



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

MÁSTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

**Evaluación y comparación del riesgo ergonómico de un  
enfermero de urgencias durante la aplicación de férulas  
y durante la aplicación de un masaje cardiaco.**

Tutora: Amelia Ramón López

Autor: Óscar López Pérez

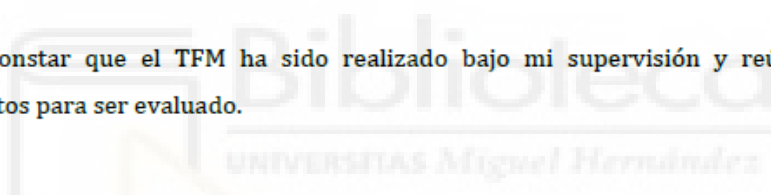
Curso académico 2024-2025



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

D/D<sup>a</sup> Amelia Ramón López, Tutora del Trabajo Fin de Máster, titulado “Evaluación y comparación del riesgo ergonómico de un enfermero de urgencias durante la aplicación de férulas y durante la aplicación de un masaje cardiaco” y realizado por el estudiante D. Óscar López Pérez.

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



# RESUMEN

Enfermería es una profesión sometida a un elevado desgaste físico y psicológico que conlleva elevadas tasas de trastornos musculoesqueléticos, sobre todo en la Unidad de Urgencias hospitalarias. Para su prevención la ergonomía en sus tareas cotidianas es primordial, sobre todo en tareas como la aplicación de férulas y la realización del masaje cardíaco. En la presente investigación nos planteamos evaluar y comparar el nivel de riesgo ergonómico durante la aplicación de diferentes tipos de férulas y la realización del masaje cardíaco, mediante un diseño de estudio observacional analítico de tipo transversal utilizando el método Rapid Entire Body Assessment (REBA).

Como resultados, obtenemos un nivel alto de riesgo ergonómico durante la aplicación del masaje cardíaco, ya sea aplicado con paciente en camilla o en suelo, mientras que las técnicas evaluadas para la aplicación de férulas antebraquiopalmares y suropédicas el riesgo ergonómico es medio. Todas las tareas analizadas requieren de una actuación a nivel preventivo, para poder disminuir los riesgos ergonómicos.

El presente estudio puede concluir que todas las tareas evaluadas presentan riesgo ergonómico, siendo este superior en la aplicación del masaje cardíaco respecto a la aplicación de férulas, no encontrando entre las antebraquiopalmares y suropédicas diferencias significativas.

## PALABRAS CLAVE

Ergonomía, trastornos musculoesqueléticos, enfermería, masaje cardíaco, férulas.

# ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN .....	1
2. INTRODUCCIÓN .....	3
2.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES .....	3
2.1.1. ERGONOMÍA Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN .....	3
2.2. LA PROFESIÓN ENFERMERA .....	8
2.2.1. ENFERMERÍA COMO PROFESIÓN DE ALTO DESGASTE FÍSICO Y PSICOLÓGICO .....	9
2.3. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO .....	10
2.3.1. SALA DE HEMODINÁMICA .....	12
2.3.2. SALA DE YESOS .....	13
2.4. PARADA CARDIORRESPIRATORIA Y REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR.....	14
2.5. LESIONES DEL APARATO LOCOMOTOR Y TIPOS DE INMOVILIZACIONES.....	15
3. OBJETIVOS .....	20
3.1. OBJETIVOS PRINCIPALES .....	20
3.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	20
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	21
4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO .....	21
4.2. ÁMBITO Y SUJETOS DEL ESTUDIO.....	21
4.3. MÉTODO REBA .....	22
4.3.1 DESCRIPCIÓN TEÓRICA DEL MÉTODO REBA.....	22
4.3.2. DESCRIPCIÓN PRÁCTICA DEL MÉTODO REBA.....	23
4.4 OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	31
4.4.1. FASE DE OBTENCIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS .....	31
4.4.2. FASE DE MEDICIÓN ANGULAR .....	32

4.4.3. FASE DE ANÁLISIS DE LAS PUNTUACIONES MEDIANTE EL MÉTODO REBA .....	33
4.5 LIMITACIONES .....	34
4.6. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS ÉTICAS Y LEGALES .....	34
5. RESULTADOS .....	36
5.1 POSTURAS ESTUDIADAS .....	36
5.2. APLICACIÓN DE FÉRULA ANTEBRAQUIPALMAR .....	36
5.2.1. PACIENTE EN SEDESTACIÓN .....	36
5.2.2. PACIENTE EN DECUBITO SUPINO .....	41
5.3. APLICACIÓN DE FÉRULA SUROPÉDICA .....	45
5.3.1. PACIENTE EN SEDESTACIÓN .....	45
5.3.2. PACIENTE EN DECUBITO PRONO .....	50
5.4. APLICACIÓN DE MASAJE CARDIACO .....	54
5.4.1. PACIENTE EN DECUBITO SUPINO TUMBADO SOBRE EL SUELO .....	54
5.4.2. PACIENTE EN DECUBITO SUPINO TUMBADO SOBRE UNA CAMILLA .....	59
6. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA: PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN .....	65
6.1. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN A NIVEL PREVENTIVO DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MASAJE CARDIACO .....	65
6.2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN A NIVEL PREVENTIVO DURANTE LA APLICACIÓN DE FÉRULAS .....	66
7. DISCUSIÓN .....	68
8. CONCLUSIONES .....	70
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	72
10. ANEXOS .....	76
10.1. ANEXO 1 .....	76
10.2. ANEXO 2 .....	77

# 1. JUSTIFICACIÓN

El motivo de iniciar el presente trabajo está relacionado con mi experiencia profesional como enfermero en el servicio de urgencias, durante más de 5 años, en el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca (HCUVA), siendo este el Hospital Regional de referencia de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

La profesión enfermera, y más concretamente la desarrollada dentro del ámbito de las urgencias hospitalarias, es una actividad muy dinámica que frecuentemente está sometida a una importante sobrecarga de trabajo y elevados niveles de estrés (Parra, 2024).

Entre las tareas más exigentes a nivel físico en el servicio de urgencias de cualquier hospital, están las relacionadas con la reanimación cardiopulmonar (RCP) en pacientes en parada cardiorrespiratoria (PCR), la cual requiere, entre estas maniobras, la realización de la técnica del masaje cardiaco durante largos periodos de tiempo, que pueden alcanzar hasta los 30 minutos ininterrumpidos (Sugerman et al., 2009) y, por otra parte, la aplicación de férulas (Adib-Hajbaghery & Mokhtari, 2018), donde un enfermero suele estar encargado de esta tarea durante toda su jornada laboral (siendo en el HCUVA turnos de 12 horas), hechos que he podido constatar de forma empírica, así como corroborado con el resto de la plantilla enfermera de este servicio, sobre las molestias físicas a nivel musculoesquelético que nos generan estos procedimientos.

Con relación a lo anteriormente expuesto, aunque existen estudios que analizan ergonómicamente el procedimiento del masaje cardiaco de manera individualizada (Ghani, 2020; Wahab et al., 2018), no se halla en la literatura científica estudios que analicen de manera específica el riesgo ergonómico durante la aplicación de férulas. A su vez, no se han localizado estudios comparativos entre el riesgo ergonómico durante la aplicación de férulas con respecto al riesgo ergonómico durante el masaje cardiaco, por lo que me pareció relevante poder llevar a cabo dicho estudio, para determinar cuál de estas prácticas supone un mayor riesgo de padecer problemas físicos en la profesión enfermera y, en el caso de ambas técnicas, poder enfatizar sus riesgos, así como desarrollar y adoptar medidas preventivas específicas y efectivas para cada procedimiento, contribuyendo con ello a la prevención de los posibles trastornos musculoesqueléticos (TME) derivados de la realización de dichas tareas.

Entre los métodos de evaluación ergonómica se encuentra el método REBA, que se empleará en el presente estudio como instrumento para la evaluación de la carga postural en ambas

tareas. Dicho método se encarga de analizar la posible predisposición a padecer TME relacionados con la carga postural, dinámica y estática, que conlleva la realización de un determinado trabajo.



## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

En el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales (PRL) en España, podemos destacar dos fechas que establecieron un punto de partida en la promulgación de una legislación, que empezó a dar importancia a la salud de los trabajadores estableciendo medidas para la prevención y protección de su salud. Dichas fechas corresponden a 1971 donde se redactó la Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971 donde se aprobó la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo y no menos importante es la fecha de 1995, año en el que se publicó la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (*Historia De La Prevención De Riesgos Laborales En España - INSST - Portal INSST - INSST, s.f.*).

La PRL se entiende como el conjunto de actividades y medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. Dentro de dichas actividades preventivas establece como principios básicos a nivel preventivo, evitar los riesgos derivados del trabajo y en el caso de que no puedan ser evitados evaluarlos y adaptarlos posteriormente. Para poder llevarlas a cabo consta de cuatro disciplinas a nivel preventivo, siendo la ergonomía y psicología aplicada una de dichas disciplinas (BOE-A-1995-24292 Ley 31/1995, De 8 De noviembre, De Prevención De Riesgos Laborales., s.f.).

#### 2.1.1. ERGONOMÍA Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

El término ergonomía proviene de la unión de dos términos griegos, por una parte, procede del término griego “érgon” que significa trabajo y por otra parte del término “nomos” que significa ley, por tanto, podríamos decir que su significado etimológico sería “leyes del trabajo” (Rae & Rae, s.f.). Una de las definiciones que mejor resumen el término ergonomía, es la que aporta la Asociación Española de Ergonomía, la cual la define como “La ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar” (*¿Qué Es La Ergonomía? - Asociación Española De Ergonomía, s.f.*).



En base a las modalidades de intervención se habla de ergonomía preventiva o correctora, entendiendo la ergonomía preventiva como aquella que actúa en el diseño del puesto de trabajo, previniendo cualquier problema previamente a su aparición y, por otra parte, se dispone de la ergonomía correctora, que centra su trabajo en aquellos problemas que van surgiendo en puestos de trabajo ya diseñados, a partir de los cuales irá introduciendo los cambios necesarios para eliminar dichos problemas (*Mondelo et al., 2004*).

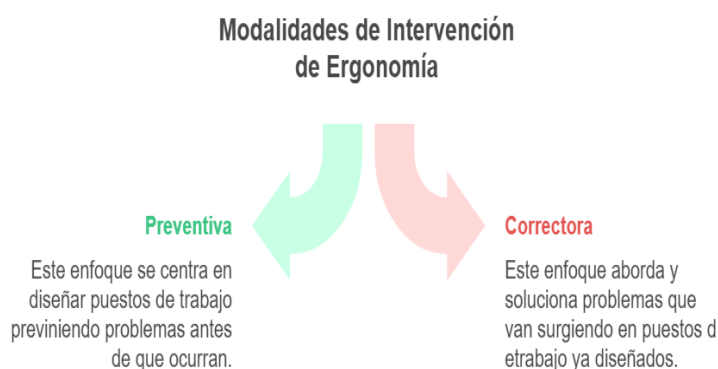


Figura 1: Modalidades de intervención Ergonómica. Elaboración propia.

Por otro lado, se puede clasificar la ergonomía en base a sus áreas de trabajo, dividiéndola en cuatro grupos. Según (*Díaz, 2018*) podemos hablar de: ergonomía geométrica, ergonomía ambiental, ergonomía temporal y ergonomía de las organizaciones. La ergonomía geométrica basa su función en el diseño de puestos de trabajo, mediante la utilización de medidas antropométricas de los trabajadores que van a desempeñar dicha labor y de las dimensiones que posee el puesto de trabajo a desarrollar. Por otra parte, la ergonomía ambiental es aquella se encarga del estudio de todos aquellos factores ambientales existentes en el lugar de trabajo de tipo térmico, acústico, visual, etc. También se dispone de la ergonomía temporal, la cual se encarga de la relación existente entre el trabajador y los períodos de trabajo. Y, por último, contamos con la ergonomía de las organizaciones, cuyo objetivo de estudio es la relación existente entre el trabajador y la institución o la empresa.

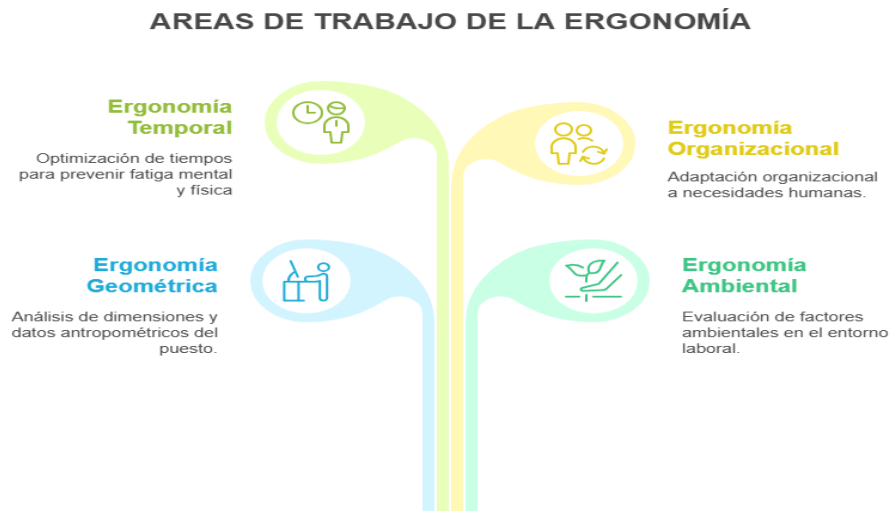


Figura 2: Áreas de trabajo de la ergonomía. Elaboración propia.

El campo de acción de la ergonomía es muy amplio, como se ha podido ver anteriormente, debiendo analizar gran cantidad de factores de riesgo. Por tanto, la evaluación ergonómica es un proceso complejo, por la gran cantidad de datos recogidos sobre cada puesto de trabajo, por los posibles riesgos identificados en cada puesto, y por la gran variedad de métodos de evaluación ergonómica de los que se dispone para llevar a cabo dicha evaluación. El objetivo de dicha evaluación tras haber identificado factores de riesgo registrados en cada puesto de trabajo, es poder desarrollar posteriormente los cambios necesarios que permitan eliminar o reducir dichos riesgos. Para llevar a cabo dicha evaluación, la ergonomía dispone de una gran batería de métodos de evaluación, pudiendo ser clasificados en base a si los criterios de evaluación utilizados son cuantitativos o cualitativos.

Los métodos de evaluación que usan criterios de tipo cuantitativo se denominan métodos de evaluación objetivos, los cuales se caracterizan por ser observables y precisos, entre los que destaca el método LEST. Mientras que los métodos que utilizan criterios de tipo cualitativo pertenecen al grupo de métodos de evaluación subjetivos, donde la identificación de los factores de riesgo corre a cargo de los trabajadores y directivos de la empresa, entre los que destaca el método ANACT.

