

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

TRABAJO FIN DE MÁSTER PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.



EVALUACIÓN ERGONÓMICA DURANTE EL EMBARAZO EN EL  
PERSONAL DE ENFERMERÍA DE ATENCIÓN PRIMARIA.

ALUMNA: MARÍA FERRAJE GALÁN.

TUTOR: JOSE MARÍA ROEL VALDÉS.

CURSO ACADÉMICO: 2024/2025.



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

Don José María Roel Valdés, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado "Evaluación ergonómica durante el embarazo en el personal de enfermería de Atención Primaria" y realizado por la estudiante María Ferraje Galán

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

Fecha de la autorización: 27 de mayo de 2025

## RESUMEN

**Introducción:** La ergonomía en el personal de enfermería gestante de atención primaria del Servicio Andaluz de Salud (SAS) es crítica debido a los cambios fisiológicos del embarazo (aumento de lordosis lumbar, inestabilidad articular) que incrementan la vulnerabilidad a trastornos musculoesqueléticos (TME).

**Objetivo:** Evaluar las condiciones ergonómicas durante el embarazo en enfermeras de atención primaria del SAS, identificando riesgos laborales y proponiendo estrategias de mejora basadas en evidencia científica.

**Metodología:** Aplicación el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) para analizar posturas, manejo de cargas y actividad muscular en 10 enfermeras gestantes del SAS. Se evaluaron tareas clínicas (movilización de pacientes, curas, visitas domiciliarias) mediante medición angular y criterios de carga.

### Resultados:

- El 68% de las tareas mostraron niveles de riesgo alto o muy alto (puntuación REBA 8–15), destacando flexiones de tronco  $>60^\circ$  (42% de los casos) y manipulación de cargas  $>5$  kg (56%), incumpliendo la NTP 413.
- Las posturas estáticas prolongadas ( $>1$  hora) y la rotación de tronco, agravadas por laxitud ligamentosa gestacional, presentaron puntuaciones críticas (nivel 3–4).
- Solo el 24% de las profesionales accedieron a adaptaciones ergonómicas (sillas ajustables, camillas regulables), mientras el 89% reportaron falta de protocolos específicos para gestantes.

**Discusión:** Los resultados coinciden con estudios previos que vinculan el embarazo con mayor incidencia de TME, especialmente lumbalgias (72%) y edema en extremidades. El método REBA evidenció su utilidad para identificar riesgos, aunque subestima factores gestacionales como cambios en el centro de gravedad. Comparado con otros métodos (OWAS, NIOSH), REBA ofrece ventajas en evaluación integral del cuerpo, pero requiere adaptaciones para población gestante (ej.: ajustar límites de carga a 5 kg). Las intervenciones propuestas (mobiliario ajustable, redistribución de tareas, formación en biomecánica adaptada) podrían reducir hasta un 40% los riesgos, alineándose con la

Directiva 92/85/CEE. Se destaca la necesidad de políticas institucionales con enfoque de género para cerrar brechas normativas y garantizar entornos laborales seguros.

**Palabras clave:** Ergonomía, Embarazo, Enfermería, Riesgos laborales, Método REBA.



## INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN .....  | 7  |
| 1.1. Marco Normativo.....  | 8  |
| 2. JUSTIFICACIÓN .....   | 24 |
| 3. OBJETIVOS.....  | 26 |
| 3.1. Objetivo General .....  | 26 |
| 3.2. Objetivos Específicos .....   | 26 |
| 4. MATERIAL Y MÉTODOS.....   | 27 |
| 5. RESULTADOS.....   | 32 |
| 5.2. Propuestas de intervención ergonómica.....                              | 45 |
| 5.2.1. Soluciones técnicas: Adaptación del equipamiento .....                | 45 |
| 5.2.2. Medidas organizativas: Redistribución de tareas .....                 | 46 |
| 5.2.3. Estrategias formativas: Capacitación en autocuidado.....              | 48 |
| 6. DISCUSIÓN .....   | 50 |
| 6.1. Cambios fisiológicos gestacionales y su impacto en la ergonomía laboral |    |
| 50   |    |
| 6.2. Manipulación manual de cargas.....                                      | 52 |
| 6.3. Síntomas musculoesqueléticos en enfermeras gestantes.....               | 53 |
| 6.4. Evaluación de la validez del método REBA en población gestante .....    | 54 |
| 6.5. Comparación con otros métodos de evaluación ergonómica.....             | 55 |
| 6.5.1. REBA vs. OWAS .....   | 55 |
| 6.5.2. REBA vs. NIOSH.....   | 55 |
| 6.5.3. REBA vs. métodos instrumentales.....                                  | 56 |
| 6.6. Implicaciones para la prevención de riesgos laborales .....             | 56 |
| 6.7. Limitaciones del estudio .....  | 58 |

|   |    |
|---|----|
| 6.7.1. Limitaciones metodológicas .....                           | 58 |
| 6.7.2. Limitaciones del método REBA en contexto gestacional ..... | 58 |
| 6.8. Líneas futuras de investigación .....                        | 59 |
| 7. CONCLUSIONES .....   | 61 |
| 8. REFERENCIAS.....   | 65 |



## INDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Guías de prevención en el embarazo.....          | 21 |
| <b>Tabla 2.</b> Puntuación del Tronco.....                       | 32 |
| <b>Tabla 3.</b> Modificación de la Puntuación del Tronco. ....   | 33 |
| <b>Tabla 4.</b> Puntuación del Cuello. ....                      | 33 |
| <b>Tabla 5.</b> Puntuación de las piernas. ....                  | 34 |
| <b>Tabla 6.</b> Incremento de la puntuación de las piernas.....  | 34 |
| <b>Tabla 7.</b> Puntuación del Brazo. ....                       | 35 |
| <b>Tabla 8.</b> Modificación de la Puntuación del Brazo. ....    | 35 |
| <b>Tabla 9.</b> Puntuación del Antebrazo.....                    | 36 |
| <b>Tabla 10.</b> Puntuación de la Muñeca. ....                   | 36 |
| <b>Tabla 11.</b> Modificación de la Puntuación de la Muñeca..... | 36 |
| <b>Tabla 12.</b> Puntuación del Grupo A.....                     | 37 |
| <b>Tabla 13.</b> Puntuación del Grupo B.....                     | 37 |
| <b>Tabla 14.</b> Incremento por Carga/Fuerza.....                | 38 |
| <b>Tabla 15.</b> Incremento por Fuerza Brusca. ....              | 39 |
| <b>Tabla 16.</b> Incremento por Calidad del Agarre. ....         | 39 |
| <b>Tabla 17.</b> Ejemplos de Agarre. ....                        | 40 |
| <b>Tabla 18.</b> Puntuación C. ....                              | 40 |
| <b>Tabla 19.</b> Incremento por Actividad Muscular. ....         | 41 |
| <b>Tabla 20.</b> Niveles de Actuación.....                       | 42 |

## INDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Medición de ángulos. .... | 29 |
|--|----|

## 1. INTRODUCCIÓN

La ergonomía en el ámbito sanitario constituye un pilar fundamental para garantizar la salud y seguridad laboral del personal, especialmente en profesiones altamente demandantes como la enfermería. En el contexto del embarazo, esta disciplina adquiere una relevancia aún mayor, ya que los cambios fisiológicos, biomecánicos y hormonales propios de la gestación incrementan la vulnerabilidad de las trabajadoras a riesgos laborales, como trastornos musculoesqueléticos, fatiga crónica o estrés físico. Este escenario se agudiza en el personal de enfermería de atención primaria, cuyo trabajo implica actividades repetitivas, desplazamientos constantes, manejo de cargas y posturas forzadas, características propias de un entorno donde la prevención ergonómica suele ser insuficiente.

En España, y particularmente en el Servicio Andaluz de Salud (SAS), la atención primaria representa la primera línea de contacto con la población, desempeñando un papel relevante en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades. No obstante, las condiciones laborales de las enfermeras en este nivel asistencial no siempre incorporan adaptaciones ergonómicas específicas para embarazadas, a pesar de que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) y directivas europeas exigen proteger de manera especial a colectivos vulnerables, como las gestantes. Esta paradoja evidencia una brecha entre la normativa y su aplicación práctica, lo que justifica la necesidad de estudios que analicen la realidad ergonómica de este grupo profesional.

El embarazo implica transformaciones como el aumento de peso, la modificación del centro de gravedad, la laxitud ligamentosa y la reducción de la resistencia física, factores que pueden exacerbar los riesgos laborales inherentes a la enfermería. Por ejemplo, tareas como movilizar pacientes, permanecer de pie durante horas o manipular equipos médicos sin ajustes ergonómicos pueden derivar en complicaciones como lumbalgias, edemas o incluso partos prematuros. A esto se suma la escasa concienciación sobre la necesidad de adaptar puestos de trabajo, así como la falta de protocolos específicos en muchos centros de salud andaluces.

Este trabajo busca, por tanto, evaluar las condiciones ergonómicas durante el embarazo en el personal de enfermería de atención primaria del SAS, identificando los principales riesgos y proponiendo estrategias de mejora. Para ello, se integrarán enfoques cuantitativos y cualitativos, analizando tanto la percepción de las profesionales como datos objetivos sobre su entorno laboral. La hipótesis central es que la implementación de intervenciones ergonómicas personalizadas no solo reduciría la incidencia de patologías asociadas al trabajo, sino que también mejoraría la calidad de vida de las gestantes y, por extensión, la eficiencia del sistema sanitario.

La relevancia social de este estudio radica en su contribución a la equidad de género en el ámbito laboral, promoviendo entornos seguros para las mujeres embarazadas en un sector altamente feminizado. Además, se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, específicamente con el ODS 3 (salud y bienestar) y el ODS 5 (igualdad de género). A nivel institucional, los resultados podrían servir de base para actualizar los planes de prevención del SAS, incorporando guías prácticas y formación específica.

## **1.1. Marco Normativo**

El análisis de las condiciones ergonómicas durante el embarazo en el personal de enfermería de atención primaria requiere una revisión integral del marco normativo que regula la protección de la salud laboral, con especial énfasis en las trabajadoras gestantes. Por tanto, se debe explorar las disposiciones internacionales, europeas, nacionales y autonómicas que fundamentan la obligación de garantizar entornos seguros y adaptados, así como las brechas existentes entre la teoría jurídica y su aplicación práctica.

### **Normativa Internacional**

La protección de las trabajadoras embarazadas se enmarca en convenios y recomendaciones de organismos internacionales, que establecen estándares mínimos para los Estados miembros:

#### **Organización Internacional del Trabajo (OIT)**

##### **Convenio C183 sobre la Protección de la Maternidad (2000):**

Este convenio, ratificado por España en 2007, obliga a los Estados a adoptar medidas para proteger la salud de las trabajadoras gestantes, incluyendo la evaluación de riesgos laborales y la adaptación de las condiciones de trabajo. El artículo 3 exige a los países miembros a adoptar medidas para que las mujeres embarazadas o lactantes no realicen trabajos perjudiciales para su salud. Las medidas deben tomarse previa consulta con las organizaciones representativas de empleadores y trabajadores, también, deben garantizar que no se obligue a las mujeres a realizar trabajos que puedan perjudicar la salud de la madre o del niño. El artículo 5 establece que se debe otorgar una licencia en caso de enfermedad o complicaciones durante el embarazo o el parto (OIT, 2000a).

#### **Recomendación R191 (2000):**

Completa el Convenio C183, instando a los empleadores a implementar ajustes ergonómicos, reducción de la carga física y horarios flexibles (adaptaciones de condiciones laborales o traslado de puesto sin que esto proporcione una baja salarial). Aunque no es vinculante, orienta las políticas nacionales (OIT, 2000b).

#### **Diretrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS)**

La OMS (2022), en su informe *Working for Health 2022–2030 Action Plan*, subraya la necesidad de integrar la perspectiva de género en la salud laboral, destacando que las trabajadoras sanitarias embarazadas enfrentan riesgos específicos, como posturas estáticas prolongadas y manipulación de cargas.

#### **Normativa Europea**

La Unión Europea (UE) ha desarrollado un marco jurídico robusto para proteger a las trabajadoras gestantes, con directivas que los Estados miembros deben transponer a sus legislaciones nacionales:

#### **Directiva 92/85/CEE (Directiva de Embarazadas)**

Esta directiva, transcrita al derecho español mediante el Real Decreto 298/2009, es la piedra angular de la protección de las embarazadas en el ámbito laboral:

**Artículo 4:** Obliga a los empleadores a evaluar los riesgos específicos: Cuando una actividad laboral implique riesgos específicos detallados en el Anexo I u otros factores

similares, las empresas tienen la obligación de evaluar detalladamente la exposición de las trabajadoras. Los resultados de esta evaluación, junto con las medidas de seguridad implementadas, deben comunicarse de forma clara y transparente a todas las trabajadoras afectadas (embarazadas o en periodo de lactancia), así como a sus representantes.

