



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGO
LABORALES**

**EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN
PERSONAL DE QUIRÓFANO
INTERVENCIÓN NO APLICADA**

Autor/a: Elena Lario Ponce

Tutor/a: José María Roel Valdés

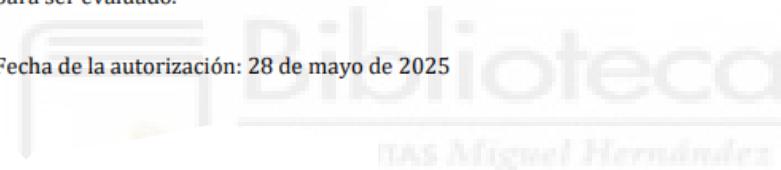


**INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER
UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Don José María Roel Valdés, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado "Evaluación ergonómica en personal de quirófano" y realizado por la estudiante Elena Lario Ponce.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 28 de mayo de 2025



RESUMEN

La ergonomía dentro del quirófano es fundamental, afectando la seguridad y el bienestar del equipo médico, pues la exposición prolongada a posturas obligadas, entornos estresantes y la tensión en el trabajo pueden impactar su rendimiento. Este análisis se centra en diversas metodologías de evaluación ergonómica como el REBA, e igualmente en instrumentos adyacentes para valorar la carga física, la incomodidad postural, las condiciones ambientales y el estrés laboral en cirujanos, anestesiólogos, enfermeras instrumentistas, técnicos en esterilización y el personal de logística.

Los hallazgos demuestran niveles de riesgo intermedios y considerables en diversas regiones del cuerpo. Impactando el torso, el cuello, los brazos y piernas, esto incrementa el cansancio, así como la posibilidad de lesiones musculoesqueléticas. También, el análisis del ambiente expone que elementos tales como la luz, el calor, y el bullicio pueden afectar la concentración y precisión del equipo médico.

Desde estos descubrimientos, surgen estrategias de mejora, como la optimización del mobiliario, pausas activas, capacitación sobre técnicas posturales y utilizar materiales ergonómicos, junto con algunos arreglos en el entorno laboral, todo para aminorar las distracciones y el estrés.

Las conclusiones resaltan mucho la necesidad imperiosa de adoptar medidas preventivas, además, promueven la participación del personal en el rediseño ergonómico del quirófano buscando aminorar peligros, elevar la eficiencia y asegurar condiciones laborales seguras.

Palabras clave: Ergonomía quirúrgica, evaluación postural, fatiga laboral, condiciones ambientales, prevención de lesiones.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. JUSTIFICACIÓN	7
3. OBJETIVOS.....	9
3.1. GENERAL.....	9
3.2. ESPECÍFICOS	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS	10
4.1. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL CENTRO SANITARIO	10
4.2. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO QUIRÚRGICO.....	12
4.3. RELACIÓN DE ESPACIOS E INSTALACIONES DEL ÁREA DE QUIRÓFANO.....	15
4.4. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EVALUADOS	19
4.5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO QUIRÚRGICO Y TAREAS DEL PERSONAL	19
4.5.1. <i>Realización de observaciones y mediciones ergonómicas</i>	24
4.5.2. <i>Evaluación ergonómica</i>	27
4.5.2. <i>Criterios de valoración y niveles de riesgo</i>	34
4.5.3. <i>Justificación del ámbito y población de estudio</i>	38
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
5.1. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	39
5.1.1. <i>Resultados de la evaluación ergonómica por puesto y tarea</i>	39
5.1.2. <i>Valoración de los riesgos ergonómicos según criterios aplicados</i>	46
5.2. PROPUESTA DE MEDIDAS DE MEJORA Y CONTROLES ERGONÓMICOS PREVENTIVOS.....	48
5.3. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN ERGONÓMICA ADAPTADO AL QUIRÓFANO.....	51
5.4. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA Y SEGUIMIENTO	54
5.5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS EN RELACIÓN CON ESTUDIOS PREVIOS.....	57
5.6. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN Y MEJORA ERGONÓMICA.....	59
6. CONCLUSIONES.....	64
6.1. IMPLICACIONES PARA LA PREVENCIÓN EN ENTORNOS HOSPITALARIOS	64
7. BIBLIOGRAFÍA.....	68
8. ANEXOS	71
ANEXO I. ENCUESTA SOBRE ERGONOMÍA EN EL PERSONAL DE QUIRÓFANO	71
ANEXO II. ENTREVISTA SOBRE CONDICIONES ERGONÓMICAS EN EL QUIRÓFANO.....	74
ANEXO III: HOJA DE PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL EN LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA ..	75

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL CENTRO SANITARIO.....	10
FIGURA 1. UBICACIÓN GRÁFICA DEL CENTRO SANITARIO.....	11
FIGURA 2. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL CENTRO SANITARIO	12
TABLA 2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EVALUADOS.....	19
TABLA 3. NORMATIVAS APLICABLES A LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN QUIRÓFANOS EN ESPAÑA	28
TABLA 4. INSTRUMENTOS TÉCNICOS PARA LA EVALUACIÓN DEL ENTORNO QUIRÚRGICO	32
TABLA 5. CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO EN QUIRÓFANOS.....	32
TABLA 6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN POSTURAL SEGÚN EL MÉTODO REBA .	34
TABLA 7. CLASIFICACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y ACCIONES CORRECTIVAS EN QUIRÓFANO	36
TABLA 8. NIVELES DE RIESGO SEGÚN EL MÉTODO REBA	37
TABLA 9. RESULTADOS POR PUESTO Y TAREA.....	40
TABLA 10. NIVELES DE EVALUACIÓN EN UNA ESCALA DE 1 A 5.....	41
TABLA 11. ENCUESTA SOBRE ERGONOMÍA EN EL PERSONAL DE QUIRÓFANO	42
TABLA 12. ENTREVISTA SOBRE CONDICIONES ERGONÓMICAS EN EL QUIRÓFANO	44
TABLA 13. CRITERIOS DE EVALUACIÓN POSTURAL SEGÚN EL MÉTODO REBA	46
TABLA 14. NIVELES DE RIESGO	47
TABLA 15. INDICADORES DE MEDICIÓN.....	54
TABLA 16. IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL DE QUIRÓFANO	76

1. INTRODUCCIÓN

El ámbito sanitario representa uno de los entornos laborales con mayor exposición a factores de riesgo relacionados con la salud física y psicosocial de sus profesionales. Dentro de este contexto, el personal de quirófano se enfrenta a una serie de exigencias específicas que, debido a la naturaleza técnica, la duración prolongada de ciertas intervenciones y la necesidad de mantener posturas forzadas, lo convierten en una población especialmente vulnerable a trastornos musculoesqueléticos derivados de riesgos ergonómicos. La creciente evidencia científica señala que las condiciones ergonómicas deficientes pueden comprometer tanto la salud del profesional como la calidad del acto quirúrgico¹.

La ergonomía, entendida como la disciplina que busca la adaptación de las condiciones laborales a las características fisiológicas y psicológicas del trabajador, ha cobrado una importancia creciente en los entornos hospitalarios. En particular, su aplicación en el bloque quirúrgico adquiere relevancia por la interacción simultánea de múltiples factores de riesgo: mantenimiento prolongado de posturas estáticas, movimientos repetitivos, iluminación intensa, exigencia de precisión y utilización de equipamiento pesado o poco ajustable a la fisonomía del operario^{2,3}.

Asimismo, la escasa adaptabilidad de ciertos equipos quirúrgicos y mobiliario diseñados con criterios técnicos, pero no siempre antropométricos contribuye a una exposición constante a microtraumatismos y sobrecargas. A esto se suma el ritmo acelerado, la presión asistencial y la frecuente ausencia de pausas estructuradas, lo cual refuerza la necesidad de una evaluación ergonómica integral que contemple tanto aspectos físicos como organizativos del entorno quirúrgico⁴.

En el contexto normativo español, la Ley 31/1995⁵, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LRL), constituye el marco legal básico en materia de seguridad y salud en el trabajo. Esta ley establece el deber ineludible de las organizaciones de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con su actividad, mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección frente a los riesgos laborales.

En particular, los artículos 15 y 16 de dicha norma desarrollan los principios de la acción preventiva y la obligatoriedad de la evaluación de riesgos, destacando expresamente la necesidad de adaptar el trabajo a la persona, en especial en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo y a la elección de los equipos y los métodos de

trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

Este principio, de claro enfoque ergonómico, se ve reforzado en el Real Decreto 39/1997⁶, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que especifica que la evaluación de riesgos debe contemplar los aspectos ergonómicos y organizativos del trabajo, además de los físicos, químicos o biológicos.

Asimismo, el Real Decreto 488/1997⁷, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización, aunque más centrado en oficinas, introduce conceptos clave sobre la importancia de la postura, el diseño del puesto y la necesidad de pausas y cambios de actividad, todos ellos trasladables al entorno quirúrgico, donde las posturas estáticas prolongadas y la ausencia de descansos son comunes.

Por su parte, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) ha publicado numerosas guías técnicas de aplicación voluntaria que desarrollan criterios y recomendaciones para evaluar factores de riesgo ergonómico, incluyendo el uso de herramientas como REBA o RULA en entornos sanitarios.

No obstante, a pesar de este marco normativo amplio y del reconocimiento explícito del riesgo ergonómico como una dimensión a considerar en la gestión preventiva, la aplicación práctica de estos principios en el área quirúrgica no siempre resulta sistemática ni prioritaria.

En muchos casos, la evaluación ergonómica se relega frente a otros riesgos percibidos como más inminentes, como los biológicos o los relacionados con el uso de sustancias peligrosas, dejando sin abordar factores críticos que inciden directamente en la salud musculoesquelética del personal quirúrgico.

En consecuencia, el presente trabajo se propone abordar de forma estructurada la evaluación ergonómica del personal de quirófano de un centro hospitalario ubicado en la ciudad de Murcia, integrando la perspectiva normativa con herramientas de análisis validadas y enfoques preventivos basados en la evidencia.

La finalidad es doble: por un lado, identificar de forma objetiva las condiciones de riesgo a las que se expone el personal durante su jornada laboral; y por otro, formular propuestas realistas de mejora que se alineen con los principios recogidos en la legislación vigente y que contribuyan a la promoción de entornos quirúrgicos más seguros, saludables y sostenibles.

2. JUSTIFICACIÓN

La elección del tema responde a una necesidad real y documentada en la literatura científica: la escasa atención sistemática que ha recibido la ergonomía en el entorno quirúrgico, a pesar del elevado impacto que los riesgos posturales, biomecánicos y organizativos tienen sobre la salud de los profesionales. Diversos estudios han señalado que el mantenimiento prolongado de posturas forzadas durante cirugías, unido al estrés físico derivado del uso de instrumentos quirúrgicos no ajustables, se asocia a un incremento significativo de patologías musculoesqueléticas, particularmente en columna cervical, zona lumbar, extremidades superiores y hombros.

En este contexto, realizar una evaluación ergonómica no es solo una medida preventiva contemplada por la legislación vigente, sino una estrategia clave para la mejora de la calidad asistencial y la sostenibilidad del sistema sanitario. La aparición de dolor crónico, la limitación funcional o el absentismo laboral son consecuencias directas de una exposición prolongada a riesgos ergonómicos no tratados, lo que implica costes humanos, organizacionales y económicos considerables.

La literatura actual respalda la aplicación de metodologías de análisis ergonómico como REBA (Rapid Entire Body Assessment), que permite identificar de forma sistemática las posturas de riesgo y establecer niveles de urgencia en la intervención. En estudios realizados en contextos hospitalarios comparables, el uso del método REBA ha evidenciado ser eficaz para detectar sobrecargas biomecánicas en profesionales de quirófano, lo que refuerza su idoneidad para el presente estudio².

Además, las guías internacionales más recientes sobre salud ocupacional insisten en la necesidad de adaptar los puestos quirúrgicos a criterios ergonómicos que contemplen la variabilidad antropométrica del personal, el rediseño del mobiliario quirúrgico, y la implementación de pausas activas durante procedimientos largos (Capodanno et al., 2020). A pesar de ello, los planes preventivos en hospitales tienden a centrarse en los riesgos biológicos, químicos o psicosociales, dejando en segundo plano la evaluación ergonómica específica, particularmente en servicios como el quirófano donde existe una cultura tradicional de alta tolerancia al esfuerzo físico. El mismo personal quirúrgico ha manifestado, en múltiples encuestas, su percepción de que el entorno de trabajo no está adecuadamente diseñado para su bienestar físico, lo que repercute en su motivación y salud a largo plazo¹.

En este sentido, el presente estudio se propone contribuir a cubrir esta laguna mediante un análisis centrado en un hospital ubicado en Murcia capital, donde se examinarán, de

forma sistemática, las posturas adoptadas durante las intervenciones, la distribución del mobiliario y la adecuación de los elementos técnicos al perfil antropométrico del personal. La elección de este centro no responde únicamente a razones logísticas, sino también a la necesidad de disponer de información contextualizada y útil para futuras intervenciones en el ámbito autonómico.

Cabe destacar, asimismo, que la promoción de la ergonomía en quirófano no solo redunda en beneficios individuales, sino también institucionales. La disminución de bajas laborales, el aumento de la productividad y la mejora de la calidad asistencial son consecuencias positivas que justifican plenamente la inversión en evaluaciones y planes de mejora ergonómica⁸.

Además, el cumplimiento normativo y la anticipación a posibles responsabilidades legales en caso de siniestros laborales son argumentos adicionales que avalan la pertinencia de este tipo de estudios¹⁰.

En definitiva, esta investigación pretende constituir una herramienta útil para la mejora continua en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, proporcionando una base empírica sólida sobre la que fundamentar futuras políticas y actuaciones en ergonomía quirúrgica. Su desarrollo y resultados podrán orientar a responsables de prevención, gestores sanitarios y profesionales del ámbito hospitalario en la toma de decisiones que promuevan entornos de trabajo más saludables, sostenibles y humanos.

3. OBJETIVOS

3.1. General

Analizar y evaluar los factores de riesgo ergonómico presentes en los puestos de trabajo del personal de quirófano en un centro sanitario de la ciudad de Murcia, con el fin de identificar posibles alteraciones músculo-esqueléticas asociadas a las tareas desempeñadas y proponer medidas preventivas basadas en los principios de la ergonomía laboral y la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995).

3.2. Específicos

- Identificar los factores de riesgo postural, repetitividad, manipulación de cargas y otros elementos ergonómicos presentes en los distintos puestos del área quirúrgica.
- Evaluar de forma objetiva los riesgos ergonómicos mediante la aplicación de métodos estandarizados.
- Recoger la percepción subjetiva del personal quirúrgico sobre su carga física y mental mediante el uso de cuestionarios validados y entrevistas semiestructuradas.
- Detectar prácticas y condiciones laborales que puedan pasar desapercibidas en las evaluaciones convencionales y que incidan en el desgaste físico del personal.
- Diseñar propuestas de mejora y estrategias preventivas orientadas a optimizar las condiciones ergonómicas y reducir el impacto de los riesgos detectados.
- Elaborar un plan de actuación que contemple medidas de intervención, formación y seguimiento adaptadas al contexto específico del centro evaluado.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Datos identificativos del centro sanitario

El centro sanitario en la ciudad de Murcia, juega un papel importante en la atención médica en la región de Murcia, España. Fundado en 1975, este es el hospital general más relacionado del sistema de salud regional, que proporciona un conjunto de servicios especializados.

Tiene una infraestructura moderna y un grupo profesional variado, que constantemente busca proporcionar al paciente una atención de mejor calidad.

La Tabla 1, que a continuación se presenta refleja los datos de: ubicación, contacto, número de camas, áreas de referencia y especialidades médicas que ofrece el centro sanitario de la ciudad de Murcia ¹¹.

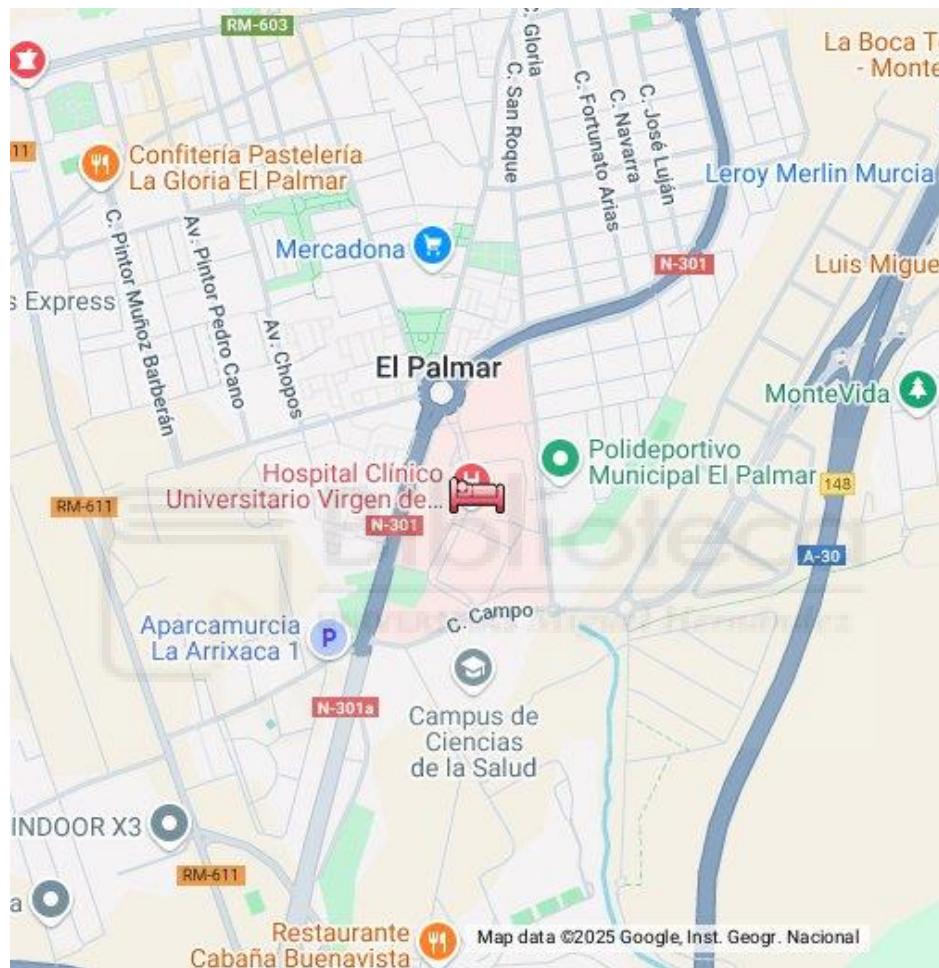
Tabla 1. Datos identificativos del centro sanitario

Categoría	Detalles
Ubicación	Ctra. Madrid-Cartagena, s/n, 30120, El Palmar (Murcia)
Número de Teléfono	968 36 95 00
Número de Fax	968 36 97 76
Número de camas	863
Referencia de áreas de salud	I (Murcia/Oeste)
Referencia de zonas de salud	Alcantarilla, Alcantarilla-Sangonera, Alhama, Mula, Murcia-La Alberca, Murcia-Algezares, C.S. Aljucer, C.S. Sangonera La Verde, Campo de Cartagena, Espinardo, Murcia-Nonduermas, Murcia-San Andrés, Murcia-La Ñora, Murcia-El Palmar
Especialidades	Cirugía Torácica y Cardiovascular, Cirugía Infantil Cardíaca, Cirugía Maxilofacial, Cirugía Plástica y de Quemados, Cirugía y Oncología en Pacientes Pediátricos, UCI Neonatológica y Pediátrica, Neurocirugía, Oncología Médica, Oncología Radioterápica, Hemodinámica, Medicina Nuclear, Coordinación y Actividad de Trasplantes

Fuente: Portal de salud de la Región de Murcia.