## Métodos de Evaluación

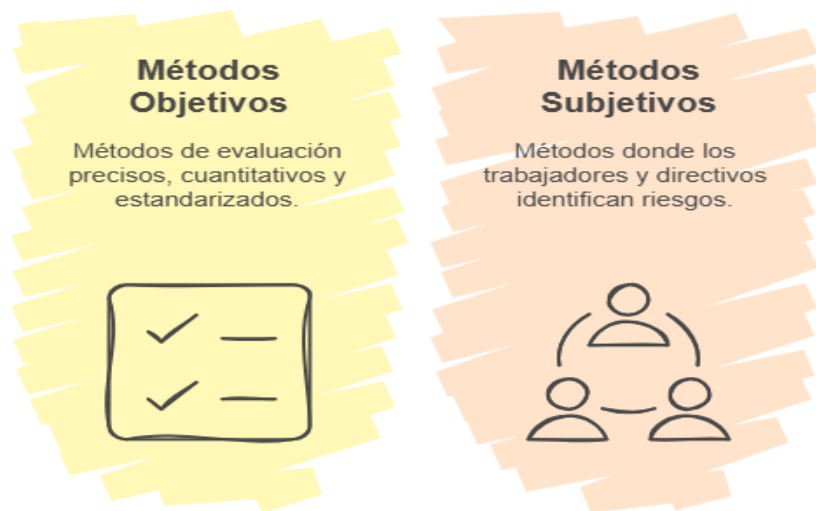


Figura 3. Métodos de evaluación ergonómica. Elaboración propia.

Otra manera de clasificar los diferentes métodos de evaluación, se basa en qué factores de riesgo son evaluados y su elección depende del factor de riesgo identificado en un determinado puesto de trabajo (Diego-Mas, s.f.).

Algunos de los métodos de evaluación más utilizados, y basándonos en los factores de riesgo que evalúan, son:

- **Factor de riesgo: Fuerzas aplicadas.**

**Fuerzas - EN 1005-3:** Analiza el peligro que conlleva la aplicación de fuerzas basada en la habilidad de los empleados de acuerdo con la norma EN 1005-3.

- **Factor de riesgo: Biomecánica.**

**Análisis Biomecánico (BIO-MEC):** Efectúa valoraciones biomecánicas de esfuerzos coplanares estáticos tomando en cuenta la postura adoptada, la carga, la frecuencia y la duración de los esfuerzos, lo que permite identificar el riesgo de sobrecarga en la articulación y la estabilidad de la postura.

- **Factor de riesgo: Movimientos repetitivos.**

**OCRA CheckList:** Facilita la valoración rápida del peligro vinculado a movimientos constantes de las extremidades superiores.

- **Factor de riesgo: Carga postural.**

**Método RULA:** Analiza la vulnerabilidad de los empleados a peligros provenientes del mantenimiento de posturas incorrectas, que pueden provocar alteraciones en las extremidades superiores del cuerpo.

**Método REBA:** Analiza la presencia de factores de riesgo que pueden provocar afecciones traumáticas acumulativas, debido a la carga postural dinámica y estática.

**Método OWAS:** Examina de manera ergonómica la carga postural, basándose en la observación de las distintas posturas que el empleado adopta.

**Método LUBA:** Analiza el confort postural, resultando ideal para evaluar el estrés postural en actividades donde el componente de carga es reducido, pero la demanda postural es alta o sostenida.

- **Factor de riesgo: Manipulación de cargas.**

**Ecuación de NIOSH:** Identifica riesgos vinculados a las actividades donde se llevan a cabo levantamientos de carga manual, estrechamente vinculados con las lesiones lumbares.

**Método GINSHT:** Analiza los peligros asociados con el manejo manual de cargas, elaborado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

**Tablas de Snook y Ciriello:** Se establecen los pesos límite permitidos para diversas actividades como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el traslado de cargas.

- **Factor de riesgo: Evaluación global de riesgos.**

**Método LEST:** Considera 16 variables organizadas en 5 dimensiones: ambiente físico, carga física, carga mental, factores psicosociales y tiempo laboral, para llevar a cabo una valoración integral del puesto de trabajo.

## Métodos de Evaluación Ergonómica

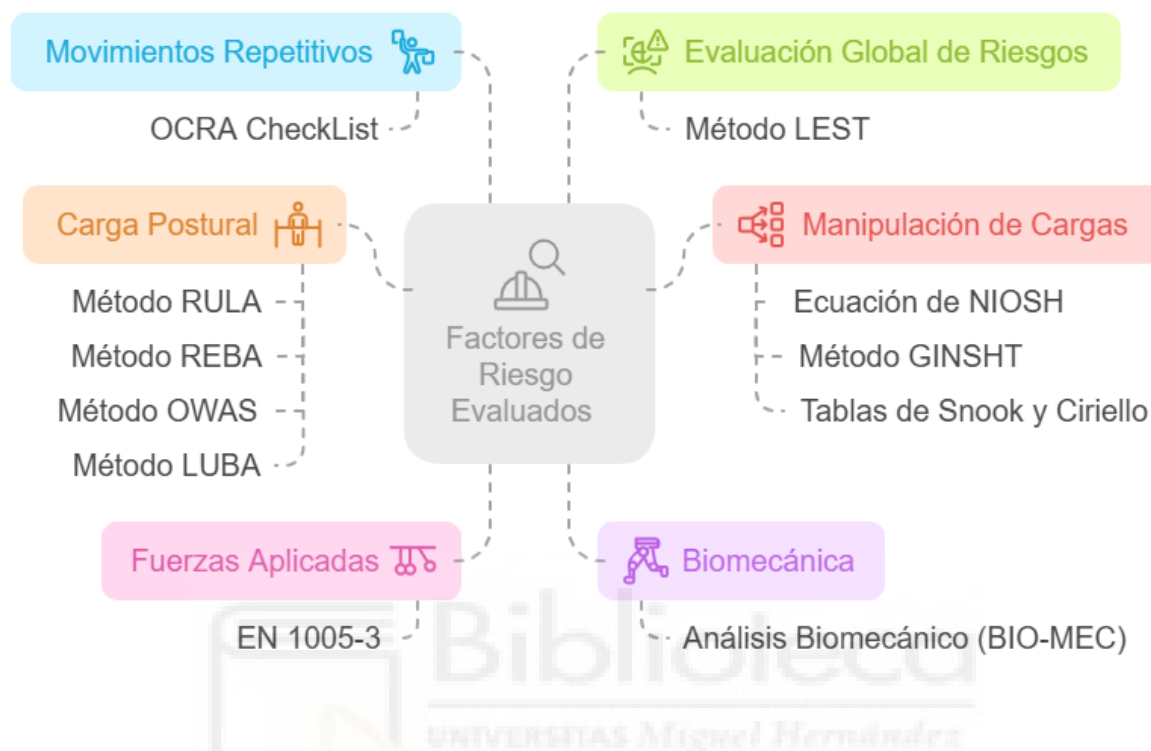


Figura 4. Métodos de evaluación ergonómica. Elaboración propia.

## 2.2. LA PROFESIÓN ENFERMERA

La enfermería es una disciplina cuyas funciones implican la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad, teniendo como eje central de su trabajo los cuidados a toda persona que padezca cualquier tipo de discapacidad y enfermedad, y cuyo ámbito de actuación no solo se centra en la aplicada en los centros relacionados con el entorno sanitario, sino que también desempeña dichas funciones en otros ámbitos de la comunidad. Pero no solo centran sus cuidados en las personas enfermas, ya que dichos cuidados también se extienden a las personas sanas. Dentro de las actividades que engloban el trabajo enfermero están aquellas encaminadas a ayudar a las personas a realizar todas aquellas actividades necesarias para favorecer su salud, a restablecer dicha salud cuando se ha perdido o, si no se ha podido restaurar, ayudarla a tener una muerte lo más digna posible (*Definiciones Actuales De Enfermería*, s.f.).

Enfermería es una profesión que puede desarrollar su actividad en gran cantidad de servicios y unidades hospitalarias, entre los que se encuentra Urgencias. La enfermería de urgencias y emergencias se encarga de brindar cuidados inmediatos y de calidad a pacientes que se encuentran en situaciones críticas, donde se requiere una rápida intervención con el fin de estabilizar hemodinámicamente al paciente, brindándole un correcto tratamiento. Por lo anteriormente expuesto, los enfermeros de urgencias se ven sometidos a situaciones de mucho estrés y deben tener la capacidad de adaptarse a entornos de trabajo cambiantes y complejos, obligándoles a trabajar bajo presión y requiriendo por su parte una capacidad de respuesta lo más rápida posible (Andrade et al., 2024).

Entre las funciones y técnicas llevadas a cabo por el enfermero de urgencias, se encuentra la aplicación de férulas en miembros superiores e inferiores, en colaboración con los traumatólogos del servicio de urgencias, y en la aplicación de la técnica del masaje cardiaco en aquellos pacientes que se encuentran en PCR. Ambas técnicas requieren de una formación y un entrenamiento adecuado para su correcta realización.

### **2.2.1. ENFERMERÍA COMO PROFESIÓN DE ALTO DESGASTE FÍSICO Y PSICOLÓGICO**

Dentro de las profesiones sanitarias, la enfermería destaca como profesión que presenta tasas de prevalencia más elevadas de TME, donde se ha llegado a registrar que más de 80% de los enfermeros padecían dicho tipo de problemas (Paredes & Vázquez, 2018). Cifras muy similares se han registrado en la Oficina de Publicaciones de la Unión Europea (Publications Office of the European Union, 2019) donde señalan que el 83,8% de trabajadores de las actividades sanitarias y sociosanitarias indicaban que habían sufrido molestias de tipo musculoesqueléticas en algún momento, ya que dichas profesiones requieren una importante demanda física relacionada con la movilización de pacientes, movimientos repetitivos de miembro superior y posturas forzadas.

Los TME de origen laboral se definen como alteraciones cuyo origen o agravamiento guarda relación directa con el trabajo realizado, afectando a miembros superiores, espalda, hombros, cuello y de manera más concreta afectando a diferentes estructuras anatómicas del aparato locomotor tales como huesos, articulaciones, músculos, tendones y ligamentos, pudiendo también afectar al sistema nervioso y vascular tal y como describe la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en Imagen (*Trastornos Musculoesqueléticos*, 2025). De hecho, constituyen el trastorno de origen laboral más frecuente en la Unión Europea, donde hay

registros en los que se indica que al menos el 25% de los trabajadores sufren dolor de espalda y el 23% padecen dolores musculares. Los problemas de salud y la sintomatología asociada a los TME pueden variar desde molestias de leve intensidad, a patologías de mayor gravedad que conllevan tratamiento médico, incapacidad laboral e incluso provocar una incapacidad permanente. Si no se gestiona el problema de origen de manera adecuada puede provocar que el trabajador no pueda seguir realizando su trabajo habitual e incluso que tenga que dejar de trabajar (*Hoja Informativa 78 - Los Trastornos Musculoesqueléticos: Informe Sobre Prevención. Un Resumen*, s.f.).

La profesión enfermera no solo está sometida a altos niveles de exigencia y desgaste físico, sino que también está sometida a un elevado desgaste psicológico, el cual está asociado a una alta prevalencia del síndrome de burnout. Dicho síndrome se caracteriza por agotamiento emocional, despersonalización y una reducción de la realización a nivel personal, afectando a la salud psicológica y física del trabajador que lo sufre. Así mismo, la enfermería guarda relación con diversos factores, entre los que destacan la sobrecarga de trabajo, la violencia verbal y física, la elevada carga de trabajo, el impacto de la pandemia de COVID-19 y la falta de estabilidad laboral (Sanclemente et al., 2014).

El desgaste mental y físico parece estar relacionado con elevadas cifras de bajas laborales que se producen en la profesión enferma, asociadas a problemas de salud emocional y mental como estrés, ansiedad, insomnio, depresión y depresión, mostrando muchos de estos profesionales una elevada insatisfacción laboral (Organización colegial de Enfermería de España, 2024).

Lo anteriormente expuesto, unido al aumento de agresiones sufridas por el personal enfermero, parece estar relacionado con el aumento de solicitudes de jubilación anticipada y a que un gran número de enfermeras estén contemplando la posibilidad de abandonar la profesión (Ministerio de Sanidad, 2024; Corada, 2022).

## **2.3. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO**

Para poder contextualizar de manera más completa el trabajo desarrollado por el enfermero de urgencias, durante la realización de ambas técnicas, es importante llevar a cabo la descripción del puesto de trabajo en el hospital donde se desarrolla dicha labor.

El presente estudio enfatiza el puesto de enfermero en el HCUVA, hospital de referencia de la Región de Murcia, y más concretamente en su servicio de urgencias, donde trabajan de

manera conjunta e interdisciplinar enfermeras, médicos especialistas, técnicos en cuidados auxiliares de enfermería, técnicos de rayos y celadores, entre otros.

Como hospital de referencia, todos los pacientes complejos de especialidades médicas tales como neurocirugía (incluidos los códigos ictus), cirugía cardiovascular y cirugía plástica son trasladados y tratados en éste hospital.

En relación a la profesión enfermera de este servicio de urgencias, cada turno de trabajo está cubierto por 17 enfermeras distribuidas por ubicaciones de la siguiente manera:

- Jefa de turno (1 enfermera): Es la enfermera encargada de coordinar a todos los demás compañeros, gestiona la movilización de pacientes a otras unidades y se encarga de entrar siempre que hay una hemodinámica.
- Sala R (4 enfermeras): Donde se atiende a pacientes con problemas graves respiratorios y a pacientes con patologías graves de tipo infeccioso.
- Sala M (3 enfermeras): Donde se atienden pacientes graves con patología cardíaca, neurológica, digestiva y psiquiátrica, entre otras.
- Triage (2 enfermeras): Son las encargadas de triar a todos los pacientes que acceden a urgencias del hospital, asignándoles una prioridad y la ubicación donde van a ser atendidos posteriormente.
- Reconocimientos (3 enfermeras): Donde se trata inicialmente a todos los pacientes que no pasan a sala M, sala R o a la sala de hemodinámica.
- Sillones (2 enfermeras): Donde se administra la medicación intravenosa que precisan los pacientes menos graves.
- Cristalera (1 enfermera): Donde se trata a pacientes encamados cuya patología no es muy grave.
- Sala de Yesos (1 enfermera): Donde se trata a todos los pacientes que han sufrido alguna lesión a nivel esquelética de tipo traumática, amputaciones, heridas y cortes en alguna extremidad.



### **2.3.1. SALA DE HEMODINÁMICA**

La sala de hemodinámica es el lugar donde se tratan a los pacientes más críticos, cuyas vidas corren un peligro inminente, tratándose de una verdadera emergencia. Es a estos pacientes a los que se les asigna un nivel de prioridad máxima, al ser pacientes que, por su patología y por los signos y síntomas que presentan, son hemodinámicamente inestables. Los pacientes que son atendidos en esta sala son, principalmente, pacientes politraumatizados, códigos ictus, códigos infartos, amputaciones, PCR, etc.



Fotografía 1: Sala de hemodinámica. (Fotografía propia).

Cuando un paciente entra en parada cardiorrespiratoria, la RCP se inicia in situ, independientemente de la ubicación de dicho paciente, siendo trasladado inmediatamente a la sala de hemodinámica. Como se ha comentado previamente, el enfermero que está como jefe de turno se ocupa de todos los pacientes que son atendidos en la sala de hemodinámica con el apoyo de otro enfermero, médicos y auxiliares de enfermería.

### **2.3.2. SALA DE YESOS**

El Servicio de Urgencias del HCUVA dispone de una sala de yesos donde se trata a todos los pacientes que, tras ser triados, se considera que necesitan ser diagnosticados por el traumatólogo de urgencias. En éste grupo de pacientes están incluidos todos aquellos que, tras haber sufrido algún traumatismo en el aparato locomotor, se les diagnostica una lesión cuyo tratamiento requiere de la aplicación de algún tipo de inmovilización mediante el uso de diferentes técnicas por parte de la enfermera ubicada en traumatología. Esta enfermera, además de las inmovilizaciones, también se encarga del tratamiento de las heridas derivadas del traumatismo mediante la aplicación de puntos de sutura, curas específicas tras mordeduras de animales, administración de medicación vía intramuscular e intravenosa, extracciones sanguíneas, etc.