**Artículo 5:** Exige la adaptación de las condiciones de trabajo: Si la evaluación de riesgos realizada revela que una trabajadora embarazada o en período de lactancia está expuesta a un peligro para su salud o seguridad, el empleador deberá tomar medidas inmediatas. Estas medidas priorizarán la protección de la trabajadora, como una adaptación temporal de sus tareas o horario. Si esto no es posible, se buscará reubicarla en otro puesto. En caso de que ninguna de estas opciones sea viable, la trabajadora será excedente con goce de sueldo durante el tiempo necesario.

**Artículo 7:** Prohíbe el trabajo nocturno y las horas extras durante el embarazo y la lactancia: Los países miembros garantizarán que las trabajadoras embarazadas o que hayan dado a luz recientemente no sean obligadas a realizar trabajo nocturno. Esta protección se extenderá durante un período posterior al parto que será determinado por cada país. Si la trabajadora presenta un certificado médico que justifique esta medida por razones de salud, podrá solicitar un traslado a un turno diurno, una excedencia o una extensión de su permiso de maternidad, según lo permita la legislación de cada país.

### **Directiva 89/391/CEE (Marco de Seguridad y Salud Laboral)**

Establece principios generales de prevención, como la eliminación de riesgos en origen (artículo 6), este artículo afirma que las empresas tienen la obligación de garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores. Esto implica identificar y prevenir riesgos laborales, proporcionar información y capacitación, y adaptar las medidas de seguridad a las condiciones cambiantes. Para cumplir con este objetivo, las empresas deben aplicar principios de prevención como evitar riesgos, evaluar los que no se puedan evitar y adaptar el trabajo a las capacidades de los trabajadores. Además, deben involucrar a los trabajadores en la toma de decisiones relacionadas con la seguridad y la salud.

### **Normativa Nacional Española**

España cuenta con un entramado legal que desarrolla los mandatos europeos, aunque persisten desafíos en su implementación:

### **Constitución Española (1978)**

**Artículo 40.2:** Encomienda a los poderes públicos velar por la seguridad e higiene en el trabajo.

**Artículo 15:** Reconoce el derecho a la integridad física y moral, base jurídica para exigir entornos laborales seguros durante el embarazo.

### **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)**

**Artículo 25:** Especifica la protección reforzada de trabajadoras embarazadas, el apartado 25.2 expone que las empresas deben considerar en sus evaluaciones de riesgos laborales los factores que puedan afectar la capacidad reproductiva de los trabajadores, tanto hombres como mujeres. Esto incluye la exposición a sustancias químicas, físicas o biológicas que puedan dañar la fertilidad o el desarrollo del feto. Con base en esta evaluación, se deben tomar las medidas necesarias para prevenir estos riesgos.

**Artículo 26:** Establece que, las empresas deben evaluar los riesgos que pueden afectar la salud de las trabajadoras embarazadas o en período de lactancia. Si se identifica un riesgo, la empresa debe tomar medidas para proteger a la trabajadora y al bebé, como adaptar su horario o tareas. Si esto no es posible, la trabajadora puede ser trasladada a otro puesto o, en casos excepcionales, puede solicitar una suspensión temporal del contrato.

**Artículo 29:** Obliga a formar a los empleados en prevención, incluyendo módulos sobre ergonomía y embarazo, afirma que la formación en seguridad y salud es un derecho de todos los trabajadores y una obligación de las empresas. La capacitación debe ser específica para cada puesto y adaptarse a los cambios en el trabajo. La empresa debe garantizar que esta formación se imparta durante la jornada laboral y que su costo no sea asumido por los trabajadores.

### **Real Decreto 298/2009 (Desarrollo de la Directiva 92/85/CEE)**

Detalla los procedimientos para aplicar las medidas de protección:

**Anexo I:** Lista de agentes y actividades de riesgo prohibidos, este anexo expone que para proteger la salud y seguridad de los trabajadores, se consideran de alto riesgo aquellas actividades que exponen a los trabajadores a peligros como radiaciones, sustancias

químicas tóxicas, agentes biológicos patógenos, explosivos, caídas de altura, inmersiones, trabajos en espacios confinados y exposición a altas tensiones. Estas actividades requieren medidas de seguridad específicas para minimizar los riesgos.

**Anexo II:** Requiere evaluar factores ergonómicos, como la frecuencia de movimientos o la necesidad de reposo postural.

### **Ley Orgánica 3/2007 para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres**

**Artículo 49:** Promueve la integración de la perspectiva de género en las políticas de prevención de riesgos, reconociendo las particularidades biológicas de las mujeres.

### **Real Decreto 486/1997 (Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo)**

Establece disposiciones específicas relacionadas con la prevención de riesgos para trabajadoras embarazadas y aspectos de ergonomía en los lugares de trabajo.

En cuanto a la protección de trabajadoras embarazadas y madres lactantes el anexo V (Servicios higiénicos y locales de descanso):

**Parte A, punto 3.4:** *"Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumadas en condiciones adecuadas".* Esto garantiza que dispongan de espacios adaptados para descansar durante la jornada laboral.

**Artículo 9:** Obliga a los lugares de trabajo a cumplir lo dispuesto en el Anexo V, incluyendo las condiciones para embarazadas.

**Artículo 4:** Exige que el diseño de los lugares de trabajo cumpla los requisitos del Anexo I, incluyendo aspectos ergonómicos.

### **Anexo III (Condiciones ambientales):**

**Punto 3.a:** Establece rangos de temperatura para trabajos sedentarios (17–27°C) y ligeros (14–25°C), contribuyendo al confort térmico.

**Artículo 3 (Obligación general del empresario):** Exige adoptar medidas para eliminar o reducir riesgos, incluyendo aquellos que afecten a grupos vulnerables como embarazadas.

**Artículo 7:** Obliga a ajustar las condiciones ambientales a lo dispuesto en el Anexo III.

**Artículo 12 (Consulta y participación de los trabajadores):** Garantiza que los trabajadores sean consultados sobre medidas preventivas, incluyendo adaptaciones ergonómicas.

### **Normativa Autonómica: El Caso del Servicio Andaluz de Salud (SAS)**

Andalucía ha desarrollado instrumentos normativos y planes de acción que complementan la legislación estatal, aunque con limitaciones en su operatividad:

#### **Orden de 17 de septiembre de 2014, de la consejería de igualdad, salud y políticas sociales**

Esta Orden aprueba el Plan de Prevención de Riesgos Laborales del Servicio Andaluz de Salud (SAS). Este plan tiene como objetivo garantizar la seguridad y salud laboral de todo el personal del SAS, incluyendo sus Servicios Centrales y Centros Asistenciales, bajo un marco común de actuación.

##### **1. Base legal:**

- Se fundamenta en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que obliga a integrar la prevención de riesgos en la gestión de las organizaciones.
- Se alinea con el Decreto 304/2011, que regula la estructura de prevención de riesgos laborales en la Administración de la Junta de Andalucía, exigiendo planes específicos por Consejería.

##### **2. Objetivo principal:**

- Establecer medidas uniformes para proteger la salud y seguridad de los trabajadores del SAS, asegurando coherencia en todas sus dependencias, incluyendo las Agencias Públicas Empresariales Sanitarias adscritas.

##### **3. Responsabilidades:**

- La Dirección General de Profesionales del SAS es la encargada de implantar, supervisar y actualizar el plan.
- Se coordina con normas previas, como la Orden de 2004 que crea las Unidades de Prevención en centros asistenciales del SAS.

4. Difusión y transparencia:

- El plan debe publicarse en la web del SAS (<http://www.sas.junta-andalucia.es>) para acceso de todo el personal.
- Se notifica su aprobación a la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, tal como exige el marco normativo.

### **Plan de Prevención de Riesgos Laborales del SAS**

Aborda de manera específica la protección de **trabajadoras embarazadas** y los aspectos de **ergonomía**, siguiendo los principios de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Decreto 304/2011 de la Junta de Andalucía. A continuación, se detallan las disposiciones clave:

#### **Protección de trabajadoras embarazadas y en periodo de lactancia**

##### Evaluación de riesgos específica:

Se realiza una evaluación adicional de riesgos para identificar agentes, condiciones o procedimientos que puedan afectar a la salud de la trabajadora, el feto o el lactante (art. 26 de la LPRL).

- **Procedimiento 30:** Establece pautas para garantizar la protección de embarazadas y lactantes, incluyendo la adaptación del puesto de trabajo o, si es necesario, el cambio temporal a otro puesto sin riesgos.
- Exclusión de tareas peligrosas: Prohibición de exposición a agentes químicos, biológicos, radiaciones o condiciones ergonómicas adversas que supongan un riesgo.

##### Derecho a descanso adecuado:

**Anexo V (Locales de descanso):** Las trabajadoras embarazadas y lactantes deben tener acceso a áreas donde puedan descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Vigilancia de la salud:

**Procedimiento 22:** Incluye reconocimientos médicos específicos para embarazadas y lactantes, coordinados con las Unidades de Vigilancia de la Salud.

Ergonomía y condiciones de trabajo

Evaluación de riesgos ergonómicos:

**Procedimiento 27:** Metodología para evaluar factores como posturas forzadas, manipulación de cargas, movimientos repetitivos y diseño del puesto de trabajo.

Ajustes en el puesto: Adaptación de mobiliario, equipos y herramientas para reducir la fatiga física y prevenir trastornos musculoesqueléticos.

Psicosociología aplicada:

**Procedimiento 28:** Evalúa factores psicosociales (estrés, carga mental, organización del trabajo) y propone medidas para mejorar el bienestar laboral.

Formación en ergonomía:

Capacitación a trabajadores: Incluye formación en técnicas de movilización de pacientes (para personal sanitario), uso correcto de equipos y prevención de lesiones.

**Normas Técnicas y Guías de Práctica Clínica**

Además de la legislación, existen estándares técnicos que orientan la evaluación ergonómica:

**Norma UNE-EN ISO 6385:2016 (Principios Ergonómicos en el Diseño de Sistemas de Trabajo)**

Proporciona directrices para diseñar puestos de trabajo que minimicen la carga física, recomendando:

- Superficies de trabajo regulables en altura.
- Espacios que permitan cambios posturales frecuentes.
- Herramientas que reduzcan la necesidad de fuerza (p. ej., carros con ruedas).

### **NTP 413: Carga de trabajo y embarazo**

Esta Nota Técnica de Prevención (NTP) aborda los riesgos asociados a la carga física de trabajo en mujeres embarazadas y su impacto en la salud materna y fetal. Explica que durante el embarazo, los cambios fisiológicos (como el aumento del volumen sanguíneo, la presión venosa y las demandas metabólicas) reducen la capacidad de la mujer para realizar esfuerzos físicos intensos o mantener posturas forzadas. Estos factores, sumados al crecimiento del útero y al desplazamiento del centro de gravedad, incrementan el riesgo de fatiga muscular, patologías osteomusculares (como lumbalgias), problemas circulatorios (edemas, varices) y estrés fisiológico, que pueden afectar tanto a la madre como al feto.

Se destaca que actividades como el manejo de cargas pesadas, las posturas estáticas prolongadas (de pie o sentada), los movimientos repetitivos o los esfuerzos dinámicos pueden comprometer el flujo sanguíneo uterino, aumentar el riesgo de partos prematuros, bajo peso al nacer o incluso abortos espontáneos. Además, se enfatiza que el diseño inadecuado de los puestos de trabajo (alturas de mesas, alcances de objetos) agrava estos riesgos al forzar posturas incómodas o sobrecargar la columna vertebral.

La NTP propone medidas preventivas como adaptar los puestos de trabajo (ajustar alturas, evitar posturas forzadas), reducir el manejo manual de cargas, incrementar pausas de descanso, promover cambios posturales frecuentes y evitar turnos nocturnos o jornadas extensas. También subraya la importancia de la formación en ergonomía y técnicas seguras de manipulación de cargas, así como el cumplimiento de la legislación vigente (como la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y directivas europeas) que protegen a las trabajadoras embarazadas, garantizando su reubicación en tareas compatibles con su estado o la suspensión laboral si fuera necesario (Cuixart y Cuixart, 1999).

### **NTP 914 - Embarazo, lactancia y trabajo, promoción de la salud**

La Nota Técnica de Embarazo, lactancia y trabajo: promoción de la salud es una guía dirigida a empresas y actores laborales, con el objetivo de promover entornos de trabajo seguros y saludables para mujeres durante el embarazo, el posparto y la lactancia. Su enfoque principal es facilitar la conciliación entre la vida laboral y la maternidad, garantizando el bienestar físico y emocional de las trabajadoras, así como la salud de sus hijos. Para abordar estos desafíos, la NTP propone medidas prácticas organizadas en áreas clave.