Inmediatamente a las afueras de El Palmar, Murcia, se halla el centro sanitario, en la carretera Madrid-Cartagena. La ubicación favorece el acercamiento desde distintos puntos de la región para el acceso de los pacientes y de los profesionales de la salud. Dispone de carreteras adecuadas y por tanto el sistema hospitalario está preparado para llegar el caso poder atender correctamente las emergencias¹¹.

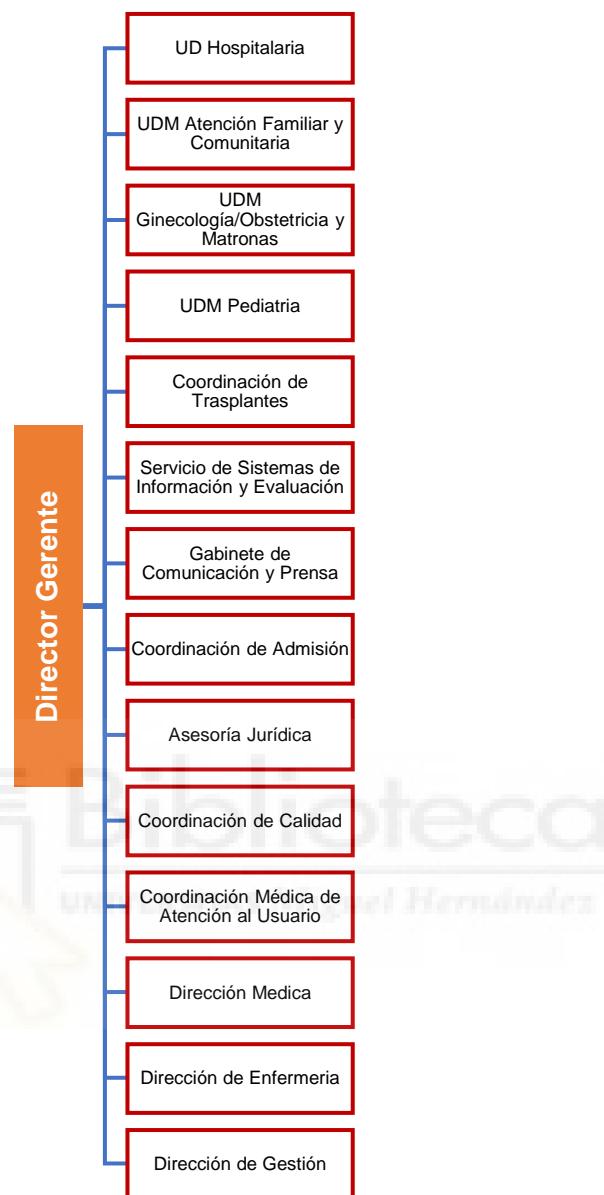
Figura 1. Ubicación gráfica del centro sanitario



Fuente: Google Maps.

El organigrama del hospital tal como se refleja en la Imagen 1, no solo muestra el sistema de descentralización administrativa, sino que se completa la capacidad de comunicarse entre los diversos departamentos en los servicios de salud, estableciendo claramente las áreas clínicas y quirúrgicas, coordinando la atención y los recursos de los trabajadores de la salud y los recursos humanos, ocupándose de la administración y la logística hospitalaria¹¹.

También se cuenta con las coordinaciones de calidad, comunicación, trasplantes y evaluación de sistemas, que permiten el funcionamiento óptimo del hospital.

Figura 2. Organigrama estructural del centro sanitario

Fuente: Portal de salud de la Región de Murcia.

4.2. Descripción del entorno quirúrgico

Un quirófano es un espacio dentro de un hospital o centro médico destinado a llevar a cabo intervenciones quirúrgicas. Estas salas están diseñadas para mantener condiciones estériles y cuentan con diversos equipos específicos que se utilizan en los procedimientos quirúrgicos. El entorno quirúrgico se trata de un espacio minuciosamente pensado, donde la seguridad del paciente y la eficiencia de los actos médicos son priorizados¹¹. Consta de diversos lugares importantes:

1. El quirófano mismo es el alma del entorno quirúrgico, este se encuentra equipado de mesas para cirugía, reflectores quirúrgicos, instrumentos de

anestesia y equipo muy específico. Su atmósfera está rigurosamente regulada, procurando bajar el riesgo de cualquier infección.

2. Zona de preparación y recuperación: aquí los pacientes se preparan antes de la cirugía y, después se recuperan, siempre bajo la mirada del personal médico.
3. Área de esterilización: es un área vital para la seguridad, es allí donde, se limpian y esterilizan los instrumentos quirúrgicos.
4. Almacenamiento: aquí se resguardan insumos médicos, equipos y materiales, además de que están todo esterilizados, todo bien organizados para una entrada ágil, cuando sea necesario, durante los procedimientos.

Por lo tanto, cada pequeño aspecto de todo este espacio quirúrgico está diseñado con la idea de optimizar, la atención al paciente, y minimizar, en la medida de lo posible, todos los riesgos.

El entorno quirúrgico del centro sanitario refiere una gama de condiciones, áreas y procedimientos que se encuentran en el hospital y quirófano. Esto resulta determinante para la exitosa ejecución de una cirugía y para la seguridad del paciente¹¹.

En el hospital han sido considerados aspectos esenciales como el diseño del quirófano, la participación del personal médico en la cirugía y en el cuidado del paciente, el uso de tecnología avanzada, entre otros factores. Además, hay requisitos específicos para cada integrante que accede al quirófano con el objetivo de disminuir la transmisión de microorganismos y preservar estéril el entorno quirúrgico.

El funcionamiento de las características de este entorno quirúrgico exige la experiencia, funciones y aportaciones del personal que conforma el servicio y de los servicios externos que colaboran.

En el hospital, esto ha requerido recursos económicos, un espacio físico adecuado, recursos materiales y técnicos quirúrgicos, procurando la eficiencia y efectividad de todos estos elementos. También se necesita personal calificado, actualizado y dotado en sus funciones, junto con procedimientos y medidas de control administrativo para asegurar la calidad del servicio¹¹. El hospital cuenta con 27 quirófanos, los cuales tienen un acceso relativamente próximo a la UCI, urgencias, equipamiento y centro de esterilización, además de estar cerca de Radiología, Laboratorio de Análisis Clínicos y Anatomía Patológica¹¹.

Características de la Instalación Física

Las características de las instalaciones físicas son idóneas y su diseño satisface los requisitos de prevención de infecciones y accidentes, garantizando la seguridad en el desarrollo de las funciones¹¹. Se destacan los siguientes aspectos:

- **Estructura:** Paredes y suelos lisos, suaves, fáciles de lavar y resistentes al agua. Las esquinas deben ser romas para evitar acumulación de suciedad, y el techo debe ser de una sola pieza.
- **Climatización:** Buena ventilación para evitar el estancamiento del aire y el riesgo de fuga de gases anestésicos.
- **Temperatura y Humedad:** Las salas se mantienen a temperaturas de 20°C, con regulación entre 18-24°C y una humedad relativa de 55-60%. Para niños o pacientes con quemaduras severas, la temperatura tiende a elevarse.
- **Presión Positiva:** La presión positiva evita la introducción de aire contaminado desde el exterior.
- **Ventilación:** Se realizan de 20 a 25 cambios de aire por hora, utilizando filtros de partículas de alta eficiencia que eliminan bacterias y hongos.
- **Iluminación:** Existen luminarias fluorescentes para iluminación general y luminarias móviles que produzcan luz brillante y fija sin sombras.
- **Sistemas de limpieza de aire:** Se utilizan flujos laminares, filtros y sistemas de aire estéril como la burbuja quirúrgica, el Cubículo de Charney y el Sistema de Allander.
- **Instalaciones eléctricas:** Se cuenta con enchufes trifásicos, antideflagrantes, de 220 voltios, conectados al sistema de iluminación de seguridad y con detectores de fugas eléctricas.

Zonas de Acceso al Entorno Quirúrgico

En el centro sanitario, las áreas dentro del entorno quirúrgico tienen límites definidos para controlar la contaminación y mantener condiciones de higiene¹¹.

Se clasifican en no restringidas, semirrestringidas y restringidas:

1. **Áreas No Restringidas o Negras:** Espacios de libre acceso para el personal hospitalario y los pacientes. Incluyen oficinas, pasillos, fosa séptica, vestidores sucios, salas de descanso y pasillos sin salida. También se encuentran áreas de

transferencia como la recepción de materiales y equipos, vestuarios, baños y pasos para pacientes en camillas. Se recomienda contar con alfombras empapadas en soluciones antisépticas para prevenir infecciones en el área quirúrgica.

2. **Áreas Semirrestringidas o Grises:** Lugares donde el personal debe usar trajes quirúrgicos y donde se almacena material limpio. Se incluyen la oficina de anestesiología, la sala de preanestesia, la zona de lavado de manos, la zona de calzado de botas quirúrgicas, los lavabos quirúrgicos, los equipos móviles de rayos X, la preparación instrumental, la reserva de materiales, la zona de esterilización, la medicación, la sala de recuperación postoperatoria y el pasillo semicontrolado.
3. **Áreas Restringidas o Blancas:** Espacios exclusivos para el quirófano, donde solo accede el personal que participa en la cirugía. Se requiere el uso de pijama, gorro, mascarilla y guantes estériles. Los quirófanos cuentan con sistemas de iluminación especial, aire comprimido, oxígeno, gases anestésicos y equipos electrónicos. Su diseño es rectangular y tiene aproximadamente 30 m² de superficie con 2,75 m de altura. Para intervenciones de cirugía general, ortopédica, neuroquirúrgica y cardiovascular, el tamaño es de 36 m².

Mantenimiento y Limpieza del Entorno Quirúrgico

El entorno quirúrgico abarca todas las áreas por las que pasa el paciente durante su cirugía, por lo que la limpieza debe ser constante y meticulosa.

En el centro sanitario, la organización de la higiene y asepsia se sigue de forma estricta para garantizar la mejor atención y seguridad para el paciente¹¹.

4.3. Relación de espacios e instalaciones del área de quirófano

En el centro sanitario la configuración del conjunto de áreas o sectores quirúrgicos es elemento esencial para garantizar la seguridad y la eficacia de las intervenciones sanitarias.

Cada uno de los componentes que constituyen la configuración de las distintas áreas (tipo de clasificación, diseño de cada área y protocolos de higiene) tiene un rol fundamental para la seguridad de los pacientes.

La correcta configuración de los quirófanos contribuye tanto a la seguridad quirúrgica como a la optimización de los flujos de trabajo del equipo de intervención, práctica a

realizar en los procedimientos quirúrgicos, que se realizan en menos tiempo o de manera más eficaz¹¹.

La importancia de los quirófanos estriba en que tienen la capacidad de prevenir complicaciones en el procedimiento quirúrgico, lo que mejora los resultados del postoperatorio. Resulta imprescindible que todas las áreas quirúrgicas se encuentren correctamente planeadas y que se sigan los protocolos establecidos, asegurando que el procedimiento quirúrgico tenga certificación de calidad y de seguridad, y que pueda ser desarrollado bajo unos estándares que sean aceptados en toda intervención quirúrgica¹².

Al considerar el ámbito en el que la funcionalidad y la higiene son aplicadas a las áreas quirúrgicas, se proporciona un entorno seguro; tanto para el médico, el personal de salud como para el paciente. En el centro sanitario se sigue innovando y mejorando para demostrar que las instalaciones son efectivas y, a la vez, enunciar que son fruto de la pasión por la seguridad quirúrgica por la salud¹¹.

La construcción de las áreas quirúrgicas en el centro sanitario¹¹ implica un cuidado exhaustivo a las partes que conforman la construcción de dichas zonas. Desde el diseño del quirófano hasta los materiales, todo está acorde a las normas para la construcción de quirófanos para la seguridad de los pacientes y también del personal médico. Estos lugares cuentan con vestuarios, salas de espera, que poseen un espacio cómodo y funcional. En pleno centro del diseño, el quirófano se devuelve a un nivel de tecnología y organización mediante la infraestructura de un ambiente apropiado para llevar a cabo procedimientos difíciles y complejos. La configuración de los elementos en el quirófano se realiza para optimizar el flujo de trabajo, de tal manera que el equipo médico pueda actuar de manera ordenada y eficiente. Por otro lado, se tiene en cuenta los acabados de los recintos: suelos impermeables y paredes de formas lisas antibacterianas que previenen la acumulación de gérmenes. Hay que hacer instalaciones de cabinas de ventilación por reglamento para asegurar la calidad del aire, pues también eso forma parte de las medidas de seguridad en procedimientos quirúrgicos.

Zona negra de quirófanos

La zona negra de quirófanos tiene una importancia significativa dentro de la, configuración y estructura de los quirófanos; representa el primer nivel de restricción permitiendo realizar las operaciones de manera adecuada y segura. Como características de la zona negra se encuentra la utilización de zonas específicas que son las de admisión y revisión de pacientes, sector que suele estar dotado de servicios necesarios como son los de aseos y vestuarios necesarios para facilitar la parte

administrativa previa a la cirugía. La organización de los espacios es fundamental para no generar confusión entre el personal sanitario con los pacientes. Las funciones de la zona negra son imprescindibles para el funcionamiento de un quirófano. Permite el acceso solo al personal autorizado, lo que contribuye a la no contaminación de zonas sensibles. También es a la zona negra donde se procede a coordinar la actividad logística (documentos y comunicación entre sectores del hospital). Al ser una zona de paso, promueve la efectividad general de los procesos quirúrgicos¹⁴.

Zona blanca de quirófanos

Al explorar la zona blanca de quirófanos, con ella se tiene que saber cuáles son los requisitos que se exigen en el diseño de la zona blanca conjuntamente con el equipamiento que a su vez se necesita para hacer posible una intervención quirúrgica segura. Los requisitos de diseño de la zona blanca son estrictos a partir de los requerimientos de alta seguridad, rigor y control de infecciones.

La zona blanca del hospital tiene suelos conducidos para facilitar la electrostática, las paredes lisas están diseñadas para evitar la acumulación de gérmenes existiendo una correcta ventilación que permite un recambio de aire de entre 20 y 25 veces la hora. Este tipo de características son las que permiten crear un entorno quirúrgico apto. El equipamiento esencial de la zona blanca es fundamental para el éxito de la intervención quirúrgica. Las lámparas permiten una adecuada iluminación y las mesas de operaciones multimodales permiten un acceso adecuado al paciente, y el control de los monitores de signos vitales son importantes para mantener monitorizado al paciente durante la realización de la intervención quirúrgica; la ausencia de este equipamiento afectaría la eficacia de la intervención quirúrgica¹⁴.

La zona gris de quirófanos

La zona gris de quirófanos en el centro sanitario, tiene también un papel central en la atención de los pacientes. Es donde se llevan a cabo las tareas necesarias para preparar y para dar soporte, lo que da justo como resultado el medio donde se puede trabajar de forma segura. En la zona gris se dispone de servicios médicos que incluye la anestesia, la limpieza de los instrumentos quirúrgicos, así como el mantenimiento de los materiales quirúrgicos.

Ello es crítico para garantizar que cada procedimiento se pueda llevar a cabo sin complicaciones y con la seguridad máxima para los pacientes. El control de la calidad y la higiene también se da en la zona gris. Hay protocolos sobre el mantenimiento de diferentes parámetros de temperatura y humedad que son críticos para el

mantenimiento del medio estéril, además se realizan auditorías para asegurar que las prácticas y los procesos se alineen con las regulaciones y por tanto con la seguridad de garantías para el paciente¹⁴.

Zonas de acceso no controlado y de intercambio

En las áreas quirúrgicas, se han establecido zonas de acceso no controlado donde el personal puede entrar libremente. Se trata de zonas que se encuentran situadas en la parte superior de la secuencia de trabajo de manera que favorezcan el movimiento y la operatividad.

Es necesario que estas zonas se mantengan organizadas y correctamente señalizadas con el fin de propiciar la seguridad y la claridad en el espacio. Por un lado, el área de intercambio quirúrgico tiene un rol absolutamente relevante en la gestión de vestuarios y de otras operaciones, de modo que el personal siga un protocolo de higiene y uniforme correcto. Todo ello minimiza los riesgos de contaminación y ayuda a mantener un entorno seguro para todas las partes que intervienen en el proceso quirúrgico¹³.

Zona de limitaciones y control bacteriológico

La zona de limitaciones juega un papel fundamental a nivel quirúrgico con referencia a la seguridad de pacientes con peligros infecciosos. El diseño de la zona de limitaciones está destinado a reducir la probabilidad de contagios por lo que es esencial cumplir con protocolos de limpieza y desinfección. El control bacteriológico quirúrgico se convierte en una de las prioridades para garantizar la salud de los pacientes y del personal médico.