La asistencia inicial de las urgencias traumatológicas es llevada a cabo por el traumatólogo, cuyo trabajo se centra en el estudio del aparato locomotor y de todas aquellas patologías y traumatismos que a éste afectan, mediante el diagnóstico y su posterior tratamiento sea o no quirúrgico. Dichas funciones están descritas y estipuladas en el BOE-A-2007-2648 Orden SCO/226/2007 donde se describe las funciones y formación en la especialidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología (*BOE-A-2007-2648 Orden SCO/226/2007, De 24 De Enero, Por La Que Se Aprueba Y Publica El Programa Formativo De La Especialidad De Cirugía Ortopédica Y Traumatología.*, s.f.).



Fotografía 2. Sala de yesos. (Fotografía propia).

## **2.4. PARADA CARDIORRESPIRATORIA Y REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR**

La Asociación Española de Enfermería en Cardiología, define la PCR, como la interrupción súbita, imprevista y potencialmente reversible de la respiración espontánea y la circulación, provocando la interrupción del aporte de oxígeno al cerebro y a todos los demás órganos vitales. Dicha interrupción conlleva daños irreversibles, e incluso la muerte de la persona, si no se realiza una RCP de manera rápida, eficiente y correcta, con el fin de poder revertirla disminuyendo las posibles secuelas de tipo neurológico provocadas por la falta de oxígeno a nivel cerebral y disminuyendo la mortalidad. En España, los registros indican que aproximadamente se producen unas 30.000 paradas cardiopulmonares al año (De La Torre, s.f.).

La técnica de elección ante una PCR es la RCP, como se ha comentado anteriormente. La RCP trata de un conjunto de procedimientos llevados a cabo para intentar revertir la PCR, restableciendo el funcionamiento normal del corazón. En primer lugar, se procede a la apertura de la vía aérea, permitiendo una mejor perfusión del aire. En segundo lugar, se lleva a cabo la ventilación del paciente boca a boca, con el objetivo de aportar oxígeno a los pulmones. A continuación, se inicia el masaje cardíaco, mediante compresiones torácicas, permitiendo la perfusión de la sangre del corazón a las demás partes del cuerpo (Guías de Actuación Clínica de La Sociedad Española de Cardiología en Resucitación Cardiopulmonar, 1999).

Existen dos tipos de RCP, la básica y la instrumental. La European Resuscitation Council (ERC) es una organización europea médica con fines científicos, cuyo fin es impulsar y mejorar la técnica de la RCP basándose en la evidencia científica, mediante la generación de algoritmos para su ejecución. Dichos algoritmos distinguen entre un Soporte Vital Básico (SVB) y un Soporte Vital Avanzado (SVA), en los cuales se incluye el masaje cardíaco como parte fundamental de ambos procedimientos (Perkins et al., 2021).



Figura 5. Algoritmo de soporte vital básico ERC (Perkins et al., 2021).

En la imagen anterior se puede observar que las compresiones torácicas se llevan a cabo de manera secuencial, en fases de 30 compresiones y 2 ventilaciones de rescate posteriores, repitiendo el proceso mientras se lleve a cabo la RCP.

Las características que debe tener un masaje cardiaco adecuado, según la ERC, son:

- Las manos deben entrelazarse entre ambas, apoyando el talón de la palma de la mano que queda por debajo en el pecho de la persona que está en parada.
- Las compresiones deben realizarse colocando las manos en la mitad del esternón.
- Las compresiones deben oscilar entre 5 a 6 cm como máximo de profundidad.
- Se debe permitir una correcta expansión torácica tras cada compresión, por lo que no es conveniente quedarse apoyado encima del tórax del paciente.
- El tórax debe comprimirse con una frecuencia entre 100-120 compresiones por minuto.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las compresiones deben realizarse sobre una superficie lo más rígida posible.

## 2.5. LESIONES DEL APARATO LOCOMOTOR Y TIPOS DE INMOVILIZACIONES

Las lesiones del aparato locomotor que con mayor frecuencia se atienden en urgencias son fracturas óseas, esguinces, luxaciones, heridas, contusiones y artritis de origen traumático.



- Las contusiones son las lesiones más frecuentes tratadas, afectando principalmente a tobillo, dedos del miembro superior e inferior, rodilla, muñeca y codo.
- Los esguinces en tobillo y rodilla son la segunda patología más tratada.
- Las fracturas que con mayor frecuencia se tratan, son las que afectan al miembro superior y, más concretamente, en el radio (Silva et al., 2023).

Para el tratamiento de gran parte de las fracturas óseas, y de determinados tipos de esguinces, se utilizan las férulas de yeso como método de inmovilización. El uso de las férulas permite una correcta osificación del foco de fractura y la reparación ligamentosa en el caso de esguinces de cierta gravedad, donde el ligamento de la articulación afectada ha sufrido una rotura parcial o completa de sus fibras. Las férulas pueden ser aplicadas de diferentes maneras en función del tipo de lesión y del criterio del traumatólogo que la diagnostica, con la finalidad de inmovilizar el segmento lesionado

La férula es un dispositivo rígido utilizado para inmovilizar una determinada región ósea, protegiéndola mediante la fijación de la zona afectada, incluyendo las articulaciones subyacentes con el fin de limitar la movilidad de dicho segmento. La inmovilización de la región lesionada, aunque no es completa, tiene mucha mayor capacidad de limitar la movilidad que un vendaje. Pero para que realmente su uso sea efectivo para reparar la lesión, debe ir acompañado de un adecuado reposo del segmento corporal lesionado (Salter, 2000).

La elección del tipo de férula utilizada va a depender de la articulación que queremos inmovilizar:

- Férula suropédica: Se utiliza para inmovilizar el tobillo.
- Férula cruropédica: Se utiliza para inmovilizar rodilla o extremo proximal del fémur.
- Férula antebraquiopalmar: Se utiliza para inmovilizar mano, muñeca y antebrazo.
- Férula braquiopalmar: Se utiliza para inmovilizar codo y húmero.

Previamente a la colocación de la férula y tras haber identificado adecuadamente al paciente, la enfermera debe tener conocimiento del caso clínico, el tipo de lesión que padece, la técnica de inmovilización que debe usar y cualquier tipo de alergia que pueda sufrir el paciente al material que se va a utilizar para llevar a cabo la inmovilización. Además, debe tener en cuenta unas consideraciones previas antes de llevar a cabo la inmovilización, entre las que podemos destacar (Carrasco, 2002):

- Se debe informar al paciente previamente sobre qué tipo de técnica se va llevar a cabo.
- Preguntarle sobre la posible existencia de algún tipo de alergia al material que se va a utilizar (algodón, venda elástica de maya, venda de crepe, venda cohesiva, yeso, esparadrapo).
- Revisar el estado neurovascular de la zona que se va a inmovilizar (problemas circulatorios de tipo venoso, alteración de la sensibilidad en personas diabéticas).
- Examinar la posible presencia de algún tipo de herida en la piel.
- Retirada de anillos y/o pulseras en el miembro afectado.

El material requerido para la colocación de una férula es el siguiente:

- Venda de yeso de diferentes dimensiones, según el miembro que se va a inmovilizar y a las dimensiones anatómicas de la persona a tratar.
- Venda de algodón para proteger la piel y las prominencias óseas, evitando que el yeso ejerza una presión excesiva en dichas zonas.



Fotografía 3. Material utilizado para aplicación de férulas. (Fotografía propia).

- Venda elástica tubular colocada directamente sobre la piel como protección de ésta.
- Venda de crepe o cohesiva para sujetar el yeso y cerrar la inmovilización.
- Gasas en el supuesto de tener que prolongar el yeso a algún dedo.

Los pasos requeridos para la aplicación de cualquier tipo de yeso, independiente de la zona que se va a inmovilizar, son (Martín, 2013):

- Colocar adecuadamente al paciente sobre la camilla, despejando la piel de cualquier tipo de prenda, anillo, reloj y/o pulsera. La posición en la que se coloca al paciente depende de la zona a inmovilizar, nivel de conciencia, capacidad de colaboración del éste, preferencias del enfermero que va a aplicar el yeso y de la posible ayuda de otros compañeros para sujetar el miembro.
- Explicar la técnica que se va a llevar a cabo al paciente con la finalidad de que pueda colaborar con el enfermero, manteniendo la posición anatómica más correcta para la aplicación de la férula.
- Llevar a cabo una correcta limpieza previa de la piel, curando y tapando cualquier tipo de herida que se pueda observar en la piel.
- Dependiendo de la zona a inmovilizar se debe elegir el tamaño de la venda de yeso más adecuado, teniendo en cuenta que el yeso no debe rodear completamente el miembro.
- Medir la longitud del miembro que se va a inmovilizar con la venda. La medición se debe llevar a cabo si es posible en el miembro sano, para movilizar lo menos posible la fractura existente en el otro miembro.
- Preparar el yeso a aplicar, superponiendo capas entre sí, en base a si es el miembro superior donde se aplicarán entre 10-12 capas o el miembro inferior donde se emplearán entre 12-14 capas de yeso. El número de capas utilizadas variara dependiendo del tamaño del miembro afecto.
- Colocar la venda de malla para proteger la piel.
- Vendar todo el segmento que se va a cubrir con yeso con una venda de algodón, incidiendo sobre todo en las prominencias óseas, con la finalidad de que la posterior presión de la venda de yeso sobre esta zona, no produzca ninguna herida por presión.
- Sumergir la venda de yeso previamente preparada en agua tibia, escurriéndola para que se pueda amoldar posteriormente a la superficie que se va a inmovilizar de manera correcta.
- Envolver la férula de yeso con una venda de crepe o venda cohesiva, sin aplicar apenas tensión sobre la misma.

- Colocar el segmento inmovilizado en la posición más anatómicamente posible antes de que fragüe el yeso.
- Informar al paciente sobre que pautas debe seguir tras la colocación de la férula (no mojar, mantener el miembro elevado, no introducir objetos por dentro de la férula, etc.), junto con las posibles señales de alarma que indicarían que debería volver al centro sanitario para revisar la férula (cambio de coloración en los dedos, aumento del dolor, pérdida de sensibilidad, etc.).





## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. OBJETIVOS PRINCIPALES**

- Evaluar el riesgo ergonómico durante la aplicación de diferentes tipos de férulas.
- Evaluar el riesgo ergonómico durante la aplicación de un masaje cardiaco.

### **3.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- Comparar el riesgo ergonómico entre la aplicación de una férula antebraquiopalmar con el paciente en sedestación y el paciente en decúbito supino.
- Comparar el riesgo ergonómico entre la aplicación de una férula suropédica con el paciente en decúbito prono y el paciente en decúbito supino.
- Comparar el riesgo ergonómico entre la aplicación del masaje cardiaco con el paciente sobre una camilla y el paciente en el suelo.
- Comparar el riesgo ergonómico entre la aplicación de férulas y el masaje cardiaco.
- Proponer medidas preventivas para eliminar o reducir el nivel de riesgo ergonómico que se detecte durante la aplicación de férulas y durante la realización del masaje cardiaco.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

El tipo de estudio llevado a cabo se trata de un estudio observacional analítico de tipo transversal, sirviéndonos del método REBA para llevar a cabo la evaluación del riesgo ergonómico a partir de una serie de fotografías tomadas durante la aplicación de férulas y la ejecución de un masaje cardiaco.

### 4.2. ÁMBITO Y SUJETOS DEL ESTUDIO

La recogida de datos del estudio fue llevada a cabo durante el mes de marzo de 2025 en dos zonas diferenciadas de la Unidad de Urgencias del HCUVA de Murcia, siendo estas la sala de yesos, y la sala de hemodinámica número 3.

Durante dicho periodo, y para la selección de las enfermeras a participar en la sesión de fotografía y estudio ergonómico de la misma, se precisó la selección de 1 enfermera para la tarea de colocación de férulas, y otra para la tarea de masaje cardiaco. Para ello, se observó durante varios ciclos de trabajo a todas aquellas enfermeras de la Unidad de Urgencias del HCUVA que contaran con los siguientes criterios de inclusión al estudio:

- Enfermeras con una amplia formación en métodos de inmovilización con férulas y al menos 10 años de experiencia ininterrumpida, hasta la actualidad, en la aplicación de férulas, en cualquier Unidad de Urgencias Hospitalarias.
- Enfermeras con una amplia formación en soporte vital básico y avanzado, y al menos 10 años de experiencia ininterrumpida, hasta la actualidad, en la realización del masaje cardiaco en cualquier Unidad de Urgencias Hospitalarias o Extrahospitalarias.

Se establecieron como criterios de exclusión:

- Enfermeras con TME o cualquier otra patología que pudiera afectar directamente a la medición angular, y por tanto sesgar los datos obtenidos.

En caso de que más de una enfermera cumpliera con los criterios anteriormente mencionados, se priorizarán, a aquellas con mayor experiencia laboral total en cada tarea a evaluar.

## 4.3. MÉTODO REBA

### 4.3.1 DESCRIPCIÓN TEÓRICA DEL MÉTODO REBA

El método Rapid Entire Body Assessment (REBA) fue desarrollado en el Nottingham Hospital de Reino Unido por Lynn McAtamney y Sue Hignett, siendo publicado en el año 2000 por la revista Applied Ergonomics, como resultado del trabajo y la colaboración de un equipo multidisciplinar de fisioterapeutas, enfermeros, ergónomos y terapeutas ocupacionales, tratándose de una herramienta de análisis postural individual y objetiva para el análisis de posturas de trabajo en trabajadores del sector sanitario y de servicios. Para su diseño identificaron alrededor de 600 posturas, con el objetivo de poder evaluar el riesgo de sufrir trastornos de tipo musculoesqueléticos asociados a dichas posturas mantenidas y de posiciones forzadas en el puesto de trabajo (Hignett & McAtamney, 2000).

El método REBA presenta ciertas similitudes con el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), no obstante, existen diferencias fundamentales que hacen más idóneo el uso de REBA para la presente investigación. En primer lugar, se trata de un método de evaluación más general, al no valorar únicamente la extremidad superior, incorporando para ello la evaluación de cuello, tronco y miembro inferior. Además, incorpora otros factores para el análisis como la gravedad asistida, la carga, el tipo de agarre y actividad muscular desarrollada en una determinada tarea. Finalmente, el método seleccionado para el estudio, permite analizar posturas estáticas y dinámicas, no siendo esto posible con el método RULA (Hita-Gutiérrez et al., 2020). Por lo anteriormente expuesto, se considera que el método REBA es el método más idóneo para dar respuesta a los objetivos planteados en el presente estudio, tratándose además de una herramienta estandarizada que permite evaluar de manera eficaz y rápida los riesgos posturales en base a la observación directa o imágenes.

REBA es un método de evaluación indicado para el análisis de posturas individuales y no para el análisis de una secuencia postural, siendo fundamental que la elección de la postura escogida por el ergónomo para su evaluación, se produzca bajo el criterio de que dicha tarea a evaluar, se presuponga de antemano que conlleva un posible riesgo elevado a nivel postural para el trabajador que la efectúa, en comparación con otras tareas realizadas. Para poder llevar a cabo la elección del riesgo físico de una tarea, el ergónomo deberá observar al trabajador en el desempeño de su trabajo durante el periodo de tiempo necesario hasta cerciorarse o descartar este hecho.