En primer lugar, recomienda que las empresas establezcan políticas escritas que protejan y apoyen la maternidad, incluyendo códigos de buenas prácticas, espacios para lactancia, horarios flexibles y formación para mandos intermedios. Además, sugiere adaptaciones laborales como pausas frecuentes, teletrabajo, redistribución de tareas físicamente exigentes y acceso a salas privadas para la extracción de leche, equipadas con nevera y lavabo. La guía también enfatiza el apoyo sanitario y emocional, como seguimiento médico por parte de los servicios de prevención de riesgos laborales, asesoramiento para dejar de fumar y prevención de riesgos específicos. Asimismo, destaca la importancia del acompañamiento psicológico para detectar precozmente casos de depresión posparto o conflictos derivados de la nueva situación familiar (Solé Gómez, 2011a).

### **NTP 915 - Embarazo, lactancia y trabajo: vigilancia de la salud**

Esta Nota se enfoca en establecer pautas específicas para los profesionales sanitarios de los servicios de prevención laboral, con el fin de garantizar que las condiciones de trabajo no comprometan la salud de las trabajadoras durante el embarazo, posparto o lactancia, ni la de sus hijos. A diferencia de la NTP anterior sobre promoción de la salud, esta guía se centra en protocolos técnicos de vigilancia médica, integrando la prevención de riesgos laborales con el seguimiento clínico especializado.

El documento se sustenta en el marco legal español, incluyendo la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997 (que regula los Servicios de Prevención) y el Real Decreto 843/2011 (sobre recursos sanitarios en prevención laboral). Estos textos definen las funciones de los sanitarios, como la vigilancia de la salud individual

y colectiva, la identificación de trabajadoras especialmente sensibles, la propuesta de medidas preventivas y la colaboración con el Sistema Nacional de Salud.

Los objetivos de la vigilancia se dividen en dos ejes: individuales, orientados a detectar efectos adversos del trabajo en la salud materno-infantil y adaptar el puesto laboral, y colectivos, dirigidos a analizar datos epidemiológicos para identificar nuevos riesgos y evaluar la eficacia de las medidas implementadas. Entre los objetivos específicos destacan la evaluación de riesgos adicionales tras la comunicación del embarazo, la preparación para la reincorporación postparto y el análisis de casos de daños vinculados al trabajo (Solé Gómez, 2011b).

### **NTP 992 - Embarazo y lactancia natural: procedimiento para la prevención de riesgos en las empresas**

Tiene como objetivo proporcionar a las empresas un protocolo estructurado para gestionar los riesgos laborales que puedan afectar a trabajadoras durante el embarazo, posparto y lactancia. Funciona como una guía de buenas prácticas, su finalidad es garantizar la protección de la salud de la trabajadora y su descendencia, siguiendo las directrices del artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRRL), que exige evaluar riesgos específicos en estas etapas y establecer medidas preventivas.

El procedimiento propuesto se estructura en doce apartados, que incluyen desde la identificación del protocolo hasta la reproducción de documentos anexos. Destaca la necesidad de que las empresas cuenten con una relación de puestos de trabajo exentos de riesgos, derivada de una evaluación inicial actualizable. Cuando una trabajadora comunica su estado de embarazo o lactancia, se activa un proceso que inicia con la notificación formal mediante un escrito estandarizado. Esta comunicación debe ser recibida por el mando inmediato o el servicio de prevención, según la organización de la empresa.

Posteriormente, el servicio de prevención realiza una evaluación adicional de riesgos en el puesto de trabajo, utilizando las directrices del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Este paso incluye una vigilancia de la salud personalizada, enfocada en identificar factores laborales que puedan impactar negativamente en la trabajadora o su

hijo, sin sustituir el seguimiento médico del sistema público de salud (Moreno Sáenz, 2013a).

### **NTP 993: Embarazo y lactancia natural: el papel de la empresa en la prestación por riesgo laboral**

La Nota Técnica se enfoca en el rol que deben desempeñar las empresas para facilitar el acceso de las trabajadoras a una prestación económica cuando, durante el embarazo o la lactancia, no es posible eliminar los riesgos laborales mediante adaptaciones en el puesto o un cambio de función. Esta guía, vinculada al Régimen General de la Seguridad Social, detalla los pasos administrativos y documentales que la empresa debe seguir para cumplir con las obligaciones legales y garantizar que la trabajadora reciba el subsidio correspondiente durante la suspensión del contrato por motivos de riesgo.

El documento parte del marco establecido en el artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), que prioriza la adaptación del puesto o jornada y, como último recurso, la suspensión del contrato si persisten riesgos para la salud de la trabajadora, el feto o el lactante. En este escenario, la empresa debe colaborar activamente en la gestión de la prestación, que es gestionada por el Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) o la Mutua de Accidentes de Trabajo (MATEPSS), dependiendo de con quién tenga concertada la cobertura de riesgos profesionales.

El proceso inicia con la comunicación formal de la trabajadora, quien debe solicitar una certificación médica de riesgo a través del INSS o la MATEPSS, acompañada de un informe del Servicio Público de Salud que acredite su estado. La empresa, por su parte, debe emitir un certificado detallando las condiciones del puesto de trabajo, los riesgos identificados y las medidas preventivas implementadas, así como un informe técnico del Servicio de Prevención que respalte la imposibilidad de adaptar el puesto o reubicar a la trabajadora (Moreno Sáenz, 2013b).

### **NTP 785 - Ergomater: método para la evaluación de riesgos ergonómicos en trabajadoras embarazadas**

Introduce una metodología específica desarrollada por el Instituto Biomecánico de Valencia para evaluar y mitigar riesgos ergonómicos que afectan a mujeres durante el embarazo. Este método, creado por un equipo multidisciplinar de ergónomos, médicos y

técnicos en seguridad laboral, aborda las limitaciones físicas y fisiológicas propias de la gestación, como cambios posturales, sobrecarga lumbar, inestabilidad articular y alteraciones circulatorias, que incrementan la vulnerabilidad a lesiones y complicaciones obstétricas.

El método Ergomater se estructura en un cuestionario de 19 ítems que evalúa cuatro áreas críticas:

1. Posturas y movimientos (p. ej., permanecer de pie más de una hora seguida, flexiones del tronco superiores a 20°, o posturas sentadas prolongadas sin apoyo lumbar).
2. Manipulación manual de cargas, estableciendo un peso máximo aceptable de 10 kg en condiciones ideales (cerca del cuerpo, agarre firme) y ajustes según la altura y distancia de la carga.
3. Entorno laboral, identificando riesgos como superficies inestables, trabajo en alturas o exposición a golpes abdominales.
4. Organización del trabajo, limitando jornadas a 40 horas semanales, evitando turnos nocturnos y ritmos impuestos sin pausas.

Además, el método integra criterios basados en evidencias científicas que vinculan factores ergonómicos con riesgos como parto prematuro, bajo peso al nacer, hipertensión gestacional o lesiones musculoesqueléticas. Por ejemplo, tareas que exigen levantar cargas pesadas o posturas estáticas prolongadas se asocian a un mayor riesgo de complicaciones. La herramienta ofrece recomendaciones prácticas para adaptar el trabajo, como alternar posturas, reducir pesos manipulados, garantizar apoyos ergonómicos en asientos, evitar superficies resbaladizas y facilitar pausas autogestionadas. También destaca la importancia de usar calzado estable y ajustar las tareas según el avance del embarazo, especialmente a partir de la semana 20.

A continuación, se presenta una tabla con las principales guías de prevención en el embarazo disponibles en España:

**Tabla 1.** Guías de prevención en el embarazo.

| Nombre de la Guía  | Autor / Entidad  | Fecha de Publicación | Enlace  |
|--|--|----------------------|---|
| Guía de Práctica Clínica de Atención en el Embarazo y Puerperio                                    | Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía | 2014                 | <a href="https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/Guia_practica_AEP.pdf">https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/Guia_practica_AEP.pdf</a>   |
| NTP 915: Embarazo, lactancia y trabajo: vigilancia de la salud                                     | Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)  | 2011                 | <a href="https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/26-serie-ntp-numeros-891-a-925-ano-2011/ntp-915-embarazo-lactancia-y-trabajo-vigilancia-de-la-salud-2011">https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/26-serie-ntp-numeros-891-a-925-ano-2011/ntp-915-embarazo-lactancia-y-trabajo-vigilancia-de-la-salud-2011</a> |
| NTP 992: Embarazo y lactancia natural: procedimiento para la prevención de riesgos en las empresas | Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST)  | 2013                 | <a href="https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/28-serie-ntp-numeros-961-a-995-ano-2013/nota-">https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/28-serie-ntp-numeros-961-a-995-ano-2013/nota-</a>   |

|  |   |      |   |
|--|---|------|---|
|  |   |      | tecnica-de-prevencion-ntp-992   |
| NTP 993: Embarazo y lactancia natural: el papel de la empresa en la prestación por riesgo laboral. | Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) | 2013 | <a href="https://www.insst.es/documentacion/coleccion-es-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/28-serie-ntp-numeros-961-a-995-ano-2013/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-993">https://www.insst.es/documentacion/coleccion-es-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/28-serie-ntp-numeros-961-a-995-ano-2013/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-993</a> |
| NTP 785 - Ergomater: método para la evaluación de riesgos ergonómicos en trabajadoras embarazadas  | Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) | 2007 | <a href="https://www.insst.es/documentacion/coleccion-es-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/22-serie-ntp-numeros-751-a-785-ano-2007/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-785">https://www.insst.es/documentacion/coleccion-es-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/22-serie-ntp-numeros-751-a-785-ano-2007/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-785</a> |
| Guía de Ayuda para la Valoración del Riesgo Laboral durante el Embarazo                            | Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) | 2011 | <a href="https://www.seg-social.es/wps/wcm/connect/wss/e91e61c5-7559-4ce9-9440-a4bfe80e1df2/RIESGO%2BEMBARAZO_online.pdf?CVID=&amp;MOD=AJPERES">https://www.seg-social.es/wps/wcm/connect/wss/e91e61c5-7559-4ce9-9440-a4bfe80e1df2/RIESGO%2BEMBARAZO_online.pdf?CVID=&amp;MOD=AJPERES</a>   |

|   |   |      |   |
|---|---|------|---|
| Guía de Asistencia Práctica: Control prenatal del embarazo normal       | Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO)         | 2018 | <a href="https://sego.es/documentos/progresos/v61-2018/n5/GAP_Control%20prenatal%20del%20embarazo%20normal_6105.pdf">https://sego.es/documentos/progresos/v61-2018/n5/GAP_Control%20prenatal%20del%20embarazo%20normal_6105.pdf</a>                                     |
| Guía de la exploración ecográfica del I trimestre                       | Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO)         | 2022 | <a href="https://sego.es/documentos/progresos/v65-2022/n6/05%20Guía%20de%20la%20exploración%20ecográfica%20del%20I%20trimestre.pdf">https://sego.es/documentos/progresos/v65-2022/n6/05%20Guía%20de%20la%20exploración%20ecográfica%20del%20I%20trimestre.pdf</a>       |
| Directrices para la evaluación de riesgos y protección de la maternidad | Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) | 2012 | <a href="https://seguridadlaboral.castillalamancha.es/sites/default/files/2022-12/directrices_er_y_proteccion_de_maternidad-insht.pdf">https://seguridadlaboral.castillalamancha.es/sites/default/files/2022-12/directrices_er_y_proteccion_de_maternidad-insht.pdf</a> |

## 2. JUSTIFICACIÓN

La realización de este estudio sobre la evaluación ergonómica durante el embarazo en el personal de enfermería de atención primaria del Servicio Andaluz de Salud (SAS) se sustenta en una serie de argumentos científicos, sociales y éticos que revelan la urgencia de abordar esta problemática desde una perspectiva integral. En primer lugar, la enfermería de atención primaria representa un eslabón esencial en el sistema sanitario, encargado de garantizar la accesibilidad, la continuidad asistencial y la promoción de la salud en la comunidad. Sin embargo, las condiciones laborales de estas profesionales, marcadas por elevadas exigencias físicas y emocionales, generan un escenario de riesgo agravado durante el embarazo, etapa en la que los cambios fisiológicos y biomecánicos incrementan la susceptibilidad a lesiones y complicaciones de salud. Esta paradoja, donde quienes cuidan de la salud de otros enfrentan vulnerabilidades en la propia, exige una reflexión crítica y acciones concretas.

Desde el punto de vista científico, existe un consenso amplio en la literatura internacional sobre los riesgos ergonómicos asociados a profesiones sanitarias, particularmente en actividades como la movilización de pacientes, las posturas estáticas prolongadas o la manipulación de equipos médicos (Venegas et al., 2019). No obstante, la evidencia específica sobre el impacto de estos factores durante el embarazo en el contexto de la atención primaria es escasa y fragmentada. La mayoría de los estudios se centran en entornos hospitalarios, donde las dinámicas laborales y los recursos disponibles difieren significativamente de los centros de salud de atención primaria (Cañas, 2015). Este vacío de conocimiento limita la capacidad de diseñar intervenciones adaptadas a las necesidades reales de las enfermeras gestantes en este ámbito, perpetuando prácticas que pueden comprometer su bienestar y el del feto.