Esto significa que el correcto empalme entre la zona de limitaciones y las otras zonas de cirugía es de gran importancia, pues no sólo permite contener focos, sino que también expresa una zona de seguridad para el tratamiento de aquellos pacientes que requieren esos contactos. Adoptar medidas estrictas significa reducir la posibilidad de contraer infecciones y permitir una mejor evolución de los procedimientos quirúrgicos¹⁵.

Los protocolos de desinfección y esterilización

La observación de los protocolos de esterilización es un apartado para nada desdeñable. Las pautas están establecidas para eliminar microorganismos y evitar infecciones. La esterilización de utensilios y el uso de materiales de un solo uso tienen un papel importante. La aplicación estricta de estos protocolos conseguirá que los quirófanos mantengan un elevado nivel de seguridad, resumen la efectividad de las prácticas quirúrgicas¹².

4.4. Identificación y análisis de los puestos de trabajo evaluados

El área quirúrgica del hospital es un entorno muy especializado, ya que la coordinación efectiva para cada miembro del grupo es necesaria para el desarrollo preciso de cada intervención. En la sala de operaciones, cada experto desempeña un papel importante para garantizar que los procedimientos se implementen en un grupo estricto, fuerte, fijo, preciso y permanente¹⁶.

Esto permite analizar e identificar el papel en el área quirúrgica para monitorear la distribución de los trabajos y habilidades necesarios y la importancia de cada miembro del grupo durante la intervención quirúrgica. Desde cirujanos y anestesia hasta personal de apoyo logístico, cada rol requiere habilidades específicas y capacitación completa para garantizar el efecto de la seguridad y la cirugía del paciente.

En este análisis, se detallarán las posiciones principales, las funciones para cada uno de ellos y su impacto en la intervención quirúrgica. Comprender la interdependencia entre estos expertos ayuda a mejorar la capacidad de trabajar en la sala de operaciones y aprovechar los resultados clínicos y la calidad de la atención brindada.

En la siguiente tabla, puede ver la identificación y análisis de las tareas principales en el entorno quirúrgico, los detalles de las funciones que realizan, las habilidades necesarias, sus responsabilidades y su impacto en la cirugía.

Tabla 2. Identificación y análisis de los puestos de trabajo evaluados

Puesto	Funciones principales	Habilidades y conocimientos requeridos	Responsabilidades	Impacto en el procedimiento quirúrgico
Cirujano	Lleva a cabo el procedimiento quirúrgico, toma decisiones clave y supervisa la intervención.	Posee habilidades en diversas técnicas quirúrgicas, un conocimiento profundo de la anatomía y la capacidad para gestionar situaciones de emergencia.	Se encarga de la evaluación del paciente antes de la operación, realiza la cirugía y toma decisiones durante el procedimiento.	Esto es esencial para asegurar una correcta realización de la cirugía y el éxito en el período postoperatorio.
Anestesiólogo	Se encarga de proporcionar anestesia, supervisa los signos vitales y gestiona emergencias durante el procedimiento quirúrgico.	Posee conocimientos en farmacología y fisiología, así como en el uso de equipos de anestesia.	Realiza ajustes y controla la anestesia, asegurando la seguridad del paciente durante la operación.	Su función es garantizar la estabilidad del paciente y prevenir posibles complicaciones relacionadas con la anestesia.
Enfermero/a Instrumentista	se encarga de la preparación y provisión	Maneja material quirúrgico y aplica técnicas	Realiza un suministro certero de instrumentos	Su labor contribuye a optimizar el tiempo quirúrgico y

	instrumentos quirúrgicos, así como de mantener la asepsia en el entorno operatorio.	esterilización con rapidez y exactitud.	al cirujano y garantiza el control de bioseguridad.	minimizar el riesgo de contaminación.
Enfermero/a Circulante	Se encarga de coordinar el flujo de trabajo, gestionar la documentación y los suministros, así como de brindar apoyo al equipo quirúrgico.	Se requiere habilidad en la organización, manejo de protocolos quirúrgicos y una comunicación efectiva.	. Ofrece apoyo logístico, mantiene comunicación con otras áreas del hospital y se asegura de que el entorno quirúrgico esté preparado.	Su labor facilita el desarrollo de la cirugía y asegura la disponibilidad de los recursos necesarios.
Técnico en Esterilización	Se encarga de asegurar la desinfección de los instrumentos y equipos utilizados en cada intervención.	Posee conocimientos en bioseguridad, manejo de autoclaves y distintas técnicas de esterilización.	Realiza el proceso de limpieza y esterilización de los utensilios conforme a las normativas establecidas.	Su labor previene infecciones y asegura un entorno estéril para los procedimientos.
Personal de Apoyo Logístico	Gestión de insumos, transporte de equipos médicos y organización del quirófano.	Conocimiento en normas de higiene hospitalaria y manejo de equipos delicados.	Provisión de materiales quirúrgicos y revisión de las condiciones óptimas de los equipos.	Garantiza la disponibilidad de las herramientas necesarias y un entorno seguro.

Nota: La tabla que se expone incluye la identificación y el análisis de los puestos de trabajo en el área quirúrgica en el centro sanitario.

Identificación: Se mencionan diferentes roles del equipo quirúrgico, como cirujano/a, anestesiólogo/a, enfermero/a instrumentista, enfermero/a circulante, técnico en esterilización y personal de apoyo logístico.

Ánalisis: Se describen las funciones principales de cada puesto, el tipo de conocimiento y habilidades, las responsabilidades de los puestos y su impacto en el procedimiento quirúrgico.

4.5. Descripción del proceso quirúrgico y tareas del personal

El trabajo quirúrgico es un proceso de desarrollo de alto nivel. Comienza con la etapa de preparación del paciente y termine en la etapa de recuperación del paciente. Cada etapa incluye varios trabajos y responsabilidades para los miembros del grupo de salud y asistencial.

Para llevar a cabo una intervención quirúrgica, se cuenta en el hospital con una adecuada preparación del quirófano, la capacitación del personal involucrado, métodos eficaces de desinfección y esterilización, así como ciertas medidas de seguridad que son implementadas para garantizar que la sala de operaciones se convierta en un entorno seguro para el paciente.

En este contexto, el técnico en cuidados auxiliares de enfermería (TCAE) desempeña un papel crucial, motivo por el cual se aborda en el curso de quirófano para TCAE, el

cual posee acreditación CFC reconocida a nivel nacional. El TCAE, como parte del equipo quirúrgico, colabora de manera estrecha con las enfermeras, brindando apoyo en sus actividades y realizando tareas de limpieza, disposición y reposición de materiales en el quirófano¹¹.

El proceso quirúrgico está compuesto por una serie de acciones manuales e instrumentales dirigidas a aliviar, curar o investigar a través de la cirugía, especialmente en aquellos casos donde no es posible recurrir a otro tipo de intervención médica. La condición del paciente que va a ser operado fomenta la humanización de los cuidados, lo que se traduce en una atención integral que busca comprender sus necesidades y planificar y ejecutar los cuidados necesarios hasta su alta del hospital. De este modo, tanto enfermeros como TCAE se convierten en los profesionales de referencia para el paciente, procurando que mantenga la mayor autonomía posible hasta que su estado se normalice. El periodo perioperatorio abarca el tiempo que transcurre antes, durante y después de la cirugía. Este periodo se puede subdividir en preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio. Para definir las funciones del TCAE, es imprescindible desarrollar las diversas etapas del proceso quirúrgico, así como las tareas que llevan a cabo los profesionales de enfermería¹³.

Período preoperatorio

Este es el tiempo anterior a la cirugía. Es fundamental que el paciente se prepare tanto física como psicológicamente para el procedimiento quirúrgico que se llevará a cabo. El equipo de enfermería, en conjunto con el TCAE, tiene la responsabilidad de instruir al paciente¹³. Por lo tanto, los cuidados a realizar durante esta fase son los siguientes:

1. Proveer información al paciente y a sus familiares sobre cualquier inquietud relacionada con la cirugía.
2. Garantizar que el organismo esté bien preparado: alimentación, eliminación de desechos, oxigenación e higiene adecuada.
3. Impartir educación en salud: movilizaciones, ejercicios respiratorios y cuidados previos a la cirugía.
4. Organizar la preparación del paciente el día de la operación. Dependiendo del tipo de cirugía, la preparación puede variar, pero generalmente incluye varias rutinas:
 - Higiene del paciente. Esta se lleva a cabo en las dos horas previas a la cirugía en la unidad de hospitalización.
 - También se realiza una aseptización del área donde se llevará a cabo la intervención, utilizando clorhexidina. Existen protocolos que varían según

el hospital y la unidad en la que el paciente se encuentre. En términos generales, la preparación de la piel (que incluye la higiene cutánea y la eliminación del vello) se efectúa en la unidad de hospitalización, mientras que la asepsia específica se realiza en el quirófano. Es recomendable no realizar el afeitado o depilación con mucha antelación, ya que pueden ocurrir erosiones que facilitan la proliferación de gérmenes contaminantes. Si es necesario afeitar, esto debe hacerse en los momentos previos a la cirugía. Hay distintos antisépticos disponibles para la preparación de la piel, siendo la clorhexidina y los yoduros los más comunes. El propósito de preparar la piel del paciente es eliminar la suciedad, materia orgánica, así como la flora transitoria y residente de la piel.

- Canalización de una vía venosa. Se realiza para administrar sueros y medicamentos necesarios (como antibióticos, relajantes, etc.). Este procedimiento es llevado a cabo por la enfermera en la planta antes de la intervención.
- Colocación de enemas. Se efectúa para limpiar el intestino, si es necesario. Este procedimiento lo realizará conjuntamente la enfermera y el TCAE en la unidad de hospitalización.
- Ayuno. Es necesario mantener un ayuno de al menos seis horas sin consumir ningún tipo de alimento sólido o líquido, incluyendo agua. Esto se hace para prevenir la aspiración del contenido estomacal hacia los pulmones.

Funciones del personal:

1. **Cirujanos:** son quienes valoran el estado del paciente antes de la cirugía, teniendo que entender su historial y las posibles complicaciones. Detallan los riesgos y beneficios del procedimiento, aclararando dudas y asegurando que el paciente y su familia estén debidamente informados.
2. **Anestesiólogo:** realiza el asesoramiento antes de la anestesia, decide que anestesia usar y asume la responsabilidad de preparar el equipo necesario.
3. **Enfermero/a instrumentista:** verificación de herramientas y equipos quirúrgicos, y garantizar su limpieza exacta.
4. **Enfermero/a circulante:** organización de la sala de operaciones, responsable de preparar los insumos y verificar los documentos del paciente.
5. **Empleados de apoyo logístico:** transporta los suministros médicos y mantiene la comunicación con otras áreas hospitalarias.

Periodo intraoperatorio

Este intervalo abarca el tiempo que transcurre durante la cirugía, desde que el paciente ingresa al antequirófano hasta su traslado a la unidad postquirúrgica correspondiente. El equipo de enfermería, junto con el personal auxiliar, tiene la responsabilidad de brindar asistencia al equipo quirúrgico¹⁷.

Los cuidados durante este período son los siguientes:

- Brindar apoyo psicológico al paciente. La ansiedad representa uno de los problemas más significativos en los pacientes quirúrgicos, por lo que es fundamental reducir al máximo esta inquietud. Para lograrlo, se informa al paciente sobre el plan de cuidados y se comunica a la familia el tiempo aproximado de la intervención, el lugar donde deben esperar y la unidad a la que se trasladará al paciente después de la cirugía.
- Cuidado de las pertenencias del paciente. Si el paciente está consciente y no cuenta con familiares presentes, se le garantiza la supervisión de sus pertenencias.

Funciones del personal:

1. **Cirujano:** evalúa la condición en la que se encuentra el paciente, dando explicación sobre los riesgos y procedimientos. Asimismo, verifica los estudios médicos realizados previamente, decisiones importantes y dirección de toda la operación.
2. **Anestesiólogo:** realiza el asesoramiento antes de la anestesia, decide qué anestesia usar y asume la responsabilidad de preparar el equipo necesario.
3. **Enfermero/a instrumentista:** verificación de herramientas y equipos quirúrgicos, y garantizar su limpieza exacta.
4. **Enfermero/a circulante:** organización de la sala de operaciones, responsable de preparar los insumos y verificar los documentos del paciente
5. **Técnico en esterilización:** Verifica la adecuada descontaminación del instrumental utilizado.
6. **Personal de soporte logístico:** transporta los suministros médicos y mantiene la comunicación con otras áreas hospitalarias.

Periodo de recuperación tras la cirugía

Este es el tiempo que sigue a la intervención quirúrgica. En esta etapa, el paciente experimenta la recuperación después de la anestesia, se controlan sus funciones vitales y se busca prevenir posibles complicaciones postoperatorias¹³.

Los cuidados en este periodo incluyen:

- Brindar apoyo emocional al paciente.
- Evitar infecciones en la herida quirúrgica.

Funciones del personal

Cirujanos: valorar el estado del paciente tras la intervención quirúrgica y ejecutar un seguimiento postoperatorio.

Anestesiólogo: supervisar la recuperación del paciente una vez que los efectos de la anestesia han pasado.

Enfermero/a de recuperación: observar parámetros vitales, administrar medicación y gestionar el dolor.

Personal de apoyo logístico: asegurar la protección del paciente durante su traslado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) o a su habitación en el hospital.

4.5.1. Realización de observaciones y mediciones ergonómicas

Cada posición en la sala de operaciones del hospital tiene desafíos que pueden crear el riesgo de fatiga y salud humana. La ergonomía en el entorno quirúrgico es necesario para mejorar la salud y el desempeño de los trabajadores de la salud. Esta evaluación tiene como objetivo identificar factores de riesgo que pueden afectar la efectividad y la salud de los cirujanos, los anestesiólogos, enfermeros instrumentistas, enfermeros circulantes, técnicos en esterilización y personal de apoyo logístico, en el centro sanitario¹¹.

Objetivos

1. Análisis de los movimientos y posturas del personal y movimientos durante la cirugía.
2. Determinar los riesgos ergonómicos que pueden causar trastornos musculares.
3. Sugerir mejorar el espacio y usar equipos para reducir el cansancio laboral.
4. Proponer estrategias de intervención para mejorar la calidad de la ergonomía en el quirófano.

Metodología de evaluación

Se aplicarán cuatro enfoques principales para obtener una evaluación integral:

1. Observación directa

- Se realizarán registros sistemáticos de actividades laborales:

- Análisis de la posición con el método REBA para detectar situaciones forzadas.
- Observación del proceso de trabajo en la sala de operaciones.
- Evaluación ambiental: luz, ruido, temperatura.

2. Medición ergonómica

- Evaluación física con sensor de medición biométrica (frecuencia cardíaca, nivel de fatiga).
- Medidas de altura y alcance de los equipos para verificar el acceso.
- Estudio del tiempo en ciertas posturas para evitar el sobreesfuerzo.

3. Mediciones ambientales

Tomando en consideración que las condiciones ambientales afectan la ergonomía del personal quirúrgico. Se realizarán las siguientes mediciones:

- **Iluminación**
 - Evaluación con el luxómetro para verificar la calidad de la luz.
 - Análisis de contraste y sombras en la mesa de operaciones.
 - Revisión las fuentes de luz indirecta para reducir los reflejos.
- **Ruido**
 - Medición con sonómetros para identificar posibles distracciones o riesgos auditivos.
 - Definir fuentes de ruido (equipo médico, alarmas, charlas).
 - Evaluar el efecto del ruido en la concentración y toma de decisiones.
- **Condiciones de temperatura y humedad**
 - Vigilancia mediante sensores para registrar temperatura y humedad.
 - Evaluación del impacto que tiene el uso prolongado del Equipo de Protección Personal (EPP) en la percepción térmica.
 - Investigación sobre las fluctuaciones de temperatura a lo largo de procedimientos extensos.
- **Calidad del aire**
 - Monitoreo de las concentraciones de CO₂ y partículas dentro del quirófano.
 - Análisis del flujo de aire y su efecto en la seguridad laboral.
 - Detección de posibles agentes químicos contaminantes que se encuentren en el ambiente.

4. Evaluación de fatiga y estrés

Aparte de los factores físicos, el estrés y el cansancio afectan la productividad del equipo.

Cansancio visual

- Evaluación de la iluminación utilizando luxómetros.
- Evaluaciones del rendimiento visual en diferentes condiciones de iluminación.

Estrés térmico

- Medición de la temperatura utilizando sensores ambientales.
- Estudio del efecto del equipo de protección personal (EPP) en la percepción térmica.
- Vigilancia de indicadores fisiológicos como la frecuencia cardíaca y la sudoración.

Riesgo de lesiones por vibración o presión

- Evaluación de instrumentos quirúrgicos en relación a la vibración y el esfuerzo físico.
- Investigación sobre las posiciones adoptadas y la duración de la exposición para reconocer peligros potenciales.
- Cuestionarios sobre dolor y malestar en las extremidades superiores.

Carga mental y estrés en el trabajo

- Implementación de encuestas para evaluar la percepción del estrés.
- Seguimiento de la frecuencia cardíaca y los niveles de cortisol.
- Vigilancia de instantes de alta presión y demanda cognitiva en el quirófano.

5. Cuestionarios y perspectiva del personal

- Instrumentos de encuesta dirigidos a cada función quirúrgica para medir la incomodidad física.
- Análisis de la satisfacción profesional en relación con la ergonomía del entorno laboral.

6. Resultados anticipados

- Localización de áreas clave con riesgo ergonómico.
- Sugerencias para optimizar el diseño y la disposición del área quirúrgica.

- Planes de formación para evitar accidentes laborales.
- Mejora en el uso de dispositivos médicos para disminuir el esfuerzo físico.
- Aplicación de mejoras sostenibles en la ergonomía en el entorno quirúrgico.

La ergonomía tiene un impacto significativo no solo en la salud física de los empleados, sino también en su desempeño y la calidad de su trabajo. Es fundamental tener en cuenta elementos como la fatiga visual, el estrés térmico, el riesgo de lesiones provocadas por vibraciones o presiones, así como la carga mental, para asegurar un entorno de trabajo favorable. Al analizar estos aspectos, se podrán desarrollar estrategias que reduzcan las consecuencias ergonómicas y mejoren la calidad de vida laboral de los profesionales de la salud. Esta evaluación permitirá verificar el impacto ergonómico en la seguridad y el rendimiento de la sala de operaciones, proporcionando una base para futuras intervenciones y mejoras en el entorno hospitalario.