### **4.3.2. DESCRIPCIÓN PRÁCTICA DEL MÉTODO REBA**

El método REBA divide el cuerpo en dos grupos:

- Grupo A: Incluye cuello, tronco y piernas más factores de corrección.
- Grupo B: Incluye brazo, antebrazo y muñeca más factores de corrección.

Para obtener en nivel de riesgo ergonómico y su consiguiente nivel de actuación se seguirá la siguiente secuencia.

#### **4.3.2.1. PUNTUACIONES DEL GRUPO A**

El Grupo A está constituido por el tronco, el cuello y las piernas. Tras haber llevado a cabo la medición de los ángulos de los segmentos corporales anteriormente nombrados, obtendremos la siguiente puntuación.

- **PUNTUACIÓN DEL TRONCO:**

La puntuación del tronco se obtiene de la medición angular obtenida en base al grado de flexión de tronco con respecto a la vertical, tal y como se observa en la siguiente figura. La puntuación vendrá determinada por los grados de flexión.

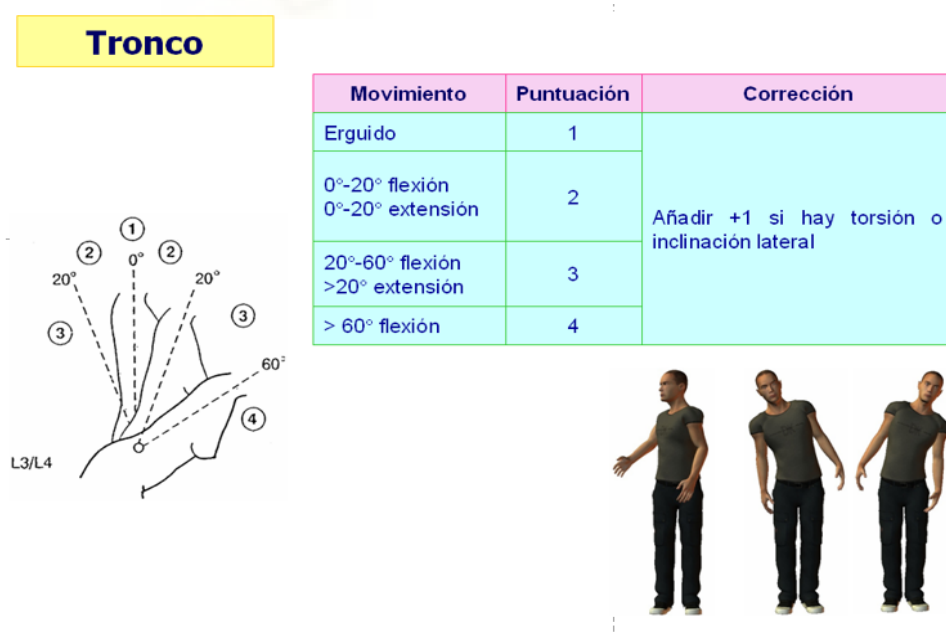


Figura 6: Puntuación tronco método REBA (CARM.es - Métodos De Evaluación Ergonómicos, s.f.).

La puntuación obtenida aumentará si existe rotación o inclinación del tronco durante la realización de la tarea.

- **PUNTUACIÓN DEL CUELLO:**

La puntuación del cuello viene determinada por la flexión del cuello.

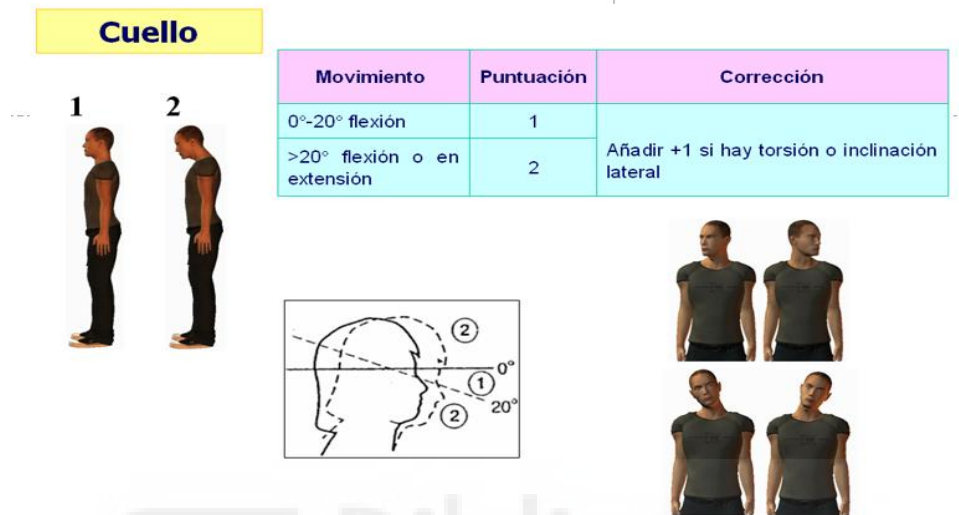


Figura 7: Puntuación cuello método REBA (CARM.es - Métodos De Evaluación Ergonómicos, s.f.).

La puntuación del cuello se incrementará si la cabeza se encuentra inclinado o rotada durante la tarea.

- **PUNTUACIÓN DE LAS PIERNAS:**

La puntuación de las piernas depende de varios factores. Por un lado, se tiene en cuenta el tipo de apoyo y la distribución del peso sobre éstas.

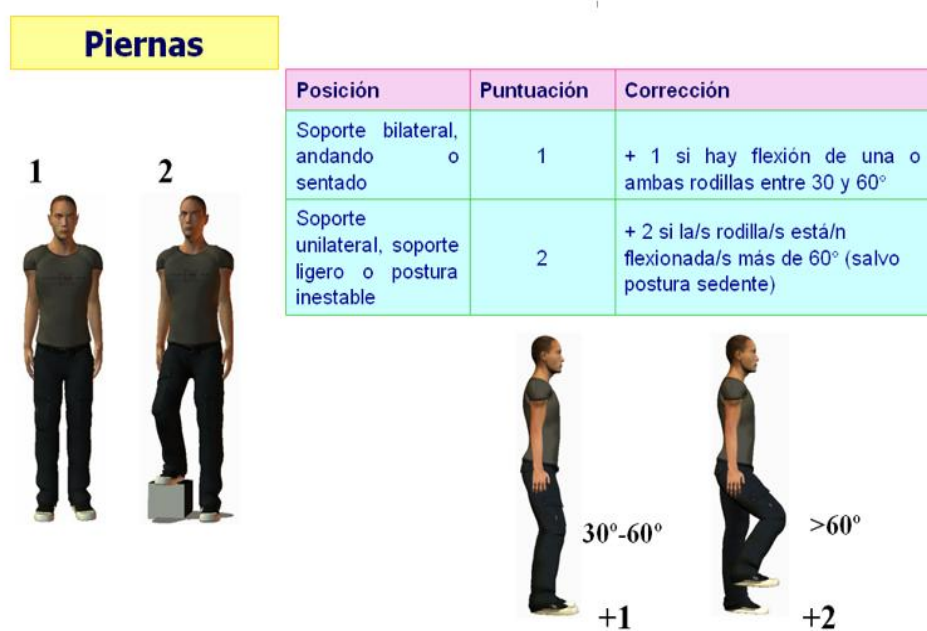


Figura 8: Puntuación piernas método REBA (CARM.es - *Métodos De Evaluación Ergonómicos*, s.f.).

Y por otro lado también se tiene en cuenta si existe o no flexión de rodillas como factor de corrección.

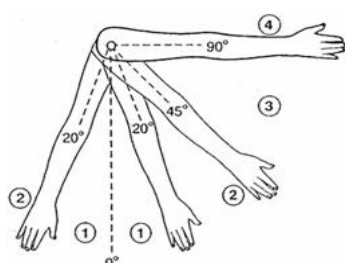
#### **4.3.2.2. PUNTUACIONES DEL GRUPO B**

El Grupo B está constituido por brazo, antebrazo y muñeca. Tras haber llevado a cabo la medición de los ángulos de los segmentos corporales anteriormente nombrados, obtendremos la siguiente puntuación.

- **PUNTUACIÓN DEL BRAZO:**

La puntuación del brazo viene determinada por el grado de flexión/extensión del brazo con relación al tronco.

## Brazos



Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación + 1 elevación del hombro - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
>20° extensión 20-45° flexión	2	
45-90° flexión	3	
> 90° flexión	4	

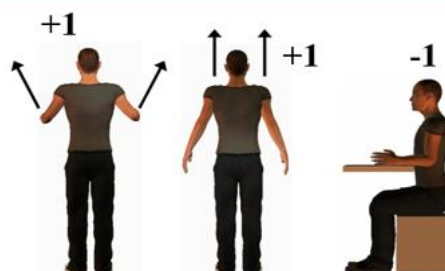


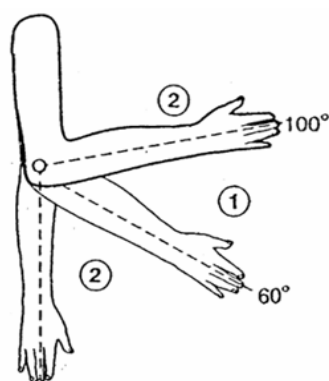
Figura 9: Puntuación brazos método REBA (CARM.es - Métodos De Evaluación Ergonómicos, s.f.).

Como factores de corrección se tendrá también en cuenta, si existe abducción del brazo con respecto al tronco, si los hombros están elevados, si se apoya el brazo durante la tarea y si la postura del brazo es a favor de la gravedad.

### • PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO.

La puntuación de éste apartado se obtiene en base al ángulo de flexión establecido por el eje del brazo y del antebrazo.

## Antebrazo



Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
flexión < 60° o > 100°	2

Figura 10: Puntuación antebrazo método REBA (CARM.es - Métodos De Evaluación Ergonómicos, s.f.).

### • PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA.

La puntuación obtenida dependerá del grado de flexión o extensión de la mano, partiendo de la posición neutra de la mano.

#### Muñeca

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	+ 1 si hay torsión o desviación lateral
> 15° flexión/ extensión	2	



Figura 11: Puntuación muñeca método REBA (CARM.es - Métodos De Evaluación Ergonómicos, s.f.).

La puntuación obtenida se incrementará si existe desviación radial o cubital o torsión.

Tras haber obtenido la puntuación parcial del Grupo A y del Grupo B se calcula la puntuación global de cada grupo.

#### **4.3.2.3. PUNTUACION GLOBAL DEL GRUPO A Y DEL GRUPO B**

Para la obtención de la puntuación global de cada grupo se utilizan las tablas diseñadas para dicho fin.

### • PUNTUACIÓN GLOBAL GRUPO A.

- La puntuación global del Grupo A se obtiene a partir de la combinación de las puntuaciones obtenidas en cuello, piernas y tronco.



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

Tabla 1. Puntuación global grupo A.

- PUNTUACIÓN GLOBAL DEL GRUPO B.**

La puntuación global del grupo B se obtiene mediante la combinación de las puntuaciones obtenidas en antebrazo, muñeca y brazo.

Puntuación B	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 2. Puntuación global B.

#### **4.3.2.4. PUNTUACIONES PARCIALES**

Además de las puntuaciones obtenidas durante la medición angular de las diferentes partes del cuerpo anteriormente descritas, el método REBA también tiene en cuenta la carga o fuerza aplicada durante la tarea evaluada y la calidad del agarre necesario para ejercer dicha tarea.

- **CARGA O FUERZA APLICADA.**

Esta variable modificara la puntuación cuando la carga o fuerza aplicada sea mayor de 5 Kg. Si se aplica la fuerza de manera brusca también incrementara la puntuación obtenida, aumentando la puntuación obtenida en el grupo A.

TABLA DE CARGA/FUERZA		
0	1	2
Inferior a 5 Kg	5-10 Kg	> 10 Kg
Añadir +1 si la fuerza se aplica de forma rápida o brusca		

Tabla 3. Factor de corrección carga/fuerza.

- **CALIDAD DEL AGARRE EJERCIDO.**

También se tiene en cuenta la calidad del agarre que se ejerce para realizar la tarea como factor de corrección, incrementando la puntuación obtenida en el Grupo B.

0-BUENO	1-REGULAR	2-MALO	3-INACEPTABLE
El agarre es bueno y la fuerza del agarre de rango medio	El agarre es aceptable pero no ideal o se ayuda de otras partes del cuerpo	El agarre es posible pero no aceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o es inaceptable el agarre con otras partes del cuerpo

Tabla 4. Calidad del agarre método REBA.

### **4.3.2.5. PUNTUACIÓN FINAL C**

La puntuación final se obtendrá de la combinación de la puntuación conseguida en el grupo A tras haberle sumado el incremento en base a la carga o fuerza ejercida y la puntuación obtenida en el grupo B tras haberle también sumado el incremento en base a la calidad del agarre ejercido. Para determinar la puntuación final C usaremos la siguiente tabla:

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

Tabla 5. Puntuación global c método REBA.

La puntuación final C alcanzada, también se incrementará en base a la actividad muscular ejercida. Dicho incremento dependerá de si se producen movimientos repetitivos más de 4 veces por minuto, de que se mantenga una postura estática durante más de 1 minuto y/o que se produzcan importantes variaciones de postura o posturas de tipo inestable.

#### **4.3.2.6. NIVEL DE RIESGO Y DE ACCIÓN**

En base a la puntuación final C alcanzada, se obtendrá un nivel de riesgo determinado asociado a un nivel de actuación sobre la actividad desarrollada en el puesto de trabajo evaluado, indicando la urgencia con la que se debe intervenir para eliminar en la medida de lo posible el riesgo detectado.

NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de Riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2-3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4-7	Medio	Necesaria
3	8-10	Alto	Necesaria pronto
4	11-15	Muy Alto	Actuación inmediata

Tabla 7. Nivel de riesgo y acción método REBA.

### **4.4 OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Para llevar a cabo la evaluación postural a través del método REBA, es preciso obtener los datos mediante la medición de diferentes ángulos corporales directamente sobre el trabajador mientras realiza la tarea, o a partir de fotos tomadas desempeñando su trabajo, siendo esta última opción la seleccionada para el presente estudio.

Para la obtención y análisis de los datos se distinguen las fases que se describen en los sucesivos apartados.

#### **4.4.1. FASE DE OBTENCIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS**

- Elegir el puesto de trabajo durante la realización de la tarea que se va a evaluar, en base al posible riesgo postural que presenta dicha tarea.

- Determinar el lado del cuerpo a evaluar: La aplicación del método de evaluación debe analizar el lado derecho y el lado izquierdo del cuerpo de manera individual. Si la persona que lleva a cabo el análisis tiene mucha experiencia podrá elegir el lado que bajo su criterio se encuentra sometido a una carga postural más elevada (Diego-Mas, s.f.).
- Seleccionar las fotografías con la postura más idónea a evaluar.
- Seleccionar las fotografías más idóneas para una medición más exhaustiva de los ángulos.
- Realizar las diferentes mediciones angulares de la manera más analítica posible.

#### **4.4.2. FASE DE MEDICIÓN ANGULAR**

- Realizar la medición de los ángulos articulares necesarios para llevar a cabo la evaluación, eligiendo la fotografía donde mejor se observe la parte del cuerpo que se va a medir.
- Observar si el tronco rota o se inclina durante la realización de la tarea.
- Percibir si la cabeza se inclina lateralmente o se encuentra rotada.
- Examinar si el brazo se encuentra en abducción o rotación, los hombros elevados y/o existe un punto de apoyo o la postura del brazo se encuentra a favor de la gravedad.
- Observar si la muñeca presenta desviación radial, cubital o torsión.
- Examinar la calidad del agarre.
- Registrar el tipo de actividad muscular llevada a cabo, donde se tienen en cuenta parámetros como los movimientos repetitivos, el mantenimiento de posturas estáticas y la adopción de posturas inestables o cambios bruscos de postura.