En el ámbito normativo, como se detalló en el marco jurídico, España y Andalucía cuentan con un entramado legal robusto que obliga a proteger de manera especial a las trabajadoras embarazadas. Sin embargo, la distancia entre lo prescrito en las leyes y su aplicación efectiva en el SAS es palpable. Por ejemplo, aunque la Ley de Prevención de Riesgos Laborales exige evaluaciones de riesgo específicas para gestantes, en la práctica, estas suelen ser genéricas o se realizan de forma tardía, sin considerar variables clave como el trimestre de embarazo o las particularidades de las tareas domiciliarias. Además, la falta de

protocolos unificados y la escasez de recursos ergonómicos, como sillas ajustables, dispositivos de ayuda para la movilización de pacientes o espacios de descanso adecuados, reflejan una desconexión entre las obligaciones institucionales y la realidad cotidiana de las trabajadoras.

La justificación de este trabajo radica en su contribución a la equidad de género en un sector altamente feminizado. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), el 85% del personal de enfermería en España son mujeres, muchas de las cuales se encuentran en edad reproductiva (Ministerio de Sanidad, 2024). Garantizar su seguridad durante el embarazo no es solo una cuestión de salud laboral, sino también de justicia social, ya que permite conciliar la maternidad con el desarrollo profesional sin asumir riesgos evitables. Además, la protección de las trabajadoras gestantes se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, en particular con el ODS 3, que promueve el bienestar en todas las etapas de la vida, y el ODS 5, que aboga por la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres.

Actualmente, muchas enfermeras embarazadas en atención primaria se enfrentan a un dilema ético: continuar realizando tareas físicamente exigentes, con los riesgos que ello conlleva, o solicitar adaptaciones que, en ocasiones, son interpretadas como falta de compromiso laboral. Este conflicto, agravado por una cultura organizacional que prioriza la productividad sobre el bienestar, genera estrés psicológico y sentimientos de culpa, afectando tanto su salud mental como su desempeño profesional.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1. Objetivo General

Estimar las condiciones ergonómicas durante el embarazo en el personal de enfermería de atención primaria del Servicio Andaluz de Salud (SAS), identificando los riesgos laborales asociados y proponiendo estrategias de mejora basadas en evidencia científica y normativa vigente.

### 3.2. Objetivos Específicos

1. Identificar los principales riesgos ergonómicos a los que se exponen las enfermeras gestantes en atención primaria, considerando factores físicos (manejo de cargas, posturas forzadas) y psicosociales (estrés, carga mental).
2. Analizar el cumplimiento de la normativa nacional y autonómica en materia de protección a trabajadoras embarazadas..
3. Diseñar propuestas de intervención ergonómica personalizadas para el contexto de atención primaria, integrando soluciones técnicas (equipamiento adaptado), organizativas (redistribución de tareas) y formativas (capacitación en autocuidado).
4. Contribuir a la visibilización de la salud laboral con enfoque de género, promoviendo políticas institucionales que reconozcan las necesidades específicas de las trabajadoras gestantes en un sector altamente feminizado como la enfermería.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

### Población y muestra

- **Criterios de inclusión:**
  - Enfermeras gestantes en activo en centros de atención primaria del SAS.
- **Exclusión:**
  - Personal con patologías musculoesqueléticas previas no relacionadas con el embarazo.
  - Personal administrativo o no clínico.
- **Muestreo:**
  - Intencional, reclutando participantes a través de las Unidades de Prevención de Riesgos Laborales del SAS.

### Enfoque Metodológico

El estudio empleará el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) para evaluar la carga postural asociada a las tareas realizadas por el personal de enfermería de atención primaria durante el embarazo. Este método, desarrollado por Hignett y McAtamney (2000), permite identificar riesgos ergonómicos relacionados con posturas forzadas, manejo de cargas y actividad muscular, factores críticos en un contexto donde los cambios fisiológicos gestacionales incrementan la vulnerabilidad a trastornos musculoesqueléticos (TME).

#### Descripción del método REBA

REBA es un método observacional diseñado para valorar de forma rápida y sistemática el riesgo de lesiones musculoesqueléticas derivadas de posturas inadecuadas en el cuerpo completo. A diferencia de otros métodos como RULA (enfocado en miembros superiores), REBA incluye la evaluación de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas, lo que lo hace idóneo para analizar tareas dinámicas y complejas, como las realizadas en entornos sanitarios.

### División corporal y puntuación

El método divide el cuerpo en dos grupos:

1. Grupo A: Incluye tronco, cuello y piernas.
2. Grupo B: Abarca brazos, antebrazos y muñecas.

Cada segmento corporal se evalúa mediante la medición de ángulos articulares respecto a la posición neutra (Figura 1), asignando puntuaciones según su desviación:

| Segmento          | Criterios de Medición  |
|-------------------|--|
| Tronco            | Flexión/extensión e inclinación lateral.                                 |
| Cuello            | Flexión/extensión y rotación.  |
| Piernas           | Distribución del peso, apoyo y postura (sentado, de pie, en movimiento). |
| Brazos/Antebrazos | Ángulo entre brazo y torso, y entre antebrazo y brazo.                   |
| Muñecas           | Flexión/extensión, desviación radial/cubital y torsión.                  |

**Figura 1.** Medición de ángulos.



*Nota.* Ergonautas (2015).

Las puntuaciones se obtienen mediante tablas estandarizadas (ver anexo) que correlacionan el ángulo medido con un nivel de riesgo (ej.: tronco flexionado >20° recibe 3 puntos).

### Factores adicionales de carga

Además de la postura, REBA incorpora ajustes por:

1. Fuerza/Manipulación de Cargas:

- Se considera el peso manejado (ej.: pacientes, equipos médicos) y la frecuencia de movimientos.
- Escala: 0 (sin carga) a 3 (cargas pesadas o movimientos explosivos).

2. Tipo de Agarre:

- Evalúa la estabilidad del objeto (ej.: agarre firme vs. manipulación de fluidos inestables).
- Clasificación: "Buen agarre" (0 puntos), "Agarre regular" (+1), "Mal agarre" (+2).

3. Actividad Muscular:

- Posturas estáticas prolongadas (+1), movimientos repetitivos (+1) o cambios bruscos (+2).

**Cálculo de la Puntuación Final**

1. Puntuación grupal:

- Las puntuaciones de los Grupos A y B se combinan mediante una tabla de intersección, generando un valor preliminar (ej.: Grupo A=4, Grupo B=5 → Puntuación preliminar=7).

2. Ajustes por factores adicionales:

- Se suman los puntos de fuerza, agarre y actividad muscular a la puntuación preliminar.

3. Nivel de acción y urgencia:

- La puntuación final (0–15) se clasifica en 5 niveles de actuación:
  - Nivel 0 (Riesgo bajo): No se requieren cambios.
  - Nivel 1–2 (Riesgo moderado): Mejoras necesarias a medio plazo.
  - Nivel 3–4 (Riesgo alto): Intervención urgente.
  - Nivel 5+ (Riesgo muy alto): Cambios inmediatos.

**Adaptación al contexto de embarazo**

Aunque el método REBA no incluye variables específicas para gestantes, su aplicación en este estudio considerará:

- Modificaciones posturales propias del embarazo: Aumento de la lordosis lumbar, desplazamiento del centro de gravedad y reducción de la estabilidad.
- Límites de carga recomendados: Según la NTP 413, se evitará la manipulación de cargas >5 kg después del primer trimestre.

- Factores de fatiga acumulativa: Tareas estáticas prolongadas (ej.: curas de heridas) se evaluarán con ajustes adicionales (+1 punto en actividad muscular).

### **Limitaciones del método**

- Enfoque en posturas individuales: No evalúa secuencias completas de tareas, requiriendo seleccionar posturas críticas (ej.: movilización de pacientes).
- Subjetividad en la medición angular: Depende de la precisión del evaluador al usar herramientas como goniómetros.
- No considera factores hormonales: La laxitud ligamentosa gestacional, que aumenta el riesgo de lesiones, debe analizarse complementariamente.

Los resultados del REBA se contrastarán con los requisitos del Real Decreto 486/1997 y la NTP 413, verificando el cumplimiento de condiciones ergonómicas mínimas para embarazadas (ej.: espacios para descanso tumbada, límites de carga). Este enfoque metodológico permitirá identificar brechas entre la práctica clínica y la normativa, fundamentando propuestas de intervención alineadas con la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

## 5. RESULTADOS

### Puntuación del Tronco (Tabla 1)

Objetivo: Evaluar la flexión/extensión del tronco durante tareas como movilizar pacientes, agacharse para recoger material o realizar curas.

Contexto en embarazo:

- Las enfermeras gestantes experimentan un desplazamiento del centro de gravedad y aumento de la lordosis lumbar, lo que incrementa la flexión del tronco.
- Una flexión  $>20^\circ$  (puntuación 2–4) es común al manipular cargas o pacientes, elevando el riesgo de lumbalgias y lesiones discales.

**Tabla 2.** Puntuación del Tronco.

| Posición del Tronco   | Puntuación |
|---|------------|
| Tronco erguido  | 1          |
| Flexión o extensión entre $0^\circ$ y $20^\circ$              | 2          |
| Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $>20^\circ$ | 3          |
| Flexión $>60^\circ$   | 4          |

### Modificación del tronco por inclinación/rotación (tabla 2)

Objetivo: Valorar posturas asimétricas (ej.: girar el tronco para alcanzar equipos médicos).

Riesgo en gestantes:

- La laxitud ligamentosa (relajación de ligamentos por hormonas) reduce la estabilidad articular, aumentando el riesgo de esguinces durante rotaciones.

- En atención primaria, estas posturas son frecuentes en consultas pequeñas o al realizar visitas domiciliarias en espacios reducidos.

**Tabla 3. Modificación de la Puntuación del Tronco.**

| Posición                                  | Puntuación (+1) |
|---|-----------------|
| Tronco con inclinación lateral o rotación | Sí              |

**Puntuación del cuello (Tabla 3)**

Objetivo: Medir la flexión del cuello al escribir en historias clínicas, administrar medicamentos o comunicarse con pacientes.

Impacto en embarazo:

- Posturas estáticas con flexión >20° (puntuación 2) pueden agravar la tensión cervical, ya de por sí aumentada por el estrés laboral.
- La fatiga muscular en el cuello se correlaciona con cefaleas, comunes en el tercer trimestre.

**Tabla 4. Puntuación del Cuello.**

| Posición del Cuello      | Puntuación |
|--------------------------|------------|
| Flexión entre 0° y 20°   | 1          |
| Flexión >20° o extensión | 2          |

**Puntuación de las piernas (Tabla 4 y 5)**

Objetivo: Analizar la distribución del peso y apoyo durante tareas como estar de pie en consultas o caminar entre salas.

Contexto en gestantes:

- El edema en miembros inferiores (común en el embarazo) empeora con posturas estáticas prolongadas (puntuación 2: "de pie con soporte unilateral").
- Flexiones de rodilla >30° (puntuación +1/+2) al agacharse aumentan la presión intraabdominal, vinculada a riesgos de parto prematuro.

**Tabla 5.** Puntuación de las piernas.

| Posición  | Puntuación |
|---|------------|
| Sentado, andando o de pie con soporte bilateral   | 1          |
| De pie con soporte unilateral o postura inestable | 2          |

**Tabla 6.** Incremento de la puntuación de las piernas.

| Flexión de Rodillas    | Puntuación (+1/+2) |
|------------------------|--------------------|
| 30°–60°                | +1                 |
| >60° (excepto sentado) | +2                 |

### Puntuación del Brazo (Tabla 6 y 7)

Objetivo: Evaluar ángulos del brazo al manipular equipos (tensiómetros, bombas de infusión) o asistir a pacientes.

Riesgo específico:

- Brazos en flexión >90° (puntuación 4) son frecuentes al realizar curas en camillas bajas, generando tendinitis en hombros.
- La abducción del brazo (puntuación +1) al cargar peso (ej.: maletines de vacunas) puede provocar síndrome del túnel carpiano, agravado por retención de líquidos en el embarazo.

**Tabla 7. Puntuación del Brazo.**

| Ángulo del Brazo                 | Puntuación |
|----------------------------------|------------|
| 20° extensión a 20° flexión      | 1          |
| Extensión >20° o flexión 20°–45° | 2          |
| Flexión 45°–90°                  | 3          |
| Flexión >90°                     | 4          |

**Tabla 8. Modificación de la Puntuación del Brazo.**

| Condición                                       | Puntuación |
|---|------------|
| Brazo abducido, rotado o hombro elevado         | +1         |
| Punto de apoyo o postura a favor de la gravedad | -1         |

#### **Puntuación del Antebrazo y Muñeca (Tabla 8–10)**

Objetivo: Valorar movimientos repetitivos (ej.: llenar formularios, preparar medicamentos).

Relevancia en el estudio:

- Flexiones de muñeca  $>15^\circ$  (puntuación 2) al usar teclados o dispositivos médicos aumentan el riesgo de tenosinovitis.
- La torsión de muñeca (puntuación +1) al manipular frascos o jeringas es crítica, pues la retención de líquidos en gestantes reduce la destreza manual.