4.5.2. Evaluación ergonómica

La evaluación ergonómica constituye un procedimiento fundamental para analizar la información recogida a partir de las observaciones y mediciones llevadas a cabo en el quirófano. Su objetivo es detectar riesgos, examinar cómo la carga física y mental afecta al personal, y crear estrategias que mejoren el ambiente laboral.

La evaluación de riesgos ergonómicos se ha llevado a cabo en el Servicio de Quirófano del centro sanitario, un centro de referencia en intervenciones quirúrgicas. Este servicio cuenta con un equipo de profesionales altamente capacitados, incluyendo cirujanos, anestesiólogos, enfermeros instrumentistas, enfermeros circulantes, técnicos en esterilización y personal de apoyo logístico.

Además de identificar los riesgos ergonómicos, esta evaluación permite diseñar estrategias de intervención; que ayuden a favorecer la eficiencia del equipo quirúrgico y a minimizar las lesiones laborales. A través del análisis de posturas, condiciones ambientales y la carga de trabajo, se pueden establecer recomendaciones para mejorar la disposición del mobiliario, optimizar la distribución de tareas y promover pausas activas que reducen la fatiga física y mental del personal.

Normativas aplicables a la evaluación ergonómica en el quirófano

La tabla a continuación muestra las regulaciones pertinentes a la evaluación ergonómica del personal quirúrgico en España. Aborda temas como la prevención de riesgos laborales, la ergonomía física, las condiciones ambientales y la carga mental. Estas regulaciones definen criterios esenciales para asegurar un entorno seguro y eficaz para

los profesionales de la salud, contribuyendo a minimizar el efecto de variables como la fatiga, el estrés térmico y los riesgos asociados a la postura.

Tabla 3. Normativas aplicables a la evaluación ergonómica en quirófanos en España

Categoría	Normativa	Descripción
Prevención de Riesgos Laborales	Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Real Decreto 486/1997 Real Decreto 487/1997	Establece medidas de seguridad y salud en el trabajo. Define condiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo. Regula la manipulación manual de cargas para prevenir lesiones musculoesqueléticas.
Ergonomía en el Trabajo	Real Decreto 488/1997 NTP 0387 Evaluación de condiciones de trabajo	Establece requisitos de seguridad para trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Método para el análisis ergonómico del puesto de trabajo.
Condiciones Ambientales	UNE-EN ISO 14644-1:2016 UNE 100713:2005 UNE 171340:2020 NTP 0074 Confort térmico	Regula la calidad del aire en quirófanos y salas limpias. Normativa sobre climatización y ventilación en hospitales. Valida salas con ambiente controlado para garantizar condiciones óptimas. Evaluación de temperatura y humedad según el método de Fanger.
Carga Mental y Estrés Laboral	NTP 0275 Carga mental en trabajo hospitalario	Guía para valorar el impacto del estrés en el personal sanitario.
Ruido y Vibraciones	Normativa de la OMS sobre límites de exposición	Define los límites máximos recomendados para exposición a ruido y vibraciones en entornos hospitalarios.

Fuente: Elaboración propia, con base en legislación española y normativas internacionales sobre ergonomía y prevención de riesgos laborales.

Análisis de datos y elementos clave

Después de reunir la información presentada en la sección 4.5.1, se lleva a cabo el análisis de los siguientes aspectos ergonómicos:

Riesgos asociados a posturas y movimientos reiterativos

- Examen de las posturas más comunes y el nivel de esfuerzo físico requerido.
- El personal del quirófano lida con posturas prolongadas y movimientos reiterativos esto a menudo provoca fatiga muscular, así como también lesiones en los músculos y esqueleto. Para poder evaluar tales peligros, se empleará el método REBA, el cual permite identificar posturas demandantes, para así poder asignar un valor de riesgo ergonómico.
- Identificación de posiciones forzadas y su vínculo con problemas musculoesqueléticos.
- Detección de tareas que llevan movimientos repetitivos y potencial riesgo de fatiga muscular.

Efecto de los factores ambientales

- Examen de los niveles de luz para asegurar condiciones ideales y minimizar la fatiga ocular.
- Valoración del ruido ambiental y su influencia en la concentración y la comunicación del equipo.
- Análisis de datos sobre temperatura y humedad, garantizando un confort térmico adecuado.
- Detección de riesgos relacionados con la calidad del aire, tales como la contaminación o la falta de ventilación.

Carga mental y estrés en el trabajo

- Análisis de la tensión psicológica y las demandas cognitivas de los profesionales en quirófano.
- Efectos de los turnos extensos y de los procedimientos complicados en la toma de decisiones.
- Relación entre la fatiga mental y el rendimiento profesional en ambientes quirúrgicos.

Resultados y sugerencias de mejora

A partir del análisis anticipado de los datos recolectados, se procederá a evaluar cómo los factores ergonómicos afectan al personal de quirófano. Esta evaluación permitirá identificar intervenciones pertinentes que contribuyan a optimizar la ergonomía en dicho entorno.

Modificaciones en el diseño del espacio

- Las características del entorno en el quirófano afectan tanto la comodidad como la seguridad del equipo médico. Las siguientes mejoras se proponen como vías para disminuir la carga física:
 - Mejorar la disposición del equipo para asegurar un acceso más fácil y evitar posturas incómodas.
 - Minimizar movimientos innecesarios a través de un diseño eficiente del flujo de trabajo.
 - Ajustar la iluminación, temperatura y ventilación con el fin de aumentar el confort y disminuir el estrés térmico.

Ejecución de estrategias de prevención

- Se anticipa que los hallazgos de la evaluación ergonómica facilitarán la identificación de oportunidades para prevenir lesiones y combatir la fatiga. Entre las estrategias a considerar se encuentran:
 - Formación en ergonomía práctica, fomentando el uso de posturas adecuadas.
 - Implementación de pausas activas y ejercicios de movilidad para reducir los efectos negativos de mantener posturas por largos períodos.
 - Revisiones periódicas de las condiciones laborales, garantizando la mejora constante del entorno de trabajo.

Optimización en el empleo de equipos

- La utilización de herramientas y mobiliario en el ámbito quirúrgico influye directamente en la carga física que enfrenta el personal médico. Algunas posibles mejoras en este sentido abarcan:
 - Creación de instrumentos quirúrgicos con un diseño ergonómico, minimizando la fatiga en las extremidades superiores.
 - Ajuste de mesas y sillas para incrementar la comodidad y evitar posturas inadecuadas.
 - Implementación de tecnología que automatice tareas repetitivas, disminuyendo el esfuerzo físico en procedimientos prolongados.

Es relevante destacar que estas sugerencias serán confirmadas tras el análisis de la información recolectada en la evaluación ergonómica. Si se detectan otros elementos críticos, se modificarán las estrategias para asegurar una mejora efectiva en el entorno quirúrgico. Esta adaptación permite presentar propuestas sin comprometer su implementación prematura, brindando la oportunidad de realizar ajustes luego de la evaluación.

Perspectivas futuras

Los resultados de esta evaluación pueden constituir la base para el desarrollo de protocolos ergonómicos en otros hospitales, así como contribuir a la implementación de regulaciones más rigurosas sobre las condiciones laborales en el sector de la salud.

Asimismo, los datos recabados podrían ser utilizados en estudios comparativos para detectar patrones ergonómicos comunes en diferentes centros hospitalarios. Es importante subrayar que estas recomendaciones se validarán tras una exhaustiva revisión de la información recopilada durante la evaluación ergonómica. En caso de identificar otros aspectos críticos, se ajustarán las estrategias para garantizar una mejora efectiva en el entorno quirúrgico.

Metodología de evaluación

1. Diseño del estudio

La evaluación que se presenta adopta un enfoque observacional y cuantitativo, complementado con elementos cualitativos. Se analizan los factores ergonómicos que inciden en el personal quirúrgico mediante mediciones del entorno, estudios posturales y encuestas sobre la percepción del estrés y la fatiga.

2. Población y muestra

Este estudio se lleva a cabo en el Servicio de Quirófano del centro sanitario, abarcando a diferentes profesionales involucrados en los procedimientos quirúrgicos:

- Cirujanos
- Anestesiólogos
- Enfermeros instrumentistas y circulantes
- Técnicos en esterilización
- Personal de apoyo logístico

3. Métodos de evaluación y razonamiento

Con el fin de conseguir información precisa acerca del impacto ergonómico en el entorno quirúrgico, se utilizan las siguientes metodologías:

- **Observación directa**

Razonamiento: Posibilita la evaluación en tiempo real de las posiciones, acciones y condiciones del entorno que influyen en la eficacia del personal médico.

- Registro de posiciones incómodas y movimientos reiterativos.

- Análisis de los flujos de trabajo en el quirófano.
- Observación de pausas activas y modificaciones de postura.

- **Entrevistas al personal**

Motivo: Ofrecer una visión cualitativa acerca de cómo afectan las condiciones ergonómicas y permiten entender la experiencia personal del equipo.

- Encuestas sobre carga mental y fatiga experimentada.
- Evaluación del nivel de satisfacción laboral en lo que respecta a la ergonomía.
- Detección de problemas recurrentes y propuestas de mejora.

- **Evaluación del entorno**

Razón: Facilitan la medición de las condiciones ambientales y la valoración de su impacto en el confort y la eficacia del equipo quirúrgico. Se emplearán los siguientes instrumentos técnicos:

Tabla 4. Instrumentos técnicos para la evaluación del entorno quirúrgico

Instrumento	Objetivo
Luxómetro	Cuantificar la intensidad lumínica y su influencia en la fatiga visual.
Sonómetro	Medir el nivel de ruido y su efecto en la concentración y la interacción.
Termómetro-higrómetro	Evaluar la temperatura y la humedad para establecer el bienestar térmico.
Anemómetro	Comprobar la ventilación y la calidad del aire en el quirófano.

Fuente: Elaboración propia, con base a la publicación de Borja, 2019. Evaluación de riesgos de un servicio de quirófano. Unidad docente multidisciplinar EVES, Generalitat Valenciana.

4. Clasificación del nivel de riesgo

Los riesgos que se hayan identificado serán clasificados en cuatro niveles:

Tabla 5. Clasificación del nivel de riesgo ergonómico en quirófanos

Nivel de Riesgo	Descripción	Ejemplos Identificados en el Quirófano
Correcto	Condiciones ergonómicas adecuadas, sin impacto negativo.	Postura ajustada a la altura de las mesas, iluminación óptima, ventilación adecuada.
Mejorable	Factores que generan incomodidad, pero no representan un riesgo grave.	Fatiga ocular leve por iluminación intensa, ruido moderado en equipos médicos.

Deficiente	Riesgos que afectan la salud del personal y deben corregirse.	Sobreesfuerzo físico en el manejo de instrumental pesado, falta de pausas activas.
Muy deficiente	Factores que comprometen la seguridad y pueden derivar en lesiones graves.	Posturas forzadas prolongadas en cirugías extensas, insuficiente ventilación en el área quirúrgica.

Fuente: Elaboración propia.

- **Aplicación del método REBA**
 - Evaluación de posturas corporales durante procedimientos quirúrgicos.
 - Clasificación del riesgo según puntuaciones asignadas por el método REBA.
 - Determinación de estrategias de intervención para reducir el esfuerzo físico.

Evaluación ergonómica del personal de quirófano mediante el método REBA

1. Introducción

Se realizó un estudio ergonómico que se llevó a cabo para examinar el riesgo postural en el personal de quirófano, empleando el método REBA. El propósito es detectar posiciones forzadas, y sugerir soluciones para disminuir el riesgo de dolencias musculoesqueléticas.

2. Metodología

Población evaluada. Se incluyó a cirujanos, anestesiólogos, enfermeros instrumentistas y circulantes, técnicos en esterilización y personal de apoyo logístico.

Procedimiento

- **Observación y registro:** se observó y anotó las posiciones tomadas, durante un procedimiento quirúrgico.
- **Evaluación de segmentos corporales:** la postura del tronco, el cuello, las piernas y las extremidades superiores fueron calificados.
- **Cálculo del riesgo:** se usaron los indicadores REBA para hallar el nivel de riesgo.
- **Propuesta de mejoras:** se recomienda modificar la organización del trabajo y a usar equipos ergonómicos.

El resultado de las puntuaciones tras la aplicación del método REBA depende de la posición de cada parte del cuerpo. Luego de calificar las puntuaciones, los niveles de riesgo son categorizados. Aparte, la ergonomía preventiva podría beneficiarse de

capacitaciones sobre posturas sanas. Además, la prevención se puede completar mediante la capacitación y el uso de equipos diseñados para reducir los esfuerzos físicos. Aquí una referencia general sobre cómo fue evaluado:

Tabla 6. Criterios de evaluación postural según el método REBA

Segmento corporal	Puntuación según postura
Tronco	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 punto: Tronco erguido ▪ 2 puntos: Flexión 0°-20° o extensión 0°-20° ▪ 3 puntos: Flexión 20°-60° o extensión >20° ▪ 4 puntos: Flexión >60° ▪ +1 punto: Si hay inclinación lateral
Cuello	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 punto: Flexión 0°-20° ▪ 2 puntos: Flexión >20° o extensión ▪ +1 punto: Si hay inclinación lateral
Piernas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 punto: Soporte bilateral, andando o sentado ▪ 2 puntos: Soporte unilateral o postura inestable ▪ +1 punto: Si hay flexión excesiva
Extremidades superiores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación de brazos, antebrazos y muñecas según su posición y esfuerzo aplicado

Fuente: Elaboración propia.

- **Identificación de riesgos ergonómicos**

Con la aplicación de las metodologías explicadas, se revelaron estas categorías de riesgo:

- Posturas forzadas: flexión prolongada del cuello, posiciones fijas y largas, el inclinarse del tronco al manipular instrumentos.
- Movimientos repetitivos: entregar constantemente material quirúrgico, regular dispositivos médicos y el ajuste de equipos de anestesia.
- Carga física: el uso de instrumental pesado y la exposición duradera de pie.
- Factores ambientales: poca iluminación, ruidos muy altos y la temperatura, incorrecta.

4.5.2. Criterios de valoración y niveles de riesgo

En la evaluación ergonómica del centro sanitario, se han establecido criterios de valoración para identificar factores que puedan comprometer la seguridad y el bienestar del personal quirúrgico. Estos criterios permiten clasificar los riesgos y aplicar medidas preventivas para minimizar su impacto.

1. Criterios de valoración ergonómica

Los principales factores considerados en la valoración incluyen:

Postura y esfuerzo físico. Se evalúan posiciones mantenidas durante largas intervenciones, movimientos repetitivos y carga muscular. El equipo de cirugía, a menudo, permanece en posiciones por mucho tiempo. Esto puede provocar cansancio muscular y problemas en huesos y músculos. Se han valorado:

- Inclinación y flexión del tronco en las operaciones.
- Tiempo en posición estática, especialmente cuando los procesos son largos.
- Acciones repetitivas, usando instrumental y manejando equipos.

Condiciones ambientales. Se analiza la iluminación, temperatura, ventilación y ruido dentro del quirófano. La configuración del quirófano impacta en la comodidad y eficiencia del personal. Exploramos:

- Iluminación: el brillo y la distribución para reducir el cansancio ocular.
- Temperatura y ventilación: como esto afecta la sensación térmica y la concentración.
- Ruido ambiental: los sonidos de máquinas y alarmas que distraen.

Carga mental y estrés. Se estudian factores psicológicos que pueden afectar la concentración y rendimiento del personal. Las demandas cognitivas en el quirófano pueden influenciar la reacción del equipo. Observamos:

- Como los procesos más complejos merman la concentración.
- Cómo el estrés impacta decisiones en momentos cruciales.
- El peso emocional de cuidar a pacientes graves.

Distribución del espacio y mobiliario. Se revisa la accesibilidad y disposición de equipos y materiales para optimizar el trabajo. Se ha evaluado:

- La accesibilidad del equipo médico y la distribución de los instrumentos quirúrgicos.
- Ajuste de la altura de mesas y sillas, especialmente, para los anestesiólogos.
- El flujo de trabajo, para evitar desplazamientos innecesarios.

Tiempo de exposición. Se mide la duración de cada tarea para prevenir fatiga y lesiones acumulativas. Pasar demasiado tiempo en posiciones o circunstancias específicas, puede jugar un papel clave en las lesiones. Se va a examinar:

- Cuánto dura cada tarea, y como eso afecta el cansancio del equipo.
- Frecuencia de movimientos repetitivos en cada jornada.

- Intervalos de descanso y si se recuperan los músculos durante los turnos largos.

2. Niveles de riesgo en el entorno quirúrgico

Según la evaluación ergonómica y el método REBA, los riesgos se clasificaron en cuatro niveles, debido a su impacto en la salud de los empleados quirúrgicos.:

Tabla 7. Clasificación del riesgo ergonómico y acciones correctivas en quirófano

Nivel de Riesgo	Descripción	Ejemplos	Acciones Correctivas
Bajo	Factores con mínima afectación en la ergonomía, sin riesgo inmediato.	Ajuste leve de mobiliario, iluminación adecuada, pausas activas.	Mantenimiento preventivo, capacitación en posturas correctas.
Moderado	Condiciones que pueden generar molestias o fatiga a largo plazo.	Mala postura repetitiva, ruido constante, esfuerzo físico moderado.	Adaptación del mobiliario, reducción del ruido, implementación de descansos programados.
Alto	Factores que comprometen la seguridad y pueden derivar en lesiones.	Posturas forzadas prolongadas, manipulación de equipos pesados sin soporte, iluminación deficiente.	Rediseño del espacio de trabajo, equipos ergonómicos, ajustes en protocolos de manejo de materiales.
Muy alto/crítico	Factores con potencial impacto severo en la salud.	Manipulación de equipos pesados sin soporte, insuficiente ventilación.	Intervención inmediata, ajustes estructurales y revisión de protocolos de seguridad.

Fuente: Elaboración propia.