Para llevar a cabo el análisis de los ángulos obtenidos de las fotografías seleccionadas en el estudio se ha utilizado la herramienta “Kinovea”, software gratuito de código abierto diseñado para esta finalidad, siendo también capaz de analizar vídeos. Esta herramienta nos permite calcular en su programa los diferentes ángulos obtenidos a partir de las fotos evaluadas.

### **4.4.3. FASE DE ANÁLISIS DE LAS PUNTUACIONES MEDIANTE EL MÉTODO REBA**

El método REBA consta de una serie de fases para poder llevar a cabo un correcto análisis de los riesgos ergonómicos que conlleva un determinado trabajo.

Tras haber seleccionado el puesto de trabajo a estudio y haber fotografiado al trabajador durante el desempeño de dicha tarea, se debe llevar a cabo una serie de mediciones angulares de diferentes segmentos corporales, con el fin de establecer el grado de flexión o extensión corporal mantenida durante la ejecución del trabajo analizado. Dichos segmentos son el cuello, tronco, rodillas, brazo, antebrazo y muñeca.

Como se ha comentado previamente, el método REBA divide el cuerpo en dos grupos. El grupo A donde se incluye tronco, cuello y piernas, y el grupo B donde se engloba brazo, antebrazo y muñeca.

A cada segmento corporal se le asigna una puntuación en base al grado de flexión o extensión que presenta, cuya medición angular ya se ha llevado a cabo previamente.

Para obtener la puntuación total obtenida por el grupo A, combinamos la puntuación en una tabla que el método REBA proporciona. A la puntuación obtenida se le suma un coeficiente de corrección que viene determinado por la carga o fuerza ejercida. Mientras que para la obtención de la puntuación del grupo B, combinamos la puntuación conseguida en otra tabla facilitada por dicho método, obteniendo una determinada puntuación a la cual se le suma otro coeficiente de corrección en base a la calidad de agarre ejercido.

Tras haber conseguido la puntuación final A y la puntuación final B, volvemos a combinar ambos resultados en la tabla aportada por REBA, obteniendo una puntuación final C.

La puntuación final se obtendrá de la suma de la puntuación final C, junto con la suma de tres coeficientes de corrección, entre los que se encuentra: la realización de movimientos repetitivos, el mantenimiento estático de determinadas partes del cuerpo y la adopción de posturas inestables o cambios bruscos de postura.

En base a la puntuación final obtenida con este método, este otorgará un determinado valor de riesgo y la actuación correctora y/o preventiva que se requiere en base a dicho riesgo.

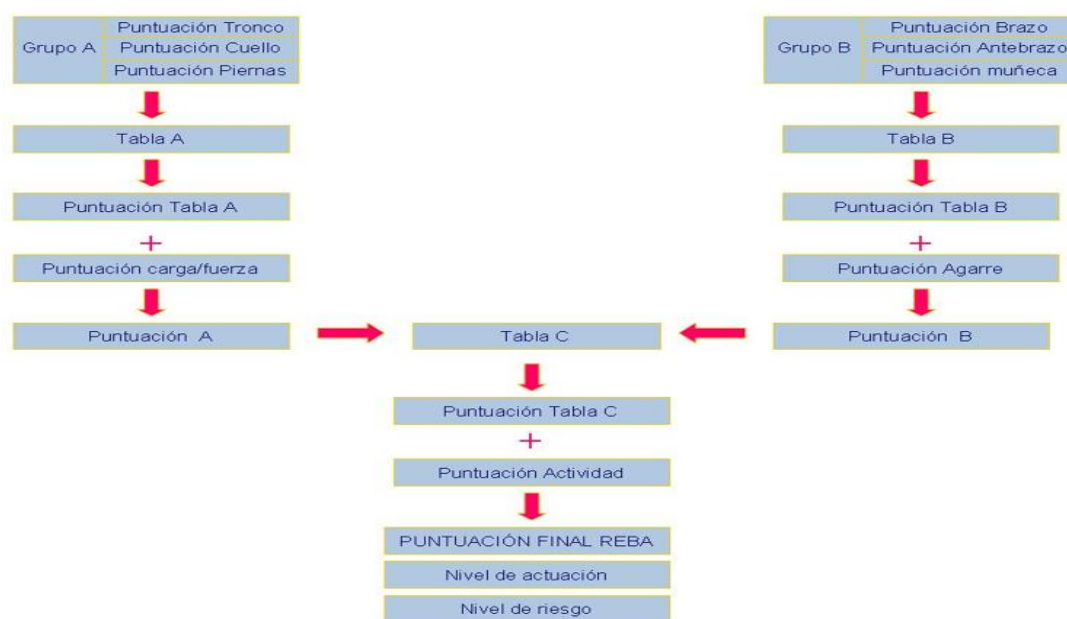


Figura 12.: Esquema de puntuaciones REBA (CARM.es - *Métodos De Evaluación Ergonómicos*, s.f.)

## 4.5 LIMITACIONES

Entre las limitaciones que se contemplan en el estudio, cabe destacar:

- Las referidas a la participación voluntaria de los pacientes y profesionales.
- La solicitud de adopción de posturas normalizadas y no forzadas en la captación fotográfica.
- Las propias de una muestra reducida que podría ampliarse en futuras investigaciones para reforzar los resultados y conclusiones del presente estudio.

## 4.6. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS ÉTICAS Y LEGALES

Se ha seguido en todo momento los protocolos típicos para este tipo de investigaciones descritos en la Declaración de Helsinki de investigaciones médicas.

Se solicitó el permiso pertinente para proceder a la realización del estudio en las instalaciones del HCUVA (Anexo 1).

Además, se pidió permiso por escrito para la toma de las fotografías a las personas retratadas (Anexo 2).

Para garantizar el anonimato del rol de paciente o a los profesionales voluntarios se tuvo en cuenta evitar fotografiar el rostro de los mismos, o a inducir a la distorsión fotográfica del rostro mediante el programa informático “Photoshop”, cuando esto no era posible.





## 5. RESULTADOS

### 5.1 POSTURAS ESTUDIADAS

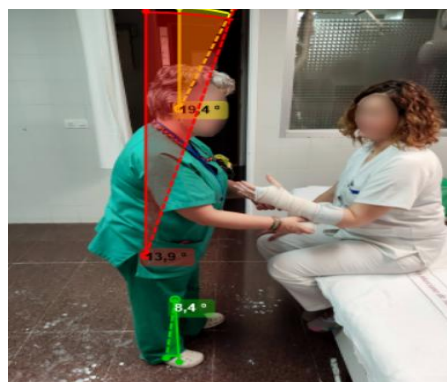
Las posturas elegidas y analizadas para el presente estudio, fueron seleccionadas tras la observación de las tareas llevadas a cabo por las enfermeras durante la aplicación de férulas y durante la realización del masaje cardiaco, seleccionando aquellas donde, a priori, se pudo apreciar el mantenimiento de posturas forzadas para llevarlas a cabo. De cada tarea seleccionada, se eligieron dos posturas diferentes de los pacientes atendidos, dependiendo dicha postura en el caso de la aplicación de las férulas, de la situación basal del paciente y su nivel de conciencia, de las dimensiones del miembro a tratar, del nivel de colaboración del propio paciente y de la elección de la enfermera que ejecuta la técnica. Mientras que la postura inicial para la realización de la técnica del masaje cardiaco viene determinada por el lugar donde se produce la parada cardiorrespiratoria, aunque en lo posible, se finaliza atendiendo a la persona en parada en la sala de hemodinámica.

### 5.2. APLICACIÓN DE FÉRULA ANTEBRAQUIPALMAR

#### 5.2.1. PACIENTE EN SEDESTACIÓN

El paciente se encuentra sentado frente a la enfermera con el brazo extendido en supino o prono dependiendo de la fractura a inmovilizar. La enfermera se encuentra en bipedestación.

##### ○ GRUPO A:



Fotografía 4. Ángulos grupo A durante la aplicación de férula antebraquialpalmar en sedestación. (Fotografía propia).

Los valores angulares obtenidos durante la colocación de una férula antebraquiopalmar con el paciente en sedestación para el lado derecho del cuerpo, y la puntuación que el método REBA asigna para estos valores angulares, son los indicados a continuación:

Flexión de tronco 13,9° sin inclinación, ni rotación de columna. Obteniendo una puntuación de +2 puntos.

Piernas con apoyo bilateral y flexión de rodilla de 8,4° en la rodilla. Cuya puntuación según el método REBA es de +1 punto.

Flexión de cuello 19,4°. Asignándole una puntuación de +1 punto.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 8.

GRUPO A TRONCO, CUELLO Y PIERNAS			
TRONCO FLEXIONADO	DERECHO	GRUPO A	TOTAL GRUPO A
Flexión 0°-20°	2	2	2
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
CUELLO	D		
Flexión 0-20°	1		
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
PIERNAS	D		
Soporte bilateral simétrico	1		
No Flexión de Rodillas	0	0	
CARGA/FUERZA	D		
Entre 0-5 Kg	0		
No instauración rápida o brusca	0		

Tabla 8. Puntuación total grupo A para férula antebraquiopalmar en sedestación.

Tras unificar la puntuación obtenida de cuello, tronco y piernas, se obtiene una puntuación total A de 2 puntos para el lado derecho del cuerpo, tal y como se puede apreciar en la tabla nº 9.

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

Tabla 9. Combinación puntos grupo A para férula antebraquiopalmar en sedestación.

○ **GRUPO B:**



Fotografía 5. Ángulos grupo B durante la aplicación de férula Antebraquiopalmar en sedestación. (Fotografía propia).

El ángulo obtenido para la flexión del antebrazo derecho es de 44°, obteniendo una puntuación de +1.

Flexión de brazo de 23,4° en el lado derecho, asignándole una puntuación de +2 puntos.

Muñeca 1,2° de extensión en el lado derecho, asignándole una puntuación de +1 punto.

La calidad del agarre en la mano derecha se considera regular, por lo que asigna una puntuación de +1 como coeficiente corrector a la puntuación total obtenida del grupo B.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 10.

GRUPO B BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS			
BRAZOS	DERECHO	GRUPO B DCH	TOTAL DCHO
Flexión 20°-45°	2	2	3
No postura a favor de gravedad	0		
ANTEBRAZOS	D		
Flexión < 60°	2		
MUÑECAS	D		
Flex/Ext 0°-15°	1		
Sin torsión, ni desviación lateral	0		
AGARRE	D	AGARRE DCHO	
Agarre regular	1	1	

Tabla 10. Puntuación total grupo A para férula antebraquiopalmar en sedestación

Al combinar la puntuación obtenida en antebrazo, muñeca y mano se obtiene una puntuación de 2, tal y como se observa en la tabla nº 11. Tras sumarle la puntuación de +1 obtenida por el tipo de agarre, se obtiene una puntuación total B de 3.

Puntuación B	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 11. Combinación puntos grupo B para férula antebraquiopalmar en sedestación

#### ○ PUNTUACION FINAL C:

Tras combinar la puntuación total del grupo A y del grupo B se obtiene una puntuación final C de 2 para el lado derecho del cuerpo.

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

Tabla 12. Puntuación final C para férula antebraquiopalmar en sedestación.

Tras sumar la puntuación final C con los diferentes factores de corrección relacionados con la actividad muscular, se obtiene una puntuación final de 4.

PUNTUACIÓN GRUPO C	DERECHO	PUNTUACIÓN TOTAL DCHO
Puntuación Grupo A + Grupo B	2	4
ACTIVIDAD MUSCULAR		
>1 min. Partes del cuerpo estáticas	SI	
Movimientos repetitivos > 4 veces/min	SI	
Cambio postural importante o inestable	NO	

Tabla 13. Puntuación total para férula antebraquiopalmar en sedestación.

○ **NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN.**

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
4	2	Medio	Es necesaria la actuación

Tabla 14. Nivel de riesgo para férula antebraquipalmar en sedestación.

La puntuación final obtenida es 4. Dicha puntuación nos indica que existe un nivel de riesgo medio, que requiere necesariamente una actuación.

### **5.2.2. PACIENTE EN DECUBITO SUPINO**

El paciente se encuentra acostado boca arriba, con el brazo extendido en supino o prono dependiendo de la fractura a inmovilizar, mientras la enfermera se posiciona lateral a la paciente. en bipedestación.

○ **GRUPO A:**



Fotografía 6. Ángulos grupo A durante la aplicación de férula antebraquipalmar en supino (Fotografía propia).

Los valores angulares obtenidos durante la aplicación de una férula antebraquipalmar con el paciente en decúbito supino para el lado izquierdo, y la puntuación que el método REBA asigna para estos valores angulares, son los indicados a continuación:

Flexión de tronco 37,1° sin inclinación, ni rotación de columna. Obteniendo una puntuación de +2 puntos.

Piernas con apoyo bilateral y flexión de rodilla de 7° en la rodilla izquierda. Cuya puntuación según el método REBA es de +1 punto.

Flexión de cuello 29,8°, obteniendo una puntuación de +1 punto.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 15.

GRUPO A TRONCO, CUELLO Y PIERNAS			
TRONCO FLEXIONADO	IZQUIERDA	GRUPO A IZQUIERDA	TOTAL IZQUIERDA
Flexión 20°-60°	3	4	4
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
CUELLO	1		
Flexión > 20°	2		
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
PIERNAS			
Soporte bilateral simétrico	1		
No Flexión de Rodillas	0	0	
CARGA/FUERZA	1		
Entre 0-5 Kg	0		
No instauración rápida o brusca	0		

Tabla 15. Puntuación total grupo A para férula antebraquiopalmar en supino.

Tras unificar la puntuación obtenida de cuello, troco y piernas, se obtiene una puntuación A de 4 puntos, como se puede apreciar en la tabla nº 16.

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

Tabla 16. Combinación puntos grupo A para férula antebraquiopalmar en supino.

○ **GRUPO B:**



Fotografía 7. Ángulos grupo B durante la aplicación de férula antebraquipalmar en supino. (Fotografía propia).

El ángulo obtenido para la flexión del antebrazo izquierdo es de 25°, obteniendo una puntuación de +2 puntos.

Flexión de brazo de 43° en el lado izquierdo, asignándole una puntuación de +2 puntos.

Muñeca 1,2° de extensión en el lado izquierdo, asignándoles una puntuación de +1 punto.

En la mano izquierda, la calidad del agarre se considera regular, por lo que asigna una puntuación de +1 como coeficiente corrector a la puntuación total obtenida del grupo B.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 17.

GRUPO B BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS			
BRAZOS	IZQUIERDA	GRUPO B IZQ	TOTAL IZQ
Flexión 20°-45°	2	2	3
No postura a favor de gravedad	0		
ANTEBRAZOS	1		
Flexión < 60°	2		
MUÑECAS	1		
Flex/Ext 0°-15°	1		
Sin torsión, ni desviación lateral	0		
AGARRE		AGARRE IZQ	
Agarre regular	1	1	

Tabla 17. Puntuación total grupo B para férula antebraquiopalmar en supino.



