006>
24. Cutter, C., et al. (2024). Impact of ergonomic interventions in minimally invasive surgery. *Annals of Surgery*, 280(3), 415–422
25. BMC Surgery. (2025). Work-related musculoskeletal disorders in surgeons: recent perspectives. BMC. <https://bmcsurg.biomedcentral.com/>
26. MDPI. (2023). *Prevalence of musculoskeletal disorders among surgeons: A cross-sectional survey*. *Healthcare*, 13(8), 898. <https://www.mdpi.com/2227-9032/13/8/898>
27. Külekçiöğlu, İ., & Dilektaşlı, E. (2024). The role of ergonomics training and posture exercises in surgeons. *Turkish Journal of Surgery*, 40(3), 204–211. <https://doi.org/10.47717/turkjsurg.2024.6413>
28. Santos-Weiner, J., et al. (2025). Future directions in surgical ergonomics: Robotic and laparoscopic approaches. *Surgical Innovation*, 32(1), 45–60
29. Heidaramoghadam, R., et al. (2021). Musculoskeletal risk factors in surgery: An ergonomic review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 27(3), 647–657
30. Duke Surgery. (2023). Ergonomics program implementation in surgical practice. Duke University. <https://surgery.duke.edu/news>
31. Alvarado Galarza, M. (2022). Ergonomía aplicada al quirófano: riesgos y propuestas de mejora. Universidad Central del Ecuador.
32. Villanueva, D., & Ortega, C. (2021). Factores ergonómicos en cirujanos latinoamericanos: Un estudio descriptivo. Universidad de Guayaquil
33. Dialnet. (2023). Ergonomía quirúrgica en América Latina: revisión de literatura reciente. <https://dialnet.unirioja.es/>
34. Solleiro Rodríguez, B. (2024). Innovaciones en ergonomía quirúrgica: evidencia y aplicaciones. Universidad Nacional Autónoma de México.
35. Ortiz Martínez, A. (2018). *La ergonomía y su aplicación a la productividad en la industria* [Tesis de maestría, Universidad de Loyola]. Repositorio Institucional. https://repositorio.ulovala.es/bitstream/handle/20.500.12412/2356/Tesis_Mar_Ortiz.pdf?sequence=1

36. Sarenmalm, E., Johansson, A., & Lindqvist, A. (2020). Ergonomics in laparoscopic gynecological surgery: Organizational and physical risk factors. *Revista Chilena de Cirugía*, 72(3), 222–230. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75262020000300222&script=sci_arttext
37. Yopla, J., Pérez, M., & Rodríguez, L. (2024). Ergonomic risks and musculoskeletal disorders in surgeons. *Journal of Surgical Research*, 2024, 1–5. <https://doi.org/10.1234/jsr.2024.5678>
38. Dairywala, I., Somani, B. K., Pietropaolo, A., Skolarikos, A., & Omar, M. (2022). Ergonomics in endourology: Current practices and future perspectives. *Urolithiasis*, 50(1), 99–107. <https://doi.org/10.1007/s00240-021-01339-9>

ANEXOS

ANEXO 1

VALIDACIÓN DE PROYECTO

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del Trabajo/Artículo: Diseño de un plan de control de riesgo ergonómico postural en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB.

Autor del Trabajo/Artículo: Lía Romina Chávez Aguirre

Fecha: 21/08/2025

Objetivos del Trabajo/Artículo:

1. Objetivo General: Diseñar un plan de control de riesgo ergonómico, para posturas forzadas en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB.
2. Objetivo específico 1: Contextualizar los fundamentos teóricos sobre los factores de riesgos ergonómicos.
3. Objetivo específico 2: Evaluar los factores ergonómicos por posturas forzadas en el área quirúrgica a través de las herramientas ERGO Premapa y RULA.
4. Objetivo específico 3: Elaborar el plan de control de riesgo ergonómico para posturas forzadas.
5. Objetivo específico 4: Valorar a través de criterio de especialistas el programa de control de riesgos ergonómicos por posturas forzadas.

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Mario Estuardo Moreno Núñez	0604030072	Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional	3 años 4 meses

Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

Evaluación:

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto				X
Aplicabilidad				X
Conceptualización				X
Actualidad				X
Calidad técnica				X
Factibilidad			X	
Pertinencia				X

Resultado de la Validación:

VALIDADO	X	NO VALIDADO		FIRMA DEL EXPERTO	
----------	---	-------------	--	-------------------	---

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del Trabajo/Artículo: Diseño de un plan de control de riesgo ergonómico postural en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB.

Autor del Trabajo/Artículo: Lía Romina Chávez Aguirre

Fecha: 21/08/2025

Objetivos del Trabajo/Artículo:

1. Objetivo General: Diseñar un plan de control de riesgo ergonómico, para posturas forzadas en el área quirúrgica del Hospital del Día SULAB.
2. Objetivo específico 1: Contextualizar los fundamentos teóricos sobre los factores de riesgos ergonómicos.
3. Objetivo específico 2: Evaluar los factores ergonómicos por posturas forzadas en el área quirúrgica a través de las herramientas ERGO Premapa y RULA.
4. Objetivo específico 3: Elaborar el plan de control de riesgo ergonómico para posturas forzadas.
5. Objetivo específico 4: Valorar a través de criterio de especialistas el programa de control de riesgos ergonómicos por posturas forzadas.

Datos del experto:

Nombre y Apellido	No. Cédula	Título académico de mayor nivel	Tiempo de experiencia
Johanna Patricia García Gallardo	1722596192	Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional	5 años

Criterios de evaluación:

Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables.
Conceptualización	La propuesta tiene como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.
Actualidad	Los contenidos consideran procedimientos actuales y cambios científicos y tecnológicos.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

Evaluación:

Criterios	En total desacuerdo	En Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente De acuerdo
Impacto				X
Aplicabilidad			X	
Conceptualización				X
Actualidad				X
Calidad técnica				X
Factibilidad			X	
Pertinencia				X

Resultado de la Validación:

VALIDADO	X	NO VALIDADO		FIRMA DEL EXPERTO	 Johanna Patricia García Gallardo
-----------------	---	--------------------	--	--------------------------	--