Aplicación del método REBA para clasificar el riesgo

El método REBA o (Rapid Entire Body Assessment), ha sido crucial para clasificar los niveles de riesgo; se asignan puntuaciones, que coinciden con cada categoría ergonómica. El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) es una herramienta útil en ergonomía para evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas surgidas de posturas laborales forzadas. Este método es especialmente útil en tareas relacionadas con movimientos frecuentes o cargas inestables, lo que ayuda a determinar situaciones que pueden crear problemas a largo plazo y problemas de salud¹⁸.

Usando el método REBA, se determinará:

- Las posturas de mayor peligro, adentro del quirófano, para ser exactos.
- Cuales segmentos corporales sufren más carga física.

- Tareas, que de verdad impactan en la fatiga muscular, del personal médico.

La siguiente tabla muestra la relación entre el nivel de riesgo y las puntuaciones asignadas por el método REBA:

Tabla 8. Niveles de riesgo según el método REBA

Puntuación REBA	Nivel de riesgo	Acción recomendada
1	Riesgo insignificante	No se requiere acción
2 - 3	Riesgo bajo	Puede necesitar correcciones menores
4 - 7	Riesgo medio	Se recomienda intervención
8 - 10	Riesgo alto	Se requiere acción inmediata
11 - 15	Riesgo muy alto	Modificaciones urgentes necesarias
16+	Riesgo crítico	Intervención inmediata y cambios estructurales

Fuente: Elaboración propia.

Estrategias para mitigar los riesgos ergonómicos.

Comenzando con la identificación de los riesgos, se trazaron métodos para mejorar la ergonomía en el quirófano.

Cambios en el lugar de trabajo

- Reformar el diseño del quirófano, para disminuir los deslazamientos innecesarios.
- Usar muebles que se ajusten y permitan posturas naturales.
- Disminuir la carga física al organizar bien los instrumentos.

Incorporar pausas activas y cambios en la postura

- Hacer pausas durante operaciones largas.
- Realizar ejercicios de estiramiento y movilidad, para evitar la fatiga muscular.

Capacitación en ergonomía aplicada

- Formación sobre posturas saludables y técnicas de levantamiento de carga.
- Programas educativos sobre el uso de herramientas y equipos ergonómicos.

Optimización del entorno ambiental

- Ajuste de iluminación para reducir fatiga visual.
- Control del ruido ambiental para mejorar la concentración del personal.
- Regulación de temperatura y humedad para mejorar el confort térmico.

4.5.3. Justificación del ámbito y población de estudio

La presente evaluación ergonómica se ha llevado a cabo en el centro sanitario, un centro de referencia en intervenciones quirúrgicas que cuenta con un equipo multidisciplinario altamente capacitado.

La elección de este hospital como ámbito de estudio se fundamenta en la necesidad de analizar las condiciones laborales del personal quirúrgico y proponer mejoras en su entorno de trabajo.

Ámbito de estudio

El entorno quirúrgico es un espacio donde el equipo médico realiza procedimientos de alta complejidad, lo que requiere un análisis detallado de los factores ergonómicos que pueden afectar su desempeño y bienestar. La evaluación se ha centrado en:

1. La infraestructura del quirófano y su impacto en la postura y movilidad del personal.
2. Las condiciones ambientales como iluminación, temperatura, ventilación y ruido.
3. El uso de instrumental quirúrgico y su peso, distribución y facilidad de acceso.
4. La carga física y postural derivada de las intervenciones prolongadas.

Población de estudio

La evaluación ergonómica se ha realizado sobre los principales puestos de trabajo dentro del área quirúrgica del hospital, incluyendo:

1. Cirujanos, quienes mantienen posturas prolongadas y ejecutan procedimientos complejos.
2. Anestesiólogos, responsables de la administración de anestesia y monitorización constante del paciente.
3. Enfermeros/as instrumentistas, encargados de suministrar el instrumental quirúrgico y garantizar la asepsia.
4. Enfermeros/as circulantes, quienes gestionan insumos y documentación dentro del quirófano.
5. Técnicos en esterilización, responsables del manejo de material médico y equipos de desinfección.
6. Personal de apoyo logístico, que facilita el traslado de insumos y equipos médicos.

El análisis de esta población busca establecer medidas ergonómicas que optimicen su rendimiento y reduzcan el riesgo de lesiones derivadas del esfuerzo físico y la

exposición prolongada a condiciones exigentes. La implementación de mejoras contribuirá directamente a la seguridad del equipo médico y, en consecuencia, a la calidad del servicio quirúrgico prestado por el hospital.



5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Valoración de los resultados obtenidos

5.1.1. Resultados de la evaluación ergonómica por puesto y tarea

Después de la evaluación ergonómica realizada en el centro sanitario, se identificaron distintos factores que pueden influir en la seguridad y el desempeño de los empleados quirúrgicos. A continuación, se evalúan los resultados obtenidos en cada ubicación y tareas específicas.

Tabla 9. Resultados por puesto y tarea

Puesto	Tareas Evaluadas	Observaciones Ergonómicas	Nivel de Riesgo	Medidas Correctivas
Cirujano	Mantenimiento de postura prolongada, uso de instrumental quirúrgico, inclinación constante.	Fatiga lumbar y cervical, riesgo de tensión muscular.	Alto	Ajuste de altura de mesas, pausas activas, soportes ergonómicos.
Anestesiólogo	Supervisión de constantes vitales, administración de anestesia, posición fija durante la cirugía.	Fatiga ocular y tensión en cuello y espalda.	Moderado	Uso de sillas ergonómicas, ajuste de altura de monitores, optimización de iluminación.
Enfermero/a Instrumentista	Manipulación de instrumentos, movilidad dentro del campo estéril, asistencia al cirujano.	Carga física en extremidades superiores, movimientos repetitivos.	Moderado	Optimización de organización de equipos, reducción del peso del instrumental.
Enfermero/a Circulante	Transporte de insumos, gestión de documentación, apoyo logístico en el quirófano.	Estrés físico por desplazamientos frecuentes y ausencia de descansos.	Moderado	Diseño de rutas eficientes, pausas activas programadas, uso de carros ergonómicos.
Técnico en Esterilización	Manejo de equipos de autoclave, almacenamiento de material quirúrgico.	Riesgo de lesiones en muñecas y espalda por esfuerzo repetitivo.	Alto	Ajuste de mobiliario, herramientas de manipulación seguras, capacitación en manejo de cargas.
Personal de Apoyo Logístico	Transporte de insumos y equipos médicos.	Sobreesfuerzo en manipulación de equipos pesados.	Alto	Uso de dispositivos de carga ergonómicos, técnicas de levantamiento seguro.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta evaluación enfatizan la necesidad de mejorar la ergonomía en la sala de operaciones, ajustando los muebles, mejorando el uso del instrumental y promoviendo las medidas de prevención para evitar lesiones. Se ha dado inicio a la capacitación en la gestión de equipos y manejo de las posturas, mejoras en la ventilación, iluminación y distribución de espacio.

Evaluación ergonómica en el personal de quirófano

La sala quirófano es un lugar muy exigente, porque el equipo médico se enfrenta a largas horas de trabajo. Aún más, los movimientos constantes y las condiciones del entorno a veces perjudican su salud, física y mental. Además, la ergonomía es un factor clave para prevenir lesiones, lo cual optimiza el trabajo de los cirujanos, anestesistas, enfermeras, técnicos de esterilización, y también el personal logístico¹⁹.

El propósito de esta evaluación ergonómica es identificar factores de riesgo, para proponer tácticas optimizando el ámbito quirúrgico, minorando la fatiga, y para mitigar el estrés, y asegurar un espacio de trabajo más saludable.

Mediante observación directa, con entrevistas y mediciones ambientales, se examinarán los puntos cruciales tales como las posturas, la carga mental, la iluminación, el ruido, además del calor. Recopilando la opinión del personal y valorando los elementos tangibles del ámbito quirúrgico, podemos entonces, poner en práctica medidas que no solo impulsen el bienestar del equipo médico, sino que también optimicen la calidad de la atención a los pacientes.

Encuesta sobre ergonomía en el personal de quirófano

Tabla 10. Niveles de evaluación en una escala de 1 a 5

Nivel	Descripción
1. No hay un efecto incómodo	No se perciben inconvenientes. Las condiciones son suficientes.
2. Una pequeña incomodidad	Se sienten pequeñas incomodidades, pero no interfiere significativamente con el rendimiento.
3. Tiene una incomodidad moderada	Se experimentan con una frecuencia específica, lo que afecta parcialmente el enfoque y la comodidad.
4. Alta incomodidad.	La incomodidad es frecuente y comienza a afectar negativamente la eficiencia y la salud de los empleados.
5. Riesgos incómodos muy altos.	Incomodidad constante que puede crear fatiga, estrés o incluso afectar la salud de los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Encuesta sobre ergonomía en el personal de quirófano

Pregunta	Cirujano	Anestesiólogo	Enfermero Instrumentista/Circulante	Técnico en Esterilización	Personal de Apoyo Logístico
Cargo dentro del quirófano	Cirujano	Anestesiólogo	Enfermero Instrumentista	Técnico en Esterilización	Personal de Apoyo
Años de experiencia	6-10 años	1-5 años	Más de 10 años	6-10 años	1-5 años
Frecuencia de participación	Diaria	Varias veces por semana	Diaria	Semanal	Semanal
Nivel de incomodidad en cuello y hombros (1-5)	4 Frecuente tensión muscular	3 Incomodidad moderada	5 Dolor tras procedimientos largos	2 Molestias ocasionales	3 Esfuerzo al mover equipos
Nivel de incomodidad en espalda baja (1-5)	5 Dolor constante tras largas cirugías	4 Fatiga postural	5 Postura prolongada afecta	3 Solo en ciertas tareas	4 Carga de trabajo pesada
Nivel de incomodidad en piernas y pies (1-5)	3 Molestias al estar de pie	2 Uso de taburete ayuda	5 Exposición prolongada de pie	3 Dolor por posiciones repetitivas	2 Movimientos ayudan
Nivel de incomodidad en muñecas y manos (1-5)	2 Solo con ciertos instrumentos	3 Fatiga por uso de jeringas	4 Esfuerzo en manipulación de instrumental	2 Riesgo por herramientas manuales	3 Uso de cargas pesadas
Calidad de la iluminación en el quirófano	Aceptable, pero genera sombras	Buena	Variable según el tipo de cirugía	Buena	Aceptable
Ruido interfiere en la concentración? (Sí/No)	Sí	No	Sí	No	Sí
Temperatura y humedad afectan la comodidad? (Sí/No)	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Nivel de estrés en el trabajo (1-5)	5 Alta presión	4 Concentración constante	5 Ritmo intenso	3 Variación en demanda	4 Exigencia operativa
Carga de trabajo excesiva? (Sí/No)	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Momentos de alta presión afectan el desempeño? (Sí/No)	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Cambios propuestos	Pausas activas,	Mobiliario ajustable	Descansos estratégicos	Revisión de herramientas	Mejor distribución del espacio

para mejorar la ergonomía	mejor iluminación				
Recibe capacitación en ergonomía en el hospital? (Sí/No)	No	Sí	No	Sí	No

Fuente: Elaboración propia.

La encuesta llevada a cabo ayuda a señalar peligros ergonómicos, las opiniones del equipo, y como mejorar el área de cirugía. Ahora, un análisis profundo de los hallazgos:

1. Malestar físico y postura

- Las quejas más frecuentes fueron sobre la zona lumbar y cuello/hombros, impactando mayormente a cirujanos y enfermeras instrumentistas. Esto sugiere la necesidad de modificar posturas y tomar descansos cortos.
- Los anestesiólogos sienten menos molestias posturales, gracias a los taburetes y la reducción en los movimientos repetitivo.
- El personal de apoyo logístico, en cambio, declara un gran esfuerzo físico, que sugiere una optimización ergonómica para los movimientos con equipos y mobiliario

2. Condiciones ambientales

- **Iluminación.** La mayoría de los entrevistados creen que la iluminación es buena, pero los cirujanos y enfermeras instrumentistas, notan esas sombras raras, las que molestan la visibilidad.
- **Ruidos.** El ruido resultó ser un problema en el quirófano, principalmente por las alarmas que nunca paran y las charlas de afuera. Esto puede afectar la concentración y la precisión mientras operan.
- **Temperatura y humedad.** La mayoría del personal, sienten una incomodidad térmica. Específicamente con el uso prolongado de EPP (Equipo de Protección Personal).

3. Estrés y carga mental

- Los cirujanos, junto a instrumentistas y enfermeras, experimentan elevadísimos niveles de estrés. Esto sucede, principalmente, por la precisión imprescindible en las cirugías y la presión, eso por los tiempos quirúrgicos.
- Los anestesiólogos informan sobre un estrés medio, porque su labor exige atención todo el tiempo, aunque sin movimientos corporales tan fuertes.

- El personal de apoyo logístico tiene un nivel de estrés elevado originado por la carga de trabajo y exigencia operativa

4. Capacitación

- La mayoría del personal, todavía no ha tenido un entrenamiento detallado en ergonomía, pese a que creen que podría ser ventajoso para mejorar posturas, impidiendo también lesiones.

Tabla 12. Entrevista sobre condiciones ergonómicas en el quirófano

Pregunta	Cirujano	Anestesiólogo	Enfermero Instrumentista/Circulante	Técnico en Esterilización	Personal de Apoyo Logístico
Posturas incómodas en el trabajo	Flexión de cuello prolongada	Postura fija por largos periodos	Movimientos repetitivos en instrumentación	Posición de pie por horas	Esfuerzo en manipulación de equipos
Dolor o fatiga muscular debido a la posición de trabajo	Sí, especialmente espalda baja	Sí, pero manejable	Sí, afecta rendimiento	A veces en manos y muñecas	Sí, por esfuerzos repetitivos
Impacto de la iluminación en la precisión y comodidad	Sombras incómodas en ciertos ángulos	Generalmente adecuada	Puede ser insuficiente en algunos procedimientos	Iluminación aceptable	Algunas áreas mal iluminadas
El ruido interfiere en la concentración ?	Sí, especialmente alarmas	No tanto, pero puede distraer	Sí, afecta comunicación	No, el entorno es controlado	Sí, dificulta la organización
Nivel de presión en el trabajo	Alto, decisiones críticas constantes	Alto, concentración en anestesia	Muy alto, precisión en manejo de instrumentos	Variable	Exigencia física alta
Mayores fuentes de estrés en la jornada laboral	Tiempo prolongado de cirugías	Manejo de pacientes críticos	Responsabilidad en precisión de instrumentación	Mantenimiento de herramientas	Organización y rapidez en movimientos
Modificaciones que mejorarían la comodidad	Mobiliario más adaptable	Descansos programados	Herramientas ergonómicas	Mejor distribución de equipos	Ajustes en carga laboral
Capacitación sobre ergonomía en el hospital	No, pero sería útil	Sí, aunque podría ser más frecuente	No, debería ser obligatoria	Sí, buena formación	No, hay desconocimiento

Fuente: Elaboración propia.

Las entrevistas presentadas proveen, una vista cualitativa, sobre la experiencia del personal de cirugía sobre condiciones ergonómicas, permitiendo identificar factores claves que influyen en su comodidad, salud y desempeño.

1. Posiciones incomodas y fatiga en los músculos

- **Cirujanos.** Informan de incomodidades en el cuello y en la parte baja de la espalda por la posición inclinada durante los procedimientos largos.
- **Anestesiólogos.** Sufren molestias por la postura sin movimiento, aunque es menos fuerte que los cirujanos.
- **Enfermeros instrumentistas.** Padecen de fatiga muscular en muñecas y manos. Esto ocurre por la manipulación constante de instrumentos.
- **Técnicos en esterilización.** Presentan molestias en las extremidades superiores.
- **Personal de apoyo.** Reporta fatiga física por movimientos constantes.

2. Impacto de los factores ambientales

- **Iluminación.** Generalmente aceptable, pero unas sombras incomodas producen molestia, influyendo la visión precisa de los médicos y enfermeras.
- **Ruido.** Un serio problema durante las cirugías difíciles. Las alarmas, charlas ajenas y sonidos de aparatos distraen. Esto puede destruir la concentración de equipos quirúrgicos, lo que afecta la precisión en procedimientos importantes.
- **Temperatura y humedad.** Es notable la incomodidad térmica, sobre todo cuando toca usar el EPP por mucho tiempo, en intervenciones que se alargan. Puede causar fatiga y afectar la concentración de equipos quirúrgicos.

3. El estrés y la carga mental

- Los cirujanos y enfermeros instrumentistas soportan mucha tensión, pues cada operación exige exactitud absoluta.
- Los anestesiólogos dicen tener niveles moderados de estrés, aunque precisan gran concentración constante.
- Por otra parte, el personal de apoyo logístico manifiesta que el ritmo laboral y las demandas físicas causan una sobrecarga.

4. Propuestas del personal para mejorar la ergonomía

El personal tiene ideas para mejorar la ergonomía, tales como:

- Proponen pausas activas para aliviar la fatiga postural.
- Además, un ajuste de la iluminación es bueno, evita sombras y mejora la precisión.
- Disminución del ruido empleando tácticas para el control de las alarmas y fuentes acústicas.

- Entrenamiento más completo en ergonomía con el objetivo de adoptar mejores posiciones y evitar daños corporales.

5.1.2. Valoración de los riesgos ergonómicos según criterios aplicados

Los riesgos ergonómicos se evalúan en el centro sanitario, de acuerdo con criterios específicos que permiten la determinación de factores que afectan la salud de los empleados quirúrgicos. Estos criterios facilitan la clasificación del riesgo y la implementación de medidas preventivas para garantizar un ambiente de trabajo efectivo y eficiente.

1. Criterios aplicados para la evaluación de riesgos

Se han utilizado varios indicadores para evaluar las condiciones ergonómicas en el quirófano, incluyendo:

- **Posturas de trabajo:** se analiza el tiempo en que los empleados mantienen posiciones estables, así como la presencia de movimientos frecuentes.
- **Carga física:** se evalúan los esfuerzos básicos en el manejo de los instrumentos operativos y equipos quirúrgicos.
- **Condiciones ambientales:** la luz, la ventilación, la temperatura y el ruido se estudian en el entorno de trabajo.
- **Fatiga y estrés:** se identifican los factores psicológicos específicos que pueden afectar la concentración y la eficiencia del personal quirúrgico.
- **Distribución del espacio y accesibilidad:** se examina la disposición de equipos y organización del área quirúrgica para mejorar el movimiento.