Al combinar la puntuación obtenida en antebrazo, muñeca y mano se obtiene una puntuación B de 2, tal y como se observa en la tabla nº 18. Tras sumarle la puntuación de +1 obtenida por el tipo de agarre se obtiene una puntuación total B de 3.

Puntuación B	Antebrazo					
	1			2		
Brazo	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 18. Combinación puntos grupo B para férula antebraquiopalmar en supino.

#### ○ PUNTUACION FINAL C:

Tras combinar la puntuación total del grupo A y del grupo B se obtiene una puntuación final C de 4 para el lado izquierdo del cuerpo. Tal y como se refleja en la tabla nº 19.

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

Tabla 19. Puntuación final C para férula antebraquiopalmar en supino.

Tras sumar la puntuación final C con los diferentes factores de corrección relacionados con la actividad muscular, se obtiene una puntuación final de 6, tal y como se puede observar en la tabla nº 20.

PUNTUACIÓN GRUPO C	IZQUIERDA	PUNTUACION TOTAL IZQ
Puntuación Grupo A + Grupo B	4	6
ACTIVIDAD		
>1 min. Partes del cuerpo estáticas	SI	
Movimientos repetitivos > 4 veces/min	SI	
Cambio postural importante o inestable	NO	

Tabla 20. Puntuación total para férula antebraquiopalmar en supino.

#### ○ NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN.

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
6	2	Medio	Es necesaria la actuación

Tabla 21. Nivel de riesgo para férula antebraquiopalmar en supino.

La puntuación obtenida es 6. Dicha puntuación nos indica que existe un nivel de riesgo medio, que requiere necesariamente una actuación.

## 5.3. APLICACIÓN DE FÉRULA SUROPÉDICA

### 5.3.1. PACIENTE EN SEDESTACIÓN

El paciente se encuentra sentado frente a la enfermera, con la pierna extendida y el pie a 90°. La enfermera se encuentra en bipedestación.

○ **GRUPO A:**



Fotografía 8. Ángulos grupo A durante la aplicación de férula suropédica en supino. (Fotografía propia).

Los valores angulares obtenidos durante la colocación de una férula suropédica con el paciente en sedestación para el lado izquierdo del cuerpo, y la puntuación que el método REBA asigna para estos valores angulares, son los indicados a continuación:

Flexión de tronco  $49,1^\circ$  sin inclinación, ni rotación de columna. Obteniendo una puntuación de +3 puntos.

Piernas con apoyo bilateral y flexión de rodilla de  $16,4^\circ$  en la rodilla izquierda. Cuya puntuación según el método REBA es de +1 punto.

Flexión de cuello  $60,5^\circ$ . Asignándole una puntuación de +2 puntos.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 22.

GRUPO A TRONCO, CUELLO Y PIERNAS			
TRONCO FLEXIONADO	IZQUIERDO	GRUPO A IZQ	TOTAL IZQ
Flexión 20º-60º	3	4	5
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
CUELLO	IZQ		
Flexión > 20º	2		
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
PIERNAS	IZQ		
Soporte bilateral simétrico	1		
No Flexión de Rodillas	0		
CARGA/FUERZA	IZQ	FUERZA IZQ	
Entre 5-10 Kg	1	1	
No instauración rápida o brusca	0		

Tabla 22. Puntuación total grupo A para férula suropédica en supino.

Tras unificar la puntuación obtenida de cuello, troco y piernas se obtiene una puntuación A de 4 puntos, que tras sumarle +1 punto del factor de corrección de carga suma una puntuación total del grupo A de 5 puntos, tal y como se puede apreciar en la tabla nº 23.

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

Tabla 23. Combinación puntos grupo A para férula suropédica en supino.

#### ○ GRUPO B:



Fotografía 9. Ángulos grupo B durante la aplicación de férula suropédica en supino. (Fotografía propia).

El ángulo obtenido para la flexión del antebrazo derecho es de 74,6°, obteniendo una puntuación de +1

Flexión de brazo de 18° en el lado izquierdo, asignándole una puntuación de +2 puntos.

Muñeca 8,9° de extensión en el lado izquierdo, asignándole una puntuación de +1 punto.

La calidad del agarre se considera regular, por lo que asigna una puntuación de +1 como coeficiente corrector a la puntuación total obtenida del grupo B.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 24.

GRUPO B BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS			
BRAZOS	IZQUIERDO	GRUPO B IZQ	TOTAL IZQ
Flexión 0°-20°	1	1	2
No postura a favor de gravedad	0		
ANTEBRAZOS	IZQ		
Flexión 60°-100°	1		
MUÑECAS	IZQ		
Flex/Ext 0°-15°	1		
Sin torsión, ni desviación lateral	0		
AGARRE		AGARRE IZQ	
Agarre regular	1	1	

Tabla 24. Puntuación total grupo B para férula suropédica en supino.

Al combinar la puntuación obtenida en antebrazo, muñeca y mano se obtiene una puntuación B de 1, tal y como se observa en la tabla nº 25. Tras sumarle la puntuación de +1 obtenida por el tipo de agarre se obtiene una puntuación total B de 2 puntos.

Puntuación B	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 25. Combinación puntos grupo B para férula suropédica en supino.

#### ○ PUNTUACION FINAL C:

Tras combinar la puntuación total del grupo A y del grupo B se obtiene una puntuación final C de 4 para el lado izquierdo del cuerpo. Tal y como se observa en la tabla nº 26.

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

Tabla 26. Puntuación final C para férula suropédica en supino.

Tras sumar la puntuación final C con los diferentes factores de corrección relacionados con la actividad muscular, se obtiene una puntuación final de 5 para el lado izquierdo del cuerpo.

PUNTUACIÓN GRUPO C	IZQUIERDO	PUNTUACION TOTAL IZQ
Puntuación Grupo A + Grupo B	4	6
ACTIVIDAD		
>1 min. Partes del cuerpo estáticas	SI	
Movimientos repetitivos > 4 veces/min	SI	
Cambio postural importante o inestable	NO	

Tabla 27. Puntuación total para férula suropédica prono.

○ **NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN.**

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
6	2	Medio	Es necesaria la actuación

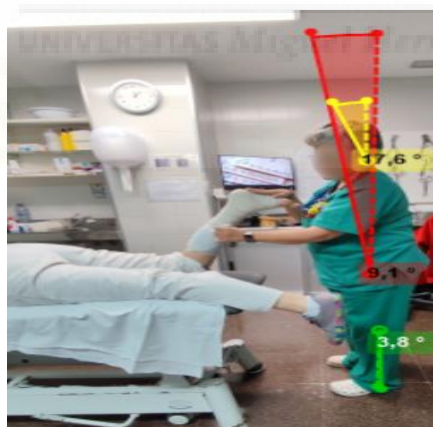
Tabla 28. Nivel de riesgo para férula suropédica en supino.

La puntuación obtenida para el lado izquierdo es 6. Dicha puntuación nos indica que existe un nivel de riesgo medio, que requiere necesariamente una actuación.

### **5.3.2. PACIENTE EN DECUBITO PRONO**

El paciente se encuentra acostado boca abajo, con la rodilla flexionada 75°- 90°, mientras la enfermera se posiciona a los pies de la camilla en bipedestación.

○ **GRUPO A:**



Fotografía 10. Ángulos grupo A durante la aplicación de férula suropédica en prono. (Fotografía propia).

Los valores angulares obtenidos durante la colocación de una férula suropédica con el paciente en decúbito prono, para el lado izquierdo del cuerpo, y la puntuación que el método REBA asigna para estos valores angulares, son los indicados a continuación:

Flexión de tronco 9,1° sin inclinación, ni rotación de columna. Obteniendo una puntuación de +2 puntos para el lado izquierdo del cuerpo.

Piernas con apoyo bilateral y flexión de rodilla de 3,8° en la rodilla izquierda. Cuya puntuación según el método REBA es de +1 punto.

Flexión de cuello 17,6°. Asignándole una puntuación de +1 punto.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 30.

GRUPO A TRONCO, CUELLO Y PIERNAS					
TRONCO FLEXIONADO	IQUIERDA	GRUPO A IZQ		TOTAL IZQ	
Flexión 0º-20º	2		2		2
Sin rotación ni inclinación lateral	0				
CUELLO	IZQ				
Flexión 0-20º	1				
Sin rotación ni inclinación lateral	0				
PIERNAS	IZQ				
Soporte bilateral simétrico	1				
No Flexión de Rodillas	0				
CARGA/FUERZA	IZQ	FUERZA I			
Entre 0-5 Kg	0	0			
No instauración rápida o brusca	0				

Tabla 30. Puntuación total grupo A para férula suropédica en prono.

Tras unificar la puntuación obtenida de cuello, troco y piernas, se obtiene una puntuación A de 2 puntos para el lado izquierdo del cuerpo, tal y como se puede apreciar en la tabla nº 31.

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

Tabla 31. Combinación puntos grupo A para férula suropédica en prono.



○ **GRUPO B:**



Fotografía 11. Ángulos grupo B durante la aplicación de férula suropédica en prono. (Fotografía propia).

El ángulo obtenido para la flexión del antebrazo izquierdo es de  $47^\circ$ , obteniendo una puntuación de +1.

Flexión de brazo de  $28,7^\circ$  en el lado izquierdo, asignándole una puntuación de +2 puntos.

Muñeca  $1,3^\circ$  de extensión en el lado izquierdo, asignándole una puntuación de +1 punto.

La calidad del agarre para la mano izquierda se considera regular, por lo que asigna una puntuación de +1 como coeficiente corrector a la puntuación total obtenida del grupo B.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 32.

GRUPO B BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS			
BRAZOS	IZQUIERDO	GRUPO B IZQ	TOTAL IZQ
Flexión $20^\circ$ - $45^\circ$	2	2	3
No postura a favor de gravedad	0		
ANTEBRAZOS	1		
Flexión $< 60^\circ$	2		
MUÑECAS	1		
Flex/Ext $0^\circ$ - $15^\circ$	1	1	
Sin torsión, ni desviación lateral	0		
AGARRE		AGARRE IZQ	
Agarre regular	1	1	

Tabla 32. Puntuación total grupo B para férula suropédica en prono.

Al combinar la puntuación obtenida en antebrazo, muñeca y mano se obtiene una puntuación B de 2, tal y como se observa en la tabla nº 33. Tras sumarle la puntuación de +1 obtenida por el tipo de agarre se obtiene una puntuación total B de 3.

Puntuación B	Antebrazo					
	1			2		
Brazo	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 33. Combinación puntos grupo B para férula suropédica en prono.

#### ○ PUNTUACION FINAL C:

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

Tabla 34. Puntuación final C para férula suropédica en prono.

Tras sumar la puntuación final C con los diferentes factores de corrección relacionados con la actividad muscular, se obtiene una puntuación final de 2 para el lado izquierdo del cuerpo.

PUNTUACIÓN GRUPO C	IZQUIERDO	PUNTUACION TOTAL IZQ
Puntuación Grupo A + Grupo B	2	4
ACTIVIDAD		
>1 min. Partes del cuerpo estáticas	SI	
Movimientos repetitivos > 4 veces/min	SI	
Cambio postural importante o inestable	NO	

Tabla 35. Puntuación total para férula suropédica en prono.

○ **NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN.**

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
4	2	Medio	Es necesaria la actuación

Tabla 36. Nivel de riesgo para férula suropédica en prono.

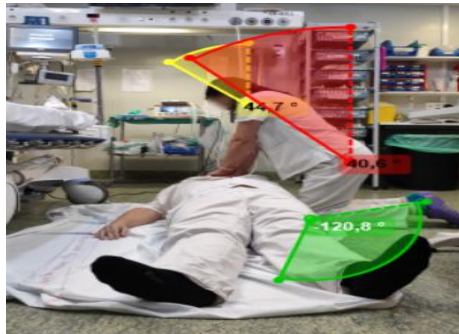
La puntuación obtenida para el lado izquierdo del cuerpo es 4. Dicha puntuación nos indica que existe un nivel de riesgo medio, que requiere necesariamente una actuación.

## 5.4. APLICACIÓN DE MASAJE CARDIACO

### 5.4.1. PACIENTE EN DECUBITO SUPINO TUMBADO SOBRE EL SUELO

El paciente se encuentra tumbado en el suelo en decúbito supino. La enfermera se sitúa de rodillas con los brazos extendidos encima del tórax del paciente.

○ **GRUPO A:**



Fotografía 12. Ángulos grupo A durante la aplicación de masaje cardíaco desde el suelo. (Fotografía propia).

Los valores angulares obtenidos durante la colocación de un masaje cardíaco con el paciente tumbado sobre el suelo en decúbito supino para el lado izquierdo del cuerpo, y la puntuación que el método REBA asigna para estos valores angulares, son los indicados a continuación:

Flexión de tronco  $40,6^\circ$  sin inclinación, ni rotación de columna. Obteniendo una puntuación de +3 puntos.

Piernas con apoyo bilateral y flexión de rodilla de  $120,8^\circ$  en la rodilla izquierda. Cuya puntuación según el método REBA es de +3 puntos.

Flexión de cuello  $19,4^\circ$ . Asignándole una puntuación de +1 punto.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 37.

GRUPO A TRONCO, CUELLO Y PIERNAS			
TRONCO FLEXIONADO	IZQUIERDO	GRUPO A IZQ	TOTAL IZQ
20°-60° de Flex	3	6	7
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
CUELLO	IZQ		
Flexión > 20°	2		
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
PIERNAS	IZQ		
Soporte bilateral simétrico	1		
Rodillas con Flex>60°	2	FUERZA IZQ	
CARGA/FUERZA	IZQ		
Entre 0-5 Kg	0		
Si instauración rápida o brusca	1	0	

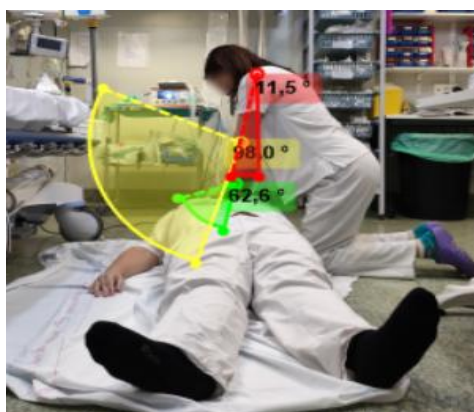
Tabla 37. Puntuación total grupo A para masaje cardiaco desde el suelo.

Tras unificar la puntuación obtenida de cuello, troco y piernas, se obtiene una puntuación A de 6 puntos para el lado izquierdo del cuerpo, tal y como se puede apreciar en la tabla nº 38, a la que tenemos que sumar 1 punto más por el coeficiente de instauración rápida o brusca, obteniendo una puntuación final de 7 puntos.

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

Tabla 38. Combinación puntos grupo A para masaje cardiaco desde el suelo.

○ **GRUPO B:**



Fotografía 13. Ángulos grupo B durante la aplicación de masaje cardíaco desde el suelo. (Fotografía propia).

El ángulo obtenido para la flexión del antebrazo izquierdo es de 98°, obteniendo una puntuación de +1.

Flexión de brazo de 11,5° en el lado izquierdo, asignándole una puntuación de +1.

Muñeca 62,6° de extensión en el lado izquierdo, asignándole una puntuación de +2 puntos.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 39.

GRUPO B BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS			
BRAZOS	IZQUIERDO	GRUPO B IZQ	TOTAL IZQ
Flexión 0°-20°	1	<b>2</b>	<b>2</b>
No postura a favor de gravedad	0		
ANTEBRAZOS	IZQ		
60°-100° Flex	1		
MUÑECAS	IZQ		
Flex/Ext > 15°	2	<b>0</b>	<b>0</b>
Sin torsión, ni desviación lateral	0		
AGARRE		AGARRE IZQ	
Agarre	0	<b>0</b>	

Tabla 39. Puntuación total grupo B para masaje cardíaco desde el suelo.