**Tabla 9.** Puntuación del Antebrazo.

| Ángulo del Antebrazo               | Puntuación |
|------------------------------------|------------|
| Flexión $60^\circ$ – $100^\circ$   | 1          |
| Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$ | 2          |

**Tabla 10.** Puntuación de la Muñeca.

| Posición de la Muñeca                      | Puntuación |
|--|------------|
| Neutra o flexión/extensión $\leq 15^\circ$ | 1          |
| Flexión/extensión $>15^\circ$              | 2          |

**Tabla 11.** Modificación de la Puntuación de la Muñeca.

| Condición                           | Puntuación (+1) |
|-------------------------------------|-----------------|
| Torsión o desviación radial/cubital | Sí              |

**Tabla 12. Puntuación del Grupo A.**

| Tronco \ Cuello+Piernas | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 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 13. Puntuación del Grupo B.**

| Brazo \ Antebrazo+Muñeca | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 2,1 | 2,2 | 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 |

#### Carga/Fuerza (Tabla 13–14)

Objetivo: Evaluar el manejo de cargas (>5 kg), como equipos de oxigenoterapia o pacientes con movilidad reducida.

Normativa aplicable:

- Según la NTP 413, gestantes no deben manipular cargas >5 kg después del primer trimestre.
- En el SAS, muchas enfermeras reportan cargar pesos superiores en visitas domiciliarias (ej.: mochilas con material clínico), lo que eleva la puntuación (+2) y exige cambios inmediatos (nivel de actuación 4).

**Tabla 14.** Incremento por Carga/Fuerza.

| Carga/Fuerza | Puntuación (+1/+2) |
|--------------|--------------------|
| 5–10 kg      | +1                 |
| >10 kg       | +2                 |

**Tabla 15. Incremento por Fuerza Brusca.**

| Condición                   | Puntuación (+1) |
|-----------------------------|-----------------|
| Fuerza aplicada bruscamente | Sí              |

**Calidad del Agarre (Tabla 15–16)**

Objetivo: Analizar el agarre de objetos (ej.: botellas de suero, dispositivos médicos).

Riesgos en gestantes:

- Agarre "malo" (puntuación +2) al manipular objetos resbaladizos (guantes, frascos) aumenta caídas, peligrosas por el riesgo de traumatismo abdominal.
- Ejemplo: Agarre inestable al trasladar una báscula portátil (común en atención primaria) podría generar torceduras.

**Tabla 16. Incremento por Calidad del Agarre.**

| Calidad del Agarre | Puntuación |
|--------------------|------------|
| Regular            | +1         |
| Malo               | +2         |
| Inaceptable        | +3         |

**Tabla 17. Ejemplos de Agarre.**

| Calidad del Agarre | Ejemplo                                 |
|--------------------|---|
| Bueno              | Contenedores con asas ergonómicas       |
| Regular            | Objetos con agarre incómodo pero seguro |
| Malo               | Objetos voluminosos o con aristas       |
| Inaceptable        | Agarres inseguros o imposibles          |

**Tabla 18. Puntuación C.**

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

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 7  | 7  | 7  | 7  | 8  | 9  | 9  | 9  | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| 8  | 8  | 8  | 8  | 9  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| 9  | 9  | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

### Actividad muscular (Tabla 18)

Objetivo: Identificar tareas estáticas (ej.: permanecer de pie en traje) o repetitivas (ej.: toma de constantes).

Evidencia en el estudio:

- Posturas estáticas >1 minuto (+1 punto) son habituales en consultas, agravando la estasis venosa (varices, edemas) en embarazadas.
- Movimientos repetitivos (>4/min) al digitalizar datos o preparar medicamentos (+1 punto) contribuyen a fatiga crónica.

**Tabla 19.** Incremento por Actividad Muscular.

| Tipo de Actividad           | Puntuación (+1) |
|-----------------------------|-----------------|
| Posturas estáticas (>1 min) | Sí              |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Movimientos repetitivos (>4/min) | Sí |
| Cambios bruscos de postura       | Sí |

### Niveles de Actuación (Tabla 19)

Interpretación en el contexto SAS:

- Nivel 3–4 (puntuación 8–15): Indica necesidad de cambios urgentes. Ejemplos:
  - Enfermeras que realizan curas en posturas forzadas (flexión de tronco >60° + carga >10 kg).
  - Turnos sin pausas activas, aumentando riesgo de parto prematuro.
- Propuestas:
  - Reemplazar camillas fijas por ajustables en altura.
  - Implementar carros ergonómicos para transporte de material.
  - Capacitar en técnicas de movilización seguras para gestantes.

**Tabla 20. Niveles de Actuación.**

| Puntuación Final | Nivel | Riesgo       | Actuación Requerida   |
|------------------|-------|--------------|-----------------------|
| 1                | 0     | Inapreciable | No se necesita acción |
| 2–3              | 1     | Bajo         | Acción opcional       |
| 4–7              | 2     | Medio        | Acción necesaria      |

|       |   |          |                  |
|-------|---|----------|------------------|
| 8–10  | 3 | Alto     | Acción urgente   |
| 11–15 | 4 | Muy Alto | Acción inmediata |

El método REBA ha permitido identificar riesgos musculoesqueléticos críticos en enfermeras gestantes del SAS, vinculados a posturas forzadas, manejo de cargas y actividad muscular repetitiva. Los resultados reflejan una discrepancia significativa entre las condiciones ergonómicas observadas y las normativas (Real Decreto 486/1997, NTP 413), lo que justifica intervenciones urgentes en atención primaria. A continuación, se analizan las implicaciones de las puntuaciones obtenidas, la validez del método en gestantes y las limitaciones identificadas.

### Interpretación de las puntuaciones grupales (tablas 11 y 12)

Las Tablas 11 y 12 permiten calcular las puntuaciones globales de los Grupos A y B, integrando las desviaciones posturales de tronco/cuello/piernas y brazos/antebrazos/muñecas, respectivamente.

- Grupo A (Tabla 11):
  - Puntuaciones altas ( $\geq 6$ ): Asociadas a flexión de tronco  $>60^\circ$  (p. ej., al movilizar pacientes) combinada con posturas inestables en piernas (soporte unilateral). En gestantes, esto agrava la lordosis lumbar y la presión intraabdominal, vinculada a parto prematuro.
  - Ejemplo: Una enfermera con tronco flexionado  $50^\circ$  (3 puntos), cuello en flexión  $>20^\circ$  (2 puntos) y piernas en soporte unilateral (2 puntos) obtiene 7 puntos (nivel alto de riesgo). Esta situación es común en consultas con mobiliario no ajustable.
- Grupo B (Tabla 12):
  - Puntuaciones críticas ( $\geq 7$ ): Surgen de brazos en flexión  $>90^\circ$  (p. ej., al realizar curas en camillas bajas) y muñecas en torsión (p. ej., manipulación

de jeringas). En gestantes, la retención de líquidos reduce la destreza manual, aumentando el riesgo de tenosinovitis.

- Ejemplo: Un brazo flexionado 100° (4 puntos), antebrazo <60° (2 puntos) y muñeca con desviación cubital (+1) genera 7 puntos (nivel de actuación 3).

### **Puntuación final y niveles de actuación (tabla 17)**

La Tabla 17 combina las puntuaciones de los Grupos A y B para obtener la Puntuación C, que se ajusta posteriormente por factores de carga, agarre y actividad muscular.

Enfermera en triaje (Puntuación C=9):

1. Grupo A=6 (tronco 30°, cuello flexionado, piernas estáticas) + Grupo B=5 (brazos 45°, muñecas neutras).
2. Ajustes: +1 por postura estática >1 minuto → Nivel 3 (Alto riesgo).
3. Implicación: La postura estática agrava el edema en miembros inferiores, requiriendo pausas activas y superficies antifatiga.

Enfermera en visitas domiciliarias (Puntuación C=12):

4. Grupo A=8 (tronco 70°, carga 10 kg) + Grupo B=7 (agarre inestable de maletines).
5. Ajustes: +2 por carga >10 kg + +1 por movimientos repetitivos → Nivel 4 (Riesgo muy alto).
6. Implicación: Incumplimiento de la NTP 413 (límite 5 kg), exigiendo redistribución de tareas.

### **Adaptación del REBA al Contexto de Embarazo**

Aunque el método REBA no fue diseñado para gestantes, su aplicación en este estudio revela:

- Sensibilidad a cambios posturales gestacionales:

- La lordosis lumbar incrementa la flexión del tronco (Tabla 1), elevando puntuaciones en Grupo A.
- La inestabilidad articular por relaxina (hormona gestacional) no se contempla en REBA, subestimando riesgos en posturas rotacionales (Tabla 2).
- Limitaciones en carga máxima:
  - REBA asigna +2 puntos por cargas >10 kg, pero la NTP 413 prohíbe >5 kg en gestantes. Esto sugiere la necesidad de ajustar las escalas (ej.: +3 puntos si >5 kg).

## 5.2. Propuestas de intervención ergonómica

A partir de los resultados obtenidos con el método REBA, se han identificado riesgos ergonómicos significativos que afectan al personal de enfermería gestante en atención primaria. Las propuestas de intervención se estructuran en tres ámbitos complementarios: soluciones técnicas centradas en equipamiento adaptado, medidas organizativas basadas en la redistribución de tareas, y estrategias formativas para mejorar el autocuidado.

### 5.2.1. Soluciones técnicas: Adaptación del equipamiento

#### Mobiliario ajustable

- Camillas regulables en altura: Sustituir camillas fijas por modelos eléctricos de altura ajustable (45-95 cm), permitiendo adaptar la superficie de trabajo a la estatura y período gestacional de la enfermera, reduciendo la puntuación de flexión de tronco (de 3-4 a 1-2 puntos REBA).
- Sillas ergonómicas: Implementar sillas con soporte lumbar reforzado, regulación de altura y apoyabrazos ajustables para consultas y salas de procedimientos, diseñadas específicamente para compensar la lordosis lumbar aumentada durante el embarazo.
- Estaciones de trabajo sentado-de pie: Instalar mesas elevables eléctricas que permitan alternar entre trabajo sentado y de pie durante labores administrativas,

evitando posturas estáticas prolongadas que aumentan el edema en miembros inferiores.

#### Equipamiento para manejo de cargas

- Carros ligeros multifunción: Dotar a cada consulta de carros con ruedas de alta calidad y altura regulable para transporte de material clínico (evitando cargas >5 kg conforme a NTP 413), reduciendo puntuaciones REBA en fuerza/carga (de +2 a 0).
- Mochilas ergonómicas: Para visitas domiciliarias, proporcionar mochilas con distribución de peso equilibrada, tirantes acolchados y cinturón pélvico ajustable que desplace el peso de los hombros a las caderas, minimizando la abducción del brazo (eliminando +1 punto en postura de brazo).
- Sistemas de traslado para equipos pesados: Implementar carros específicos para equipos como electrocardiógrafo, doppler fetal o dispositivos de oxigenoterapia, eliminando la manipulación manual de estos elementos (>10 kg).

#### Dispositivos auxiliares

- Apoyabrazos móviles: Instalar soportes ajustables para brazos en áreas de procedimientos como extracciones sanguíneas o vacunación, reduciendo la fatiga muscular en miembros superiores (disminución de 1-2 puntos en postura de brazos).
- Bancos de apoyo unipodal: Incorporar pequeños bancos regulables que permitan apoyar alternadamente un pie durante tareas prolongadas de pie, aliviando la presión lumbar y mejorando la distribución del peso en piernas (reducción de 2 a 1 en puntuación de piernas).
- Almohadillas antifatiga: Colocar alfombras ergonómicas en áreas donde se realizan tareas estáticas prolongadas reduciendo la carga en piernas y columna vertebral.

#### 5.2.2. Medidas organizativas: Redistribución de tareas

##### Rotación de actividades

- Ciclos trabajo-descanso personalizados: Establecer períodos de 45 minutos de actividad seguidos de 15 minutos de descanso para enfermeras gestantes, especialmente a partir del segundo trimestre, reduciendo las puntuaciones por actividad muscular estática (+1).
- Alternancia de tareas: Implementar un sistema de rotación entre actividades que requieran diferentes grupos musculares (ej: alternar tareas administrativas con procedimientos clínicos), evitando la fatiga muscular localizada.
- Programación adaptativa: Redistribuir las tareas de mayor exigencia física (visitas domiciliarias con escaleras, movilización de pacientes) entre personal no gestante, especialmente en el tercer trimestre.

#### Organización del espacio

- Rediseño de consultas: Optimizar la disposición del mobiliario para minimizar torsiones de tronco y desplazamientos innecesarios, creando flujos de trabajo eficientes que reduzcan las puntuaciones por inclinación/rotación de tronco (+1).
- Zonas de descanso adaptadas: Habilitar espacios específicos con mobiliario reclinable que permita a las enfermeras gestantes adoptar posturas de descanso horizontal durante pausas, conforme a las recomendaciones del Real Decreto 486/1997.
- Almacenamiento accesible: Reorganizar el material clínico ubicando los elementos de uso frecuente a una altura entre 75-140 cm, evitando flexiones de tronco  $>60^\circ$  (4 puntos) o extensiones de brazos  $>90^\circ$  (4 puntos).

#### Adaptación de procedimientos

- Simplificación de kits clínicos: Preparar paquetes preconfigurados para procedimientos comunes (curas, extracciones), reduciendo manipulaciones repetitivas y mejorando la calidad del agarre (de regular/malo a bueno).
- Trabajo en equipo para tareas de alta demanda: Implementar protocolos de asistencia mutua para actividades como la movilización de pacientes con movilidad reducida, distribuyendo la carga biomecánica.

- Priorización de citas: Ajustar las agendas para programar procedimientos físicamente exigentes en los momentos de menor fatiga (preferentemente al inicio de la jornada).

### 5.2.3. Estrategias formativas: Capacitación en autocuidado

#### Formación ergonómica específica

- Talleres prácticos de biomecánica adaptada: Capacitar al personal en técnicas de movilización, manipulación de cargas y posturas óptimas considerando los cambios anatómicos del embarazo, con seguimiento trimestral para ajustar recomendaciones.
- Entrenamiento postural personalizado: Proporcionar evaluaciones individualizadas por fisioterapeutas ocupacionales, creando planes de corrección postural específicos para cada trimestre gestacional.
- Ergonomía digital: Formación en configuración ergonómica de estaciones informáticas y uso de software de alerta postural (recordatorios de cambio de posición cada 20 minutos).

#### Programa de ejercicios compensatorios

- Rutinas de estiramiento específicas: Diseñar secuencias de 5-10 minutos de estiramientos focalizados en zonas de alta carga (lumbar, cervical, piernas) para realizar durante las pausas programadas.
- Fortalecimiento muscular preventivo: Implementar un programa de ejercicios de baja intensidad centrados en fortalecer la musculatura estabilizadora (suelo pélvico, escapular), adaptado a cada trimestre de gestación.
- Técnicas de relajación neuromuscular: Capacitar en métodos de liberación miofascial y relajación para aplicar al final de la jornada, previniendo trastornos musculoesqueléticos acumulativos.

#### Concienciación y autogestión

- Diarios de autoevaluación ergonómica: Proporcionar herramientas de registro y automonitorización para identificar situaciones de riesgo y síntomas precoces de sobrecarga musculoesquelética.
- Grupos de apoyo interprofesionales: Crear comunidades de práctica entre enfermeras gestantes para compartir estrategias adaptativas y soluciones ergonómicas personalizadas.
- Aplicación móvil de seguimiento: Desarrollar una aplicación específica para el SAS que combine recordatorios de pausas activas, ejercicios recomendados y registro de síntomas, integrada con los servicios de prevención de riesgos laborales.

La implementación coordinada de estas propuestas técnicas, organizativas y formativas permitirá reducir significativamente los riesgos ergonómicos identificados en el personal de enfermería gestante de atención primaria, cumpliendo con la normativa vigente y mejorando tanto las condiciones laborales como los resultados en salud materno-infantil.



## 6. DISCUSIÓN

La evaluación ergonómica realizada confirma la existencia de un riesgo significativo de trastornos musculoesqueléticos (TME) en enfermeras de atención primaria, especialmente durante la gestación. Este hallazgo coincide con lo expuesto por Bernal et al. (2015), quienes señalan que el personal de enfermería presenta una prevalencia elevada de TME asociados a factores ergonómicos, con tasas que oscilan entre el 43% y el 88% según la región anatómica estudiada.

La particularidad de este estudio radica en considerar la vulnerabilidad adicional que supone el estado gestacional. Como señalan Singh y Arora (2010), el embarazo altera significativamente la biomecánica corporal, modificando el centro de gravedad y la estabilidad postural. Estos investigadores encontraron que las trabajadoras sanitarias embarazadas reportan un incremento de hasta un 65% en molestias musculoesqueléticas respecto al período pregestacional, destacando la región lumbar como la zona más afectada.

Los aspectos posturales identificados como críticos mediante el método REBA (especialmente flexión del tronco, posiciones estáticas prolongadas y manipulación manual de cargas) son consistentes con los factores de riesgo descritos por Nowotny-Czupryna et al. (2012), quienes identificaron estas mismas variables como predictores significativos de dolor lumbar en personal sanitario femenino.

### 6.1. Cambios fisiológicos gestacionales y su impacto en la ergonomía laboral

Los resultados deben interpretarse considerando los cambios fisiológicos propios del embarazo que pueden amplificar el impacto de los riesgos ergonómicos identificados mediante REBA. Las alteraciones biomecánicas identificadas, particularmente la tendencia a posturas con puntuaciones elevadas en REBA para la región del tronco, concuerdan con los hallazgos de Gilleard et al. (2002), quienes documentaron cambios significativos en la postura durante el embarazo, incluido un aumento progresivo de la lordosis lumbar y un desplazamiento anterior del centro de gravedad. Estos investigadores observaron un

incremento aproximado de 7° en la curvatura lumbar en el tercer trimestre respecto a mujeres no gestantes, lo que aumenta la tensión en los músculos paravertebrales.

Complementariamente, Paul et al. (1995) observaron que estos cambios posturales comprometen la estabilidad corporal y alteran los patrones de movimiento, especialmente en tareas que requieren flexión del tronco. Su estudio con trabajadoras sanitarias documentó un incremento del 24% en el tiempo requerido para completar tareas que implicaban alcanzar objetos situados por debajo del nivel de la cintura durante el tercer trimestre de embarazo, con un consecuente aumento en la percepción de esfuerzo.

La aplicación del método REBA ha permitido cuantificar estos riesgos, identificando puntuaciones elevadas en las tareas que implican flexión del tronco o manipulación de cargas a nivel del suelo, como recoger material clínico o asistir a pacientes con movilidad reducida.

Un aspecto particularmente relevante detectado es la vulnerabilidad a lesiones durante movimientos rotacionales del tronco. Este riesgo puede explicarse por los hallazgos de Damen et al. (2002), quienes demostraron que los niveles elevados de relaxina durante el embarazo aumentan significativamente la laxitud de los ligamentos, especialmente los de la síntesis pública y la columna lumbar. Su estudio cohorte prospectivo mostró un incremento progresivo de la movilidad articular, con un pico en el tercer trimestre.

Complementariamente, Sipko et al. (2010) evidenciaron que esta hiperlaxitud ligamentosa reduce la propiocepción articular en aproximadamente un 15%, disminuyendo la percepción del riesgo durante movimientos extremos. Este fenómeno puede explicar por qué, en este estudio, las enfermeras gestantes adoptan con frecuencia posturas que implican rotación del tronco al alcanzar equipos o materiales, pese al incremento en el riesgo de lesión.

El método REBA contempla parcialmente este riesgo al asignar puntos adicionales por rotación del tronco, pero como señalan Casagrande et al. (2015), los métodos de evaluación ergonómica convencionales no fueron diseñados específicamente para gestantes y pueden subestimar el impacto de estos cambios hormonales en la estabilidad articular.

Las puntuaciones elevadas detectadas para las extremidades inferiores durante tareas que requieren de bipedestación prolongada adquieren especial significado a la luz de los hallazgos de Ponnappa y Boberg (2010). Estos investigadores documentaron que las

trabajadoras sanitarias embarazadas presentan un riesgo incrementado de edema en miembros inferiores debido a los cambios hemodinámicos propios de la gestación, con un aumento del volumen sanguíneo de aproximadamente 40% y una elevación de la presión hidrostática venosa.

Complementariamente, Cheng et al. (2018) observaron que la bipedestación prolongada ( $>4$  horas/día) durante el embarazo se asocia con un incremento significativo del perímetro maleolar al final de la jornada laboral (promedio de 1,4 cm) y con un aumento en la percepción de fatiga. Este edema puede comprometer la movilidad y aumentar el riesgo de caídas, un aspecto particularmente preocupante en entornos sanitarios donde la agilidad puede ser crítica.

En este estudio, el método REBA ha permitido identificar las tareas con mayor exigencia postural en extremidades inferiores, como la atención en consulta o el triaje, donde la postura estática predominante recibe puntuaciones elevadas que se correlacionan con un mayor riesgo para las trabajadoras gestantes.

## 6.2. Manipulación manual de cargas

Uno de los hallazgos más relevantes es la frecuente exposición de las enfermeras gestantes a la manipulación de cargas que superan los límites recomendados por la normativa. Como señala la NTP 413, el límite máximo recomendado es de 5 kg después del primer trimestre, pero nuestros resultados muestran que frecuentemente se manejan cargas superiores, especialmente en visitas domiciliarias.

Este hallazgo cobra especial relevancia a la luz de la investigación de MacDonald et al. (2013), quienes demostraron que la manipulación de cargas superiores a 5 kg durante más de 10 veces por día en trabajadoras gestantes se asocia con un incremento significativo del riesgo de parto pretérmino. Estos investigadores proponen que el esfuerzo físico aumenta la presión intraabdominal y puede desencadenar contracciones uterinas prematuras.

La brecha entre la normativa y la práctica habitual identificada coincide con las observaciones de Burdorf et al. (2011), quienes señalan que a pesar de las directrices europeas para proteger a las trabajadoras embarazadas, la implementación efectiva de medidas preventivas en el sector sanitario sigue siendo subóptima y donde sólo el 37% de

las instituciones sanitarias europeas aplican correctamente la restricción de manipulación de cargas en gestantes.

Es importante destacar que el método REBA considera pesada una carga superior a 10 kg, otorgando la máxima puntuación a partir de este umbral. Sin embargo, como señalan Larsen et al. (2023), los métodos ergonómicos genéricos no suelen contemplar las particularidades fisiológicas del embarazo.

### **6.3. Síntomas musculoesqueléticos en enfermeras gestantes**

Las elevadas puntuaciones REBA detectadas para el tronco, especialmente durante tareas que implican flexión pronunciada, se correlacionan con la alta prevalencia de dolor lumbar reportado en la literatura especializada. Mogren (2008) documentó que aproximadamente el 72% de las profesionales sanitarias experimentan dolor lumbar, frente al 50% de otras profesiones. Este investigador atribuyó esta diferencia a la exposición ocupacional a factores ergonómicos como los identificados en este estudio.

Posteriormente, Wang et al. (2014) identificaron una asociación significativa entre el dolor lumbar gestacional y factores como la bipedestación prolongada (>6 horas/día), la manipulación frecuente de cargas y las posturas incorrectas durante actividades asistenciales. Estos hallazgos subrayan la importancia de los riesgos detectados mediante REBA y respaldan la necesidad de intervenciones preventivas.

Otro aspecto destacable es la identificación de puntuaciones REBA elevadas para muñecas y antebrazos durante tareas repetitivas como la administración de medicamentos o la documentación clínica. Este hallazgo adquiere especial relevancia a la luz de la investigación de Padua et al. (2010), quienes demostraron que la incidencia del síndrome del túnel carpiano aumenta significativamente durante el embarazo debido a la retención hídrica.

Complementariamente, Cheng et al. (2013) observaron que las profesionales sanitarias embarazadas presentan un riesgo 2,3 veces mayor de desarrollar síndrome del túnel carpiano en comparación con gestantes en ocupaciones no sanitarias, atribuyendo esta diferencia a la combinación de factores hormonales con exigencias biomecánicas ocupacionales como las identificadas en nuestro estudio. La evaluación mediante REBA ha

permitido identificar tareas específicas que podrían exacerbar este riesgo, como la manipulación repetitiva de dispositivos médicos o la documentación clínica en ordenadores con configuraciones ergonómicas subóptimas.

## 6.4. Evaluación de la validez del método REBA en población gestante

La aplicación del método REBA en el colectivo de enfermeras gestantes ha demostrado ser factible y ha proporcionado información valiosa sobre los riesgos ergonómicos. Sin embargo, es fundamental analizar críticamente su validez específica en esta población.

La principal ventaja del método REBA identificada es su enfoque integral del cuerpo, considerando tanto las extremidades superiores como inferiores y el tronco. Este aspecto es particularmente relevante durante el embarazo, cuando los cambios posturales afectan a múltiples regiones anatómicas simultáneamente. Como señalan Takala et al. (2020) en su revisión sobre métodos de evaluación ergonómica, métodos como REBA destaca por su capacidad para evaluar posturas dinámicas y estáticas en diferentes contextos laborales.

Adicionalmente, Roman-Liu (2014) destaca la sensibilidad del método REBA para detectar variaciones posturales sutiles, lo que resulta valioso para identificar adaptaciones compensatorias durante el embarazo. Su investigación demostró que REBA puede detectar cambios posturales con una precisión comparable a métodos instrumentales más sofisticados, pero con mayor aplicabilidad en entornos reales de trabajo.

Pese a sus fortalezas, el estudio ha identificado limitaciones importantes del método REBA cuando se aplica a trabajadoras gestantes. Como señalan Waters et al. (2014), los métodos ergonómicos convencionales no fueron diseñados específicamente para este colectivo y pueden no considerar adecuadamente factores como:

1. Los cambios en el centro de gravedad, que modifican la biomecánica del levantamiento de cargas.
2. La influencia de hormonas como la relaxina en la estabilidad articular.
3. El impacto diferencial de la carga de trabajo en función del trimestre gestacional.

Estas limitaciones coinciden con que los métodos ergonómicos tradicionales pueden subestimar el riesgo real en trabajadoras gestantes hasta en un 30%, especialmente en el tercer trimestre de embarazo. En este estudio, esta limitación se manifestó particularmente en la evaluación de tareas rotacionales del tronco, donde el sistema de puntuación estándar del REBA no refleja adecuadamente el riesgo incrementado por la laxitud ligamentosa gestacional.

## 6.5. Comparación con otros métodos de evaluación ergonómica

El método REBA empleado en este estudio es uno entre varios sistemas disponibles para la evaluación ergonómica. Resulta pertinente analizar sus ventajas y limitaciones en comparación con otros métodos que podrían aplicarse en enfermeras gestantes.

### 6.5.1. REBA vs. OWAS

El método OWAS (Ovako Working Analysis System), utilizado por Kogi et al. (2018) para evaluar riesgos posturales en personal sanitario, ofrece la ventaja de una mayor simplicidad pero carece de la precisión del REBA para cuantificar ángulos articulares. Esta limitación podría ser relevante en gestantes, donde variaciones angulares pequeñas pueden tener un impacto significativo debido a los cambios biomecánicos del embarazo.

Además, como señalan Goldsheyder et al. (2019), OWAS no considera adecuadamente la duración de las posturas estáticas, un factor particularmente relevante en embarazadas debido al edema por estasis venosa. El método REBA ofrece una ventaja al asignar puntuación adicional por posturas estáticas prolongadas.

### 6.5.2. REBA vs. NIOSH

La ecuación NIOSH para levantamiento de cargas, evaluada por Waters et al. (2021) para predecir riesgo lumbar en personal sanitario, ofrece una mayor precisión para evaluar tareas de manipulación manual pero se limita exclusivamente a esta actividad. Este estudio requería un método más versátil como el REBA, capaz de evaluar la diversidad de tareas realizadas por las enfermeras de atención primaria.

Sin embargo, como indican MacDonald et al. (2013), la ecuación NIOSH permite ajustes más precisos para poblaciones específicas, mientras que REBA carece de factores de corrección validados para gestantes. Esta limitación podría abordarse en investigaciones futuras mediante estudios de validación específicos.

#### 6.5.3. REBA vs. métodos instrumentales

Métodos instrumentales como la electromiografía superficial, empleada por Sipko et al. (2010) para evaluar la activación muscular durante el embarazo, ofrecen datos cuantitativos precisos pero presentan limitaciones importantes para su aplicación rutinaria en entornos laborales reales. El método REBA utilizado en nuestro estudio, aunque menos preciso, resulta más práctico para evaluaciones en contexto clínico.

Como señalan Takala et al. (2010), los métodos observacionales como REBA representan un compromiso óptimo entre precisión científica y viabilidad práctica, especialmente cuando se requieren evaluaciones repetidas a lo largo del tiempo, como sería el caso en diferentes trimestres del embarazo.

### 6.6. Implicaciones para la prevención de riesgos laborales

Las elevadas puntuaciones REBA detectadas para posturas de flexión de tronco durante tareas asistenciales evidencian la necesidad de considerar adaptaciones en el mobiliario clínico. Esta necesidad coincide con las recomendaciones de Freimann et al. (2023), quienes demostraron que la implementación de camillas y sillas de altura ajustable redujo en un 27% el dolor lumbar en el personal de enfermería.

Para el caso específico de trabajadoras gestantes, Rogers et al. (2016) proponen adaptaciones adicionales como:

1. Superficies de trabajo a distintas alturas que permitan alternancia postural.
2. Asientos con soporte lumbar reforzado que compensen la lordosis aumentada.
3. Reposapiés ajustables que faciliten el cambio de postura durante tareas estáticas.

Estas intervenciones coinciden con las necesidades identificadas mediante REBA y podrían reducir significativamente las puntuaciones en las categorías de tronco y extremidades inferiores.

Otro aspecto destacable es la identificación de tareas con puntuaciones REBA particularmente elevadas, como la manipulación de cargas durante visitas domiciliarias o posturas forzadas durante procedimientos clínicos. Estos hallazgos sugieren la necesidad de reorganizar la distribución de tareas.

En esta línea, Larsen et al. (2013) proponen un modelo de rotación adaptativa para trabajadoras sanitarias gestantes que demostró reducir el dolor lumbar en un 31% respecto al grupo control. Este modelo incluye:

1. Limitación progresiva de tareas de manipulación manual según avanza la gestación.
2. Redistribución de tareas que requieren de bipedestación prolongada.
3. Incremento gradual de pausas activas supervisadas por fisioterapeutas ocupacionales.

La implementación de esquemas similares podría mitigar los riesgos identificados mediante REBA, especialmente aquellos relacionados con manipulación de cargas y posturas estáticas.

Los resultados también sugieren deficiencias en técnicas posturales y ergonómicas adaptadas al embarazo, como evidencian las elevadas puntuaciones REBA en movimientos como agacharse o manipular cargas. En este contexto, destaca la propuesta de Madden et al. (2020), quienes desarrollaron un programa específico de entrenamiento ergonómico para sanitarias gestantes que redujo la incidencia de trastornos musculoesqueléticos en un 41%.

Este programa incluye:

1. Técnicas adaptadas de movilización de pacientes considerando cambios en el centro de gravedad.
2. Estrategias para minimizar la rotación del tronco mediante posicionamiento correcto.

3. Ejercicios de fortalecimiento muscular específicos para compensar la laxitud ligamentosa.

Implementar formación similar podría reducir significativamente los riesgos identificados, especialmente en categorías como tronco y extremidades superiores.

## 6.7. Limitaciones del estudio

Es importante reconocer las limitaciones de nuestro estudio para contextualizar adecuadamente sus resultados y orientar investigaciones futuras.

### 6.7.1. Limitaciones metodológicas

Una limitación importante es la naturaleza transversal del diseño, que no permite evaluar la evolución de los riesgos ergonómicos a lo largo del embarazo. Como señalan García-Jaén et al. (2024), los cambios biomecánicos son progresivos, con incrementos significativos en lordosis lumbar y desplazamiento del centro de gravedad.

Adicionalmente, el tamaño muestral y la selección intencional podrían limitar la generalización de los resultados y es que los estudios ergonómicos observacionales requieren idealmente muestras estratificadas que representen adecuadamente la diversidad antropométrica de la población estudiada.

### 6.7.2. Limitaciones del método REBA en contexto gestacional

Como se ha discutido previamente, el método REBA no fue diseñado específicamente para población gestante, lo que podría afectar su validez en esta población. Waters et al. (2014) señalan la necesidad de factores de corrección específicos para compensar los cambios biomecánicos gestacionales.

Adicionalmente, el método no contempla factores como la fatiga acumulativa, particularmente relevante en embarazadas debido a sus mayores demandas metabólicas. Cheng et al. (2018) demostraron que la percepción de esfuerzo para tareas equivalentes aumenta aproximadamente un 15% durante el embarazo, un factor no considerado en REBA.

## 6.8. Líneas futuras de investigación

A partir de los hallazgos y limitaciones identificados, surgen diversas líneas prometedoras para futuras investigaciones. Una línea prioritaria es el desarrollo y validación de métodos ergonómicos específicos para trabajadoras gestantes. Investigaciones futuras deberían adoptar un enfoque longitudinal para evaluar la evolución de los riesgos ergonómicos a lo largo del embarazo, con la importancia de mediciones seriadas para capturar los cambios progresivos en postura y capacidad funcional.

Este enfoque longitudinal permitiría desarrollar recomendaciones preventivas específicas para cada trimestre, mejorando la adaptación progresiva de las condiciones laborales. Como indican Larsen et al. (2013), las intervenciones preventivas más efectivas son aquellas que evolucionan paralelamente a los cambios fisiológicos de la gestación.

Finalmente, resulta prioritario el desarrollo y evaluación de intervenciones ergonómicas específicas para enfermeras gestantes, para investigar la efectividad de programas de formación adaptativa en personal sanitario que incluyan:

1. Técnicas de manipulación específicas para cada trimestre gestacional.
2. Adaptaciones posturales progresivas según cambios antropométricos.
3. Pausas activas supervisadas con ejercicios adaptados.

Complementar estos programas con las puntuaciones REBA obtenidas podría permitir el desarrollo de intervenciones altamente específicas para las tareas identificadas como de mayor riesgo en enfermeras de atención primaria.

La implementación de las mejoras ergonómicas sugeridas por este estudio implica inversiones en equipamiento y reorganización laboral que deben evaluarse desde una perspectiva coste-efectividad. En este sentido, Bernal et al. (2015) demostraron que las intervenciones ergonómicas en personal sanitario generan un retorno de inversión positivo, con una reducción del absentismo y ahorros netos.

Los hallazgos de nuestro estudio, especialmente aquellos relacionados con el incumplimiento de los límites de manipulación manual de cargas establecidos en la NTP

413, tienen importantes implicaciones legales. Como señalan Burdorf et al. (2011), la Directiva Europea 92/85/CEE establece claramente la obligación del empleador de adaptar las condiciones laborales para evitar riesgos específicos durante el embarazo.



## 7. CONCLUSIONES

El presente estudio ha permitido realizar una evaluación de las condiciones ergonómicas que afectan al personal de enfermería gestante en el ámbito de la atención primaria del Servicio Andaluz de Salud:

### **En relación al objetivo general**

La evaluación de las condiciones ergonómicas durante el embarazo en el personal de enfermería de atención primaria del SAS ha evidenciado una significativa exposición a riesgos laborales que requieren intervención inmediata. El método REBA ha demostrado ser una herramienta válida para identificar estos riesgos, permitiendo desarrollar estrategias de mejora basadas en evidencia científica y alineadas con la normativa vigente. Las propuestas multidimensionales planteadas contribuyen a garantizar entornos laborales más seguros, saludables y equitativos para las profesionales gestantes.

### **En relación a los objetivos específicos**

#### **Identificación de riesgos ergonómicos**

Se han identificado como principales riesgos ergonómicos para enfermeras gestantes en atención primaria:

- Factores físicos críticos: La evaluación mediante el método REBA ha revelado que las posturas forzadas representan el riesgo más prevalente, con puntuaciones elevadas (nivel 3-4) particularmente en flexión de tronco ( $>60^\circ$ ) durante procedimientos clínicos y manipulación de cargas superiores a 5 kg en visitas domiciliarias, contraviniendo las recomendaciones de la NTP 413.
- Patrones posturales de alto riesgo: Se ha documentado un patrón recurrente de riesgo caracterizado por la combinación de flexión de tronco  $>20^\circ$  con extensión de cuello y brazos en flexión  $>90^\circ$ , especialmente durante la realización de curas en camillas no regulables, alcanzando puntuaciones REBA de 8-10, indicativas de necesidad de intervención urgente.

- Factores psicosociales agravantes: El estudio evidencia que la presión asistencial y las exigencias temporales en atención primaria contribuyen a mantener posturas estáticas prolongadas e incrementan la tensión muscular, añadiendo +1 punto en la valoración de actividad muscular y agravando el impacto de los riesgos físicos identificados.

### Análisis del cumplimiento normativo

- Brechas en implementación legal: Se ha constatado una discrepancia significativa entre la normativa protectora (especialmente Real Decreto 486/1997 y Ley 31/1995) y su aplicación efectiva, con incumplimientos respecto a la disponibilidad de espacios de descanso adecuados para gestantes.
- Deficiencias en protocolos de adaptación: La evaluación revela que los protocolos de adaptación de puesto por embarazo, aunque formalmente establecidos en el SAS, presentan inconsistencias en su aplicación, con demoras administrativas que prolongan la exposición a riesgos identificados durante períodos críticos del desarrollo gestacional.
- Ausencia de seguimiento sistemático: Se ha identificado una carencia de mecanismos de evaluación periódica y seguimiento de las condiciones ergonómicas específicas para gestantes, contraviniendo los principios de prevención continua establecidos en la normativa vigente.

### Percepción de las enfermeras embarazadas

- Barreras de acceso preventivo: Las profesionales perciben obstáculos significativos para acceder a medidas preventivas, destacando la falta de proactividad institucional que obliga a la autogestión de adaptaciones ergonómicas sin respaldo técnico adecuado.
- Desequilibrio recursos-necesidades: Se ha evidenciado una percepción generalizada de insuficiencia en los recursos ergonómicos disponibles, con especial énfasis en la escasez de equipamiento adaptable (camillas, sillas) y dispositivos auxiliares para manipulación de cargas.

- Impacto en bienestar profesional: La investigación demuestra que las deficiencias ergonómicas no solo afectan la salud física, sino que generan insatisfacción laboral y percepción de inequidad de género, factores que comprometen el desempeño profesional y la calidad asistencial.

### Diseño de propuestas de intervención ergonómica

- Soluciones técnicas efectivas: Se han diseñado intervenciones basadas en equipamiento adaptado (camillas regulables, carros ergonómicos, dispositivos auxiliares) que, según el análisis REBA, podrían reducir las puntuaciones de riesgo en al menos 3-4 puntos, situando la mayoría de tareas en niveles de acción 1-2 (riesgo bajo-moderado).
- Medidas organizativas viables: Las propuestas de redistribución de tareas, rotación de actividades y adaptación de procedimientos demuestran potencial para minimizar la exposición a posturas forzadas y manipulación de cargas, con implementación factible en el marco organizativo del SAS.
- Estrategias formativas integrales: El programa de capacitación en autocuidado, ergonomía adaptada y ejercicios compensatorios proporciona herramientas de autogestión efectivas, empoderando a las profesionales en la prevención activa de trastornos musculoesqueléticos.

### Contribución a la visibilización con enfoque de género

- Evidencia de necesidades específicas: El estudio aporta datos objetivos sobre los requerimientos ergonómicos diferenciados durante la gestación en un colectivo altamente feminizado, contribuyendo a la visibilización científica de una problemática frecuentemente naturalizada.
- Base para políticas institucionales: Las conclusiones ofrecen fundamento técnico para el desarrollo de políticas institucionales específicas que reconozcan las particularidades biomecánicas y fisiológicas del embarazo en el contexto laboral sanitario.
- Modelo de evaluación transferible: La metodología y resultados constituyen un modelo evaluativo transferible a otros ámbitos asistenciales, facilitando la expansión

del enfoque ergonómico con perspectiva de género en diferentes contextos sanitarios.

Este estudio demuestra que la aplicación sistemática del método REBA, adaptado al contexto de profesionales gestantes, permite identificar riesgos ergonómicos críticos en atención primaria y fundamentar intervenciones multidimensionales efectivas. La implementación de las propuestas diseñadas no solo mejoraría las condiciones laborales de las enfermeras embarazadas, sino que contribuiría a consolidar una cultura preventiva que reconozca y responda adecuadamente a las necesidades específicas de las trabajadoras gestantes en el ámbito sanitario.



## 8. REFERENCIAS

- Bernal, D., Campos-Serna, J., Tobias, A., Vargas-Prada, S., Benavides, F. G., & Serra, C. (2015). Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: a systematic review and meta-analysis. *International journal of nursing studies*, 52(2), 635-648.
- Burdorf, A., Brand, T., Jaddoe, V. W., Hofman, A., Mackenbach, J. P., & Steegers, E. A. P. (2011). The effects of work-related maternal risk factors on time to pregnancy, preterm birth and birth weight: the Generation R Study. *Occupational and environmental medicine*, 68(3), 197-204.
- Cañas, J. (2015). Ergonomía en España antes y después de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. *20 años de Ley de Prevención de Riesgos Laborales*, 293-316.
- Casagrande, D., Gugala, Z., Clark, S. M., & Lindsey, R. W. (2015). Low back pain and pelvic girdle pain in pregnancy. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23(9), 539-549.
- Cheng, H. Y. K., Cheng, C. Y., & Ju, Y. Y. (2013). Work-related musculoskeletal disorders and ergonomic risk factors in early intervention educators. *Applied ergonomics*, 44(1), 134-141.
- Cheng, P. L., Pantel, M., Smith, J. T., Dumas, G. A., Leger, A. B., Plamondon, A., ... & Tranmer, J. E. (2018). Back pain of working pregnant women: Identification of associated occupational factors. *Applied ergonomics*, 40(3), 419-423.
- Constitución Española, Constitución (1978, 29 de diciembre) (España). *Boletín Oficial del Estado*, (311). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-31229>
- Cuixart, S. N., & Cuixart, C. N. (1999). *NTP 413: Carga de trabajo y embarazo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo <https://www.insst.es/documents/94886/189828/NTP+413++Carga+de+trabajo+y+embarazo.pdf/57b0218f-6857-445a-9c46-5a1fb15eafc5?version=1.0#:~:text=No%20est%C3%A1%20obligada%20a%20realizar,particular%20dorsolumbares%2C%20para%20los%20trabajadores>.

Damen, L., Buyruk, H. M., Güler-Uysal, F., Lotgering, F. K., Snijders, C. J., & Stam, H. J. (2002). The prognostic value of asymmetric laxity of the sacroiliac joints in pregnancy-related pelvic pain. *Spine*, 27(24), 2820-2824.

Directiva 92/85/CEE del Consejo, de 19 de octubre de 1992, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia (décima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1992-81903>

Directiva 92/85/CEE del Consejo, de 19 de octubre de 1992, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia (décima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

Directiva del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1989-80648>

Freimann, T., Coggon, D., Merisalu, E., Animägi, L., & Pääsuke, M. (2023). Risk factors for musculoskeletal pain amongst nurses in Estonia: a cross-sectional study. *BMC musculoskeletal disorders*, 14, 1-7.

García-Jaén, M., Sebastia-Amat, S., Sanchis-Soler, G., & Cortell-Tormo, J. M. (2024). Lumbo-pelvic rhythm monitoring using wearable technology with sensory biofeedback: a systematic review. In *Healthcare* (Vol. 12, No. 7, p. 758). MDPI.

Gilleard, W. L., Crosbie, J., & Smith, R. (2002). Static trunk posture in sitting and standing during pregnancy and early postpartum. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(12), 1739-1744.

Goldsheyder, D., Nordin, M., Weiner, S. S., & Hiebert, R. (2019). Musculoskeletal symptom survey among mason tenders. *American journal of industrial medicine*, 42(5), 384-396.

Kogi, K., Yoshikawa, T., Kawakami, T., Lee, M., & Yoshikawa, E. (2016). Low-cost improvements for reducing multifaceted work-related risks and preventing stress at work. *J Ergon*, 6(1), 22.

Larsen, P. S., Strandberg-Larsen, K., Juhl, M., Svendsen, S. W., Bonde, J. P., & Andersen, A. M. N. (2023). Occupational lifting and pelvic pain during pregnancy: a study within the Danish National Birth Cohort. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 88-95.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, Ley n.º 31/1995 (1995, 10 de noviembre) (España). *Boletín Oficial del Estado*, (269). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>

MacDonald, L. A., Waters, T. R., Napolitano, P. G., Goddard, D. E., Ryan, M. A., Nielsen, P., & Hudock, S. D. (2013). Clinical guidelines for occupational lifting in pregnancy: evidence summary and provisional recommendations. *American journal of obstetrics and gynecology*, 209(2), 80-88.

Ministerio de Sanidad (2024). *Sanidad presenta el informe: "Situación actual y estimación de la necesidad de enfermeras en España, 2024"*. Gobierno de España <https://www.sanidad.gob.es/en/gabinete/notasPrensa.do?id=6597#:~:text=Madrid%2C%2013%20de%20enero%202025,tiene%20menos%20de%2044%20a%C3%B3os>

Mogren, I. M. (2008). Physical activity and persistent low back pain and pelvic pain post partum. *BMC Public Health*, 8, 1-5.

Moreno Sáenz, N. (2013a). *NTP 992: Embarazo y lactancia natural: procedimiento para la prevención de riesgos en las empresas*. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/28-serie-ntp-numeros-961-a-995-ano-2013/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-992>

Moreno Sáenz, N. (2013b). *NTP 993: Embarazo y lactancia natural: el papel de la empresa en la prestación por riesgo laboral*. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. <https://www.inssst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas->

[tecnicas-de-prevencion/28-serie-ntp-numeros-961-a-995-ano-2013/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-993-](#)

Nogareda, S., Tortosa, L. y García, C. (2007). *NTP 785 - Ergomater: método para la evaluación de riesgos ergonómicos en trabajadoras embarazadas*. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/22-serie-ntp-numeros-751-a-785-ano-2007/nota-tecnica-de-prevencion-ntp-785>

Nowotny-Czupryna, O., Naworska, B., Brzék, A., Nowotny, J., Famuła, A., Kmita, B., & Bałk, K. (2012). Professional experience and ergonomic aspects of midwives' work. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 25, 265-274.

OIT (2000a). C183 - *Convenio sobre la protección de la maternidad, 2000* (núm. 183). Organización Internacional del Trabajo [https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx\\_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_IL\\_O\\_CODE:C183#:~:text=Art%C3%ADculo%206&text=Se%20deber%C3%A1n%20proporcionar%20prestaciones%20pecuniarias,los%20art%C3%ADculos%204%20o%205](https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_IL_O_CODE:C183#:~:text=Art%C3%ADculo%206&text=Se%20deber%C3%A1n%20proporcionar%20prestaciones%20pecuniarias,los%20art%C3%ADculos%204%20o%205).

OIT (2000b). R191 - Recomendación sobre la protección de la maternidad, 2000 (núm. 191). Organización Internacional del Trabajo [https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx\\_en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_IL\\_O\\_CODE:R191](https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_IL_O_CODE:R191)

Orden de 17 de septiembre de 2014, de la consejería de igualdad, salud y políticas sociales, por la que se aprueba el plan de prevención de riesgos laborales del servicio andaluz de salud. [https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sin\\_cfiles/wsas-media-sas\\_normativa\\_mediafile/2019/ORDENDELACONSEJERIA\\_17-09-14.pdf](https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sin_cfiles/wsas-media-sas_normativa_mediafile/2019/ORDENDELACONSEJERIA_17-09-14.pdf)

- Padua, L., Pasquale, A. D., Pazzaglia, C., Liotta, G. A., Librante, A., & Mondelli, M. (2010). Systematic review of pregnancy-related carpal tunnel syndrome. *Muscle & nerve*, 42(5), 697-702.
- Paul, J. A., Frings-Dresen, M. H., Sallé, H. J., & Rozendal, R. H. (1995). Pregnant women and working surface height and working surface areas for standing manual work. *Applied ergonomics*, 26(2), 129-133.
- Ponnappa, P., & Boberg, J. S. (2010). Lower extremity changes experienced during pregnancy. *The Journal of foot and ankle surgery*, 49(5), 452-458.
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia, Real Decreto n.º 298/2009 (2009, 7 de marzo) (España). *Boletín Oficial del Estado*, (57). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2009-3905>
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, Real Decreto n.º 486/1997 (1997, 23 de abril) (España). *Boletín Oficial del Estado*, (97). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-8669>
- Rogers, B., Buckheit, K., & Ostendorf, J. (2016). Ergonomics and nursing in hospital environments. *Workplace health & safety*, 61(10), 429-439.
- Roman-Liu, D. (2014). Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment. *Applied ergonomics*, 45(3), 420-427.
- Servicio Andaluz de Salud (2014). *Plan de prevención de riesgos laborales del servicio andaluz de salud*. Consejería de Salud [https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sin\\_cfiles/wsas-media-mediafile\\_sasdocumento/2019/plan\\_prl\\_sas\\_20181204.pdf](https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sin_cfiles/wsas-media-mediafile_sasdocumento/2019/plan_prl_sas_20181204.pdf)
- Singh, S., & Arora, R. (2010). Ergonomic intervention for preventing musculoskeletal disorders among farm women. *Journal of Agricultural Sciences*, 1(2), 61-71.

- Sipko, T., Grygier, D., Barczyk, K., & Eliasz, G. (2010). The occurrence of strain symptoms in the lumbosacral region and pelvis during pregnancy and after childbirth. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 33(5), 370-377.
- Solé Gómez, D. (2011a). *NTP 914 - Embarazo, lactancia y trabajo, promoción de la salud*. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. <https://www.insst.es/documents/d/portal-insst/914w-pdf>
- Solé Gómez, D. (2011b). *NTP 915 - Embarazo, lactancia y trabajo: vigilancia de la salud*. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/26-serie-ntp-numeros-891-a-925-ano-2011/ntp-915-embarazo-lactancia-y-trabajo-vigilancia-de-la-salud-2011>
- Takala, E. P., Pehkonen, I., Forsman, M., Hansson, G. Å., Mathiassen, S. E., Neumann, W. P., ... & Winkel, J. (2020). Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 3-24.
- Venegas Tresierra, C. E., & Cochachin Campoblanco, J. E. (2019). Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 28(2), 126-135.
- Wang, S. M., Dezino, P., Maranets, I., Berman, M. R., Caldwell-Andrews, A. A., & Kain, Z. N. (2014). Low back pain during pregnancy: prevalence, risk factors, and outcomes. *Obstetrics & Gynecology*, 104(1), 65-70.
- Waters, T. R., MacDonald, L. A., Hudock, S. D., & Goddard, D. E. (2014). Provisional recommended weight limits for manual lifting during pregnancy. *Human factors*, 56(1), 203-214.
- Waters, T. R., Nelson, A., Hughes, N., & Menzel, N. (2021). Safe patient handling training for schools of nursing. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 1-175.

World Health Organization (2022). *Working for Health 2022–2030 Action Plan*. WHO  
[https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/365794/9789240063341-  
eng.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/365794/9789240063341-eng.pdf?sequence=1)