2. Aplicación del método REBA en la evaluación ergonómica

El resultado de las puntuaciones tras la aplicación del método REBA depende de la posición de cada parte del cuerpo. Aquí una referencia general sobre cómo fue evaluado:

Tabla 13. Criterios de evaluación postural según el método REBA

Segmento corporal	Puntuación según postura
Tronco	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 punto: Tronco erguido ▪ 2 puntos: Flexión 0°-20° o extensión 0°-20° ▪ 3 puntos: Flexión 20°-60° o extensión >20° ▪ 4 puntos: Flexión >60° ▪ +1 punto: Si hay inclinación lateral
Cuello	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 punto: Flexión 0°-20° ▪ 2 puntos: Flexión >20° o extensión ▪ +1 punto: Si hay inclinación lateral

Piernas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 punto: Soporte bilateral, andando o sentado ▪ 2 puntos: Soporte unilateral o postura inestable ▪ +1 punto: Si hay flexión excesiva
Extremidades superiores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación de brazos, antebrazos y muñecas según su posición y esfuerzo aplicado

Fuente: Elaboración propia.

3. Puntuaciones obtenidas con la aplicación del método REBA

Se detectaron varios niveles de riesgo:

1. **Cirujanos.** Postura de pie prolongada, inclinación del cuello mayor a 20° grados, flexión del tronco entre 20° y 60° grados, y con brazos levantados. Alto riesgo.
2. **Anestesiólogos.** Mantienen una postura, con el cuello ligeramente inclinado, movimientos de las manos siendo repetitivos. Existe un riesgo moderado.
3. **Enfermeros instrumentistas.** Al entregar instrumentos, hacen movimientos repetidos; se paran con el tronco algo inclinado. El riesgo es alto.
4. **Técnicos en esterilización.** Manejan equipos pesados, teniendo que doblar el tronco más de 60°, cargan en las extremidades superiores. Riesgo alto.
5. **Personal de apoyo logístico.** Transportan equipos, levantan cargas asumiendo a veces una postura inestable. Riesgo moderado.

El método REBA, ayudó a identificar posturas críticas dentro del quirófano, encontrando formas de mitigar peligros de lesiones. Implementar estrategias ergonómicas, por lo tanto, ayudará a fortalecer la salud laboral del equipo.

4. Clasificación de los niveles de riesgo en el quirófano

Con base en la evaluación, se han establecido tres niveles de riesgo:

Tabla 14. Niveles de riesgo

Nivel de riesgo	Descripción	Ejemplos en el quirófano	Acciones correctivas
Bajo	Factores con mínima afectación en la ergonomía, sin impacto inmediato en la salud del personal.	Adecuada iluminación, ajuste leve de mobiliario, pausas activas programadas.	Mantenimiento preventivo y capacitación en posturas correctas.
Moderado	Condiciones que pueden generar molestias o fatiga a largo plazo si no se corrigen.	Posturas repetitivas sin ajuste, ruido constante, esfuerzo físico moderado.	Implementación de descansos, mejora en distribución de equipos y reducción de ruido.
Alto	Factores que comprometen la seguridad y pueden derivar en lesiones musculoesqueléticas o estrés extremo.	Posturas forzadas prolongadas, manipulación de equipos pesados sin soporte, iluminación deficiente.	Rediseño del espacio de trabajo, uso de soportes ergonómicos y ajustes en protocolos de manejo de cargas.

Fuente: Elaboración propia.

5. Implementación de medidas preventivas

Para reducir el riesgo de diseño, el hospital ha comenzado a realizar mejoras como:

- Mejora de los muebles quirúrgicos para ajustar la mesa y la pantalla altas.
- Capacitación en técnicas de postura para prevenir lesiones.
- Mejoras en los niveles de iluminación y la ventilación para reducir la fatiga y garantizar un ambiente de trabajo cómodo.
- Reorganización del área de trabajo para facilitar el acceso a las herramientas sin aumentar la sobrecarga física.

La evaluación de los riesgos ergonómicos es necesaria para mejorar la seguridad de los equipos médicos y garantizar intervenciones quirúrgicas más efectivas. La implementación de estos estándares y medidas ayuda a prevenir afecciones a largo plazo y mejorar el rendimiento de los empleados.

5.2. Propuesta de medidas de mejora y controles ergonómicos preventivos

La ayuda en el quirófano afecta mucho más que solo al equipo médico e impacta fuertemente en la eficiencia y exactitud de las cirugías. Un ambiente quirúrgico bien organizado con las mejores condiciones ergonómicas, contribuye a la concentración, tomando buenas decisiones, y disminuye errores durante los procesos. Asegurar la comodidad y seguridad del personal, no sólo eleva su bienestar, sino también mejora la calidad de la atención dada a los pacientes. Para mejorar las condiciones de ergonomía en la sala de quirófano en el centro sanitario, es necesario tomar un conjunto de medidas de modificación y prevención para reducir el riesgo de lesiones, fatiga y sobreesfuerzo en los trabajadores de la salud. La asistencia en la sala de operaciones no solo afecta al equipo médico, sino que también afecta directamente la efectividad y la precisión de las cirugías¹¹.

1. Medidas de mejora ergonómica en el quirófano

Optimización del mobiliario y disposición del espacio.

- Adatar el mobiliario adecuadamente posibilita una mejor posición laboral, y disminuye la fatiga física. Se aconseja:
 - Ajustar la altura de las mesas quirúrgicas, para eludir prolongados encorvamientos del cirujano.
 - Uso de monitores regulables para anestesiólogos, optimizando la visualización sin causar tensión ocular.

- Sillas ergonómicas con soporte lumbar, ideales para enfermeros circulantes y anestesistas que pasan mucho tiempo sentados.
- Reubicación estratégica del instrumental quirúrgico, con la finalidad de reducir los movimientos innecesarios, sobre todo para los enfermeros y enfermeras instrumentistas.
- Incorporar mesas auxiliares móviles, que faciliten el acceso a material sin repetir esfuerzos.

Mejora en la iluminación y condiciones ambientales

La luz y el clima, dentro del quirófano, impactan la comodidad y desempeño del personal médico. Para optimizar estos factores, se sugiere:

- Implementación de sistemas de iluminación regulable, para reducir el deslumbramiento y mejorar la visibilidad.
- Evaluación del confort térmico, considerando la temperatura y humedad para evitar la incomodidad en procedimientos extensos.
- Optimización de la ventilación utilizando sistemas de flujo laminar para garantizar buena renovación del aire.
- Controlar el ruido del ambiente, bajando aquellas molestas interferencias auditivas que, podrían afectar la comunicación del equipo quirúrgico.

Estrategias para disminuir el cansancio y el estrés en el trabajo

Para rebajar el impacto del trabajo físico y mental en los cirujanos, se sugiere:

- Programar descansos activos en procedimientos largos, y animar a realizar ejercicios para relajar los músculos.
- Rotación estratégica de tareas, evitando la sobrecarga en puestos clave.
- Implementación de áreas de descanso, adaptando estos lugares y buscando una recuperación óptima tras largas jornadas.
- Formación en técnicas antiestrés; incluyendo sesiones de atención plena y manejo de la presión del trabajo.

2. Controles ergonómicos preventivos

Evaluaciones ergonómicas continuas

Para asegurar un entorno de trabajo seguro y eficiente, se deben realizar inspecciones periódicas, entre ellas:

- Análisis de las posturas y movimientos repetitivos, averiguando los factores que potencialmente causan lesiones musculoesqueléticas.

- Encuestas sobre el bienestar laboral, como forma de detectar molestias ergonómicas del personal quirúrgico.
- Mediciones ambientales, incluyendo evaluación de iluminación, temperatura, humedad y ruido.
- Registros de tiempos de exposición, verificando la duración en posiciones estáticas y esfuerzos físicos prolongados.

Implementación de tecnología para mejorar la ergonomía

- La incorporación de equipos automatizados facilita el trabajo del personal quirúrgico y también disminuye la carga física.
- Algunas innovaciones incluyen: sistemas de asistencia robótica en cirugías, que requieren precisión extrema, lo que minimiza la fatiga del cirujano.
- Instrumental quirúrgico más ligero y ergonómico. Esto reduce el esfuerzo al manejar herramientas durante la cirugía.
- Automatización de los procesos de esterilización por completo. Esto evita, que los técnicos en esterilización sufran de sobrecarga física.
- Utilización de dispositivos de movilidad asistida, que faciliten el transporte de insumos sin generar sobreesfuerzo.

Medidas para el bienestar psicológico del personal quirúrgico

- El estrés en quirófano, un factor ergonómico crítico, exige gestión para perfeccionar el desempeño del equipo. Así que, algunas estrategias incorporan:
- Programas de apoyo psicológico que se centran, en la administración del estrés laboral.
- Entrenamientos en toma de decisiones para resolver imprevistos con eficiencia.
- Actividades de integración y comunicación que mejoren la colaboración en los equipos médicos.
- Protocolos de trabajo más eficientes, que eviten la saturación de tareas y asegurando responsabilidades repartidas.

Conclusiones

Implementar medidas ergonómicas no solo protege a los cirujanos del centro sanitario, si no también ayuda a que las operaciones sean más seguras y eficientes. Reducir riesgos posturales, ambientales y psicológicos minimizará la fatiga y mejorará el rendimiento en general del personal de quirófano.

Aquí están las acciones que hay que contemplar como próximos pasos en el manejo de la ergonomía:

1. Realizar evaluaciones regulares para seguir las condiciones de trabajo.
2. Formación y conciencia sobre ergonomía para el grupo quirúrgico.
3. Cambios en la infraestructura y la tecnología para mejorar el sitio de trabajo.
4. Establecimiento de protocolos preventivos para reducir el impacto del cansancio y el estrés en el personal.

5.3. Programa de intervención ergonómica adaptado al quirófano

Programa de Intervención Ergonómica Adaptado al Quirófano.

1. Introducción

El quirófano es un espacio bien especializado. Los profesionales sanitarios necesitan aplicar unos procedimientos particulares bajo requerimientos muy exigentes. La ergonomía en ese lugar es necesaria para el rendimiento, reducir la fatiga y a su vez evitar daños musculoesqueléticos.

Este estudio presenta un programa total de intervención ergonómica, pensando concretamente en una de las salas quirúrgicas del centro sanitario, para garantizar un entorno laboral seguro y eficiente.

Este programa se basa, en la ergonomía aplicada; también la normativa actual sobre prevención de riesgos laborales y, adicionalmente, incluye las recomendaciones del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

2. Objetivos del programa

Este programa de intervención ergonómica busca lograr ciertas metas clave:

- Disminuir el cansancio muscular y el estrés en el personal del quirófano es prioridad.
- Se busca también una distribución ideal del espacio de trabajo para que no existan obstáculos a la movilidad.
- Adecuar el mobiliario y equipo quirúrgico mejorando la postura del equipo médico.
- Asegurar entornos ambientales ideales, como iluminación, ventilación, temperatura, y el nivel de sonido.
- Formar el personal sobre técnicas ergonómicas y prevención de los riesgos laborales.
- Manejar mejor el estrés mediante pausas activas y tácticas psicológicas.

3. Diagnóstico inicial

3.1. Evaluación de factores de riesgo

Para crear un programa efectivo se han identificado los factores ergonómicos que afectan el rendimiento del personal quirúrgico. Estos incluyen:

- Posiciones incomodas y forzadas durando mucho tiempo.
- Acciones reiteradas en tareas como la manipulación del instrumental quirúrgico.
- Excesiva carga física, especialmente al usar equipos muy pesados.
- Poca luz, lo cual causa fatiga ocular.
- Temperaturas que no son buenas, incomodando a los que trabajan.
- Sonido, muy duro, haciendo que la comunicación se dificulte y se generen altos niveles de estrés.

3.2. Población de estudio

El programa se implementará en el servicio de quirófano del centro sanitario, allí, donde laboran:

1. Cirujanos
2. Anestesiólogos
3. Enfermeros/as instrumentistas
4. Enfermeros/as circulantes
5. Técnicos de esterilización
6. Personal de apoyo logístico.

Cada uno de estos profesionales enfrentan desafíos ergonómicos propios que demandan medidas específicas a sus labores. Desde situaciones prolongadas hasta lidiar con equipos pesados, cada función requiere estrategias adaptativas para reducir la fatiga y prevenir lesiones.

4. Estrategias de intervención ergonómica

4.1. Diseño del espacio de trabajo

- Adaptar la altura de las mesas quirúrgicas, esto beneficia la postura del cirujano.
- Ajuste de monitores y pantallas posicionadas para reducir la fatiga ocular.
- Organización del instrumental quirúrgico, con el fin de minimizar los movimientos innecesarios.
- Implementación de sillas con soporte lumbar para anestesiistas y enfermeros
- Rutas internas optimizadas, para que el personal pueda movilizarse con facilidad.

4.2. Mejoras en las condiciones ambientales

- Instalación de una iluminación regulable para esquivar deslumbramientos y mejorar la visibilidad.
- Evaluación y ajuste de temperatura y humedad para garantizar el adecuado confort térmico.
- Optimización del sistema de ventilación, evitando aire caliente, o contaminado.
- Control del ruido ambiental, bajando niveles de sonido innecesarios dentro del quirófano.

4.3. Prevención de riesgos físicos

- Recibir capacitación para aprender buenas posturas, así como el manejo de cargas.
- Realizar pausas activas cada 2 a 3 horas, en procedimientos prolongados.
- Emplear soportes ergonómicos para reducir el impacto cuando se está en posturas fijas.
- Automatizar procesos, por ejemplo, la esterilización y la manipulación de equipos pesados.

4.4. Manejo del estrés y bienestar del personal

- Creación de áreas para el descanso, pensadas en recargar energía.
- Programas de soporte psicológico, enfocados en la gestión del estrés en cirugías.
- Cambio de tareas, para compartir el peso del trabajo de forma balanceada.
- Integración de pausas cognitivas durante procedimientos.
- Entrenamiento en gestión emocional para escenarios críticos.
- Aplicación de técnicas de relax y respiración, disminuyendo la ansiedad y tensión mental.

5. Implementación del programa

5.1. Plan de acción

El programa, se desplegará en tres fases:

Fase 1: Diagnóstico y planificación

- Una evaluación ergonómica inicial.
- Identificación de áreas críticas. que hay que mejorar.
- Diseño de estrategias específicas.

Fase 2: Aplicación de mejoras

- Amoldamiento del mobiliario y cómo se distribuye el espacio.
- Entrenamiento del personal.
- Implementación de pausas activas y algunas estrategias para el bienestar

Fase 3: Evaluación y seguimiento

- Trimestralmente se revisarán los avances.
- Se ajustarán las estrategias, con base a los resultados.
- Serán elaborados los informes de impacto.

6. Indicadores de Evaluación

Para medir el impacto del programa, se utilizarán los siguientes indicadores:

Tabla 15. Indicadores de medición

Indicador	Método de Evaluación	Frecuencia
Reducción de lesiones musculoesqueléticas	Encuestas al personal y revisión médica	Trimestral
Mejora en confort térmico y calidad del aire	Medición de temperatura y ventilación	Mensual
Nivel de fatiga y satisfacción del personal	Entrevistas y cuestionarios	Semestral
Eficiencia en la organización del quirófano	Observación del flujo de trabajo	Mensual

Fuente: Elaboración propia.

El Programa de Intervención Ergonómica Adaptado al Quirófano en el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca posibilitará:

- Una mejora en la seguridad y salud del personal quirúrgico.
- Optimizar los procedimientos con un entorno más que estructurado.
- Disminución de la fatiga, lesiones y el estrés laboral, fomentando así condiciones de trabajo óptimas.

Este programa, sin duda alguna, representa una inversión significativa en la calidad del servicio quirúrgico que, como resultado, beneficiará al equipo médico, sin duda alguna, y también a los pacientes.

5.4. Planificación de la acción preventiva y seguimiento

Para asegurar la efectividad de las medidas ergonómicas puestas en marcha en el quirófano del centro sanitario, resulta crucial definir un plan preventivo y un seguimiento constante.

Este proceso posibilitará detectar riesgos prontamente, corregir problemas, y mejorar de forma constante el ámbito laboral.

1. Estrategias preventivas

Medidas proactivas serán implementadas para disminuir factores riesgosos, antes incluso que puedan afectar al equipo médico:

- **Valoración periódica de peligros.** Constante búsqueda de problemas ergonómicos y, ajustes en estrategias.
- **Capacitación continua.** Programas de formación constantes sobre postura, saber utilizar el equipo, y cómo lidiar con la fatiga.
- **Mejoras estructurales.** Modificación del mobiliario, y una muy buena distribución de los equipos quirúrgicos.
- **Promoción de pausas activas.** Incluir descansos cortos, durante los procedimientos largos, para así bajar la fatiga.

2. Seguimiento y evaluación de resultados

Para asegurar la sostenibilidad, un plan de monitoreo se implementará regularmente:

- **Revisión trimestral de los avances.** Indicadores clave como, reducción de la fatiga, la satisfacción del personal y la eficiencia operativa, serán evaluados.
- **Ajuste de estrategias.** Se modificarán las medidas ergonómicas, dependiendo de los resultados conseguidos.
- **Reportes de impacto.** Creación de informes detallados sobre mejorías aplicadas y su verdadera efectividad.
- **Revisiones anuales.** Análisis integral para descubrir nuevas áreas que optimizar y ajustar las prácticas ergonómicas.

3. Implementación de un sistema para reportar incidentes

Es bueno poner a funcionar un mecanismo donde el personal pueda comunicar incidencias ergonómicas en tiempo real, permitiendo la aplicación de acciones correctivas rápidas.

Esto abarcaría:

- Formularios digitales o también físicos para tomar nota de las quejas o sugerencias.
- Una revisión periódica, realizada por un comité especializado en ergonomía.
- Análisis de tendencias para, ajustar estrategias en base de los problemas más comunes.

4. Cambios en los horarios y tiempos de descanso

Considerar la idea de modificar los turnos laborales durante procedimientos largos, buscando disminuir la fatiga acumulada, tales como:

- Implementar rotaciones de equipos de forma estratégica en cirugías que duran mucho.
- Organizar de la mejor manera posible los descansos para asegurar una recuperación apropiada.
- Es esencial tener supervisión médica para reconocer señales de fatiga y exceso de esfuerzo.

5. Creación de una cultura ergonómica

Impulsar el valor de la ergonomía, con estas acciones:

- Talleres, junto con charlas, para el personal médico y administrativo.
- Campañas internas para concienciar, sobre lo bueno que es la ergonomía.
- Introducir costumbres sanas en el trabajo, incluyendo ejercicios de estiramiento.

6. Protocolos de supervisión ergonómica

Implementar un sistema de auditorías internas para asegurarse de que se cumplen las mejoras ergonómicas, considerando:

- Incluir inspecciones regulares del entorno quirúrgico.
- Observación del personal, sobre todo en tareas que requieren esfuerzo físico intenso.
- Registrar incidentes e intentar ajustes rápidos.

7. Evaluación del impacto en la calidad asistencial

Relacionar las mejoras ergonómicas y la efectividad de las cirugías, en base a:

- Reducción del número de errores debidos al agotamiento.
- Mejorar los tiempos de los procedimientos y la precisión.
- Relación entre la comodidad del personal y la satisfacción del paciente

8. Integración de expertos en ergonomía

- Contar con el apoyo de expertos en ergonomía ocupacional. Necesidad de asesoramiento para optimizar el espacio quirúrgico y equipos médicos. Integrar a expertos en ergonomía laboral resulta primordial para la seguridad y eficacia del equipo quirúrgico. Estos profesionales pueden ofrecer asesoramiento

especializado, es decir, mejorar la distribución del espacio, el diseño de mobiliario, así como seleccionar los equipos médicos ideales; todo esto busca disminuir el impacto en la salud del personal.

9. Desarrollo de guías y manuales

- Crear documentos accesibles, pero con buenas prácticas ergonómicas y con ilustraciones que sirvan al personal médico. Estas, servirán para mostrar posturas recomendadas, y también incluir ejercicios que ayuden a reducir la fatiga. Crear documentos accesibles e intuitivos es muy importante para que el equipo quirúrgico obtenga información clara acerca de las prácticas ergonómicas correctas. Esas guías serán referencias prácticas ayudando adoptar posturas correctas y estrategias para disminuir la fatiga y evitar lesiones musculoesqueléticas.

10. Establecimiento de incentivos

Para asegurar la adopción efectiva de prácticas ergonómicas, se necesita estrategias para motivar al personal quirúrgico. El establecer incentivos y recompensas impulsa la participación activa y fortalece el compromiso con la seguridad y bienestar laboral.

Impulsar al equipo quirúrgico a la adopción de mejores hábitos mediante:

- Reconocimientos para aquellos que promuevan prácticas ergonómicas.
- Beneficios laborales asociados con la participación en formación sobre ergonomía.
- Competencias y desafíos internos.
- Creación de un comité de ergonomía

5.5. Discusión de los resultados en relación con estudios previos

El análisis de los datos, obtenidos de la evaluación ergonómica en el quirófano del centro sanitario, coincide con diversos estudios anteriores en el campo de la ergonomía quirúrgica y la salud laboral.

La evidencia científica, muestra que hay factores como posturas que duran mucho, la carga mental, el ruido del entorno, una iluminación deficiente, afectan mucho la eficiencia, y el bienestar del equipo médico.

A continuación, se comparan los hallazgos con investigaciones importantes, para, así, reafirmar la validez de la evaluación realizada.

1. Fatiga y posturas prolongadas

Por los hallazgos, cirujanos e instrumentistas de enfermería a menudo experimentan mucha fatiga y tensión en sus músculos. Esto resulta de mantener posiciones fijas durante extensos períodos, una observación que coincide con las investigaciones más actuales sobre ergonomía en el quirófano.

La ausencia de práctica en ergonomía quirúrgica trae consigo malestar, incomodidad, y cansancio, impactando así la rapidez y concentración del equipo médico. Además, se ha determinado que los trastornos musculares y óseos afectan principalmente el cuello, la espalda, el tórax, la muñeca y las manos, coincidiendo con los resultados de esta evaluación. Los expertos señalan la clara conexión entre las lesiones óseas y musculares sufridas por el personal de quirófano con la organización del mobiliario, además del área de especialización quirúrgica, esto evidencia la necesidad crucial de optimizar la distribución del espacio para promover una mejor ergonomía²⁰.

2. Impacto del ruido y la iluminación en la concentración

El análisis mostró, que el ruido en demasía y las sombras que producen las luces influyen, no muy favorablemente, en la concentración del personal. Estudios recientes, apoyan esta afirmación. El ruido dentro del quirófano, perturba mucho la comunicación del equipo médico, y esto aumenta los errores al momento de entregar los instrumentos, y es evidente, que afecta la coordinación. El análisis mostró que el ruido fuerte y las sombras de la luz impactan la concentración, un punto sostenido por estudios recientes. El ruido inesperado en el quirófano podría subir la posibilidad de errores quirúrgicos hasta un 66%, y esto afecta la precisión y seguridad del procedimiento²¹. Conversaciones a gritos y el flujo de gente entran y salen, todo crea distracciones, disminuyendo la concentración del equipo médico.

Por otro lado también, se resalta que la contaminación sonora en hospitales, sobre todo en quirófanos, podría afectar a la recuperación de los enfermos, y a la eficiencia del personal sanitario²². La Organización Mundial de la Salud OMS, establece que niveles de ruido por encima de 40 dB, es como, un riesgo latente para los trabajadores de salud. Así, refuerza la necesidad de poner en marcha estrategias para la reducción de ruido.

3. Estrés laboral y carga mental

Resulta evidente que los cirujanos y anestesiólogos experimentan estrés alto, por la presión en decisiones y largo de procedimientos; esta conclusión es similar a investigaciones actuales sobre salud laboral en quirófanos. El estrés laboral crónico, o mejor dicho el Síndrome de Burnout, es un problema común entre los médicos

anestesiólogos, algo muy común que impacta su calidad de vida y como laboran. Detectar tempranamente los síntomas resulta crucial para esquivar efectos negativos, en su salud y rendimiento profesional²³.

Por otra parte, se ha analizado la carga mental que sufren los anestesiólogos, resultando que los altos niveles de estrés pueden afectar la toma de decisiones, y la precisión en momentos delicados²⁴. Según la investigación, parece que, al aplicar estrategias para el manejo del estrés, tipo pausas activas o técnicas de relajación, se logra una mejora en la concentración y también una reducción de la fatiga mental.

4 Efectividad de las estrategias de mejora

Las mejoras realizadas durante esta evaluación, incluyendo las pausas activas y ajustes en la disposición de los muebles, han mostrado sus ventajas en la comodidad del personal, lo que es consistente con estudios recientes. La ergonomía ahora es crucial en quirófanos, mostrando su capacidad para aminorar lesiones y mejorar el trabajo del equipo médico. Asimismo, se descubrió que como se distribuye el espacio junto con los instrumentos quirúrgicos influyen en la comodidad y productividad del personal. Por otro lado, la aplicación de estilo Lean ha sido analizada en la sala de operaciones descubriendose que puede mejorar la seguridad del paciente y reducir los costos operativos²⁵. Los resultados de esta evaluación resuenan con estudios recientes, confirmando, así, que las dificultades ergonómicas en el quirófano son un problema persistente en la medicina. La comparación con investigaciones actuales, subraya la importancia de aplicar estrategias preventivas y correctivas, como por ejemplo, mejorar el mobiliario, reducir el ruido, tener iluminación ajustable, y la capacitación ergonómica.

La optimización del entorno quirúrgico no solo afecta el bienestar del equipo médico sino también influye directamente en la calidad y la precisión de los procedimientos.

5.6. Líneas futuras de investigación y mejora ergonómica

El desarrollo de la ergonomía en los hospitales es crucial, es un aspecto vital para mejorar la seguridad y bienestar del personal médico. Para seguir adelante en este ámbito, hay que fijar líneas de investigación para optimizar los espacios de trabajo, también para reducir los riesgos físicos, implementar las nuevas tecnologías y también mejorar la salud mental del equipo quirúrgico. En el futuro, se debe analizar a fondo el impacto de la inteligencia artificial y la automatización en la ergonomía hospitalaria, investigando cómo estas herramientas podrían reducir el esfuerzo físico del personal quirúrgico.

También va a ser esencial realizar estudios a largo plazo para examinar el desarrollo de la fatiga laboral y su conexión con el diseño del entorno de trabajo. Asimismo, la ergonomía digital es importante, por eso con el desarrollo de interfaces más intuitivas en equipos médicos es que será más fácil usarlos, sin generar estrés visual ni cognitivo. Es también importante examinar cómo la ergonomía impacta en la disminución de errores quirúrgicos, investigando cómo la óptima distribución y ajuste de los equipos, puede mejorar la precisión en procedimientos complicados. Más aún, próximas investigaciones podrían enfocarse en materiales inteligentes, para el mobiliario médico como; superficies adaptables que alivien la presión en posiciones largas.

Finalmente, la integración de biometría y sensores en el seguimiento de la fatiga permitirá una evaluación más detallada del bienestar del personal quirúrgico, para que sea fácil intervenciones preventivas en tiempo real.

1. Diseño avanzado de espacios hospitalarios

Para empezar, se necesita una aproximación más creativa al diseño ergonómico de quirófanos, tomando en cuenta lo siguiente:

- Se debe aplicar modelos 3D para simular y mejorar la organización del equipo médico y el movimiento del personal.
- Un estudio exhaustivo de flujos de trabajo que busca acortar los tiempos de respuesta y optimizar la eficiencia durante las cirugías.
- También, es crucial evaluar minuciosamente los materiales que se usarán para construir mobiliario ergonómico con mayor flexibilidad.

2. Tecnología y ergonomía digital

Las tecnologías modernas tienen el potencial de revolucionar la ergonomía en quirófanos. Algunas líneas futuras de investigación, incluyen:

- Sensores biométricos que pueden monitorear la postura, para evitar lesiones.
- La inteligencia artificial podría predecir la fatiga laboral y el ajuste dinámico de condiciones ambientales.
- Desarrollo de herramientas hapticas ayudarán a disminuir la tensión, sobre todo en procedimientos complejos.

3. Estrategias para prevenir riesgos físicos

Es esencial investigar sobre métodos que minimicen los riesgos físicos a los cirujanos, enfermeras y anestesistas, como:

- Realizar estudios comparativos de posturas quirúrgicas, para identificar los movimientos más efectivos.
- Crear equipos quirúrgicos que no afecten los músculos, con diseños ergonómicos muy buenos.
- Analizar el beneficio de las pausas activas, y su influencia en la recuperación muscular y mental.

4. Impacto del estrés y fatiga en el personal médico

El bienestar emocional del equipo médico es crucial, una piedra angular en la ergonomía hospitalaria.

Se proponen futuras investigaciones en:

- Análisis de la carga mental durante procedimientos que, a decir verdad, son de alta complejidad.
- Estrategias de gestión del estrés, implementando programas de apoyo psicológico.
- Estudios sobre como la fatiga acumulada, realmente, impacta en la precisión quirúrgica.

5. Optimización del uso de la robótica en cirugía

Es evidente, los sistemas robóticos son efectivos y ayudan a disminuir la fatiga física de los cirujanos. Vale la pena explorar:

- Un buen diseño de controles ergonómicos, para los robots quirúrgicos.
- Evaluación de como interactúan el ser humano y la máquina, durante los procedimientos asistidos.
- La integración de algoritmos de aprendizaje automático que, sin duda, mejoran la asistencia robótica dentro del quirófano.

El porvenir de la ergonomía hospitalaria está sujeto a la incorporación de tecnologías frescas, rediseños espaciales sofisticados, y análisis para combatir el cansancio y el estrés laboral. Tales áreas de investigación posibilitarán la creación de ambientes laborales más resguardados, más eficientes y apropiados para el personal médico, afectando directamente la excelencia en la atención al paciente¹⁹.

6. Ergonomía fundamentada en análisis biomecánico.

Además de examinar las posturas laborales acostumbradas, en la investigación por venir tal vez se puede considerar:

- Valoraciones de movimiento usando captura en 4D, eso facilita un análisis a tiempo real, de los movimientos y esfuerzos físicos realizados por el equipo quirúrgico.
- Modelos biomecánicos a la medida, así se podría predecir el efecto de una postura sobre la salud del esqueleto muscular de cada empleado.
- Utilización de realidad virtual para la formación, produciendo simulacros de posturas correctas y riesgos ergonómicos en tiempo real.

7. Aplicación de neuro ergonomía en el quirófano

La neuro ergonomía, estudia cómo el cerebro trabaja con el entorno laboral, proporcionando información valiosa sobre decisiones bajo presión y el impacto del cansancio mental. Futuras investigaciones podrían enfocarse:

- Analizando el proceso mental en cirugías largas para que se gestione mejor el estrés.
- Desarrollando iluminación inteligente que cambien brillo y color según la alerta de los médicos.
- Sistemas de ayuda cognitiva, tipo alertas audibles y visuales que mejoren la atención sin molestar.

8. Evaluación ergonómica del diseño de indumentaria quirúrgica

Si bien, los muebles y la distribución del quirófano usualmente capturan la atención de los estudios ergonómicos, la ropa y los equipos de cirugía también merecen ser revisados. Las áreas de investigación podrían ser:

- Diseño de vestuario quirúrgico con materiales más ligeros y que dejan respirar la piel, lo cual disminuye la fatiga por el calor en cirugías que se alargan.
- Creación de guantes con apoyo biomecánico, que contribuyen a bajar la presión en las muñecas durante las largas operaciones.
- Estudio del impacto del calzado quirúrgico en la postura, analizando como distintos tipos de suelas influyen en la carga de la columna vertebral.

9. Automatización y ergonomía en la gestión hospitalaria

Además de mejorar la ergonomía en el quirófano, estudios venideros, podrían explorar la automatización de trámites administrativos, que inciden sobre la carga laboral del equipo. Algunos enfoques podrían incluir:

- Implementar asistentes virtuales, que quiten tiempo a tareas burocráticas y permitan centrarse más en el paciente.

- Organizar los turnos y descansos con algoritmos inteligentes, adaptando la carga de trabajo según el estado físico y mental del trabajador.
- Emplear exoesqueletos ligeros en sitios como esterilización, para disminuir el esfuerzo al manejar aparatos pesados.

11. Ergonomía centrada en la comunicación y trabajo en equipo, sí.

La coordinación entre los miembros del quirófano es vital para exitosos procedimientos.

Se sugiere investigar:

- Diseño de interfaces de comunicación ergonómicas, para minimizar el esfuerzo visual al leer monitores y registros.
- Estrategias para mejorar la distribución espacial, para asegurar movimientos fluidos y evitar las colisiones entre el personal.
- Sistemas de comunicación en tiempo real, utilizando inteligencia artificial para optimizar la interacción del equipo quirúrgico.

El progreso en estos campos, sin duda, facilitará un cambio total en la ergonomía hospitalaria, optimizando la salud física y mental de los trabajadores sanitarios, y también la exactitud en cirugías, aunado al bienestar del paciente. Incluir estos estudios en el diseño de hospitales y quirófanos del futuro, será vital para crear espacios más seguros y efectivos.

6. CONCLUSIONES

6.1. Implicaciones para la prevención en entornos hospitalarios

Los resultados obtenidos de este análisis ofrecen pautas definidas para evitar problemas ergonómicos en el hospital, y lo que busca es mejorar la seguridad y bienestar de los trabajadores de la salud.

1. Diseño ergonómico de espacios en el hospital

Es necesario que el hospital integre los estándares ergonómicos en el diseño de la sala de operaciones y el área médica, teniendo en cuenta:

- Organización eficaz del mobiliario que permita disminuir los movimientos superfluos y ayude en la postura del personal.
- Mesas de trabajo ajustables y soportes regulables, permitir la adaptación a distintas especialidades quirúrgicas.
- Mejorar la iluminación para erradicar sombras y prevenir fatiga visual.

2. Capacitación continua en ergonomía

La formación periódica del personal hospitalario afianza la prevención de riesgos, garantizando también una correcta aplicación de las técnicas ergonómicas.

Se sugiere:

- Talleres sobre posturas correctas y manejo de la fatiga en procedimientos de larga duración.
- Entrenamiento de pausas activas, y técnicas de relajación, para así reducir el impacto del estrés.
- Cursos donde se hable de ergonomía y también del manejo de equipos médicos. Es vital para fomentar hábitos de trabajo más saludables.

3 Implementación de protocolos de descanso y recuperación

Las jornadas hospitalarias generan una fatiga acumulada y sobrecarga mental. Por eso, resulta vital establecer protocolos para el descanso apropiado del personal.

Entre ellos se encuentran:

- Rotación estratégica de turnos para no agobiar sobre todo en procedimientos extensos.

- Pausas activas programadas para minimizar el efecto del esfuerzo físico.
- Supervisión médica del estado físico de los trabajadores, para así detectar señales de cansancio o incluso lesiones.

4. Uso de la tecnología para la prevención de riesgos

Las herramientas tecnológicas logran optimizar el ambiente de trabajo y también aminoran los problemas musculoesqueléticos, tales como:

- Sensores de postura y sistemas de monitoreo en tiempo real corrigen hábitos posturales incorrectos.
- Equipos quirúrgicos pensados para impactar menos el músculo aliviando la presión en las articulaciones.
- Aplicaciones de seguimiento ergonómico. Permitirán evaluar la condición física del personal, recomendando arreglos oportunos.

5. Diseño del espacio de trabajo

El diseño de quirófanos y zonas en el hospital, es, muy importante para que el personal se canse menos. Para ir mejorando, la operación diaria y evitar problemas en la espalda, se sugieren estas ideas:

- Ajustar el mobiliario: esto ayuda bastante con esas posturas largas.
- Poner estratégicamente equipos médicos: es fundamental que los instrumentos estén al alcance de la mano.
- Crear zonas de descanso: se debe añadir espacios dentro del quirófano, para que el equipo tome pequeños descansos, en especial, en esos procedimientos largos.

6. Mejoras en las condiciones ambientales

Un buen entorno hospitalario debe, obligatoriamente, asegurar niveles óptimos de iluminación, ruido y temperatura, esto con la meta de prevenir la fatiga visual, el estrés, y algunos errores operativos.

Entre las recomendaciones están:

- **Iluminación que es ajustable y sin sombras:** así se evita la fatiga ocular y hasta mejora la precisión quirúrgica.
- **Reducir el ruido ambiental:** se sugiere usar materiales aislantes acústicos y un control del tráfico dentro del quirófano.
- **Control de temperatura y ventilación:** mantener un ambiente confortable, evita el estrés térmico para todo el equipo médico.

7. Prevención de riesgos físicos

El hospital tiene que implementar medidas para reducir los riesgos musculoesqueléticos, las caídas, y esos esfuerzos extra, en el trabajo diario.

Se recomienda:

- Entrenamiento sobre movimientos y posturas seguras: evitar esas posiciones que, a la larga, podrían lastimar.
- Empleo de herramientas ergonómicas: soportes ajustables, mesas adaptables, y equipos que vibren menos.
- Supervisión de la condición física del personal: detección temprana de señales de cansancio, o problemas con los músculos,

8. Control del estrés y el bienestar del personal

El estrés que provoca el trabajo en el hospital sea algo que afecta a la concentración y rendimiento del equipo médico, por lo que es importante e imprescindible aplicar estrategias de apoyo.

Unas recomendaciones son:

- Hacer pausas activas y ejercicios de relajación, para bajar la tensión que se acumula durante los turnos.
- Acceder a apoyo psicológico, esto facilita la ayuda profesional cuando hay señales de cansancio.
- Optimizar las tareas, eso ayuda distribuir los turnos de manera equitativa para que no se sobrecarguen.

9. Prevención de enfermedades e infecciones.

- Usar protocolos de higiene y desinfección para evitar cualquier tipo de infecciones en el hospital.
- Uso del equipo de protección personal (EPP) correctamente.
- Controlar la calidad del aire aislando las áreas peligrosas.

10. Prevención de errores en procedimientos médicos

- Estandarización de protocolos quirúrgicos y administrativos.
- Sistemas de monitoreo y revisión, para evitar equivocaciones en diagnósticos y tratamientos.
- Capacitación continua en seguridad del paciente, es decir y manejo de crisis, es importante.

La prevención en el hospital debe centrarse en tres áreas importantes: diseño optimizado, la capacitación del personal, además la regulación de horas trabajadas. Aplicar estas tácticas ayudará a disminuir los riesgos ergonómicos, mejorando la seguridad del personal de cirugía y la atención al paciente.

El hospital necesita adoptar un enfoque que junte muchas disciplinas al prevenir riesgos, que incluya no sólo la ergonomía del espacio de trabajo sino que además también la salud mental y física del personal médico.

Con el implementar de estas estrategias bien hechas se bajarán las lesiones, la calidad del servicio aumentará y se asegurará un ambiente de trabajo mucho más seguro y eficaz. En conjunto, la prevención en el hospital, no solo protege al personal, sino que además garantiza la seguridad del paciente y optimiza el servicio médico.



7. BIBLIOGRAFÍA

1. Martí-Ejarque MD, Guiu Lázaro G, Juncal RC, Pérez Paredes S, Díez-García C. Occupational diseases and perceived health in operating room nurses: a multicenter cross-sectional observational study. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing.* 2021 Dec 6; 58:00469580211060774. <https://doi.org/10.1177/00469580211060774>
2. Abdollahi T, Pedram Razi S, Pahlevan D, Yekaninejad MS, Amanian S, Leibold Sieloff C, Vaismoradi M. Effect of an ergonomics educational program on musculoskeletal disorders in nursing staff working in the operating room: A quasi-randomized controlled clinical trial. *International journal of environmental research and public health.* 2020 Oct;17(19):7333. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197333>
3. Grozdanovic D, Janackovic GL, Grozdanovic M, Mitkovic MB, Mitkovic MM. The selection of main surgical work factors in operating rooms. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing.* 2021 Dec 12; 58:00469580211067497. <https://doi.org/10.1177/00469580211067497>
4. Rodríguez JS, Méndez JA, Haro FB. Ergonomics appraisals in operating rooms. *Clinics.* 2024 Aug 16; 79:100439. <https://doi.org/10.1016/j.clinsp.2024.100439>
5. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. «BOE» núm. 269, de 10/11/1995. <https://www.boe.es/eli/es/l/1995/11/08/31/con>
6. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. [BOE-A-1997-8669 Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.](#)
7. Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. [BOE-A-1997-8671 Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.](#)
8. Tavakkol R, Kavi E, Hassanipour S, Rabiei H, Malakoutikhah M. The global prevalence of musculoskeletal disorders among operating room personnel: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Epidemiology and Global Health.* 2020 Dec 1;8(4):1053-61. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.03.019>
9. Mahmoudifar Y, Seyedamini B. Ergonomic relationship during work in nursing staff of intensive care unit with operating room. *International Archives of Health Sciences.* 2017 Apr 1;4(2):42-7. https://doi.org/10.4103/iahs.iahs_16_17

10. López-García JR, García-Herrero S, Gutiérrez JM, Mariscal MA. Psychosocial and ergonomic conditions at work: influence on the probability of a workplace accident. *BioMed research international*. 2019;2019(1):2519020. <https://doi.org/10.1155/2019/2519020>
11. MurciaSalud. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Consejería de Salud de la Región de Murcia. Información sobre el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca - MurciaSalud, el portal sanitario de la Región de Murcia.2025. <https://www.murciasalud.es/seccion.php?idsec=347>
12. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo – INSST.Documento elaborado por el Grupo de trabajo sobre TME de la CNSST <https://www.insst.es/documents/94886/518407/Metodos+de+evaluacion+tme.pdf/f206e0bc-9c20-4692-a6d4-776fecfe4cf7>
13. Villarroya López A. Aplicación práctica del método MAPO: hospital Lucas Augusti. Lugo. Medidas preventivas. En: Jornada técnica: intervención ergonómica en el sector sanitario. <https://www.insst.es/documents/94886/547461/Aplicación+practica+del+metodo+MAPO.pdf/7175337d-d7f2-449d-a70e-d6ce36d115ec>
14. Quirofano.net (s.f.). Áreas y zonas del quirófano: La zona negra. Zonas del quirófano | Áreas del quirófano. 2025. <https://www.quirofano.net/areas-quirofano/zonas-quirofano.php>
15. Asensio, A. Factores de riesgo y medidas de control de las infecciones quirúrgicas. Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda. Cuadernos de Estimulación Cardiaca Vol 2 nº 5.2024. <https://revistamedica.com/importancia-verificacion-seguridad-quirurgica-checklist/>
16. Docsity. Equipo quirúrgico: Roles y coordinación en el quirófano. Universidad Veracruzana. Equipo quirúrgico: Roles y coordinación en el quirófano | Esquemas y mapas conceptuales de Educación Avanzada | Docsity 2024. <https://www.docsity.com/es/docs/tecnica-quirurgica-y-anestesiologia/9223475/>
17. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete. (s.f.). Protocolo de actuación y atención del equipo de enfermería al paciente en el proceso quirúrgico intraoperatorio. <https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/cf9cb36ddb74f52d8a2ba87667327bb0.pdf>
18. Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia; 2025. [Método REBA - Rapid Entire Body Assessment](https://www.ergonautas.com/REBA/REBA%20-%20Rapid%20Entire%20Body%20Assessment.pdf)

19. Escamilla-Ortiz AC, Serrano Pérez J. Ergonomía en el quirófano. Cirujano General. 2023;45(1). [Ergonomía en el quirófano](#)
20. Cortés-Sáenz D, Carrizosa-Morales DJ, Balderrama-Armendáriz CO, De la Torre-Ramos AA, Aguirre-Escárcega FE. Criterios Ergonómicos para el Diseño de Quirófanos. Rev Mex Ing Bioméd. 2020;41(1):80. [2395-9126-rmib-41-01-80.pdf](#)
21. British Journal of Surgery. El impacto negativo de los ruidos excesivos en los quirófanos. BJS. 2023. [El impacto negativo de los ruidos excesivos en los quirófanos](#)
22. Medela Surgical Systems. Impacto de la contaminación acústica en los quirófanos y cómo evitarla. Medela. 2023. [Impacto de la contaminación acústica en los quirófanos y cómo evitarla](#)
23. Blanco Ortega MR, Ariño Trasobares V, Suárez Martínez N, Gimeno Martínez AB, Andreo Única R, Lafuente Arrieta A. Estrés laboral en el personal de Enfermería de quirófano. Rev Ocronos. 2023;6(4):123. [Estrés laboral en el personal de Enfermería de quirófano - Ocronos - Editorial Científico-Técnica](#)
24. Rojas Neira FA. Evidencia científica sobre las características del estrés laboral en profesionales de enfermería de centro quirúrgico. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2023. [Evidencia RojasNeira Felicita.pdf](#)
25. Bernales Cotaquispe AR. Efectividad de las estrategias del trabajo en equipo del personal quirúrgico para mejorar la seguridad del paciente. Universidad Privada Norbert Wiener. 2021. [Efectividad de las estrategias del trabajo en equipo del personal quirúrgico para mejorar la seguridad del paciente](#)

8. ANEXOS

En el ámbito hospitalario, la ergonomía es un factor clave para garantizar el bienestar del personal de quirófano. Además asegura la eficacia en los procedimientos médicos. Los trabajadores sanitarios involucrados cirujanos, anestesiólogos, enfermeros instrumentistas y circulantes, técnicos de esterilización y el personal de apoyo logístico a menudo enfrentan posturas mantenidas y movimientos repetitivos, y condiciones ambientales perjudiciales que pueden causar problemas en la salud musculoesquelética.

El Anexo 1 presenta una encuesta que fue creada para sondear las opiniones del equipo sobre las condiciones ergonómicas del quirófano. El objetivo es detectar los riesgos centrales como por ejemplo las posturas incómodas y la fatiga la luz y el ruido ambiente y también cómo el estrés y la carga laboral influyen. En esta encuesta, se busca reunir información vital, para mejorar la ergonomía, optimizar el espacio, e implementar medidas para prevenir lesiones.

Detectar estos factores, permitirá formular recomendaciones puntuales. Todo para disminuir el impacto de riesgos ergonómicos en el personal sanitario. Por ende, se contribuirá a un ambiente laboral más seguro y efectivo.

Anexo I. Encuesta sobre ergonomía en el personal de quirófano

1. Cargo dentro del quirófano

- Cirujano
- Anestesiólogo
- Enfermero Instrumentista/Circulante
- Técnico en Esterilización
- Personal de Apoyo Logístico

2. Años de experiencia

- Menos de 1 año
- 1-5 años
- 6-10 años
- Más de 10 años

3. Frecuencia de participación en procedimientos quirúrgicos

- Diaria
- Varias veces por semana

- Semanal
- Mensual

4. Nivel de incomodidad en cuello y hombros (Escala de 1 a 5)

- 1 - Sin molestias
- 2 - Molestias ocasionales
- 3 - Incomodidad moderada
- 4 - Tensión frecuente
- 5 - Dolor constante

5. Nivel de incomodidad en espalda baja (Escala de 1 a 5)

- 1 - Sin molestias
- 2 - Molestias ocasionales
- 3 - Fatiga postural
- 4 - Dolor frecuente
- 5 - Dolor constante tras largas cirugías

6. Nivel de incomodidad en piernas y pies (Escala de 1 a 5)

- 1 - Sin molestias
- 2 - Uso de taburete ayuda
- 3 - Dolor por posiciones repetitivas
- 4 - Molestias por exposición prolongada de pie
- 5 - Dolor intenso al final de la jornada

7. Nivel de incomodidad en muñecas y manos (Escala de 1 a 5)

- 1 - Sin molestias
- 2 - Solo con ciertos instrumentos
- 3 - Fatiga por uso repetitivo de herramientas
- 4 - Esfuerzo significativo en la manipulación de instrumental
- 5 - Dolor constante y necesidad de descanso frecuente

8. Calidad de la iluminación en el quirófano

- Excelente, sin sombras
- Buena, ocasionales áreas de sombra
- Aceptable, pero genera fatiga visual
- Deficiente, afecta la precisión

9. ¿El ruido interfiere en la concentración?

- Sí, dificulta la comunicación
- No, es manejable
- Depende del procedimiento

10. ¿La temperatura y humedad afectan su comodidad en el trabajo?

- Sí, impacta en el rendimiento
- No, condiciones adecuadas
- En algunos procedimientos específicos

11. Nivel de estrés en el trabajo (Escala de 1 a 5)

- 1 - Bajo estrés
- 2 - Estrés ocasional
- 3 - Requiere alta concentración
- 4 - Presión frecuente
- 5 - Estrés extremo en procedimientos largos

12. ¿Considera que tiene carga de trabajo excesiva?

- Sí, afecta mi desempeño
- No, manejable
- Depende del tipo de cirugía

13. ¿Momentos de alta presión afectan su desempeño?

- Sí, disminuye mi precisión
- No, puedo manejarlo bien
- Solo en casos excepcionales

14. Cambios propuestos para mejorar la ergonomía

- Pausas activas y ejercicios de relajación
- Mejor distribución del espacio
- Móvilario más ajustable
- Reducción de carga de trabajo
- Capacitación en ergonomía

15. ¿Recibe capacitación en ergonomía en el hospital?

- Sí, de manera regular
- Sí, pero es limitada
- No, nunca he recibido capacitación

El Anexo 2 se incluye una entrevista con el personal del quirófano, explorando sus ideas acerca de las condiciones ergonómicas en su espacio laboral. Formulando preguntas sobre posturas complicadas, cansancio muscular, efecto de la luz y ruido, grados de presión y desencadenantes de estrés, se intenta señalar riesgos y sugerir mejoras.

Los hallazgos recolectados, contribuirán al progreso de intervenciones quirúrgicas, como, ajustes en el mobiliario; poner pausas activas y también, capacitaciones especializadas con la finalidad de optimizar el bienestar del personal sanitario y mejorar la eficiencia en el rendimiento de sus labores.

Anexo II. Entrevista sobre condiciones ergonómicas en el quirófano

1. ¿Cuáles son las posturas incómodas que experimenta en el trabajo?

- Flexión de cuello prolongada
- Postura fija por largos períodos
- Movimientos repetitivos en instrumentación
- Posición de pie por horas
- Esfuerzo en manipulación de equipos

2. ¿Experimenta dolor o fatiga muscular debido a su posición de trabajo?

- Sí, especialmente en la espalda baja
- Sí, pero es manejable
- Sí, afecta mi rendimiento
- A veces en manos y muñecas
- Sí, por esfuerzos repetitivos

3. ¿Cómo impacta la iluminación en la precisión y comodidad durante su trabajo?

- Sombras incómodas en ciertos ángulos
- Generalmente adecuada
- Puede ser insuficiente en algunos procedimientos
- Iluminación aceptable
- Algunas áreas están mal iluminadas

4. ¿El ruido en el quirófano interfiere con su concentración?

- Sí, especialmente las alarmas
- No tanto, pero puede distraer
- Sí, afecta la comunicación

- No, el entorno es controlado
- Sí, dificulta la organización

5. ¿Cuál es su nivel de presión laboral en el quirófano?

- Alto, con decisiones críticas constantes
- Alto, requiere concentración en anestesia
- Muy alto, precisión en manejo de instrumentos
- Variable según el procedimiento
- Exigencia física alta

6. ¿Cuáles son las mayores fuentes de estrés en su jornada laboral?

- Tiempo prolongado de cirugías
- Manejo de pacientes críticos
- Responsabilidad en precisión de instrumentación
- Mantenimiento de herramientas
- Organización y rapidez en movimientos

7. ¿Qué modificaciones mejorarían su comodidad en el quirófano?

- Mobiliario más adaptable
- Descansos programados
- Herramientas ergonómicas
- Mejor distribución de equipos
- Ajustes en la carga laboral

8. ¿Recibe capacitación sobre ergonomía en el hospital?

- No, pero sería útil
- Sí, aunque podría ser más frecuente
- No, debería ser obligatoria
- Sí, buena formación
- No, hay desconocimiento sobre el tema

Anexo III: Hoja de Participación del Personal en la Evaluación Ergonómica

Fecha: [Insertar fecha de evaluación] Ubicación: Servicio de Quirófano

1. Datos del Participante

Tabla 16. Identificación del personal de quirófano

Nombre completo	Cargo	Especialidad	Firma
[Nombre]	Cirujano	[Especialidad]	[Firma]
[Nombre]	Anestesiólogo	[Especialidad]	[Firma]
[Nombre]	Enfermero Instrumentista	[Especialidad]	[Firma]
[Nombre]	Técnico en Esterilización	[Especialidad]	[Firma]
[Nombre]	Personal de apoyo logístico	[Especialidad]	[Firma]

Fuente: Elaboración propia.

2. Objetivo de la Evaluación

El presente documento da fe la participación del personal en la Evaluación Ergonómica del Quirófano, un estudio implementado usando el método REBA, y cuyo propósito central es: Localizar riesgos posturales y físicos que inciden en el bienestar del personal de cirugía, Valorar las condiciones del trabajo, incluyendo la iluminación, el ruido, la temperatura, y la carga física que soportan y Estimar cómo mejorar, para así optimizar la seguridad y la eficiencia del entorno quirúrgico.

3. Consentimiento del Participante

El profesional, al reconocerlo, ha sido informado sobre el proceso de evaluación y ha cooperado en la recopilación de datos. También, asiente con el uso de los resultados para:

- Perfeccionar la ergonomía hospitalaria, garantizando un espacio laboral más seguro.
- Reforzar las estrategias preventivas de lesiones, modificando el mobiliario y cómo se distribuye el espacio.
- Mejorar la salud laboral, disminuyendo el impacto de la fatiga y estrés sobre el rendimiento quirúrgico.

Observaciones del Participante: [Espacio para comentarios sobre su experiencia laboral y condiciones ergonómicas]

Firma del Responsable de Evaluación: [Nombre] | [Cargo] | [Firma]

Esta hoja documenta la participación del personal quirúrgico, registrando su colaboración en la evaluación ergonómica. Se asegura la trazabilidad del estudio, fomentando así, mejoras dentro del ámbito hospitalario.