Al combinar la puntuación obtenida en antebrazo, muñeca y mano se obtiene una puntuación B de 2, tal y como se observa en la tabla nº 40.

Puntuación	Antebrazo					
B	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 40. Combinación puntos grupo B para masaje cardiaco desde el suelo.

○ **PUNTUACION FINAL C:**

Tras combinar la puntuación total del grupo A y del grupo B se obtiene una puntuación final C de 7 para el lado izquierdo del cuerpo. Tal y como se observa en la tabla nº 41.

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

Tabla 41. Puntuación final C para masaje cardiaco desde el suelo.

Tras sumar la puntuación final C con los diferentes factores de corrección relacionados con la actividad muscular, se obtiene una puntuación final de 10 para el lado izquierdo del cuerpo.

PUNTUACIÓN C	IZQUIERDO	PUNTUACION TOTAL IZQ
Puntuación Grupo A + Grupo B	7	10
ACTIVIDAD		
>1 min. Partes del cuerpo estáticas	SI	
Movimientos repetitivos > 4 veces/min	SI	
Cambio postural importante o inestable	SI	

Tabla 42. Puntuación total para masaje cardiaco desde el suelo.

○ **NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN.**

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
10	2	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes

Tabla 43. Nivel de riesgo para masaje cariaco desde el suelo.

La puntuación obtenida para el lado izquierdo del cuerpo es 10. Dicha puntuación nos indica que existe un nivel de riesgo alto, que requiere una actuación cuanto antes.

#### **5.4.2. PACIENTE EN DECUBITO SUPINO TUMBADO SOBRE UNA CAMILLA**

El paciente se encuentra tumbado boca arriba sobre una camilla. La enfermera se encuentra en bipedestación, subida en un peldaño con los brazos extendidos encima del tórax del paciente.



○ **GRUPO A:**



Fotografía 14. Ángulos grupo A durante la aplicación de masaje cardíaco en camilla. (Fotografía propia).

Los valores angulares obtenidos durante la realización de un masaje cardíaco con el paciente tumbado en decúbito supino sobre una para el lado izquierdo del cuerpo y la puntuación que el método REBA asigna para estos valores angulares, son los indicados a continuación:

Flexión de tronco 62° sin inclinación, ni rotación de columna. Obteniendo una puntuación de +4 puntos para el lado izquierdo del cuerpo.

Piernas con apoyo bilateral y flexión de rodilla de 4,9° en la rodilla izquierda. Cuya puntuación según el método REBA es de +1 punto.

Flexión de cuello 56,7°. Asignándole una puntuación de +2 puntos.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 44.

GRUPO A TRONCO, CUELLO Y PIERNAS			
TRONCO FLEXIONADO	IZQUIERDO	GRUPO A IZQ	TOTAL IZQ
Flexión >60°	4	5	6
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
CUELLO	IZQ		
Flexión > 20°	2		
Sin rotación ni inclinación lateral	0		
PIERNAS	IZQ		
Soporte bilateral simétrico	1		
No Flexión de Rodillas	0	FUERZA IZQ	
CARGA/FUERZA	IZQ		
Entre 0-5 Kg	0		
No instauración rápida o brusca	1	1	

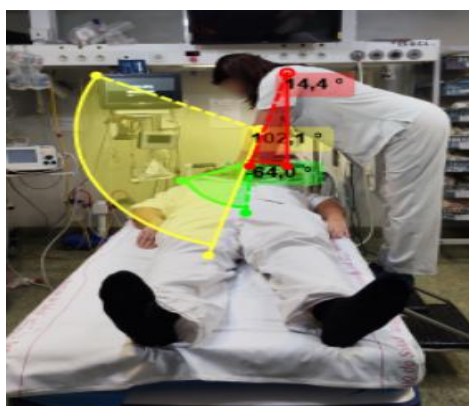
Tabla 44. Puntuación total grupo A para masaje cardiaco en camilla.

Tras unificar la puntuación obtenida de cuello, troco y piernas, se obtiene una puntuación A de 5 puntos para el lado izquierdo del cuerpo, tal y como se puede apreciar en la tabla nº 45. Tras sumarle el coeficiente de +1 punto por instauración rápida o brusca, se obtendría un valor final de 6 puntos.

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

Tabla 45. Combinación puntos grupo A para masaje cardiaco en camilla.

○ **GRUPO B:**



Fotografía 15. Ángulos grupo B durante la aplicación de masaje cardiaco en camilla. (Fotografía propia).

El ángulo obtenido para la flexión del antebrazo izquierdo es de 102,1°, obteniendo una puntuación de +1.

Flexión de brazo de 14,4° en el lado izquierdo, asignándole una puntuación de +2 puntos.

Muñeca 64° de extensión en el lado izquierdo, asignándole una puntuación de +1 punto.

Los valores asignados anteriormente citados quedan reflejados en la tabla nº 46.

GRUPO B BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS			
BRAZOS	IZQUIERDO	GRUPO B IZQ	TOTAL IZQ
Flexión 0°-20°	1	2	2
No postura a favor de gravedad	0		
ANTEBRAZOS	1		
Flexión >100°	2		
MUÑECAS	1		
Flex/Ext >15°	2	0	
Sin torsión, ni desviación lateral	0		
AGARRE		AGARRE IZQ	
Agarre	0	0	

Tabla 46. Puntuación total grupo B para masaje cardiaco en camilla.

Al combinar la puntuación obtenida en antebrazo, muñeca y mano se obtiene una puntuación B de 2, tal y como se observa en la tabla nº 47.

Puntuación B	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Tabla 47. Combinación puntos grupo B para masaje cardiaco desde el suelo.

#### ○ PUNTUACION FINAL C:

Tras combinar la puntuación total del grupo A y del grupo B se obtiene una puntuación final C de 6 para el lado izquierdo del cuerpo.

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

Tabla 48. Puntuación final C para masaje cardiaco en camilla.

Tras sumar la puntuación final C con los diferentes factores de corrección relacionados con la actividad muscular, se obtiene una puntuación final de 10 para el lado izquierdo del cuerpo.

PUNTUACIÓN C	IZQUIERDO	PUNTUACION TOTAL IZQ
Puntuación Grupo A + Grupo B	6	9
ACTIVIDAD		
>1 min. Partes del cuerpo estáticas	SI	
Movimientos repetitivos > 4 veces/min	SI	
Cambio postural importante o inestable	SI	

Tabla 49. Puntuación total para masaje cardiaco en camilla.

○ **NIVEL DE RIESGO Y ACCIÓN.**

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
9	2	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes

Tabla 50. Nivel de riesgo para masaje cariaco en camilla.

La puntuación obtenida para el lado izquierdo del cuerpo es 9. Dicha puntuación nos indica que existe un nivel de riesgo alto, que requiere una actuación cuanto antes.

## 6. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA: PROPUESTAS DE INTERVENCIÓN

Vistas las conclusiones del estudio, y la relevancia que conlleva para la práctica enfermera cotidiana del área de urgencias, se hace necesario intervenir en todas las posturas en las que se ha detectado riesgo ergonómico, para cada tarea evaluada.

Se sugieren a continuación, las propuestas de prevención ergonómica con el objeto de que estas medidas supongan una mejora en su desempeño para la práctica clínica.

### 6.1. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN A NIVEL PREVENTIVO DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MASAJE CARDIACO

- **Información y formación.**
  - Informar a los reanimadores sobre el alto riesgo ergonómico asociado a la realización del masaje cardiaco, ante todo cuando se lleva a cabo desde el suelo.
  - Realizar cursos de formación en técnicas específicas de RCP que optimicen la postura y el uso del peso corporal para reducir la carga musculoesquelética, manteniendo en todo momento una calidad óptima de las compresiones.
- **Optimización de la postura y la técnica:**
  - Fomentar la adopción de posturas lo más ergonómicamente correctas durante la realización de las compresiones, intentando en lo posible mantener la espalda lo más recta posible y utilizando el peso corporal para llevarlas a cabo, disminuyendo la fuerza ejercida por los brazos.
- **Adaptación del puesto de trabajo y del entorno.**
  - Regular la altura de la camilla siempre que sea factible, manteniendo la postura lo más erguida posible con el objetivo de conseguir una altura adecuada para que los hombros se sitúen en una posición lo más natural posible.
  - En la medida de lo posible realizar el masaje cardiaco sobre una camilla lo más rígida posible, colocando, si hace falta, una tabla dura debajo del paciente cuando la persona atendida se encuentre tumbada sobre una superficie blanda.

- Disponer de peldaños o taburetes de fácil acceso para permitir que el reanimador ajuste su postura de la manera más ergonómica, cuando el paciente está en una camilla o cama y, éstas no se pueden regular en altura.
- Asegurar que se disponga de un espacio adecuado alrededor del paciente, permitiendo una posición lo más cómoda y correcta para el reanimador.
- Cuando la RCP se realiza desde el suelo en posición de rodillas, establecer una postura lo más cerca posible del paciente para minimizar la inclinación de tronco, consiguiendo una disminución de la tensión transmitida a la región lumbar y a las caderas.
- Cuando el paciente está tumbado en el suelo, subirlo a una camilla lo antes posible, siempre que se pueda.
- Evitar giros e inclinaciones laterales del tronco y cuello mientras se realizan las compresiones.
- Estabilizar de una manera lo más cómoda posible las manos sobre el esternón.
- **Optimizar la organización del trabajo.**
  - Establecer protocolos para que se lleve a cabo una rotación adecuada entre los reanimadoras que realizan las compresiones cada 2 minutos, con el objetivo de reducir la fatiga muscular del reanimador y que no disminuya la calidad de las compresiones.
  - Aun tratándose de una situación considerada como emergencia, asegurar que los profesionales dispongan de pausas adecuadas si están muy fatigados.
- **Uso de equipos de ayuda.**
  - Facilitar el acceso a dispositivos de compresión torácica mecánica de RCP tipo Lucas® en situaciones donde se prevea una RCP prolongada.

## **6.2. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN A NIVEL PREVENTIVO DURANTE LA APLICACIÓN DE FÉRULAS**

- **Información y formación.**
  - Informar a los reanimadores sobre el alto riesgo ergonómico asociado a la aplicación de férulas, especialmente en relación a las posturas forzadas.

- **Optimización de la postura y la técnica:**
  - Fomentar la adopción de posturas adecuadas en la medida de lo posible, intentando mantener una correcta higiene postural, manteniendo la espalda lo más recta posible.
  - Colocarse lo más cerca posible del paciente.
  - Considerar la posición más óptima del paciente para ejecutar cada tipo de férula, eligiendo la que permita una mejor postura para el profesional.
- **Adaptación del puesto de trabajo y del entorno.**
  - Disponer de camillas regulables en altura que permitan al profesional ajustar la posición de trabajo de la manera más cómoda, evitando posturas con flexión excesiva de tronco y cervicales.
  - Asegurar un espacio de trabajo lo suficientemente amplio y cómodo para poder llevar a cabo la tarea sin restricciones de movimiento.
- **Optimizar la organización del trabajo.**
  - Si la carga de pacientes es excesiva, considerar la posibilidad de la rotación de tareas, si hay otros profesionales disponibles.



## 7. DISCUSIÓN

La presente investigación centra su estudio en los posibles riesgos ergonómicos al que están expuestas las enfermeras durante la realización de tareas cotidianas inherentes a su trabajo en un servicio de urgencias, como son la aplicación de férulas y la realización de un masaje cardiaco.

Son diversos los trabajos de investigación que han tratado los riesgos ergonómicos de las posturas de trabajo más habituales de las enfermeras. Ayvaz et al., (2023) analizaron mediante el método REBA y el método RULA el riesgo ergonómico de las enfermeras de un hospital de Estambul, donde la puntuación ponderada media obtenida por REBA fue de 6,86, mostrando un nivel de riesgo medio, requiriendo una actuación para disminuir dicho riesgo. El mismo estudio evidenció que el 92,46% de las enfermeras participantes manifestaron haber padecido algún tipo de TME durante el último año.

En la misma línea, otro estudio llevado a cabo por Kothari et al., (2022), analizó el posible riesgo al que estaban expuestas las enfermeras evaluadas de sufrir TME asociados al trabajo, donde el 40% mostró un riesgo moderado y un 30% registró un riesgo alto, requiriendo por tanto de una actuación para mitigar dicho riesgo.

Como se ha podido evidenciar, la profesión enfermera está expuesta a sufrir un elevado índice de TME asociados a su trabajo, de hecho, Sousa et al., (2023) en un estudio registro la presencia de dichos trastornos en un 71,8% de las enfermeras evaluadas, por lo que pone manifiesto la necesidad de desarrollar programas de intervención preventiva.

Son escasos los estudios donde se evalúan los riesgos ergonómicos durante el masaje cardiaco mediante el método REBA. En el presente estudio, la maniobra de masaje cardiaco realizada con el paciente en el suelo y la llevada cabo con el paciente sobre una camilla mediante la aplicación del método REBA, obtuvieron una puntuación de riesgo alta, requiriendo una actuación a nivel preventivo cuanto antes. En otro estudio realizado por Ghani (2020), se estudió el riesgo ergonómico del reanimador durante la aplicación del masaje en tres posiciones diferentes: arrodillado, sobre un taburete y de pie. Los resultados obtenidos en éste estudio reflejaron un nivel de riesgo medio durante la realización del masaje cardiaco con el reanimador sobre un taburete y de pie. Mientras que se obtuvo un nivel de riesgo alto cuando el reanimador se encontraba de rodillas.

El objetivo de este estudio fue determinar el riesgo ergonómico de los TME en el reanimador que realiza RCP en 3 posiciones diferentes: arrodillado, de pie, de pie sobre un banquillo, la

calidad de la RCP realizada en cada posición y sus correlaciones. En otra investigación llevada a cabo por Wahab et al., (2018) también estudiaron el riesgo ergonómico del reanimador que realizaba el masaje cardiaco en las 3 posiciones descritas previamente, obteniendo una puntuación mediante el método REBA que indicaba un riesgo alto en todas las posiciones estudiadas.

En la presente investigación, los resultados obtenidos en la evaluación de los riesgos ergonómicos durante la aplicación de férulas suropédicas con el paciente en sedestación y con el paciente en decúbito prono, registraron tras la evaluación mediante el método REBA un nivel de riesgo medio, requiriendo por tanto de una intervención. La evaluación de los riesgos ergonómicos durante la aplicación de férulas antebraquipedales con el paciente en sedestación y con el paciente en decúbito supino, obtuvieron también un nivel de riesgo medio, requiriendo igualmente una actuación preventiva. Sin embargo, nuestro estudio ha permitido evidenciar la ausencia de investigaciones que analicen de manera concreta el riesgo ergonómico durante la aplicación férulas.

Para la búsqueda bibliográfica se usaron las palabras clave: musculoskeletal disorders, ergonomics, nurse, REBA, plaster splints y ergonomic risk, y a través de las siguientes bases de datos: Pubmed, Dialnet, Scopus, Web of Science, Medline, no obteniendo ningún estudio que investigue sobre dicho tema.

Si comparamos los resultados obtenidos entre las diferentes técnicas de aplicación de férulas con respecto a los obtenidos durante la aplicación del masaje cardiaco, cabe destacar que la técnica de masaje cardiaco, en las dos posiciones evaluadas, han arrojado un resultado de mayor riesgo, en comparación con el obtenido durante la aplicación de los diferentes tipos de férulas.

## 8. CONCLUSIONES

A partir de los hallazgos obtenidos en la presente investigación, podemos dar respuesta a los objetivos que fueron planteados en nuestro estudio, llegando a las siguientes conclusiones:

### **Evaluar el riesgo ergonómico durante la aplicación de diferentes tipos de férulas y durante la aplicación durante un masaje cardíaco.**

El 100% de las actividades analizadas requiere de algún tipo de intervención, al estar todas ellas expuestas a un nivel de riesgo elevado.

El 66,6% de dichas actividades presentan un riesgo de nivel medio, requiriendo por tanto una actuación, pero sin requerir una inmediatez en dicha acción. Mientras que el 33% de las actividades presentan un riesgo alto, requiriendo que la actuación que se lleve a cabo sea cuanto antes.

### **Comparar el riesgo ergonómico entre la aplicación de una férula antebraquiopalmar con el paciente en sedestación y el paciente en decúbito supino.**

Analizando de manera individual la aplicación de férulas antebraquiopalmars con el paciente en posición sentada o acostado, ambas presentan un riesgo medio, por lo que ambas requieren de una actuación ergonómica correctora y preventiva.

### **Comparar el riesgo ergonómico entre la aplicación de una férula suropédica con el paciente en decúbito prono y el paciente en decúbito supino.**

Comparando los resultados obtenidos durante la aplicación de férulas suropédicas con el paciente en sedestación y con el paciente en decúbito prono, también se ha registrado un riesgo medio requiriendo por tanto una actuación.

### **Comparar el riesgo ergonómico entre la aplicación del masaje cardíaco con el paciente sobre una camilla y el paciente en el suelo.**

Comparados los resultados obtenidos durante la realización del masaje cardíaco en las dos posiciones evaluadas, ambas han obtenido un riesgo alto, haciéndose por tanto prioritaria una intervención ergonómica que corrija dichas posturas.

**Comparar el riesgo ergonómico entre la aplicación de férulas y el masaje cardiaco.**

Los resultados obtenidos entre las diferentes técnicas de aplicación de férulas con respecto a los obtenidos durante la aplicación del masaje cardiaco, sugieren que la técnica de masaje cardiaco en las dos posiciones evaluadas, han arrojado un resultado de mayor riesgo, en comparación con el riesgo obtenido durante la aplicación de los diferentes tipos de férulas.



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adib-Hajbaghery, M., y Mokhtari, R. (2018). *Quality of care before, during, and after casting: A cross-sectional study. Archives of Trauma Research, 7(4), 155.*

[https://doi.org/10.4103/atr.atr\\_99\\_18](https://doi.org/10.4103/atr.atr_99_18)

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2019). *Work-related musculoskeletal disorders: Prevalence, costs and demographics in the EU*, Publications Office: *Publication Office of the European Union*.

<https://data.europa.eu/doi/10.2802/66947>

Andrade, L. R. V., Calle, B. K. S., Bernal, D. S. D., Parrales, C. G. M., Castillo, M. C. B., Tumbaco, I. J. L., Pozo, A. a. V., Delgado, M. E. C., Reina, R. M. C., Quijije, J. E. Q., y Andrade, J. M. F. (2024). *Enfermería en Urgencias y Enfermería Clínica*. En Mawil Publicaciones de Ecuador. <https://doi.org/10.26820/978-9942-654-21-2>

Asociación Española de Ergonomía. (s.f). *¿Qué es la ergonomía?* -

<http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

Ayvaz, Ö., Özyıldırım, B. A., İşsever, H., Öztan, G., Atak, M., y Özel, S. (2023). *Ergonomic risk assessment of working postures of nurses working in a medical faculty hospital with REBA and RULA methods. Science Progress, 106(4).*

<https://doi.org/10.1177/00368504231216540>

Carrasco, J. M. (2002). Técnicas de inmovilización: vendajes, férulas y yesos. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria, 9(5), 335–342.*

[https://doi.org/10.1016/s1134-2072\(02\)75597-7](https://doi.org/10.1016/s1134-2072(02)75597-7)

Corada, E. S. (7 de febrero de 2022). La mitad de las enfermeras se plantea abandonar la profesión. *La Razón*.

<https://www.larazon.es/salud/20220207/56vevkilzbbcbpm6vvkcejtxle.html>

De La Torre, J. (s.f). *Cómo actuar ante una parada cardíaca*. Asociación Española De Enfermería En Cardiología - AECC. <https://enfermeriaencardiologia.com/salud-cardiovascular/prevencion/reanimacion-cardiopulmonar/como-actuar-ante-una-parada-cardiaca>

*Definiciones actuales de enfermería. (s.f). ICN - International Council of Nurses.*

<https://www.icn.ch/es/recursos/definiciones-de-enfermeria/definiciones-actuales-de-enfermeria>

- Díaz, J. M. C. (2018). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Editorial Tébar
- Diccionario de la lengua española (23ª ed.). Real Academia Española. (2014)  
<https://dle.rae.es/ergonom%C3%ADa?m=form>
- Diego-Mas, J. A. (s.f). *Métodos para la evaluación ergonómica de puestos de trabajo*.  
Universidad Politécnica De Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
- Ghani, N. H. A. (2020). *Ergonomic risk assessment of musculoskeletal disorders during chest compression at kneeling, standing and step-on-stool position in rescuer performing cardiopulmonary resuscitation*.  
<https://erepo.usm.my/entities/publication/ccb61ce8-c090-434b-aedb-ff17a712a898>
- Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología en resucitación cardiopulmonar*. (1 de agosto de 1999). <https://www.revespcardiol.org/es-guias-actuacion-clinica-sociedad-espanola-articulo-X0300893299001528>
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/s0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/s0003-6870(99)00039-3)
- Historia de la Prevención de Riesgos Laborales en España - INSST - Portal INSST - INSST*. (s.f). Portal INSST. <https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/historia-de-la-prl-en-espana-2007>
- Hita-Gutiérrez, M., Gómez-Galán, M., Díaz-Pérez, M., & Callejón-Ferre, Á. (2020). An overview of REBA method applications in the world. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), 2635.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph17082635>
- Hoja informativa 78 - Los trastornos musculoesqueléticos: Informe sobre prevención. Un resumen*. (s.f). *Safety and Health at Work EU-OSHA*.  
<https://osha.europa.eu/es/publications/factsheet-78-work-related-musculoskeletal-disorders-prevention-report-summary>
- Instituto de Seguridad y Salud Laboral. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. (s.f.) *Métodos de evaluación ergonómicos*.  
[https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=25982&IDTIPO=100&RASTRO=c1955\\$m](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=25982&IDTIPO=100&RASTRO=c1955$m)

- Kothari, V., Mahajan, P., Shinde, M., y Nagulkar, J. (2022). Evaluation of Risk of Musculoskeletal Disorder Using RULA and REBA Ergonomic Assessment among Nursing Professionals – A Cross Sectional Study. *SSRN Electronic Journal*.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4295707>
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. 8 de noviembre de 1995. BOE-A-1995-24292.
- Martín, J. V. (2013). Manual de inmovilizaciones y vendajes en traumatología. *Revista Española de Cirugía Ortopédica Y Traumatología*, 57(3), 235.  
<https://doi.org/10.1016/j.recot.2013.01.002>
- Ministerio de Sanidad (2024). *El sistema sanitario registró más de 13.000 agresiones a profesionales en 2022, un 5% más que el año anterior*.  
<https://www.sanidad.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=6372>
- Mondelo, P. R., Torada, E. G., y Bombardo, P. B. (2004). *Ergonomía 1. Fundamentos: Diseño de puestos de trabajo*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politecnica
- Orden SCO/226 de 2007. *Por la que se aprueba y publica el programa formativo de la especialidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 24 de enero de 2007. BOE-A-2007-2648
- Organización Colegial de Enfermería de España. (2024) *Estudio sobre el Impacto de la Presión Asistencial 2024* [https://www.codita.org/wp-content/uploads/2024/11/ESTUDIO\\_PRESION\\_ASISTENCIAL\\_COMPLETO.pdf](https://www.codita.org/wp-content/uploads/2024/11/ESTUDIO_PRESION_ASISTENCIAL_COMPLETO.pdf)
- Paredes Rizo, M. L., y Vázquez Ubago, M. (2018). Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. (2018). 64(251). 161-199. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0465-546X2018000200161&script=sci\\_abstract](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0465-546X2018000200161&script=sci_abstract)
- Parra, J. P. (11 de noviembre de 2024). El 84% de las enfermeras de la Región de Murcia se consideran afectadas psicológicamente por la presión asistencial. *La Verdad*.  
<https://www.laverdad.es/murcia/enfermeras-region-murcia-consideran-afectadas-psicologicamente-presion-20241111130901-nt.html>

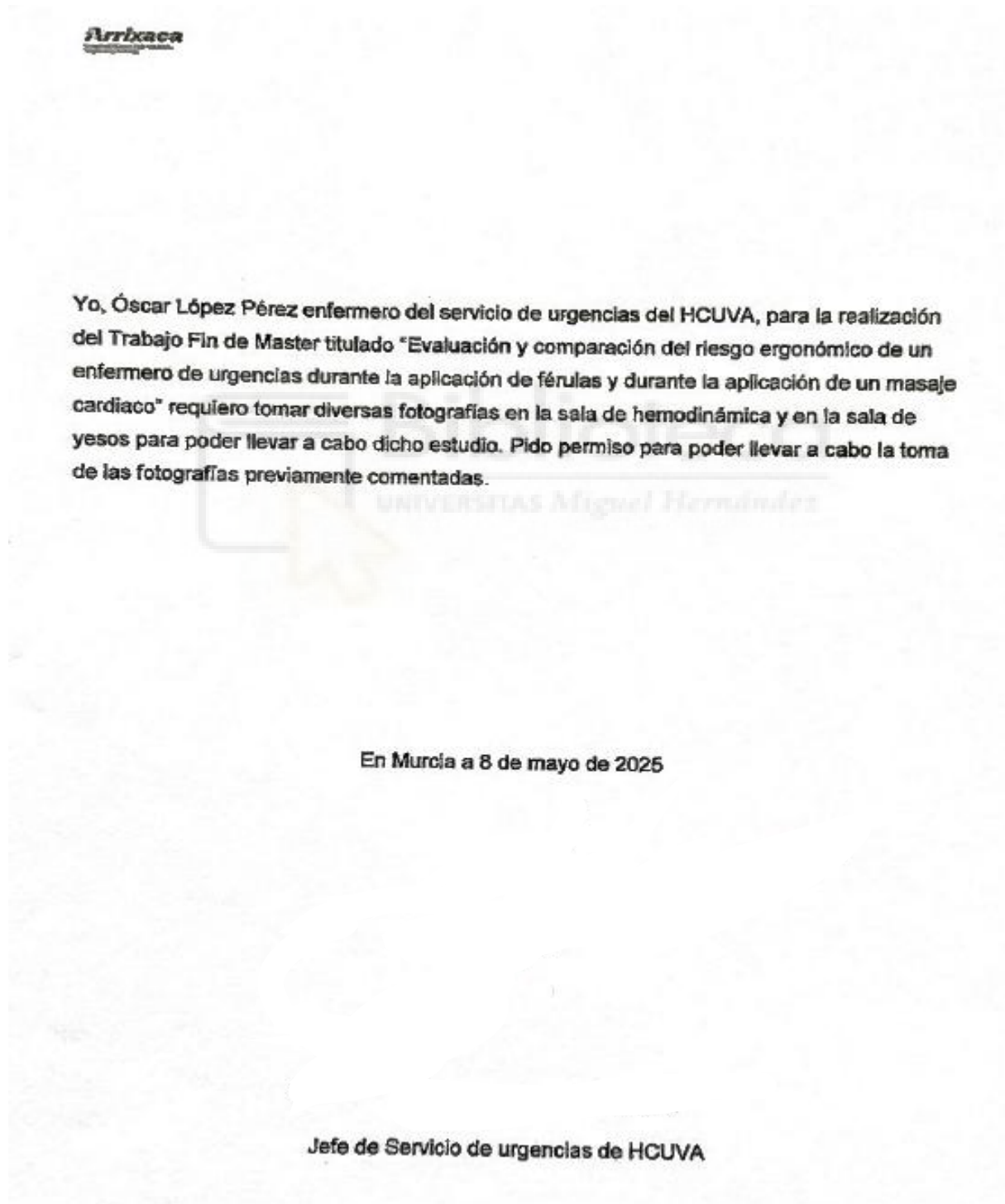
- Perkins, G. D., Gräsner, J., Semeraro, F., Olasveengen, T., Soar, J., Lott, C., Van De Voorde, P., Madar, J., Mentzelopoulos, S., Bossaert, L., Greif, R., Monsieurs, K., Svavarsdóttir, H., Nolan, J. P., Ainsworth, S., Deakin, C., Lippert, F., Sandroni, C., . . . Zideman, D. (2021). Corrigendum to “European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary” [Resuscitation (2021) 1–60]. *Resuscitation*, 163, 97–98. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.04.012>
- Salter, R. B. (2000). *Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético*. Elsevier España
- Sanclemente, V. I., Elboj, S. C., e Íñiguez, B. T. (2014). *Burnout en los profesionales de Enfermería en España. Estado de la cuestión*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4892990>
- Silva, J. S. Á., Carvajal, D. S. G., Guerrero, J. E. C., y Rivas, L. B. S. (2023, 14 de septiembre). *Manejo de emergencias en traumatología*. Álvarez Silva | Polo Del Conocimiento. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6053/html>
- Sousa, A. D., Baixinho, C. L., Presado, M. H., y Henriques, M. A. (2023). The Effect of Interventions on Preventing Musculoskeletal Injuries related to nurses Work: Systematic review. *Journal of Personalized Medicine*, 13(2), 185. <https://doi.org/10.3390/jpm13020185>
- Sugerman, N. T., Edelson, D. P., Leary, M., Weidman, E. K., Herzberg, D. L., Vanden Hoek, T. L., Becker, L. B., y Abella, B. S. (2009). Rescuer fatigue during actual in-hospital cardiopulmonary resuscitation with audiovisual feedback: A prospective multicenter study. *Resuscitation*, 80(9), 981–984. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.06.002>
- Trastornos musculoesqueléticos*. (2025, 5 de noviembre). Safety and Health at Work EU-OSHA. <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Wahab, S. F. A., Ghani, N. H. A., y Othman, R. (2018). Risk of musculoskeletal disorders (MSD) in rescuer performing CPR at kneeling, standing and Step-on-Stool position. In *Advances in intelligent systems and computing*. 779. 175–182. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94373-2\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94373-2_19)



## 10. ANEXOS

### 10.1. ANEXO 1

Autorización para la realización del estudio ergonómico en el Servicio de Urgencias del HCVA.



## 10.2. ANEXO 2

Autorización y consentimiento para la realización y publicación de fotografías.



Autorizo a Óscar López Pérez a la utilización de las fotografías realizadas sobre mi persona en el puesto de trabajo, para la realización de su Trabajo Fin de Master titulado "Evaluación y comparación del riesgo ergonómico de un enfermero de urgencias durante la aplicación de férulas y durante la aplicación de un masaje cardíaco".

Confirmando que las imágenes fueron tomadas con mi conocimiento y consentimiento.

A continuación, aparecen las firmas de las personas fotografiadas:

