



ErgoMater/IBV

Requisitos ergonómicos para la protección de la maternidad en tareas con carga física



ErgoMater/IBV

Requisitos ergonómicos para la protección de la maternidad en tareas con carga física

© INSTITUTO DE BIOMECANICA DE VALENCIA

Diseño y Maquetación:
Ojitocon S.L. + Begoña Broseta

Imprime:
Gráficas Vernetta S.A.

I.S.B.N.:
84-95448-08-4

Depósito Legal:
V-468-2004



ErgoMater/IBV

Requisitos ergonómicos para la protección de la maternidad en tareas con carga física

Coordinadores:

Lourdes Tortosa Latonda*

Carlos García Molina*

Autores:

Lourdes Tortosa Latonda*

Carlos García Molina*

Álvaro Page del Pozo*

Antonio Cano Sánchez**

José M^a Sendra Marco***

Encarna Aguilar Jiménez***

Rosario Ballester Gimeno****

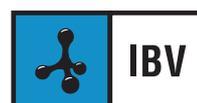
Pilar Prada González****

* Instituto de Biomecánica de Valencia

** Asociación Salus Vitae

*** Muvale

**** Unión de Mutuas



INSTITUTO DE
BIOMECÁNICA
DE VALENCIA

Prólogos

Crear hombres y mujeres es lo más importante que en esta vida se puede hacer. Esto, que es de una obviedad manifiesta, la realidad de lo cotidiano lo confunde y trivializa hasta el extremo de aceptar como inevitables los resultados, trágicos siempre, que el trabajo (y la vida corriente) producen en la trabajadora embarazada, y en lo que es igualmente dramático, la futura vida del futuro ser humano.

Esta es una acción que dignifica a una Sociedad y en la que nos reconocemos todos. Felicidades a quienes lo hacen posible.

Justo Nieto Nieto

Rector de la Universidad Politécnica de Valencia

La salud y la seguridad en el trabajo es una de las cuestiones más sensibles en una sociedad en la que se están produciendo cambios profundos y uno de ellos sin duda es la creciente participación de la mujer en el empleo.

Esta realidad hace necesario adaptarse a los cambios que se producen y tener muy presente las medidas adicionales que hay que adoptar para la protección de las trabajadoras en situación de embarazo.

Por todo ello es para mi una gran satisfacción presentar ERGOMATER, Requisitos Ergonómicos para la protección de la Maternidad en Tareas con Carga Física, desarrollado por el Instituto de Biomecánica de Valencia con el apoyo y colaboración de Muvale y Unimat.

Espero que este método fruto del Convenio de Colaboración entre la Generalitat Valenciana y la Universidad Politécnica de Valencia para fomentar la investigación en materia de Prevención de Riesgos Laborales que se pone a disposición de los prevencionistas, se convierta en una herramienta eficaz y contribuya a la mejora de las condiciones de trabajo de la mujer embarazada.

Román Ceballos Sancho

*Director General de Trabajo y Seguridad
Laboral de la Generalitat Valenciana*

Índice

1. Introducción	13
1.1 Objetivos del proyecto	15
1.2 Contenido del informe	16
2. Impacto del embarazo en el trabajo.	17
Capacidad funcional materna	
2.1 Sistema cardiovascular y sangre	19
2.2 Dimensiones corporales y sistema musculoesquelético	20
3. Modelo conceptual de embarazo y carga física	25
3.1 Situación de trabajo	29
3.2 Actividad real	29
3.3 Postura y fuerza	29
3.4 Carga musculoesquelética	30
3.5 Trastornos musculoesqueléticos (TME)	35
4. Impacto del trabajo en el embarazo. Factores de riesgo	33
4.1 Trabajo pesado	39
4.2 Posturas	47
4.3 Uso de las extremidades superiores	53
4.4 Condiciones del entorno	53
4.5 Horario laboral	54
4.6 Ritmo impuesto	56
4.7 Criterios de la Asociación Médica Americana (AMA)	57
5. Método ErgoMater	59
5.1 Cuestionario	61
5.2 Criterios de riesgo	62
5.3 Recomendaciones ergonómicas	62
5.4 Casos prácticos de aplicación del método	62
5.5 Software ErgoMater	62
Bibliografía	63
Anexo 1. ErgoMater. Cuestionario	69
Anexo 2. ErgoMater. Criterios de riesgo	79
Anexo 3. ErgoMater. Recomendaciones	101
Anexo 4. ErgoMater. Casos prácticos	117

1. Introducción

1. Introducción

La protección de la maternidad frente a los posibles riesgos derivados del trabajo es una preocupación de los estados europeos, como queda patente en la *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* [Unión Europea, 1992], y también en la Comunicación de la Comisión COM(2000) 466 final, *sobre las directrices para la evaluación de los agentes químicos, físicos y biológicos, así como los procedimientos industriales considerados como peligrosos para la salud o la seguridad de la trabajadora embarazada, que haya dado luz o en período de lactancia* [Unión Europea, 2000], que apoya la mencionada Directiva.

Las disposiciones de ámbito comunitario han sido incorporadas a la legislación española, tanto en lo que se refiere a la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*, cuyo Artículo 26 hace referencia a la 'Protección de la Maternidad', como a la *Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras*, que introduce modificaciones a la anterior. Por otra parte, se aprobó más recientemente el *Real Decreto 1251/2001, de 16 de noviembre, por el que se regulan las prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social por maternidad y riesgo durante el embarazo*.

En cuanto al ámbito internacional, la Oficina Internacional del Trabajo también refleja el interés sobre el tema en las correspondientes publicaciones del *Convenio (C183)* y la *Recomendación (R191) sobre la protección de la maternidad* [ILO/OIT, 2000a y 2000b].

Una de las situaciones de exposición a riesgos laborales más frecuentes se presenta en actividades con carga física, debido a la manipulación manual de cargas, el desarrollo de tareas muy repetitivas o el desempeño de actividades que impliquen posturas penosas prolongadas. De hecho, los trastornos musculoesqueléticos por la carga física en el trabajo

constituyen la primera causa de accidente con baja en la población trabajadora en general, lo que demuestra que las condiciones de trabajo que originan estos problemas están ampliamente extendidas.

En esta línea se plantea el proyecto '**ErgoMater – Requisitos Ergonómicos para la Protección de la Maternidad en Tareas con Carga Física**', orientado a la definición de un procedimiento para la evaluación de riesgos asociados a la carga física en mujeres en periodo de gestación y a la descripción de medidas encaminadas a la adaptación del puesto de trabajo, en los términos señalados en el Artículo 26 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales [Ley 31/1995]. Dicho proyecto ha sido desarrollado por el **Instituto de Biomecánica de Valencia**, gracias al apoyo y colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo **muvale** y **Unión de Mutuas**. Además, se ha contando con la colaboración de la **Asociación Salus Vitae**.

Este proyecto se enmarca dentro de las actividades del **Centro en Red de Apoyo a la Innovación en la Prevención de Riesgos Laborales**, constituido bajo los auspicios de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y la Consellería de Economía, Hacienda y Empleo de la Generalitat Valenciana, con la participación de otros agentes económicos y sociales. El objetivo de este Centro en Red es crear una estructura de I+DT+I dirigida a la Prevención de Riesgos Laborales, aprovechando los recursos humanos y materiales existentes en la UPV que actualmente están trabajando en áreas científicas y tecnológicas relacionadas con este ámbito.

1.1 Objetivos del proyecto

El principal objetivo del proyecto **ErgoMater** es la definición de un protocolo de intervención ergonómica para el análisis y control de los riesgos asociados a la exposición a carga física en el caso de mujeres en periodo de gestación. Dentro de esta familia de riesgos se incluyen los relacionados con la manipulación manual de cargas, el desarrollo de actividades repetitivas, las tareas que implican posturas

penosas o forzadas y, en general, cualquier actividad con esfuerzo físico que pueda afectar a la salud de la mujer embarazada o del feto.

Como objetivos parciales del proyecto se plantean los siguientes:

- Revisar los trabajos científicos, técnicos y documentos normativos existentes al respecto, con la finalidad de describir los factores de riesgo identificados y sus efectos sobre la madre o el futuro hijo.
- Definir un protocolo de análisis de las tareas, de acuerdo con dichos posibles efectos, y establecer criterios de evaluación de riesgos ergonómicos, considerando tanto los efectos sobre la salud y seguridad de la trabajadora como aquellos que tienen impacto sobre el feto.
- Establecer recomendaciones para la adaptación de la tarea o del puesto de trabajo al estado de la trabajadora, incluyendo criterios objetivos para la adaptación de las condiciones de trabajo o del tiempo de trabajo.
- Difundir los resultados entre los diferentes agentes implicados: empresas, servicios de prevención y servicios médicos y de asistencia médica general.

1.2 Contenido del informe

El contenido de este informe diferencia dos partes fundamentales.

La primera parte es el resultado de la **revisión bibliográfica** realizada teniendo en cuenta los objetivos ya comentados, y se incluye en los apartados 2, 3 y 4 del informe. Dicha revisión pone de manifiesto cuál es el estado actual de conocimientos sobre la Ergonomía aplicada a la protección de la maternidad en tareas con carga física:

- En el **apartado 2** se analizan los cambios fisiológicos del embarazo que tienen un potencial impacto en la capacidad funcional de la madre para realizar el trabajo.

- El **apartado 3** expone un modelo conceptual sobre la carga del sistema musculoesquelético, revelando el desajuste que puede producirse entre la capacidad física de la mujer y las demandas físicas del trabajo como consecuencia del embarazo, así como las repercusiones de dicho desajuste.
- El impacto de la actividad laboral sobre el embarazo se analiza en el apartado 4, considerando los potenciales factores de riesgo ergonómicos y sus efectos sobre la madre y/o el feto.

La otra parte fundamental del informe la constituye el **método ErgoMater**, cuyo contenido se desglosa en el **apartado 5**. Este procedimiento ha sido desarrollado como consecuencia de la revisión anterior y se ha previsto su implementación en un programa informático para facilitar su aplicación:

- El método consta de un cuestionario dirigido a detectar los factores de riesgo ergonómico, que incluye ítems relacionados con las demandas físicas de las tareas, las condiciones del entorno y la organización del trabajo. (**ANEXO 1**)
- Cada uno de los ítems de este cuestionario se acompaña del criterio que explica los riesgos que puede suponer para la madre y/o el feto, y también incluye algunos ejemplos de puestos de trabajo o tareas que podrían presentar dicho factor de riesgo. (**ANEXO 2**)
- Una vez realizada la evaluación, el programa ofrece recomendaciones ergonómicas que pueden ayudar a proponer soluciones para los riesgos detectados en el caso analizado. (**ANEXO 3**)
- Además, se incluye algunos casos prácticos para ilustrar la evaluación y los resultados obtenidos mediante la aplicación del método. (**ANEXO 4**)

2. Impacto del embarazo en el trabajo. Capacidad funcional materna

2. Impacto del embarazo en el trabajo. Capacidad funcional materna

La gestación impone una serie de cambios fisiológicos en la mujer cuyo objetivo es asegurar la supervivencia y el adecuado desarrollo del feto. Diversos órganos y sistemas maternos se adaptan y están implicados en este proceso, incluyendo el sistema cardiovascular, la sangre, el sistema respiratorio, la función renal, el sistema gastrointestinal y hepatobiliar, el endocrino, y el musculoesquelético, entre otros. En función del trimestre de gestación, algunos de los cambios asociados al embarazo son los siguientes [ACOG, 1977; CSIRO, 1996]:

Primer trimestre (1-12 semanas)

El grado de aparición de síntomas al comienzo del embarazo es bastante variable, y a menudo se ve influido por el estado psicológico y la salud general de la madre. Las náuseas y los vómitos pueden estar ausentes o ser tan severos que requieren hospitalización. Casi siempre existe fatiga. Puede aparecer dolor de cabeza y aumento de la frecuencia urinaria. En este periodo se inician los cambios graduales y progresivos en el tamaño del útero, la ganancia de peso, el aumento del volumen sanguíneo total y del gasto cardiaco. También aumentan la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria. Hacia el final del 1er trimestre, el sistema renal muestra un aumento marcado del índice de filtración glomerular y un aumento del flujo plasmático renal.

Segundo trimestre (13-28 semanas)

Aunque los cambios más marcados del embarazo ocurren en el 2º trimestre, la mujer suele encontrarse mejor. Se produce una hipertrofia mamaria, y el útero se eleva unos 28 cm por encima del pubis; su masa expande el cuerpo hacia delante y se acentúa gradualmente la lordosis lumbar (curvatura de la parte inferior de la espalda). Aumenta la movilidad de la sínfisis del pubis y de las articulaciones sacroilíacas para acomodar al feto, debido a la laxitud de los ligamentos, y suele aparecer dolor de espalda. La ganancia de peso suele ser de 7 kg al final del 2º trimestre. Se reduce el alcance efectivo de la mano, y el equilibrio es menos estable. El retraso del vaciamiento gástrico y el estreñimiento son comunes, porque disminuye la motilidad gastrointestinal. Muchas mujeres experimentan mareos y algunas

tienen desmayos con las posturas de pie prolongadas o al trabajar en entornos calurosos.

Tercer trimestre (29-40 semanas)

El útero se agranda progresivamente y la ganancia de peso total promedio es de unos 11-12 kg. Existe tendencia a retener líquidos y es frecuente el edema periférico. La fatiga es más pronunciada, y a menudo empeora por el insomnio. La fatiga, la disnea (dificultad para respirar) y el insomnio se deben a la combinación de los efectos de la ganancia de peso, el aumento de la demanda respiratoria y la incomodidad general asociada al cuerpo relativamente más voluminoso y menos ágil. El equilibrio se convierte en un problema en la mayoría de actividades. Pueden aparecer mialgias (dolores musculares) por el estiramiento de la musculatura abdominal. El uso de músculos no habituales para mantener el equilibrio y la laxitud de los ligamentos pueden producir dolor lumbar. El estreñimiento, las hemorroides y las venas varicosas a menudo causan incomodidad. Hacia el final del embarazo, el feto puede originar una presión en la base de la vejiga urinaria que determina un aumento de la frecuencia urinaria o incontinencia.

Aunque el embarazo es un proceso fisiológico, y cada uno de estos cambios no suele suponer un problema significativo, lo cierto es que algunos de ellos pueden limitar la capacidad de trabajo de la mujer y su tolerancia a determinadas condiciones del entorno laboral. Desde el punto de vista de la posible influencia en las tareas que suponen demandas físicas, los cambios más relevantes de la mujer gestante son los relacionados con el sistema cardiovascular y la sangre, las dimensiones corporales y el sistema musculoesquelético. A continuación se detallan los aspectos que tienen mayor repercusión sobre la capacidad funcional materna en este sentido.

2.1 Sistema cardiovascular y sangre

- **Adaptación al esfuerzo físico.** La gestación produce un incremento del gasto cardiaco (cantidad de sangre que bombea el corazón por unidad de tiempo).

po), la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno (VO₂). Durante el ejercicio, se alcanzan los umbrales máximos de estas variables con un nivel de trabajo menor en la mujer embarazada respecto a la no embarazada, por lo que disminuye la capacidad del corazón para adaptarse al esfuerzo físico [DOCEP, 2002; Morrissey, 1998]. Además, la disnea y la leve anemia fisiológica del embarazo pueden agravar la limitación funcional ante el esfuerzo.

- **Edema y venas varicosas en las piernas.**

Durante el embarazo se produce una dilatación de los vasos sanguíneos para acomodar el aumento del volumen sanguíneo total. El incremento de la capacidad venosa es más evidente durante el primer trimestre. Además, disminuye el retorno venoso desde las piernas hacia el corazón, debido a la presión del útero grávido sobre las venas pélvicas, originando un aumento de la presión venosa en los miembros inferiores [ACOG, 1977; DOCEP, 2002; INSHT, 1996a; Nesbitt, 1998].

Al combinarse el aumento de la capacidad venosa, el estancamiento de sangre, la extravasación capilar y el efecto de la gravedad, aparecen síntomas de edema (hinchazón por acumulación excesiva de líquidos en los tejidos corporales) y venas varicosas en las piernas. Tanto el edema como las varices contribuyen a limitar la tolerancia a la postura de pie prolongada. La postura sedente prolongada y estática también puede afectar al retorno venoso desde las piernas, sobre todo si el asiento comprime las corvas o la cara posterior de los muslos.

- **Hipercoagulabilidad sanguínea y tromboembolismo venoso.** Los cambios fisiológicos de la gestación determinan un estado de hipercoagulabilidad de la sangre. El tromboembolismo venoso es más frecuente en las mujeres embarazadas que en las no embarazadas de edad similar. El estancamiento de sangre venosa, mencionado anteriormente, es el factor predisponente más importante. Las venas de las piernas son particularmente vulnerables a la trombosis como resultado de la compresión por el útero grávido, principalmente durante el segundo y tercer trimestre del embarazo.

Factores como la postura sedente prolongada y las áreas localizadas de compresión en las piernas aumentan el riesgo de desarrollar coágulos sanguíneos [Nesbitt, 1998]. Por ejemplo, los viajes en avión, con la postura sentada restringida, los cambios en la presión atmosférica y la hipoxia relativa, y los efectos de la posible deshidratación se han asociado con trombosis en las piernas y posibles embolias pulmonares (“síndrome de la clase turista”).

- **Mareos y desmayos.** El embarazo puede producir mareos, e incluso desmayo o síncope (pérdida repentina del conocimiento), sobre todo en relación con las posturas de pie prolongadas, la exposición al calor y humedad extremos, o cuando la mujer se expone por primera vez al calor. Estos síntomas se atribuyen a la disminución del retorno venoso desde las piernas, la dilatación de los vasos sanguíneos periféricos para disipar el calor corporal [ACOG, 1977], y el estado de hipotensión arterial.

2.2 Dimensiones corporales y sistema musculoesquelético

- **Ganancia de peso materno.** La gestación incrementa el peso corporal, debido al crecimiento fetal y al aumento de los líquidos corporales y los depósitos grasos. Esto sobrecarga de manera creciente los músculos y las articulaciones corporales de la madre. La carga extra se ha de añadir a la carga de trabajo habitual y puede aumentar la sensación de fatiga [DOCEP, 2002]. El peso adicional debido al embarazo puede llegar a ser el 18,5% del peso corporal de la mujer, por lo que esta carga puede ser significativa [Morrissey, 1998].

- **Laxitud de los ligamentos.** Durante el embarazo se produce un aumento del nivel de una hormona (denominada relaxina) que permite la expansión del tejido conectivo y disminuye la rigidez de los ligamentos en las articulaciones corporales, con objeto de acomodar el tamaño creciente del feto. Como consecuencia, las articulaciones se vuelven menos estables y más susceptibles a las lesiones, por lo que disminuye la capacidad del sistema musculoes-

quelético para tolerar la carga [Chavkin, 1986; COVWC, 2000; Morrissey, 1998; OHCOW, 1998; Paul *et al*, 1994; Tapp, 2000]. Además, la menor estabilidad articular se ha de compensar mediante una contracción constante de los músculos alrededor de las articulaciones, y esto acaba produciendo fatiga [OHCOW, 1998; Paul *et al*, 1994].

• **Lordosis lumbar.** El embarazo exagera progresivamente la curvatura de la parte inferior de la espalda, denominada lordosis lumbar. Esto implica que los músculos de la espalda han de trabajar más para ayudar a mantener equilibrada la postura, y contribuye al dolor de espalda que aparece en las posturas de pie prolongadas [COVWC, 2000; LOSH, 1998; OHCOW, 1998; Tapp, 2000].

• **Centro de gravedad (CDG).** El crecimiento mamario, uterino y fetal determinan que el aumento del peso materno se distribuya sobre todo en la parte anterior del cuerpo. Este hecho, junto con el aumento de la lordosis lumbar, origina un desplazamiento del CDG corporal hacia delante [COVWC, 2000; Tapp, 2000]. Según algunas fuentes, el desplazamiento promedio en posición erguida es de 1,2 mm por semana de gestación [Paul, 1993].

En la figura 2.1 se observa que el CDG se sitúa justo enfrente del raquis a la altura de los riñones en la mujer no gestante, mientras que en la gestante se encuentra desplazado hacia delante. La mujer tiende a echar los hombros y codos hacia atrás y se apoya en los talones; esto aumenta todavía más la lordosis y supone una carga adicional para la zona lumbar de la espalda [LOSH, 1998; Nesbitt, 1998; OHCOW, 1998].

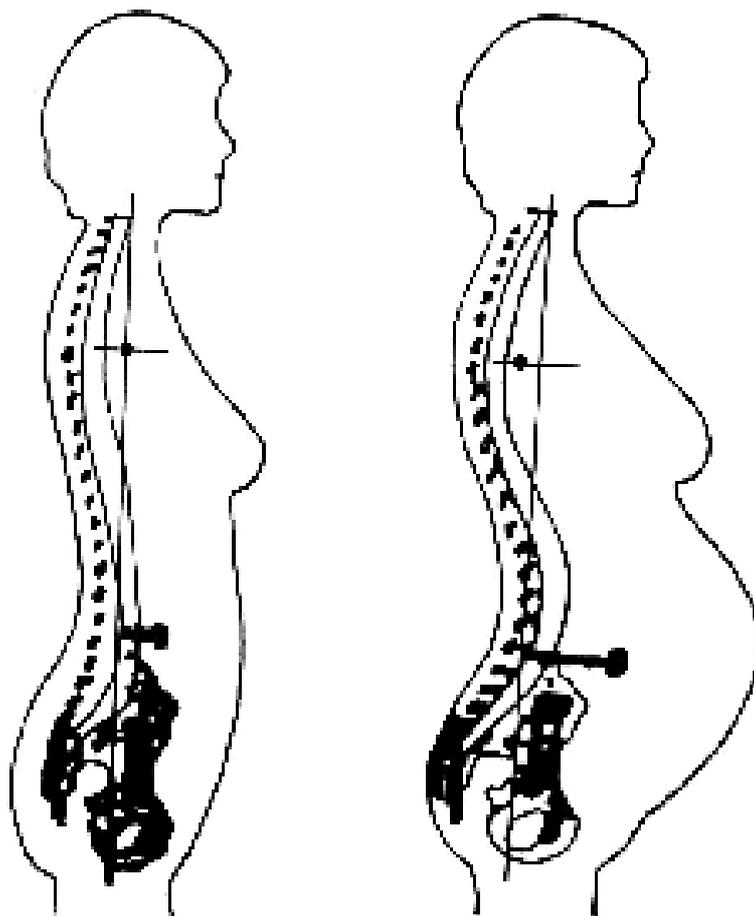


Figura 2.1 – Desplazamiento del CDG hacia delante durante el embarazo [OHCOW, 1998].

• **Equilibrio.** La prominencia del abdomen, el aumento de la lordosis lumbar y el desplazamiento del CDG hacia delante son factores que contribuyen a alterar el equilibrio significativamente durante el embarazo [LOSH, 1998; OHCOW, 1998; Tapp, 2000]. Tras la semana 20-24 de gestación la mujer se vuelve progresivamente menos ágil, y disminuye la tolerancia a las tareas que requieren sentido del equilibrio [ACOG, 1977]. Las caídas son más comunes, y también más peligrosas [CSIRO, 1996]. La menor agilidad, la fatiga, la tendencia a perder el equilibrio, y los mareos aumentan la susceptibilidad a las caídas y suponen un mayor riesgo a la hora de trabajar en superficies elevadas.

• **Alcance de los brazos.** La prominencia del abdomen reduce el alcance efectivo de los brazos hacia delante. A medida que avanza la gestación, los alcances que se consideran aceptables en mujeres no embarazadas se vuelven difíciles, si no imposibles, y la consiguiente incompatibilidad del puesto de trabajo puede originar posturas globales inadecuadas. Estos cambios pueden producir fatiga, incomodidad y aumento potencial de trastornos musculoesqueléticos, y pueden afectar al desarrollo adecuado de la tarea y a la seguridad [Morrissey, 1998; Nicholls y Grieve, 1992a].

Un estudio sobre el impacto de la prominencia abdominal en las tareas manuales realizadas en posición de pie indica que, al progresar el embarazo, el área de la superficie de trabajo auto-seleccionada se reduce de tamaño y también disminuye en altura, siendo la altura preferida de la mesa considerablemente más baja que las recomendaciones comunes [Paul *et al*, 1995].

Sin embargo, al trabajar en posición sentada podría ocurrir algo diferente. Por ejemplo, Morrissey (1998) estima a partir de los datos disponibles y señala que, en una mujer del percentil 50 en el 6º mes de gestación, el abdomen aumentado desplaza la parte frontal del cuerpo unos 15 cm hacia delante y requiere elevar la superficie de trabajo 17 cm por encima de la parte media de los muslos. Estos cambios también reducen el alcance máximo efectivo y pueden requerir elevar la superficie de trabajo por encima del abdomen en la posición sentada. No obstante, como indica Paul *et al* (1995), la mayoría de presunciones que se utilizan para definir las áreas de trabajo y los rangos de alcance norma-

les no son válidos probablemente para la trabajadora embarazada.

Por otra parte, la prominencia abdominal obliga a manejar los objetos cada vez más lejos del cuerpo, originando una sobrecarga en los brazos, los hombros y la zona lumbar de la espalda [COVWC, 2000; Tapp, 2000]. Como se indica en la figura 2.2, levantar un objeto de 4.5 kg cerca del cuerpo supone 29.5 kg de estrés en la parte inferior de la espalda mientras que levantar el mismo peso alejado del cuerpo incrementa dicho estrés hasta 68 kg [OHCOW, 1998]. Es especialmente peligroso manejar cargas lejos del raquis durante el embarazo, debido a que los músculos y ligamentos de la mujer ya están siendo estresados más de lo normal y las articulaciones son menos estables. El riesgo de lesiones de espalda aumenta sobre todo en el 3er trimestre, cuando la distancia de alcance es mayor [Tapp, 2000].

• **Fuerza muscular.** Un estudio comparativo de la Universidad de Texas indica que las mujeres no ges-

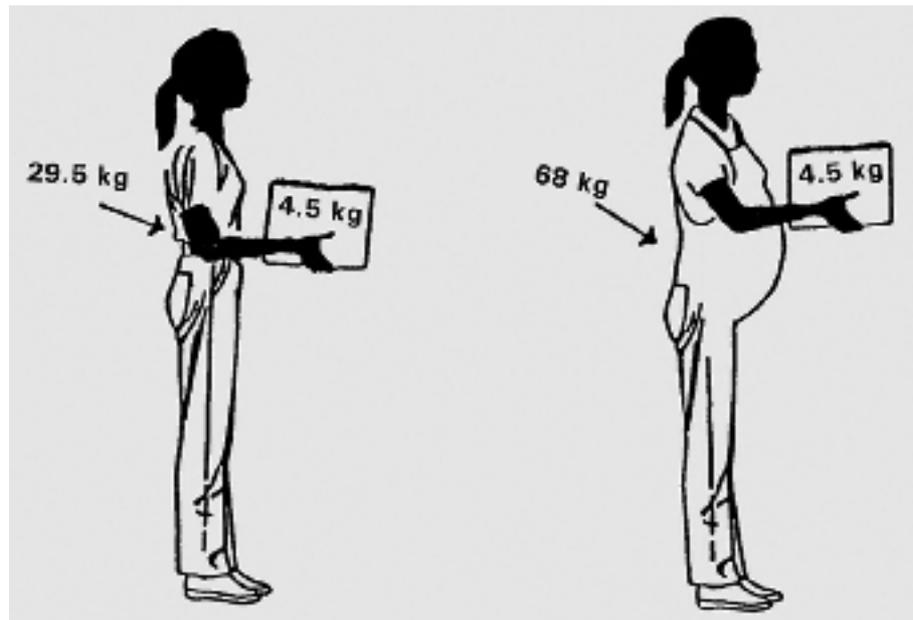


Figura 2.2 – Aumento del estrés en la zona lumbar de la espalda cuando la carga se lleva lejos del cuerpo [OHCOW, 1998].

tantes son significativamente más fuertes que las embarazadas [COVWC, 2000; Tapp, 2000], y este hallazgo tiene implicaciones en la cantidad de peso

que puede manejarse con seguridad. Paul *et al* (1994) recopila fuentes que detectan una disminución en la fuerza de agarre de la mano desde el 1er al 2º trimestre, sin cambios adicionales en el 3er trimestre. En cuanto a la fuerza de empuje/arrastre estando sentada y de pie, es menor en el 3er trimestre que al comienzo del embarazo. Por otra parte, el aumento del útero estira la pared abdominal y produce una ineficiencia de los músculos abdominales que origina dificultades al levantarse de un asiento. La reducción de la fuerza de empuje/arrastre a medida que progresa el embarazo está relacionada probablemente con el cambio del tamaño abdominal, la menor fuerza del abdomen y del tronco y el desplazamiento del CDG corporal [Morrissey, 1998].

• **Uso de las extremidades superiores.** El denominado síndrome del túnel carpiano (STC) es un trastorno que aparece en el 28% de las mujeres embarazadas [COVWC, 2000; Hagberg, 2002; Tapp,

2000]. El origen es la retención de líquidos que puede comprimir el nervio mediano a su paso por el túnel carpiano de la muñeca. Como se observa en la figura 2.3, dicho túnel está formado por los huesos y el ligamento transversal del carpo, y es atravesado también por los tendones flexores de los dedos [Putz-Anderson, 1998]. Los síntomas del STC incluyen hormigueo o entumecimiento, dolor irradiado hacia el brazo, sensación de quemazón en los dedos, rigidez matutina o calambres en las manos, debilidad del pulgar, caída frecuente de objetos, etc. El problema generalmente se resuelve tras el parto. Aunque algunos atribuyen el STC al embarazo, es evidente que las tareas que requieren posturas forzadas estáticas, movimientos repetitivos de la muñeca y/o la aplicación de fuerza con la mano están relacionadas con su desarrollo y pueden agravar los síntomas, por lo que disminuye la tolerancia a dichas tareas.

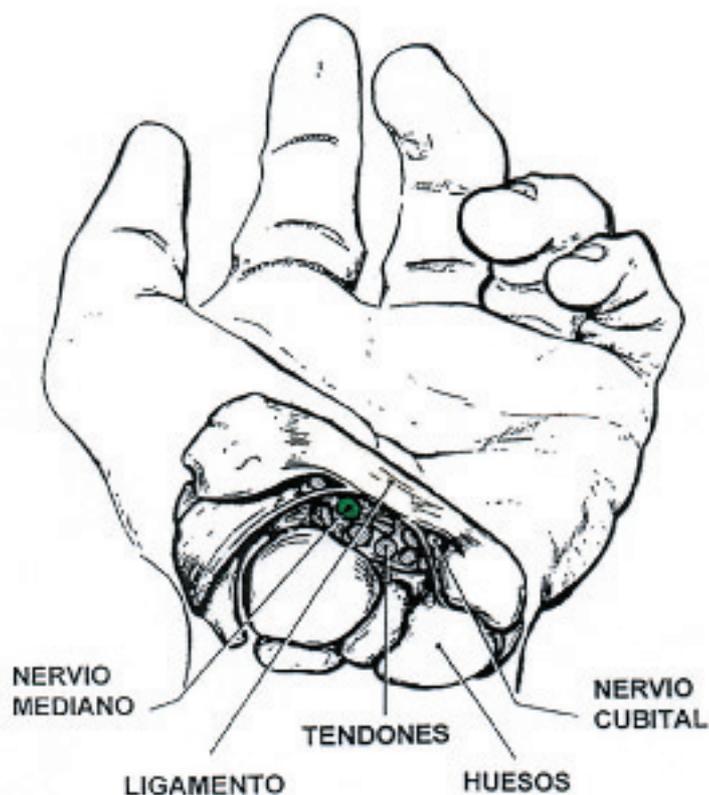


Figura 2.3 – Sección transversal de la muñeca mostrando el túnel carpiano por el que pasan los tendones de los dedos y el nervio mediano [Putz-Anderson, 1998].

3. Modelo conceptual de embarazo y carga física

3. Modelo conceptual de embarazo y carga física

Al considerar el embarazo en relación con el trabajo, a menudo se pone énfasis en los factores de riesgo que tienen repercusión en la salud fetal, pero no hay que olvidar la incomodidad, las posibles lesiones y otras consecuencias negativas para la madre.

Según algunas fuentes, hasta el 50% de las mujeres gestantes experimentan dolor de espalda [Colliton, 1996; Tapp, 2000; Paul y Frings-Dressen, 1994]. El dolor lumbar limita considerablemente las actividades de la vida diaria del 12% de las mujeres embarazadas, y entre el 9-21% obtienen la baja laboral [Paul *et al*, 1994]. Además, el dolor puede persistir hasta 6 meses después del parto [Colliton, 1996; Nesbitt, 1998]. El tipo de trabajo y la postura de trabajo (por ejemplo, el esfuerzo físico pesado, estar de

pie con el tronco inclinado hacia delante, el giro del tronco, etc) pueden influir en el comienzo y agravamiento del dolor de espalda durante la gestación.

El impacto del embarazo en el equilibrio existente entre la carga física del trabajo y la capacidad física de la trabajadora ha sido analizado con detalle por autores de la Universidad de Ámsterdam [Paul *et al*, 1994]. Tras revisar la literatura existente sobre el tema, dichos autores desarrollan el denominado modelo de “carga del sistema musculoesquelético”, con la finalidad de proporcionar las bases que permitan prevenir los trastornos musculoesqueléticos (TME). En la figura 3.1 y la tabla 3.1 se presentan los diferentes conceptos implicados en el modelo, y las relaciones hipotéticas entre dichos conceptos.

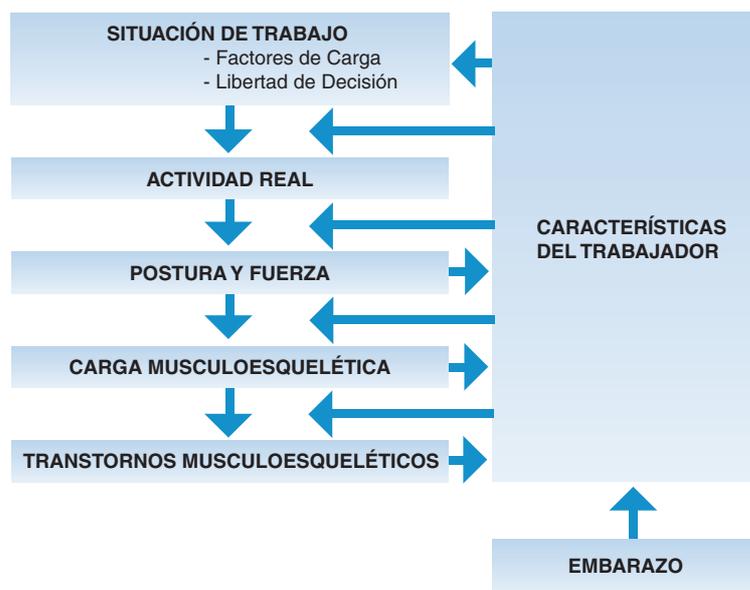


Figura 3.1 – Modelo de “carga del sistema musculoesquelético”, incluyendo la influencia del embarazo en el proceso mediante el cual el trabajo influye en la aparición de TME [Paul *et al*, 1994].

Término	Definición
Características del trabajador	Todas las capacidades físicas, cognitivas y mentales de un trabajador, y la motivación para utilizar esas capacidades. Son conceptos dinámicos (sujetos a cambios); p.e., dimensiones corporales, fuerza, capacidad para superar dificultades, y habilidades aprendidas por la experiencia. Los determinantes son, p.e., el embarazo, la edad, y el sexo.
Situación de trabajo	Todos los factores de carga y la libertad de decisión para el trabajo remunerado y el no remunerado, como el trabajo doméstico.
Factores de carga	Los aspectos del contenido de la tarea, condiciones de trabajo, relaciones sociales, y condiciones del empleo.
Libertad de decisión	El control potencial de los factores de carga (posibilidades o autonomía para elegir cómo hacer el trabajo).
Actividad real	La situación de trabajo tal como se produce; p.e., las tareas realizadas y las condiciones de trabajo, relaciones sociales, y condiciones del empleo existentes.
Postura y fuerza	Las posturas corporales durante el trabajo y las fuerzas ejercidas en el entorno por un trabajador (p.e., empujar y arrastrar); los movimientos se consideran como una sucesión de posturas.
Carga musculoesquelética	La carga biomecánica neta (p.e., fuerzas de reacción y momentos en las articulaciones, cuya magnitud, dirección, frecuencia y duración determinan la carga total en un periodo de tiempo). Esta carga neta produce una carga en los músculos, ligamentos y tendones.
Trastornos musculoesqueléticos (TME)	Manifestación de incomodidad, dolor o disminución de la funcionalidad respecto al sistema musculoesquelético.

Tabla 3.1 – Terminología del modelo de “carga del sistema musculoesquelético” [Paul *et al.*, 1994].

El trabajador ocupa un lugar destacado en el modelo y tiene un papel activo. La situación de trabajo puede ser manipulada por los trabajadores que conocen su capacidad (modificada o no). Las características del trabajador pueden influir en el uso de la libertad de decisión y pueden cambiar la actividad real. Por ejemplo, cuando un trabajador no se encuentra bien físicamente, tratará de posponer las tareas pesadas.

La postura de trabajo y la fuerza ejercida dependen de factores como la naturaleza de las tareas, los métodos de trabajo, y las características del trabajador (p.e., dimensiones corporales, y su adaptación a la disposición del puesto de trabajo y a la técnica de trabajo).

La carga musculoesquelética depende de las fuerzas externas que actúan en el cuerpo (fuerzas gravitatorias debidas a la masa de los segmentos corporales y la reacción a la fuerza ejercida por el trabajador en el entorno). Cuando existe movimiento, también debe

considerarse la inercia de los segmentos corporales y de los objetos manejados. Para mantener las posturas y ejercer fuerza, se ha de generar fuerza muscular y se han de cargar los ligamentos.

El desarrollo o el agravamiento de los TME dependerá del equilibrio existente entre la carga física del trabajo y la capacidad del trabajador para tolerarla (p.e., capacidad para mantener una cierta carga con la posterior recuperación completa del sistema, sin causar TME a corto o a largo plazo). Además, el proceso mediante el cual el trabajo influye en la aparición de TME también puede cambiar las características del trabajador. Por ejemplo, la postura de trabajo influye en el pico de fuerza muscular, la carga puede producir fatiga muscular y lesiones, y la presencia de TME puede disminuir la motivación de un trabajador.

El análisis paso a paso de este modelo puede aclarar los mecanismos asociados con el comienzo de los

TME y las posibilidades de prevención. Por cada paso del proceso mediante el cual el trabajo influye en los TME, se describen algunos cambios relevantes en las características de la persona debidos al embarazo, junto con su influencia en el paso correspondiente.

3.1 Situación de trabajo

Las tareas y condiciones de trabajo (trabajo físico pesado, estar de pie, estar en cuclillas, trabajo nocturno, horario irregular, etc) generan problemas, particularmente durante el embarazo. Algunos estudios revelan que las dificultades en el trabajo pueden reflejar una disminución de la capacidad de trabajo de la mujer embarazada.

Puede ser necesario adaptar la situación de trabajo para reducir la carga de trabajo (p.e., eliminando factores de carga, o reduciendo el tiempo de exposición), pero la legislación existente en varios países no se pone de acuerdo sobre aquello que debe considerarse peligroso. La adaptación de la situación de trabajo probablemente puede aplicarse con mayor efectividad mediante acuerdos mutuos e informales con la empresa.

Algunos estudios muestran las adaptaciones o cambios que se han realizado en la situación de trabajo durante el embarazo. Las medidas incluyen: pausas y acortamiento del horario, estar sentada con mayor frecuencia, reducir los resultados exigidos, mejorar los equipos, evitar subir escaleras, no inclinarse o levantar cargas, etc. Las adaptaciones pueden no realizarse por negativa de la empresa o porque las propias mujeres las consideran innecesarias o imposibles. Desafortunadamente, la negativa de la empresa a realizar arreglos favorables puede ser más frecuente cuando las condiciones de trabajo son pesadas [Saurel-Cubizolles y Kaminski, 1987].

3.2 Actividad real

Los cambios en la capacidad de la trabajadora debidos al embarazo pueden influir en el uso de la libertad de decisión y hacer que se modifiquen los facto-

res de carga, cambiando así la actividad real o manera de hacer el trabajo (p.e., ritmo de trabajo, uso de dispositivos mecánicos, técnica del levantamiento, número de pausas de descanso, etc).

Entre los diversos aspectos de la actividad real se ha examinado el tiempo invertido en varias tareas. Según diferentes estudios, el patrón de actividad física durante el embarazo puede aumentar, disminuir o permanecer sin cambios (parece que no cambia o aumenta cuando el nivel de actividad es bajo, y que disminuye cuando el nivel de actividad es alto).

3.3 Postura y fuerza

Las características de la trabajadora, como las dimensiones corporales y la distribución del peso corporal, cambian en relativamente poco tiempo durante el embarazo. Por ejemplo, aumenta la profundidad del abdomen un promedio de 0.38 cm/semana, la ganancia de peso total es de unos 11-12 kg, y el CDG se desplaza hacia delante.

En cuanto a los efectos del embarazo en la fuerza muscular, algunos estudios indican que disminuye la fuerza de agarre de la mano, y otros señalan que disminuye la fuerza máxima de empuje/arrastre estando sentada y de pie. También se ha demostrado una mayor dificultad para levantarse del asiento durante el embarazo, debido al estiramiento de la pared abdominal y la consiguiente ineficiencia de los músculos abdominales.

Estos cambios en las dimensiones corporales y en la fuerza muscular pueden modificar las posturas y la aplicación de fuerza durante el embarazo. Puede cambiar la flexión del tronco por la obstrucción espacial de la prominencia del abdomen. El cambio en la distribución del peso corporal aumenta el riesgo de perder el equilibrio durante las actividades en las que la proyección del CDG corporal se desplaza hacia delante.

También se han detectado dificultades al alcanzar estantes altos o al inclinarse en las ventanas en el 3º trimestre del embarazo que se atribuyen a la inesta-

bilidad y la pérdida del equilibrio. Nicholls y Grieve (1992a) señalan que la condición del embarazo afecta a la dificultad percibida al desarrollar muchas actividades y tareas comunes que se hacían antes del embarazo.

Además, los cambios de las posturas y la aplicación de fuerza durante el embarazo pueden interactuar. La disminución de la fuerza máxima para empujar/arrastrar puede deberse a la menor fuerza muscular, pero también puede deberse a la incapacidad para adoptar posturas más adecuadas para aplicar la fuerza. La dificultad para levantarse de un asiento puede deberse a la ineficiencia de los músculos abdominales, pero también puede ser debido al aumento del peso del tronco (hace que el mismo levantamiento sea más pesado en las fases tardías del embarazo) y a la obstrucción espacial del abdomen (hace que sea difícil el gesto de levantarse, sobre todo en ausencia de reposabrazos).

3.4 Carga musculoesquelética

Los cambios en las características del trabajador pueden aumentar la carga del sistema musculoesquelético en una determinada postura. Los cambios en la masa de los segmentos corporales y en las fuerzas ejercidas en el entorno modifican las fuerzas externas que actúan en el cuerpo. Además, la postura modificada y los cambios en el CDG del cuerpo alteran el movimiento de rotación (momento). Por otra parte, todos estos cambios interactúan. Por ejemplo, el aumento de la carga lumbar causado por el aumento de la masa del tronco es mayor durante la flexión que en posición erguida.

Algunos estudios estiman el efecto del aumento del peso debido al embarazo en la carga de trabajo utilizando modelos biomecánicos, detectando que aumenta la carga en la articulación de la cadera en determinadas posturas o que aumenta la fuerza en las articulaciones y músculos de la rodilla al levantarse de la silla en las fases tardías del embarazo. En definitiva, una determinada postura puede aso-

ciar una mayor carga en el sistema musculoesquelético debido al embarazo.

Paul y otros colaboradores realizaron un estudio longitudinal de 16 mujeres, analizadas mensualmente durante el embarazo, en una tarea de montaje sobre una mesa estando de pie. Utilizaron un modelo biomecánico estático bidimensional para estimar la carga lumbar, asumiendo que el momento neto en la articulación de las caderas es una buena medida de la carga lumbar. Algunos resultados relevantes de este estudio son los siguientes [Paul, 1993; Paul *et al*, 1996]:

- El aumento de la masa corporal total es de 0.38 kg/semana de embarazo (sd, 0.18 kg).
- La masa del tronco, el cuello y la cabeza aumenta un promedio de 8.8 kg (sd, 2.8 kg) entre las semanas 10 y 40 del embarazo, mientras que la masa del brazo apenas cambia.
- La postura modificada por el embarazo se aprecia en la figura 3.2. La mujer embarazada está más alejada de la superficie de trabajo. Entre la semana 10 y la 40 aumenta la flexión del tronco y la elevación del brazo, para alcanzar la tarea. Además, aumenta la distancia horizontal entre las caderas o los tobillos y el borde de la mesa, y la posición de las caderas está más retrasada respecto a los pies.
- Los cambios posturales se producen al menos desde la semana 14 del embarazo, y tratan de compensar los cambios en el equilibrio y la adaptación entre la trabajadora y el puesto.
- La adaptación postural aumenta la carga del sistema musculoesquelético. El momento de reacción en la articulación de las caderas aumenta un promedio de 52 Nm (la carga en la semana 40 es 2.8 veces la carga de la semana 10). Más de la mitad del aumento promedio de la carga se debe a los cambios posturales (51%), mientras que los cambios en la masa y el CDG del tronco contribuyen un 12% y un 21% respectivamente. La interacción de estos cambios supone el 16% del aumento global de la carga (Tabla 3.2).

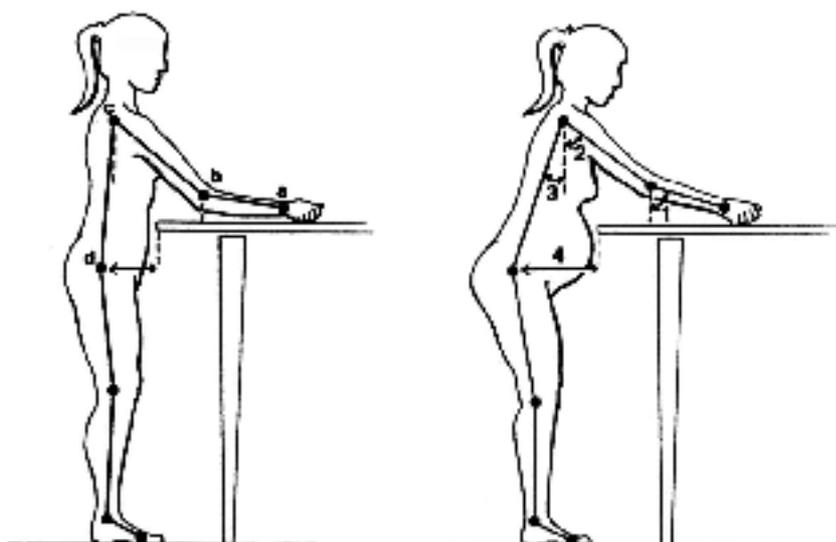


Figura 3.2 – Postura de trabajo durante la tarea de montaje estando de pie, al principio y al final del embarazo. (4) Distancia horizontal entre el trocánter mayor de la cadera y el borde de la mesa [Paul *et al*, 1996].

los músculos alrededor de las articulaciones que acaba produciendo fatiga.

El desequilibrio producido entre la carga física del trabajo y la menor capacidad para tolerar la carga puede contribuir a la aparición de problemas musculoesqueléticos. Aproximadamente la mitad de las mujeres embarazadas tiene dolor lumbar, y se han sugerido varias causas fisiopatológicas para explicar su aparición (p.e., la laxitud ligamentosa del raquis y la pelvis, la presión directa de las raíces nerviosas lumbosacras por el aumento del tamaño del útero o las protrusiones discales, la fatiga muscular, etc). Además, algunas posturas o acciones (acostarse, sentarse, estar de pie) son factores agravantes del dolor de espalda en algunas mujeres mientras que pueden aliviar el dolor en otras.

Los diversos cambios que aumentan la carga o disminuyen la capacidad para tolerar la carga puede actuar aisladamente o simultáneamente, y su contribución relativa puede aumentar durante el

embarazo. Por ejemplo, al principio los problemas pueden deberse sobre todo a los cambios en la capacidad para tolerar la carga, mientras que al final predomina el aumento de la carga (debido al aumento de peso, o los cambios posturales).

En definitiva, algunas conclusiones relevantes de este modelo conceptual son las siguientes:

- El embarazo origina cambios en las características de la trabajadora y estos cambios tienen

	Aumento de la carga (Nm)		Porcentaje
	Media	Sd	
Global	52.1	23.9	100
Contribuciones de los cambios:			
• masa del segmento	6.1	3.7	12
• CDG del tronco	10.7	1.4	21
• postura de trabajo	26.7	16.8	51
• interacción	8.6	5.9	16

Tabla 3.2 – Media y desviación estándar (Sd) (n=16) del aumento de la carga entre las semanas 10 y 40 del embarazo por el efecto combinado (= aumento global) de los cambios en la masa del segmento, el CDG del tronco y la postura de trabajo, y la contribución relativa de estos tres cambios y su interacción en el aumento global de la carga [Paul, 1993].

3.5 Trastornos musculoesqueléticos (TME)

Varios hallazgos sugieren que durante el embarazo disminuye la capacidad del sistema musculoesquelético para tolerar la carga. Aparece una laxitud de los ligamentos que aumenta el rango de movilidad de algunas articulaciones. Como consecuencia, puede disminuir la estabilidad articular y esto se compensa mediante una contracción constante de

un impacto considerable en la carga del sistema musculoesquelético. La situación de trabajo y la actividad real se modifican sólo en una minoría de mujeres.

- Disminuye la capacidad para tolerar la carga, por la laxitud de los ligamentos y por la menor fuerza muscular. Las posturas pueden estar limitadas, y las características posturales pueden cambiar debido a la obstrucción espacial por el aumento del abdomen, la falta de adaptación al puesto, y el mayor riesgo de perder el equilibrio.
- Dada una determinada postura, el aumento de la masa de los segmentos corporales y el desplazamiento del CDG pueden aumentar la carga; la magnitud de dicho incremento dependerá de la postura adoptada.
- Existen grandes diferencias inter-individuales en el aumento de la carga, debido a las diferencias en la ganancia de peso corporal y los

cambios posturales durante el embarazo. Dado que en el embarazo una mayor ganancia de peso corporal total se asocia con un mayor aumento de la flexión del tronco, algunas mujeres tienen una doble desventaja.

- Los cambios en la carga y la menor capacidad para tolerar la carga pueden reducir el tiempo de mantenimiento máximo de la actividad, aumentar las molestias y la fatiga y, a largo plazo, aumentar el riesgo de TME.
- Las medidas para prevenir estos problemas incluyen: adaptar la situación de trabajo, cambiar el uso de la libertad de decisión, adaptar la disposición del puesto, y mejorar la postura y la técnica de trabajo.
- La aplicación de estas medidas puede estimularse mediante la formación adecuada de los trabajadores, la empresa y los profesionales de la salud.

4. Impacto del trabajo en el embarazo. Factores de riesgo

4. Impacto del trabajo en el embarazo. Factores de riesgo

La mujer embarazada puede ser más sensible a varios factores de riesgo laboral que sus compañeros varones o mujeres no gestantes. En la tabla 4.1 se muestran los riesgos que pueden afectar a la trabajadora embarazada, que haya dado luz o en período de lactancia, según la Comisión Europea [Unión Europea, 2000]. Éstos incluyen agentes físicos, químicos, biológicos y otras condiciones de trabajo, y

están basados en la Directiva 92/85/CEE [Unión Europea, 1992]. Dichos factores han sido reflejados también por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSHT, 1996b], así como en la ‘Guía de Buenas Prácticas’ de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (2002), y en otras publicaciones relacionadas con la mencionada Directiva (HSE, 2002).

Concepto	Riesgos
Riesgos generales y situaciones asociadas	Fatiga mental y física y tiempo de trabajo Posturas forzadas Trabajo en altura Trabajo en solitario Estrés profesional Actividades realizadas de pie Actividades realizadas en posición sentada Ausencia de zonas de descanso y otras instalaciones similares Instalaciones sanitarias poco adecuadas (riesgo de infección o enfermedad renal) Alimentación poco apropiada Instalaciones poco apropiadas o ausencia de las mismas (p.e. para amamantar)
Agentes físicos	Choques, vibraciones o movimientos Ruido Radiaciones ionizantes Radiaciones electromagnéticas no ionizantes Frío o calor extremos Trabajo en atmósferas de sobrepresión elevada (pe. locales a presión, submarinismo)
Agentes biológicos	Agentes biológicos de los grupos 2, 3 y 4 (Directiva 90/679/CEE) Agentes biológicos que provocan abortos o lesiones físicas o neurológicas en el feto; estos agentes están incluidos en los grupos de riesgo 2, 3 y 4 (Directiva 90/679/CEE)
Agentes químicos	Sustancias etiquetadas con las frases R40, R45, R46, R49, R61, R63 y R64 (Directiva 67/548/CEE) Preparados etiquetados sobre la base de la Directiva 83/379/CEE o 1999/45/CE Mercurio y sus derivados Medicamentos antimitóticos (citotóxicos) Agentes químicos con peligro conocido de absorción cutánea (p.e. algunos pesticidas) Monóxido de carbono Plomo y sus derivados Agentes químicos y procedimientos industriales del Anexo 1 de la Directiva 90/394/CEE
Condiciones de trabajo*	Manipulación manual de cargas Movimientos y posturas Desplazamientos dentro o fuera del establecimiento Trabajos de minería subterráneos Equipos de trabajo y equipos de protección individual (incluidas las prendas de vestir)

* Trabajos con equipos de pantalla de visualización: a pesar de la inquietud que despierta, las pruebas evidencian que esta preocupación es infundada.

Tabla 4.1 – Riesgos generales y específicos para la reproducción y la maternidad, según la COM(2000) 466 final [Unión Europea, 2000].

Dado que los objetivos del presente estudio se dirigen a la protección de la maternidad ante la exposición a tareas con carga física, nos centraremos en los factores ergonómicos que pueden tener efectos adversos durante la gestación. En las aplicaciones comunes, se consideran riesgos ergonómicos los relacionados con la carga física del trabajo y con las condiciones del entorno que pueden suponer un riesgo de lesión o enfermedad para el sistema musculoesquelético del trabajador. En el apartado anterior del presente informe se ha puesto de manifiesto cómo algunos factores ergonómicos asociados a la carga física del trabajo pueden aumentar el riesgo de TME entre las trabajadoras gestantes. Ciertos factores ergonómicos también pueden tener consecuencias negativas para la salud fetal.

En la tabla 4.2 se muestran las características de algunos estudios epidemiológicos disponibles en la literatura sobre la posible relación entre el trabajo y el embarazo, incluyendo las causas (exposición) y los efectos analizados (no necesariamente relacionados) para la madre y/o el feto. Es importante señalar que se han detectado resultados contradictorios entre los estudios revisados. La bibliografía debe interpretarse con precaución, ya que existen varios factores que influyen en la capacidad para evaluar el impacto de los factores de riesgo ergonómicos en la trabajadora embarazada. En este sentido, son varios los autores que exponen las dificultades existentes a la hora de recopilar, evaluar e interpretar la información [Chamberlain, 1993; Feinberg y Kelley, 1998; Gabbe y Turner, 1997; Mamelle, 1998; Marbury, 1992; Morrissey, 1998; Nesbitt, 1998; Tesh *et al*, 1995; Wilcosky y Wing, 1987]:

- Los estudios que tratan de definir la relación entre los factores de riesgo ergonómicos asociados al trabajo y los efectos adversos para la reproducción a menudo están mal diseñados, y en ellos suele realizarse un control inadecuado de las potenciales variables de confusión no ocupacionales. Entre dichas variables se incluyen la edad de la madre, la gravidez, el aborto previo, el nivel de educación o estatus socioeconómico, el hábito del tabaco, consumo de alcohol, etc. Es importante destacar que

muchas de las personas que realizan trabajos con demandas físicas reciben salarios relativamente bajos, y el estatus socioeconómico en sí mismo es un factor de riesgo para la reproducción.

- Es difícil definir cuáles son los factores ocupacionales (exposición) que pueden afectar negativamente a una trabajadora embarazada, y cuáles son los efectos adversos sobre el embarazo por la exposición a dichos factores. Además, no se sabe claramente, ni puede cuantificarse fácilmente, cómo afectan a la respuesta de la trabajadora la exposición simultánea no ocupacional a estos factores estresantes.
- El esfuerzo asociado a las demandas físicas del trabajo y el ejercicio recreativo durante el tiempo de ocio son diferentes en varios aspectos importantes, como el tiempo invertido estando de pie, la posibilidad de tomar pausas de descanso y otros factores. Las conclusiones aparentemente opuestas de los estudios sobre uno y otro tipo de esfuerzo pueden deberse precisamente a tales diferencias. Por ejemplo, el ejercicio que se realiza por placer o por motivos de salud durante el embarazo generalmente no implica estar de pie durante ≥ 4 horas. Se pone énfasis en la hidratación durante el deporte, pero en muchos puestos de trabajo no existe un acceso continuado a una fuente de agua. La duración de una típica sesión de ejercicio nunca es tan prolongada como un turno de trabajo a tiempo completo. El tiempo invertido en el ejercicio recreativo no supera las 40 h/semana, como ocurre en algunos trabajos con demandas físicas. Se acepta generalmente que para el embarazo normal puede ser beneficioso un esfuerzo físico moderado, tanto el recreativo como el ocupacional.
- Los estudios sobre el esfuerzo físico ocupacional pueden ser difíciles de comparar entre sí, porque se utilizan definiciones de exposición poco consistentes y no siempre está claro que éstas reflejan las demandas físicas del trabajo. Es frecuente utilizar el título del trabajo (nombre del puesto o clase de trabajo) como medida indirecta de la exposición de la trabajadora en ausencia de información sobre los factores

Fuente y País	Estudio	Causas analizadas/Exposición	Efectos analizados
Ahlborg <i>et al</i> (1990) Suecia	Prospectivo (3906)	Levantamiento de cargas fetal (aborto o mortinato)	Prematuro, BP, muerte
Cerón-Mireles <i>et al</i> (1996) Méjico	Transversal (2623)	Condiciones de trabajo (de pie, horario prolongado), baja prenatal	Prematuro, PEG
Cherry (1987) Canadá	Transversal (2251)	Demandas físicas (sentada, de pie, brazos elevados, flexión tronco, andar levantar cargas, giro del tronco,...)	Salud materna (disnea, fatiga, dolor de espalda, varices y hemorroides)
Florack <i>et al</i> (1993) Holanda	Prospectivo (170)	Estimaciones de Gasto Energético y Carga Biomecánica, según la actividad (sentada, de pie, andando, alcances, inclinada, levantamiento de cargas,..)	Aborto espontáneo
Florack <i>et al</i> (1995) Holanda	Prospectivo (128)	Estimaciones de Gasto Energético y Carga Biomecánica, según la actividad (sentada, de pie, andando, alcances, inclinada, levantamiento de cargas,..)	Duración del embarazo, peso al nacer
Hanke <i>et al</i> (1999) Polonia	Transversal (1064)	Esfuerzo físico pesado (valoración subjetiva)	PEG
Henriksen <i>et al</i> (1994) Dinamarca	Prospectivo (5552)	Situación de empleo, factores demográficos, de conducta y obstétricos	Prematuro, PEG
Henriksen <i>et al</i> (1995) Dinamarca	Prospectivo (4259)	Estar de pie y andando en el 2º trimestre, levantar cargas ≥ 12 kg y horario laboral	Prematuro
Hirao y Kajiyama (1994) Japón	Transversal (9)	Puesto de oficina y uso de ordenador	Síntomas por trimestres, y análisis de vídeo sentándose/levantándose
Homer <i>et al</i> (1990) USA	Prospectivo (773)	Esfuerzo físico, basado en el título del trabajo	BP prematuro (parto adelantado >3 sem y peso <2500 g)
Klebanoff <i>et al</i> (1990) USA	Prospectivo (7101)	Esfuerzo físico relacionado o no con el empleo (de pie, ejercicio pesado...)	Prematuro, PEG
Koemeester <i>et al</i> (1995) Holanda	Prospectivo (116)	Actividad física (andar, estar de pie, levantar cargas, inclinarse, estar en cuclillas, y sentarse)	Edad gestacional en el momento del parto
Lin <i>et al</i> (1998) USA	Casos (520) y controles (1154)	Carga física (de pie,...)	Defectos congénitos
Luke <i>et al</i> (1995) USA	Casos (210) y controles (1260)	Puntuación de fatiga (de pie, esfuerzo físico, estrés mental, entorno), horario laboral, turnos	Prematuro
Luke <i>et al</i> (1999) USA	Prospectivo (213)	Puntuación de fatiga doméstica y laboral	Morbilidad prenatal (visitas a urgencias y hospitaliz.)
Magann y Nolan (1991) USA	Casos (331) y controles (1218)	Mujer militar en activo	Cesárea, prematuro, BP, síndromes hipertensivos,...
Makowiec-Dabrowska y Siedlecka (1998) Polonia	Casos (683) y controles (683)	Duración del empleo durante el embarazo, carga física, horas/sem, exposición a factores físicos y químicos	Prematuro, BP, PEG
Mamelle <i>et al</i> (1984) Francia	Transversal (1928)	Puntuación de fatiga (de pie, máquinas industriales, esfuerzo físico, estrés mental, entorno), horario laboral, turnos	Prematuro
Mamelle <i>et al</i> (1989) Francia	Transversal (1168)	Modificaciones en las condiciones de trabajo	Prematuro
Mamelle y Munoz (1987) Francia	Casos (200) y controles (400)	Puntuación de fatiga (de pie, máquinas industriales, esfuerzo físico, estrés mental, entorno)	Prematuro

Prematuro = edad gestacional <37 semanas; **BP** = niño de bajo peso (<2500 g); **PEG** = niño pequeño-para-la-edad-gestacional ($<$ percentil 10)

Tabla 4.2 – Estudios epidemiológicos sobre trabajo y embarazo.

Fuente y País	Estudio	Causas analizadas/Exposición	Efectos analizados
McDonald <i>et al</i> (1987) Canadá	Transversal (56.067)	60 grupos ocupacionales de 6 sectores (dirección, sanitario, oficina, ventas, servicios, manufacturas)	Aborto espontáneo, mortinato, defecto congénito, BP
McDonald <i>et al</i> (1988a) Canadá	Transversal (22.613)	Demandas físicas (levantar cargas, otro esfuerzo físico, de pie, horario prolongado, turnos), condiciones ambientales y agentes químicos	Aborto espontáneo (<28 sem), mortinato (≥28 sem)
McDonald <i>et al</i> (1988b) Canadá	Transversal (47.913)	Demandas físicas (levantar cargas, otro esfuerzo físico, de pie, horario prolongado, turnos), agentes químicos	Defecto congénito
McDonald <i>et al</i> (1988c) Canadá	Transversal (22.761)	Demandas físicas (levantar cargas, otro esfuerzo físico, de pie, horario prolongado, turnos, líneas de montaje, destajo,..), y ambientales	Prematuro, BP
Mercer <i>et al</i> (1996) USA	Prospectivo (2929)	Trabajar durante el embarazo	Prematuro
Meyer y Daling (1985) USA	Casos (2911) y controles (2911)	Nivel de actividad, basado en el título del trabajo	BP
Newman <i>et al</i> (2001) USA	Prospectivo (2929)	Puntuación de fatiga (de pie, trabajo con máquinas, esfuerzo físico, estrés mental, y entorno) y horas/sem	Rotura prematura de membranas pretérmino
Nurminen <i>et al</i> (1989) Finlandia	Casos (1475) y controles (1475)	Carga física (sentada, de pie, andando, manejo de cargas, ..), estimando el gasto metabólico asociado	Malformaciones congénitas y otros efectos (prematuro, BP PEG, hemorragia vaginal, hipertensión)
Paul <i>et al</i> (1995) Holanda	Prospectivo (27)	Embarazo y disposición del puesto (altura y área de la superficie de trabajo), tarea manual de pie	Postura de pie y preferencias
Paul <i>et al</i> (1996) Holanda	Prospectivo (16)	Embarazo, tarea manual de pie	Postura de pie y carga de la cadera
Paul y Frings-Dresen (1994) Holanda	Casos (27) y controles (10)	Embarazo, tarea manual de pie	Postura de pie (diferencias posturales)
Rabkin <i>et al</i> (1990) UK	Prospectivo (1507)	Actividad física laboral y doméstica (tiempo, esfuerzo físico, estimación de gasto energético, sentada, de pie, andando, inclinada, arrodillada, arrodillada, manejando cargas..)	BP
Saurel-Cubizolles y Kaminski (1987) Francia	Transversal (2387)	Trabajo de pie, llevar cargas, líneas de montaje, esfuerzo físico, combinaciones, nocturno, horario lab.	Prematuro, BP
Sinnerton <i>et al</i> (1994) UK	Casos (9) y controles (9)	Cambio en el peso y tamaño corporal maternos	Manejo de cargas (esfuerzo percibido)
Teitelman <i>et al</i> (1990) USA	Prospectivo (1206)	Postura de pie prolongada	Prematuro, BP
Tesh <i>et al</i> (1995) UK	Transversal (316)	Levantamiento de cargas, laboral o doméstico, durante el 3er trimestre	Prematuro, BP, PEG, mortinato, hipertensión, fatiga, dolor lumbar, venas varicosas, hemorroides..
Tuntiseranee <i>et al</i> (1998) Tailandia	Prospectivo (1797)	Demandas físicas (h/sem trabajadas, estar en cuclillas, de pie, andar rápido, levantar cargas y nivel del levantamiento), demanda psicológica y control del trabajo	Prematuro, BP, PEG
Zuckerman <i>et al</i> (1986) USA	Transversal (1507) Transversal (1507)	Trabajo remunerado fuera de casa, de pie en el 3er trimestre	Duración gestación, crecimiento intrauterino

Prematuro = edad gestacional <37 semanas; **BP** = niño de bajo peso (<2500 g); **PEG** = niño pequeño-para-la-edad-gestacional (<percentil 10)

Tabla 4.2 – Estudios epidemiológicos sobre trabajo y embarazo (Cont.).

ergonómicos. Esta práctica común produce inevitablemente errores en la clasificación de la exposición, ya que la misma ocupación puede variar de alguna manera en función de la empresa o el área de trabajo. Tales errores de clasificación, si son aleatorios respecto a la definición del efecto adverso sobre el embarazo, reducen la aparente relación entre la causa (exposición) y el efecto.

- Tres de las medidas básicas para determinar los efectos adversos sobre el embarazo incluyen el parto prematuro (<37 semanas), el peso del recién nacido (peso <2500 g; niño pequeño-para-la-edad-gestacional <percentil 10) y la muerte fetal (aborto espontáneo; alumbramiento de mortinato). La definición de estos conceptos puede variar entre los estudios, y esta variación debe ser considerada al realizar análisis comparativos.
- Hasta el 20% de todos los embarazos abortan dentro del primer mes, a menudo antes de que la mujer pueda saber que está embarazada. Este factor por sí mismo hace difícil evaluar el impacto de la actividad laboral en la trabajadora embarazada.
- Cada una de las medidas de efectos adversos pueden estar falseadas o influidas por los diferentes métodos de descripción de la información, la falta general de capacidad para diferenciar entre exposiciones ocupacionales y no-ocupacionales, cuestiones de privacidad, errores de memoria por parte de la madre, y la incertidumbre sobre la edad gestacional del feto en el momento de la exposición.
- El denominado “efecto del trabajador sano” contribuye probablemente a los buenos resultados perinatales y la baja incidencia de efectos adversos observados en las trabajadoras embarazadas de algunos estudios. Se refiere al estado de salud favorable de la población empleada comparado con la población general. Por ejemplo, la mujer que trabaja durante el embarazo suele estar casada, tiene mayores ingresos y nivel educativo, y tiene seguro médico. Este efecto puede reflejar la selección de una mano de obra relativamente ventajosa

en términos de estatus socioeconómico y salud para el estudio epidemiológico.

- Los cambios en el patrón de trabajo debidos al resultado del embarazo pueden producir sesgos de selección. Por ejemplo, las mujeres con niños nacidos vivos pueden elegir dejar de trabajar, mientras que aquellas que tienen abortos espontáneos pueden tender a permanecer trabajando. Además, las mujeres que tienen niños con malformaciones congénitas u otras repercusiones serias para la salud podrían ser las que suelen dejar de trabajar.
- En los estudios retrospectivos puede existir un sesgo de memoria o de respuesta; esto significa que la recopilación de los factores de exposición de la persona puede ser modificada tras la ocurrencia de un efecto adverso en la salud.

A pesar de estas dificultades, existe un consenso cada vez mayor en que varios factores de riesgo ergonómicos presentes en el entorno ocupacional pueden tener efectos adversos significativos en la trabajadora embarazada. Por tanto, existe una necesidad clara de entender y reconocer los límites ergonómicos que pueden interferir con la salud, seguridad y productividad de la trabajadora embarazada, y diseñar o adaptar en consecuencia el entorno de trabajo y las tareas.

A continuación, se comentan los resultados más relevantes de los estudios científicos revisados sobre los factores de riesgo ergonómicos durante el embarazo y sus efectos para la madre y/o el feto.

4.1 Trabajo pesado

El trabajo físicamente pesado suele identificarse como un factor de riesgo ergonómico significativo para la trabajadora embarazada. Los aspectos de la carga física del trabajo que se identifican generalmente como problemáticos son la manipulación de cargas pesadas, ejercer fuerzas pesadas (empujar, arrastrar, agarrar, sostener), la carga de trabajo estática (mantener una postura u objetos sin moverse) y el “esfuerzo físico” general.

Como apunta Nesbitt (1998), muchas de las ocupaciones tradicionalmente femeninas siguen asociándose con tareas de levantamiento de cargas de gran riesgo y otros estresantes ergonómicos. Por ejemplo:

- Las enfermeras a menudo transfieren pacientes en condiciones adversas y utilizando maniobras poco seguras, por falta de personal, de equipos adecuados, o ambas cosas;
- Las cuidadoras de guarderías realizan a menudo movimientos de inclinación y giro del tronco cuando levantan niños pequeños;
- Las camareras suelen llevar cargas inestables, a menudo a la altura del hombro, y utilizan maniobras asimétricas y de giro al manejar las bandejas;
- Los servicios de limpieza doméstica y de conserjería implican una gran variedad de levantamientos, transportes, empujes y arrastres;
- Lo mismo sucede con muchas ocupaciones industriales, puestos de montajes y personal de ventas, con una gran exposición a las lesiones relacionadas con el manejo de cargas.

Una preocupación común asociada a los esfuerzos físicos como los levantamientos, descensos, empujes, arrastres y transportes de cargas es que pueden aumentar notablemente la presión intra-abdominal [COVWC, 2000; Morrissey, 1998; Tapp, 2000]. El impacto de estos esfuerzos en el flujo sanguíneo placentario no está claro en los humanos pero los estudios con animales sugieren que los esfuerzos pesados pueden producir contracciones uterinas y disminuir el flujo sanguíneo placentario.

Según Nesbitt (1998), el aumento de la presión intra-abdominal relacionado con el levantamiento de cargas se ha asociado con aumento de las contracciones uterinas, pero esto no siempre conduce a un parto prematuro. Tapp (2000) apunta que el esfuerzo físico significativo puede producir trastornos hormonales, hipertermia y déficit nutricional, y todo ello puede tener un efecto negativo en el feto.

Los cambios fisiológicos del embarazo están ligados a un incremento del consumo de oxígeno que puede reducir la capacidad para adaptarse al esfuerzo físi-

co pesado. El Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG) aconseja que la frecuencia cardíaca de la mujer no sea >140 latidos/minuto durante el ejercicio físico. Según Morrissey (1998), dicha frecuencia cardíaca corresponde a un trabajo 'entre moderado y pesado' en la mayoría de las escalas de evaluación del trabajo, pero en la trabajadora embarazada este umbral puede alcanzarse con menor esfuerzo debido a los cambios en los líquidos y en el peso corporal. En cualquier caso, las recomendaciones del ACOG se refieren a un ejercicio físico recreativo y no al ámbito laboral. En la literatura revisada no se establecen límites específicos para la mujer embarazada en relación con la frecuencia cardíaca durante el trabajo.

En cuanto a la manipulación manual de cargas, numerosas fuentes revisadas señalan que el manejo de >10-11 kg de peso supone un riesgo para la mujer embarazada y su descendencia, por lo que no debería superarse dicho límite [AMWA, 1993; Atlanta Maternal-Fetal Medicine, 1994; COVWC, 2000; DOCEP, 2002; LOSH, 1998; Mabelle, 1998; Morrissey, 1998; Nesbitt, 1998; OHCOW, 1998; OHSE, 2000; Tapp, 2000].

En la tabla 4.3 aparecen estudios epidemiológicos que han detectado una asociación entre las demandas laborales y determinados efectos adversos para la madre o el feto. Tales efectos se refieren con detalle a continuación.

Parto prematuro

Un meta-análisis realizado por Mozurkewich *et al* (2000) combina estadísticamente los resultados de diferentes estudios publicados para sacar conclusiones globales. Estos autores incluyen en la definición de trabajo con demandas físicas el levantamiento o transporte de cargas pesado y/o repetitivo, las tareas manuales o el esfuerzo físico significativo. Así mismo, definen el parto pretérmino como los nacimientos de 20-36 semanas de gestación. Basándose en los datos de 21 estudios y 146.457 mujeres, tal como se observa en la figura 4.1, se concluye que el trabajo con demandas físicas se

Fuente	Demandas del trabajo	Efecto relacionado
Ahlborg <i>et al</i> (1990)	Levantar ≥ 12 kg >50 veces/sem	Prematuro
Cherry (1987)	Posturas (de pie con flexión de tronco) y otras demandas físicas (levantar cargas, giro del tronco)	Disnea, fatiga, dolor de espalda
Florack <i>et al</i> (1993)	Carga Biomecánica (CB), presión abdominal estimada como 'puntuación de presión crónica' y 'puntuación de presión pico', solas o combinadas con las posturas inclinadas (≥ 1 h/día) y levantar cargas (≥ 1 h/día)	Aborto espontáneo
Florack <i>et al</i> (1995)	Gasto Energético (GE), estimado como 'puntuación de fatiga' y 'puntuación de intensidad', solas o combinadas con el horario desfavorable y la velocidad de trabajo	Acortamiento del periodo de embarazo
Hanke <i>et al</i> (1999)	Esfuerzo físico pesado (valoración subjetiva)	PEG
Homer <i>et al</i> (1990)	Esfuerzo físico elevado, BP prematuro basado en el título del trabajo	(parto adelantado >3 sem y peso al nacer <2500 g)
Koemeester <i>et al</i> (1995)	Carga física elevada >2 h/día (combinación de levantar cargas, inclinarse o estar en cuclillas con andar y estar de pie sin sentarse)	Acortamiento de la edad gestacional
Luke <i>et al</i> (1995)	Puntuación de fatiga, según - postura de pie ≥ 4 h/turno - esfuerzo físico (llevar cargas, esfuerzo estático) - estrés mental (UVI, monitorizar señales) - entorno (ruido, frío, gases anestésicos)	Prematuro
Luke <i>et al</i> (1999)	Levantar o llevar objetos pesados	Morbilidad prenatal (visitas a urgencias y hospitalización)
Makowiec-Dabrowska y Siedlecka (1998)	Carga física, estimación de gasto energético por turno (según postura de pie, andar, manejo de cargas)	BP y PEG
Mamelle <i>et al</i> (1984)	Puntuación de fatiga, según: - postura de pie >3 h/día - máquinas industriales (cinta transp., vibraciones) - esfuerzo físico (llevar >10 kg, esf. fís. cont. o periód.) - estrés mental (trabajo rutinario,...) - entorno (ruido, frío, humedad, sust. químicas)	Prematuro
McDonald <i>et al</i> (1988a)	Levantar cargas pesadas ≥ 15 veces/día, y otro esfuerzo físico	Aborto espontáneo (<28 sem)
McDonald <i>et al</i> (1988a)	Otro esfuerzo físico	Mortinato (≥ 28 sem)
McDonald <i>et al</i> (1988c)	Levantar cargas pesadas ≥ 15 veces/día	Prematuro y BP
Newman <i>et al</i> (2001)	Puntuación de fatiga, según: - postura de pie >3 h/día - máquinas industriales (líneas montaje, vibraciones) - esfuerzo físico (penoso, llevar >9 kg a menudo) - estrés mental (trabajo repetitivo, aburrido) - entorno (ruido, frío, humedad)	Rotura prematura de membranas pretérmino
Nurminen <i>et al</i> (1989)	Carga física (sentada, de pie, andando, manejo de cargas, ..), estimando el gasto metabólico asociado	Malformaciones congénitas, hipertensión
Saurel-Cubizolles y Kaminski (1987)	Condiciones de trabajo (postura de pie, llevar cargas pesadas, trabajo en líneas de montaje, esfuerzo físico considerable, y combinaciones de todo ello)	Prematuro y BP
Tuntiseranee <i>et al</i> (1998)	Andar rápido en el trabajo	Prematuro
Tuntiseranee <i>et al</i> (1998)	Levantar cargas a la altura del pecho, y llevar >12 kg	BP
Tuntiseranee <i>et al</i> (1998)	Ponerse en cuclillas ≥ 5 h/día	PEG

Prematuro = edad gestacional <37 semanas; **BP** = niño de bajo peso (<2500 g); **PEG** = niño pequeño-para-la-edad-gestacional (<percentil 10)

Tabla 4.3 – Demandas del trabajo y efectos relacionados.

asocia significativamente con el parto pretérmino (OR=1.22, IC 95% 1.16, 1.29).

Entre los estudios que estiman las demandas físicas a partir del título del trabajo se encuentran resultados conflictivos. Por ejemplo, un estudio indica que las mujeres con empleos caracterizados por esfuerzo físico elevado tienen un mayor índice de prematuros de bajo peso (riesgo relativo ajustado=5.1, IC 95%, 17.7), definidos como el parto adelantado >3 semanas y el peso al nacer <2500 g [Homer *et al*, 1990]; sin embargo, otros autores no encuentran asociación entre el nivel de actividad de la ocupación habitual de la madre y el bajo peso al nacer [Meyer y Daling, 1985].

Basándose en un cuestionario para describir las tareas comunes del trabajo en la semana 15 del embarazo, Koemeester *et al* (1995) definen como tareas con carga física elevada las que combinan levantar cargas, inclinarse o estar en cuclillas con andar y estar de pie sin tiempo para sentarse. El estudio detecta que casi 2/3 partes de todas las enfermeras realizan tareas con carga física elevada durante >2 h/día (cuidado de pacientes encamados,

limpieza, y reabastecer existencias) y existe una relación significativa entre la duración de la carga física elevada y el acortamiento de la edad gestacional. Según Tuntiseranee *et al* (1998), el riesgo de parto prematuro se asocia débilmente con andar rápido en el trabajo.

Ahlborg *et al* (1990) detecta que el levantamiento de cargas ≥12 kg con una frecuencia >50 veces/semana aumenta el riesgo de parto pretérmino (<37 semanas de gestación – odds ratio 1.7), pero sólo entre las mujeres que dejaron de trabajar antes de la semana 32 de gestación. Aunque no están claros los mecanismos que explicarían tal efecto, estos autores esbozan una hipótesis: podría ser que el levantamiento de cargas pesadas puede provocar una insuficiencia cervical entre las mujeres susceptibles, y éstas pueden dejar de trabajar antes debido a la aparición de síntomas o por la experiencia previa de un parto pretérmino.

Mamelle *et al* (1984) desglosa el trabajo en sus diversos componentes y utiliza un sistema de puntuación que considera 5 fuentes de fatiga: postura (de pie >3 h/día); trabajo con máquinas industriales

(cinta transportadora, trabajo independiente con máquina industrial con esfuerzo importante o vibraciones); esfuerzo físico (llevar cargas >10 kg, esfuerzo físico continuo o periódico); estrés mental (trabajo rutinario, tareas variadas que requieren poca atención sin estímulo); y entorno (ruido significativo, frío o humedad, manipulación de sustancias químicas). Estas 5 fuentes se puntúan como “baja” o “alta” según la presencia de

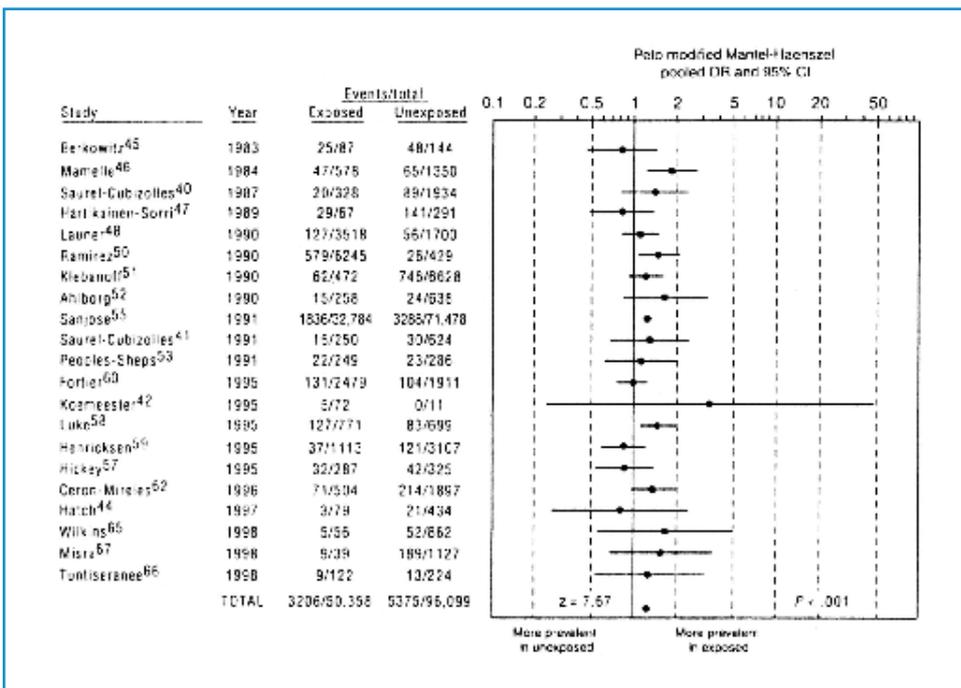


Figura 4.1 – Asociación entre el trabajo con demanda física y el parto pretérmino. OR= odds ratio; CI= intervalo de confianza [Mozurkewich *et al*, 2000].

uno o más de los elementos citados entre paréntesis. Contando el nº total de fuentes puntuadas como “altas”, se construye el denominado ‘índice de fatiga’. Un índice ≥ 3 se considera fatiga intensa. Cuando este índice varía de 0 a 5 la incidencia de partos prematuros aumenta del 2.3% al 11.1%.

Otros estudios posteriores han utilizado un sistema de puntuación similar al de Mamelle. Por ejemplo, Saurel-Cubizolles y Kaminski (1987) detectan que la combinación de condiciones de trabajo físicamente pesadas (postura de pie, manejo de cargas pesadas, trabajo en líneas de montaje, y esfuerzo físico considerable) se relaciona con una mayor incidencia de partos prematuros. McDonald *et al* (1988c) señalan que levantar cargas pesadas ≥ 15 veces/día se relaciona de manera constante con el parto prematuro. Luke *et al* (1995), en un estudio realizado con enfermeras, detectan que el parto prematuro se asocia significativamente con la puntuación de fatiga ocupacional ≥ 3 . Un estudio más reciente concluye que el ‘índice de fatiga ocupacional’ de Mamelle discrimina un grupo de mujeres nulíparas con un riesgo elevado de rotura prematura de membranas pretérmino [Newman *et al* 2001]. Finalmente, el meta-análisis de Mozurkewich *et al* (2000) comentado anteriormente señala que una puntuación de fatiga ≥ 3 se asocia significativamente con el parto pretérmino (OR=1.63, IC 95% 1.33, 1.98); esta conclusión se basa en 6 estudios y 7719 mujeres, tal como se indica en la figura 4.2.

El estudio de Florack *et al* (1995) utiliza otro sistema específico de puntuación para estimar el gasto energético (GE) y la carga biomecánica (CB). Consideran diferentes actividades o posturas al asignar la ponderación en el cálculo de GE y CB (por ejemplo, estar sentada, de pie, andando, alternando entre de pie y andando, alcances, inclinada, y levantamiento de cargas). El GE de la ocupación se define mediante una ‘puntuación de fatiga’ y una ‘puntuación de intensidad’, que se estudian solas o combinadas con el horario desfavorable y la velocidad de trabajo. Estos autores detectan que el trabajo con una elevada ‘puntuación de intensidad’, y en menor medida el trabajo con una elevada ‘puntuación de fatiga’, tiene el peor efecto en la duración del embarazo (hasta 18 días más corto) cuando la velocidad de trabajo es alta. Además, ninguno de los aspectos estudiados de la actividad física ocupacional muestra una influencia relevante en el peso al nacer cuando se ajusta para la duración del embarazo. Por tanto, la carga física, especialmente cuando se combina con una elevada velocidad de trabajo, puede producir un acortamiento de la edad gestacional.

Peso del recién nacido

El estudio de Hanke *et al* (1999) utiliza cuestionarios para la evaluación subjetiva de la carga de trabajo, y también estima el gasto energético (en kcal) durante el trabajo diario para verificar las manifestaciones subjetivas sobre el esfuerzo físico. Dicho estudio detecta un aumento del riesgo de PEG

(niño pequeño-para-la-edad-gestacional, <percentil 10) en el grupo que manifiesta esfuerzo físico pesado en el trabajo. Se señala que la percepción manifestada por las mujeres embarazadas predice mejor el PEG que la estimación del gasto energético en el trabajo.

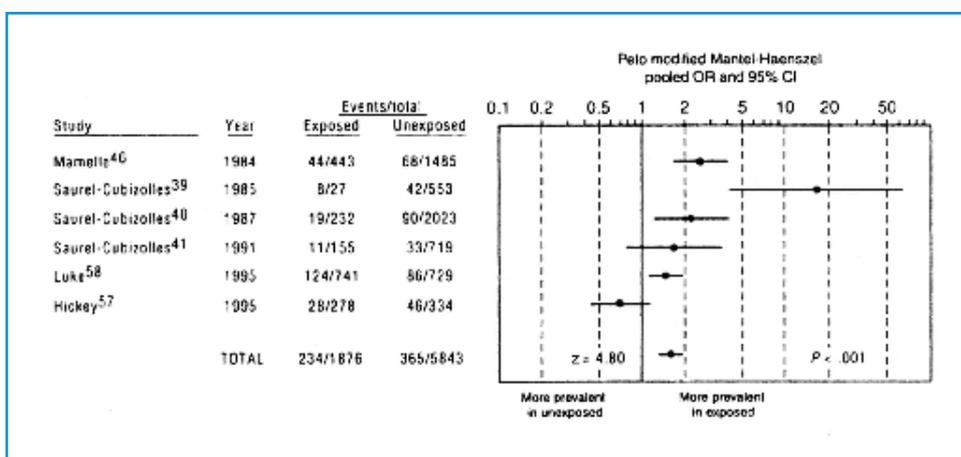


Figura 4.2 – Asociación entre la puntuación de fatiga acumulada ≥ 3 y el parto pretérmino. OR= odds ratio; CI= intervalo de confianza [Mozurkewich *et al*, 2000].

Makowiec-Dabrowska y Siedlecka (1998) indican que los factores que describen el trabajo influyen en el bajo peso del recién nacido (<2500 g) y especialmente en el PEG, cuyo riesgo aumenta con la carga física del trabajo.

Saurel-Cubizolles y Kaminski (1987) detectan que la combinación de condiciones de trabajo físicamente pesadas (postura de pie, manejo de cargas pesadas, trabajo en líneas de montaje, y esfuerzo físico considerable) se relaciona con una mayor incidencia de recién nacidos de bajo peso.

McDonald *et al* (1988c) señalan que levantar cargas pesadas ≥ 15 veces/día se relaciona de manera constante con el bajo peso del recién nacido.

Tuntiseranee *et al* (1998) indican que el bajo peso del recién nacido se asocia con levantar cargas a la altura del pecho y llevar >12 kg, y el riesgo de PEG aumenta para las mujeres que se ponen en cuclillas ≥ 5 h/día.

Nurminen *et al* (1989) detectan que la carga física del trabajo (estimada mediante un método estandarizado que refleja el gasto metabólico asociado) tiene relación con la reducción del crecimiento prenatal en algunas clases socioeconómicas pero en los datos más heterogéneos la diferencia es menor.

Tesh *et al* (1995) estudian los hábitos naturales de levantamiento de cargas en casa o en el trabajo durante el 3er trimestre del embarazo. El máximo peso levantado en un día oscila entre 0.5-25 kg, con una mediana de 15 kg. El máximo peso levantado 'frecuentemente' es algo inferior, presentando una distribución bimodal con picos en 2-3 kg y 12-14 kg. Esto indica que se superan ampliamente los límites

indicados en un borrador de norma europea de CEN (no levantar >10 kg ocasionalmente ni >5 kg frecuentemente). Sin embargo, el estudio no detecta un efecto del peso manejado en el peso del recién nacido. Los autores reconocen que parece haber existido algún 'efecto del voluntario sano' en la selección de la muestra a pesar de los esfuerzos por evitarlo.

En cualquier caso, el meta-análisis de Mozurkewich *et al* (2000) detecta que el trabajo con demandas físicas se asocia significativamente con el bajo peso del recién nacido (OR=1.37, IC 95% 1.30, 1.44), incluyendo en esta definición los niños de peso < percentil 10 según la raza, sexo y edad gestacional, o los niños de peso <2500 g. Los datos se basan en la información de 10 estudios y 125.535 mujeres, y se muestran en la figura 4.3.

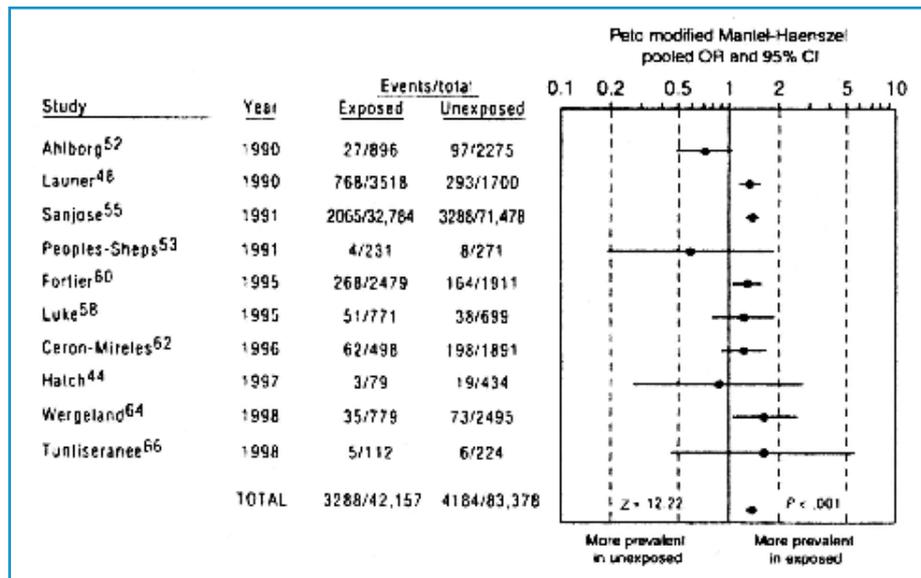


Figura 4.3 – Asociación entre el trabajo con demanda física y el bajo peso del recién nacido. OR= odds ratio; CI= intervalo de confianza [Mozurkewich *et al*, 2000].

Muerte fetal

Según McDonald *et al* (1988a), el ratio O/E entre la muerte fetal observada (O) y esperada (E) aumenta significativamente para el aborto espontáneo (<28 semanas) en las mujeres expuestas a varios niveles de demandas físicas: levantar cargas pesadas ≥ 15 veces/día (1.45, $p < 0.01$) y otro esfuerzo físico (1.37,

$p < 0.01$). También encuentran ratios O/E aumentados para el nacimiento de mortinato (≥ 28 semanas) con este nivel de significación ($p < 0.01$) para otro esfuerzo físico.

Florack *et al* (1993) utilizan un sistema específico de puntuación para estimar el gasto energético (GE) y la carga biomecánica (CB). Como se ha indicado anteriormente, el sistema considera diferentes actividades o posturas al asignar la ponderación en el cálculo de GE y CB (estar sentada, de pie, andando, alternando entre de pie y andando, alcances, inclinada, y levantamiento de cargas). Este estudio concluye que el trabajo que implica una gran CB muestra un odds ratio (OR) para el aborto espontáneo de 3.1 (intervalo de confianza de 95%: 1.1-8.9). Las indicaciones sobre la causa principal apuntan más hacia el trabajo que implica posturas inclinadas (OR=3.2; intervalo de confianza de 95%: 1.3-9.8) que hacia el que implica levantamiento de cargas (OR=1.1; intervalo de confianza de 95%: 0.3-3.4). Sin embargo, no existe relación entre el aborto espontáneo y el GE.

La revisión realizada por Nesbitt (1998) señala un estudio realizado con trabajadoras de manufacturas en el que el levantamiento continuo de objetos ≥ 10 kg se asocia con el aborto espontáneo (OR=5.7; intervalo de confianza de 95%: 1.3-26.0), mientras que los levantamientos infrecuentes dentro de este mismo rango de peso no se asocian con un aumento del riesgo.

Defectos congénitos

Nurminen *et al* (1989) analizan la asociación entre la carga física del trabajo durante el embarazo y las malformaciones congénitas (defectos del sistema nervioso central (SNC), hendiduras orofaciales, defectos esqueléticos, y cardiovasculares). También utilizan

el grupo de control (madres de niños sin malformaciones) para analizar otros efectos. La carga de la actividad ocupacional se valora por un experto, a partir de la descripción de las tareas, usando un método estandarizado que refleja el gasto metabólico asociado. Definen la 'carga física a corto plazo' como el nivel más pesado en el trabajo y la clasifican en 3 niveles (ligera, moderada y alta). Por otra parte, calculan una 'carga física media' y clasifican los trabajos en 4 grupos (sedentario, de pie, andando y 'carga física media' moderada). Concluyen que muchas mujeres con el mismo título de trabajo tienen una carga física muy diferente cuando se valora a partir de la descripción de un día habitual de trabajo. El estudio detecta asociaciones inesperadas entre la carga física y las malformaciones estructurales; la carga física 'media' y la carga física 'a corto plazo' se relacionan con los defectos del SNC.

Sin embargo, McDonald *et al* (1988b) sólo encuentran cierta evidencia de asociación entre los defectos congénitos y las semanas laborales prolongadas (≥ 46 h/semana), pero no con otros factores ergonómicos como el levantamiento de cargas, otro esfuerzo físico y la postura de pie prolongada.

Hipertensión arterial gestacional

El meta-análisis de Mozurkewich *et al* (2000) indica que el trabajo con demandas físicas se asocia significativamente con la hipertensión o preeclampsia (OR=1.60, IC 95% 1.30, 1.96). Este efecto se define

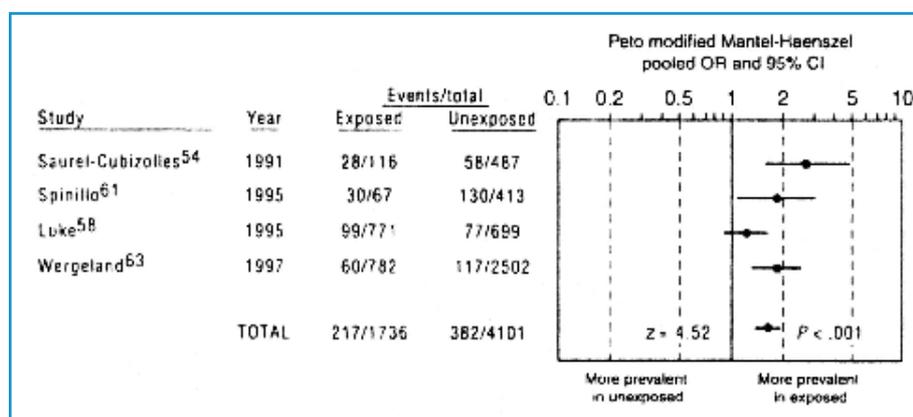


Figura 4.4 – Asociación entre el trabajo con demanda física y la hipertensión o preeclampsia. OR= odds ratio; CI= intervalo de confianza [Mozurkewich *et al*, 2000].

como al menos una presión arterial sistólica >130 y/o una presión arterial diastólica >80, o bien cuando se manifiesta haber recibido alguno de estos diagnósticos durante el embarazo. La información procede de 4 estudios y 5837 mujeres, y puede observarse en la figura 4.4.

El estudio de Nurminen *et al* (1989), mencionado anteriormente, señala que las madres con una 'carga física a corto plazo' calificada como alta en el 2^a o 3^{er} trimestre tienen más hipertensión inducida por el embarazo que las que trabajan sólo con actividades ligeras; sin embargo, la 'carga física media' no se asocia con este efecto.

Nesbitt (1998) señala que algunos embarazos se complican con hipertensión aguda o crónica. Cuando surgen problemas de presión sanguínea en la gestación suele restringirse rutinariamente el levantamiento de cargas pesadas, especialmente cuando se combina con el trabajo con demandas físicas. La mujer gestante con hipertensión crónica puede tener que limitar su actividad mucho más precozmente en el embarazo que las que no la tienen.

Lesión materna

Los cambios fisiológicos normales del embarazo, ya comentados en apartados anteriores, pueden aumentar el riesgo de lesión materna asociado a la manipulación manual de cargas (MMC). Entre estos cambios se incluyen la fatiga, el peso corporal adicional, la laxitud ligamentosa y la menor estabilidad articular, los cambios posturales por la prominencia abdominal, la menor tolerancia al ejercicio físico, la menor fuerza muscular, y la afectación del equilibrio.

La fatiga inducida por el embarazo puede ser extrema, especialmente en el primer trimestre. El insomnio asociado a la gestación avanzada puede contribuir a la fatiga y la falta de concentración durante el día. Como señala Nesbitt (1998), la mujer embarazada puede alterar sus hábitos para tratar de minimizar el gasto energético y la fatiga, recurriendo a técnicas de MMC poco seguras (por ejemplo, doblar el tronco manteniendo las piernas rectas, en vez de

doblar las rodillas manteniendo la espalda recta) y esto aumenta la vulnerabilidad de la espalda a las lesiones agudas y crónicas.

A medida que progresa el embarazo aumenta la lordosis lumbar, el CDG corporal se desplaza hacia delante y se afecta el equilibrio. La prominencia del abdomen interfiere con el alcance y obliga a manejar los objetos más lejos del cuerpo (aumenta la distancia entre la carga y la columna vertebral). Pueden requerirse movimientos asimétricos o de giro del tronco para realizar el levantamiento de la carga, y puede aumentar el riesgo de resbalar. La MMC conlleva un riesgo de lesión accidental debido a la pérdida del equilibrio, tanto por el propio deslizamiento como por lesión directa por la carga.

A pesar de estas preocupaciones, no hay estudios que documenten un aumento de solicitudes de compensación por lesiones de espalda durante el embarazo. Sin embargo, numerosas fuentes documentan que el dolor de espalda es común durante la gestación [ACOG, 1977; Cherry, 1987; Colliton, 1996; CSIRO, 1996; Hirao y Kajiyama, 1994; Nesbitt, 1998; Paul *et al*, 1994; Tapp, 2000; Tesh *et al*, 1995]. La naturaleza real y la etiología del dolor lumbar en el embarazo no están claras. Desde luego algunas mujeres parecen tener más riesgo que otras.

Nesbitt (1998) indica que la prevalencia en el periodo de 9 meses es del 49%, con un pico de prevalencia de 22-28% desde la semana 12 de gestación hasta el parto. La existencia previa de dolor de espalda aumenta el dolor asociado a la gestación, pero las demandas físicas del trabajo más pesadas también aumentan este riesgo. La necesidad de girarse o doblarse varias veces por hora en el trabajo aumenta el riesgo de dolor lumbar o pélvico durante el embarazo. En la mayoría de las mujeres que desarrollan dolor de espalda en la gestación, éste desaparece 6 meses después del parto, pero en algunos casos se vuelve persistente. La persistencia del dolor de espalda es más común si la mujer realiza trabajo físico pesado. Además de los levantamientos, empujes, arrastres de cargas y la flexión del tronco, hay otras actividades que pueden agravar

el dolor de espalda. Estar de pie, andar, incluso estar sentada, de manera prolongada puede provocar los síntomas. Las mejoras ergonómicas pueden prevenir o reducir la severidad de los problemas de espalda durante el embarazo.

El estudio de Cherry (1987) señala que durante el embarazo aumentan los problemas de disnea, fatiga, dolor de espalda, venas varicosas y hemorroides, sobre todo en el tercer trimestre. Los problemas en este periodo se relacionan sistemáticamente con las posturas de trabajo y otras demandas físicas. Las trabajadoras al final del embarazo encuentran problemáticos los periodos prolongados estando de pie, particularmente con la espalda inclinada hacia delante, el giro del tronco y el levantamiento de cargas.

Morbilidad prenatal

Un estudio prospectivo de Luke *et al* (1999) evalúa mediante un sistema de puntuación los factores domésticos y laborales asociados con la morbilidad prenatal (visitas a urgencias y hospitalización) entre las trabajadoras embarazadas. Las mujeres valoran en una escala de 4 puntos su 'estrés' habitual en el trabajo, y su nivel de 'fatiga' después de un típico día de trabajo. Se formula la 'puntuación laboral' que varía entre 0-4 (según los factores: estar de pie >3 h/día, levantar o llevar objetos pesados, trabajo estresante moderado o importante, y entorno adverso por humedad, frío o ruido) y la 'puntuación doméstica' que varía entre 0-4 (según los factores: lavadero, tareas domésticas, compra, y uso de lavadora y secadora en el sótano). El riesgo de morbilidad prenatal, que es mayor durante el 2º trimestre, aumenta por el 'estrés' (OR, 2.45; IC 95%, 1.32-4.57), la 'fatiga' (OR, 3.77; IC 95%, 1.98-7.18), la combinación de 'puntuación doméstica' + 'puntuación laboral' (OR, 1.55; IC 95%, 1.22-1.97), y la interacción entre la 'fatiga' y la combinación de 'puntuación doméstica' + 'puntuación laboral' (OR, 4.61; IC 95%, 2.02-10.50). Los hallazgos sugieren que la fatiga materna se asocia significativamente a la morbilidad prenatal.

4.2 Posturas

La postura, como factor de riesgo ergonómico, se refiere a las posiciones corporales adoptadas durante el trabajo. Es importante destacar que las posturas estáticas, es decir, aquellas posiciones mantenidas durante periodos de tiempo prolongados sin movimiento, tanto estando sentado como de pie, son particularmente fatigosas para cualquier trabajador; por tanto, se trata de un factor que puede agravar la fatiga asociada al embarazo. Las tareas, herramientas y puestos de trabajo deben diseñarse para minimizar las posturas estáticas.

Un segundo aspecto importante es que la postura adoptada al realizar una tarea puede cambiar debido a la prominencia abdominal de la trabajadora embarazada. El abdomen aumentado no sólo crea problemas inesperados al moverse sino que desplaza el CDG corporal hacia delante, alterando significativamente el equilibrio y dificultando los alcances. El cambio del CDG también aumenta significativamente el estrés en la espalda y disminuye la capacidad global para generar fuerzas alrededor del centro del cuerpo [Morrissey, 1998].

Los cambios posturales asociados al embarazo ya han sido referidos en el modelo conceptual de embarazo y carga física del sistema musculoesquelético (véase apartados 3.3 y 3.4). También se han comentado anteriormente los efectos de diversas posturas en relación con el trabajo pesado (véase apartado 4.1). Por ejemplo, Florack *et al* (1993) detectan que el trabajo con una gran carga biomecánica aumenta el riesgo de aborto espontáneo, y señalan que la causa principal apunta más hacia el trabajo que implica posturas inclinadas que hacia el que implica levantamiento de cargas. Tuntiseranee *et al* (1998) señalan que el riesgo de tener un niño pequeño para la edad gestacional aumenta para las mujeres que se ponen en cuclillas ≥ 5 h/día. Koemeester *et al* (1995) definen como tareas con carga física elevada las que combinan levantar cargas, inclinarse o estar en cuclillas con andar y estar de pie sin tiempo para sentarse, y detectan una rela-

ción significativa entre la duración de la carga física elevada y el acortamiento de la edad gestacional.

Otras fuentes apuntan como potenciales factores de riesgo relacionados con el manejo de cargas durante el embarazo, la frecuencia de la flexión hacia delante, la inclinación o el alcance por encima de la altura de los hombros, aunque se manejen cargas ligeras [DOCEP, 2002].

Como se indicará más adelante (véase apartado 4.7), la necesidad de inclinarse y flexionar el tronco para alcanzar por debajo del nivel de las rodillas es uno de los criterios importantes a la hora de determinar el periodo de tiempo en el que se podrían realizar tareas sin dificultad o riesgo para el embarazo [AMA Council on Scientific Affairs, 1984]. En cuanto a las posturas prolongadas de pie y sentada, se abordan en detalle a continuación.

POSTURA DE PIE PROLONGADA

Estar de pie durante varias horas, sin una pausa significativa o sin posibilidad de sentarse o cambiar de postura, es una práctica de trabajo común y se identifica habitualmente como un factor de riesgo importante para la trabajadora embarazada [Morrissey,

1998]. La postura de pie prolongada puede estar presente, aunque no se mida, en los estudios que analizan el “trabajo pesado” o el levantamiento de cargas.

Según Nesbitt (1998), la postura de pie prolongada tiene probablemente mayor efecto sobre el embarazo que cualquier otro factor de riesgo ergonómico individual. Muchos de los cambios fisiológicos de la gestación pueden aumentar los problemas relacionados con esta posición de trabajo (véase apartado 2). Por ejemplo, la laxitud de los ligamentos y la prominencia abdominal crean cambios posturales que pueden originar sobrecarga y dolor de espalda. La pelvis, las rodillas y la bóveda de los pies también se sobrecargan durante la postura de pie prolongada. La demanda de los músculos aumenta, y esto origina fatiga. El dolor y la hinchazón de piernas y las venas varicosas son problemas comunes del embarazo, y pueden agravarse con la postura de pie prolongada.

Aunque muchos estudios definen como ‘prolongado’ el hecho de estar de pie durante la mayor parte de un turno de trabajo de 8 horas, lo cierto es que algunas fuentes detectan problemas incluso en periodos mucho más cortos, tal como se refleja en la tabla 4.4. Seguidamente se comentan los efectos adversos para la madre y el feto en relación con la postura de pie prolongada.

Fuente	Postura de pie	Efecto relacionado
Cerón-Mireles <i>et al</i> (1996)	>7 h/día	PEG
Cherry (1987)	≥2 h seguidas	Venas varicosas
Klebanoff <i>et al</i> (1990)	≥8 h/día	Prematuro
Koemeester <i>et al</i> (1995)	Estar de pie	Acortamiento de la edad gestacional
Lin <i>et al</i> (1998)	≥75% del tiempo	Defectos congénitos
Luke <i>et al</i> (1995)	≥4 h/turno	Prematuro
Luke <i>et al</i> (1999)	>3 h/día	Morbilidad prenatal
Mamelle <i>et al</i> (1984)	>3 h/día	Prematuro
McDonald <i>et al</i> (1988 ^a)	≥8 h/día	Aborto espontáneo (<28 sem)
Newman <i>et al</i> (2001)	>3 h/día	Rotura prematura de membranas pretérmino
Nurminen <i>et al</i> (1989)	Trabajo de pie	Hemorragia vaginal (amenaza de aborto)
Saurel-Cubizolles y Kaminski (1989)	Postura de pie, combinada con otras condiciones	Prematuro y BP
Teitelman <i>et al</i> (1990)	>3 h/día	Prematuro

Prematuro = edad gestacional <37 semanas; **BP** = niño de bajo peso (<2500 g); **PEG** = niño pequeño-para-la-edad-gestacional (<percentil 10)

Tabla 4.4 – Postura de pie y efectos relacionados.

Parto prematuro

El meta-análisis de Mozurkewich *et al* (2000), ya citado con anterioridad, detecta que la postura de pie prolongada se asocia significativamente con el parto pretérmino (OR=1.26, IC 95% 1.13, 1.40). Esta afirmación se basa en los datos de 14 estudios y 24.859 mujeres, y se muestra en la figura 4.5. Los autores definen el parto pretérmino como los nacimientos de 20-36 semanas de gestación, y la postura de pie prolongada como >3 h/día o bien la postura ocupacional predominante.

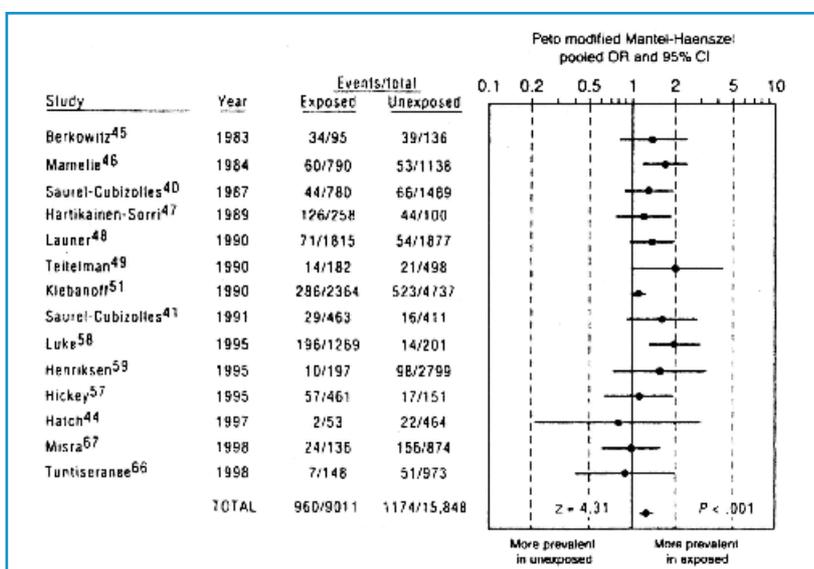


Figura 4.5 – Asociación entre la postura de pie prolongada y el parto pretérmino. OR= odds ratio; CI= intervalo de confianza [Mozurkewich *et al*, 2000].

El sistema de evaluación desarrollado por Mamelle *et al* (1984) incluye la postura de pie >3 h/día como una de las fuentes del 'índice de fatiga', y dicho índice se asocia claramente con un aumento del riesgo de parto prematuro (<37 semanas). Algo parecido sucede con otros estudios posteriores que utilizan sistemas de puntuación similares al de Mamelle. Por ejemplo, Saurel-Cubizolles y Kaminski (1989) incluyen entre las condiciones de trabajo físicamente pesadas la postura de pie, y la combinación de dichas condiciones se asocia con una mayor incidencia de partos prematuros. Luke *et al* (1995) encuentran una asociación entre estar de pie ≥ 4 h/turno y el parto prematuro. Newman *et al* (2001) relacionan estar de pie >3 h/día con la rotura prematura de membranas pretérmino.

Teitelman *et al* (1990) consideran la siguiente clasificación: trabajos de pie (estar de pie >3 h/día predominantemente en una posición sin mucha actividad), trabajos activos (andar de forma continua o intermitente con un rango de movilidad activa), y trabajos sedentarios (<1 h/día de pie, y <1 h/día de movilidad activa). Estos autores detectan que la incidencia de partos prematuros es más alta en el grupo de pie (7.7%) comparado con el grupo sedentario (4.2%) o el activo (2.8%).

El estudio de Klebanoff *et al* (1990) señala que los periodos prolongados de pie (≥ 8 h/día) se asocian con un modesto aumento del riesgo de parto prematuro.

Koemeester *et al* (1995) realizan un estudio con enfermeras e incluyen como factor de carga física el hecho de estar de pie sin tiempo para sentarse. Detectan una relación significativa entre la duración de la carga física elevada y el acortamiento de la edad gestacional.

Peso del recién nacido

El estudio de Saurel-Cubizolles y Kaminski (1989) comentado anteriormente, que incluyen entre las condiciones de trabajo físicamente pesadas la postura de pie, también relaciona la combinación de dichas condiciones con una mayor incidencia de recién nacidos de bajo peso (<2500 g).

Según Cerón-Mireles *et al* (1996) estar de pie >7 h/día se asocia con un riesgo elevado de recién nacido pequeño-para-la-edad-gestacional (definido como \leq percentil 10 de peso para una determinada edad gestacional).

El estudio Teitelman *et al* (1990), citado antes, señala que la incidencia de recién nacidos de bajo peso (<2500 g) es mayor en el grupo de pie (5.5%) comparado con el sedentario (4.0%) y el activo (4.0%),

pero esta asociación no es significativa cuando se controlan los factores de confusión.

Muerte fetal

McDonald *et al* (1988a) detecta que el ratio O/E (entre la muerte fetal observada-O y esperada-E) aumenta significativamente para el aborto espontáneo (<28 sem) en las mujeres expuestas a estar de pie ≥ 8 h/día (1.18, $p < 0.01$).

Otra fuente recopilada por Nesbitt (1998) señala que estar de pie ≥ 8 h/día en el trabajo se asocia con el aumento de riesgo de aborto.

Defectos congénitos

Lin *et al* (1998) analizan la asociación entre dos defectos congénitos (labio leporino y defectos en la médula espinal) y las demandas de carga física durante el embarazo, y detectan un mayor riesgo (odds ratio=1.76; IC 95%, 1.02-3.21) cuando el trabajo de la madre requiere estar de pie $\geq 75\%$ del tiempo. Sin embargo, McDonald *et al* (1988b) no encuentran un aumento de los defectos congénitos entre las mujeres cuyo trabajo implica estar de pie de manera prolongada (≥ 8 h/día) tras controlar las variables de confusión.

Hipertensión arterial gestacional

La revisión de Nesbitt (1998) detecta que las mujeres que trabajan de pie de manera prolongada tienen una mayor incidencia de hipertensión durante el embarazo, incluso cuando se tienen en cuenta factores de confusión como la edad, la paridad, el sobrepeso, y el tabaco. Si, además, la mujer lleva cargas pesadas o realiza tareas de limpieza pesadas, el riesgo de incremento de la presión arterial aumenta todavía más. Por esa razón, las mujeres que desarrollan problemas de hipertensión durante la gestación necesitan reducir considerablemente su nivel de actividad.

Hemorragia vaginal

El estudio de Nurminen *et al* (1989), que utiliza un sistema específico de clasificación de la carga física que refleja el gasto metabólico asociado, señala que el trabajo de pie tiene un mayor riesgo de aparición de hemorragia vaginal/amenaza de aborto si se compara con el trabajo sedentario.

Desprendimiento prematuro de placenta

Según un estudio danés revisado por Nesbitt (1988), entre las 87 mujeres que sufrieron abrupcio placentae aumenta el número de aquellas que trabajan de pie o andan de manera prolongada si se compara con el grupo de control de 5697 mujeres.

Morbilidad prenatal

Luke *et al* (1999) incluye estar de pie >3 h/día en su sistema de 'puntuación laboral' ya mencionado anteriormente. Señalan que la fatiga materna evaluada mediante este sistema contribuye significativamente a la morbilidad prenatal (visitas a urgencias y hospitalización).

Mareos maternos

Los mareos (e incluso desmayos) son comunes durante el embarazo, sobre todo en relación con las posturas de pie prolongadas y los entornos de calor y humedad. Estos síntomas se atribuyen a una disminución del volumen/minuto cardíaco debido al menor retorno venoso desde las piernas hacia el corazón y la dilatación de los vasos sanguíneos periféricos para disipar el calor corporal [ACOG, 1977].

Según Nesbitt (1998), alrededor del 8% de las mujeres gestantes se quejan de mareos significativos tras estar de pie durante 8-10 minutos. En esta posición, más de 500 ml de sangre venosa se estanca en el sistema vascular periférico dilatado. Si no se contraen los músculos de las piernas el restablecimiento de la precarga del corazón es menos efectivo. Además, el útero agrandado puede impedir físicamente el retorno venoso hacia el corazón. Por tanto, el uso de medias elásticas de compresión gradual puede mejorar enormemente los mareos y los desmayos.

Fatiga materna

La postura de pie aumenta las demandas energéticas y dicho aumento origina una fatigabilidad fácil [Nesbitt, 1998]. Siendo la fatiga un síntoma común del embarazo, resulta obvio que puede agravarse considerablemente con la postura de pie prolongada.

Dolor de espalda

Para compensar el desplazamiento del CDG corporal y mantener el equilibrio, muchas mujeres embarazadas echan los hombros y los codos hacia atrás e inclinan la pelvis hacia delante mientras están de pie. Esto aumenta la lordosis lumbar y predispone al dolor de espalda en la zona lumbar. Aunque la lordosis lumbar no se correlaciona con el dolor lumbar en la población general, sí puede existir una correlación significativa en la mujer embarazada [Nesbitt, 1998].

Dado que los ligamentos de las articulaciones sacroilíacas, de los arcos de los pies y de las articulaciones de las rodillas son cruciales para mantener la postura de pie, la laxitud ligamentosa del embarazo puede producir anomalías posturales y fatiga. Debido a la laxitud de los ligamentos, los músculos de la espalda han de asumir más parte de la carga necesaria para mantener la postura de pie. Este efecto se ve exagerado al final del embarazo, cuando los músculos abdominales ya no pueden participar plenamente. Al progresar el embarazo, los músculos abdominales se estiran más y se atenúan y, con el apoyo inadecuado de dichos músculos, el útero se dirige hacia delante. La combinación de unos músculos abdominales excesivamente estirados y unos músculos de la espalda acortados, crea una desventaja mecánica que puede disminuir la capacidad para hacer frente al aumento de peso del útero. El resultado puede ser la sobrecarga de la espalda, y finalmente dolor lumbar [Nesbitt, 1998].

Problemas de las piernas (edema, venas varicosas, calambres)

El embarazo asocia un aumento significativo del volumen sanguíneo y los vasos se dilatan para acomodar dicho aumento. El útero agrandado dificulta el retorno

venoso hacia el corazón. El estancamiento de sangre en las venas y el efecto de la gravedad se combinan para originar el edema y la hinchazón de las piernas, que son síntomas muy comunes del embarazo. El edema puede aumentar todavía más durante la postura de pie prolongada, ya que aumenta la presión hidrostática en las venas de las piernas al aumentar la distancia vertical desde el suelo hasta el corazón. Fisiológicamente recurrimos a la contracción de los músculos de las piernas para facilitar el retorno de sangre hacia el corazón; por eso cambiar de posición y andar durante periodos cortos permite disminuir el edema de las piernas [Nesbitt, 1998].

El estudio de Cherry (1987) señala que durante el embarazo aumentan las venas varicosas, sobre todo en el tercer trimestre. Al final del embarazo son problemáticos los periodos prolongados estando de pie, particularmente con la espalda inclinada hacia delante, el giro del tronco y el levantamiento de cargas. Las venas varicosas 3 meses después del parto fueron más frecuentes de lo esperado en las mujeres cuyo trabajo había requerido estar de pie durante el embarazo ≥ 2 h seguidas.

Nesbitt (1998) apunta que en la población general la postura de pie prolongada suele asociarse con cansancio y dolor en las piernas, y hasta 1/3 de las mujeres refieren calambres en pies y piernas en algún momento del embarazo.

POSTURA SENTADA PROLONGADA

Las personas que realizan trabajos sedentes suelen utilizarse como sujetos de control en los estudios epidemiológicos que analizan los potenciales efectos de la carga física en la reproducción, dado que se asume que las tareas sedentes tienen menores demandas físicas. Sin embargo, estar sentado durante periodos de tiempo prolongados (>2 h) sin posibilidad de levantarse o cambiar de postura significativamente también se identifica como un factor de riesgo [Morrissey, 1998; Nesbitt, 1998].

Entre las tareas que suelen requerir una posición sedente durante largos periodos de tiempo se inclu-

yen el trabajo de montaje, las tareas de inspección, el trabajo con ordenadores, o la conducción de vehículos. Respecto al trabajo con ordenadores, hoy se sabe que la radiación electromagnética de las pantallas de visualización de datos no suponen un riesgo para la reproducción, tal como señalan numerosas fuentes revisadas [Atlanta Maternal-Fetal Medicine, 1994; City University, 1994; Feinberg y Kelley, 1998; HSE, 2002; Inspección de Trabajo y Seguridad Social, 2002; Misner *et al*, 1996; Nesbitt, 1998; Shi y Chia, 2001; Tisdale y Sofge, 1998; Unión Europea, 2000; WDC, 2002]. No obstante, existe una asociación significativa entre las tareas realizadas con un ordenador y determinados problemas debidos a factores de riesgo ergonómicos sobradamente conocidos, incluyendo la postura sedente prolongada, el uso repetitivo de la extremidad superior, la sobrecarga de los ojos y, en algunos casos, el estrés psicológico.

Según Nesbitt (1998), no se han demostrado efectos adversos para el feto debidos a la postura sentada. En cuanto a las consecuencias negativas para la madre, se señalan seguidamente.

Problemas musculoesqueléticos

Nesbitt (1998) apunta que pueden surgir problemas de espalda entre las personas que están sentadas mucho tiempo, y la mujer embarazada no supone una excepción. Muchas mujeres inconscientemente asumen una posición con los muslos abiertos para evitar la compresión del abdomen que cuelga. Sin embargo, esto origina una inclinación de la pelvis hacia delante y un encorvamiento de los hombros y el cuello. Esto aumenta la lordosis lumbar y predispone al dolor lumbar.

Morrissey (1998) incluye entre los problemas de la trabajadora embarazada que permanece sentada largo tiempo las posturas inadecuadas de la espalda y el dolor de espalda consiguiente, así como los alcances largos debidos al diseño inadecuado del puesto de trabajo. Este autor indica que la prominencia abdominal reduce el alcance máximo efectivo y pueden requerir elevar la superficie de trabajo

por encima del abdomen. Sin embargo, como indica Paul *et al* (1995), la mayoría de presunciones que se utilizan para definir las áreas de trabajo y los rangos de alcance normales no son válidos probablemente para la trabajadora embarazada.

Por otra parte, Morrissey (1998) señala que el aumento de las dimensiones y la masa abdominal determina que la mujer embarazada en el 2º y 3º trimestre tenga una dificultad cada vez mayor para sentarse y levantarse de la silla y, por tanto, un mayor riesgo de caídas o traspiés.

Según Hirao y Kajiyama (1994), el asiento tradicional y el puesto de trabajo sedente producen posturas de trabajo inclinadas hacia delante en la trabajadora embarazada que pueden comprimir el abdomen y sobrecargar el cuello y los hombros.

Problemas de las piernas

Morrissey (1998) señala que el edema y el estancamiento de sangre en los pies pueden aparecer en la postura sedente prolongada si no se proporcionan reposapiés o pausas de descanso adecuados.

Según Nesbitt (1998), el dolor y la hinchazón de piernas son comunes en el embarazo, y muchas mujeres desarrollan venas varicosas. Estos problemas pueden agravarse por la postura sedente prolongada con las piernas en posición vertical. Además, el edema de las piernas en posición sentada se ve agravado por las sillas que comprimen la cara posterior de los muslos. Fisiológicamente, recurrimos a la contracción de los músculos de las piernas para facilitar el retorno venoso hacia el corazón. Por esta razón, se recomienda cambiar de posición y andar durante periodos de tiempo cortos ya que esto permite reducir el edema de las piernas. En la mujer embarazada, están dificultados los mecanismos normales del retorno venoso; sin embargo, el edema suele responder bien a la elevación de las piernas [Nesbitt, 1998].

Por otra parte, la hipercoagulabilidad sanguínea debida al embarazo determina que la postura

sedente prolongada y las áreas localizadas de compresión en las piernas se asocian con un aumento del riesgo de desarrollar coágulos sanguíneos [Nesbitt, 1998]. Los viajes en avión, con la postura sentada restringida, los cambios en la presión atmosférica y la hipoxia relativa, y los efectos de la posible deshidratación se han asociado con trombosis en las piernas y posibles embolias pulmonares (“síndrome de la clase turista”). La incidencia real de estos problemas es muy baja; sin embargo, dadas las potenciales consecuencias graves, se justifica tomar precauciones razonables en el embarazo. Hay que evitar permanecer sentada >2 horas sin cambiar de posición, y se debe mantener una hidratación adecuada para evitar el aumento de la viscosidad sanguínea.

4.3 Uso de las extremidades superiores

Los cambios hormonales y el aumento del nivel de líquidos durante el embarazo predisponen a las mujeres gestantes al desarrollo de trastornos por traumatismos acumulativos de las extremidades superiores, como tendinitis, tenosinovitis o el síndrome del túnel carpiano (STC), cuando se exponen a tareas muy repetitivas [Morrissey, 1998; Nesbitt, 1998]. Concretamente, el STC es un trastorno de la muñeca que sufre el 28% de las mujeres embarazadas [COVWC, 2000; Hagberg, 2002; Tapp, 2000].

Los factores de riesgo ergonómico que contribuyen al desarrollo de este tipo de trastornos acumulativos incluyen: la repetitividad, la fuerza, la postura (desviaciones forzadas o posiciones extremas de la muñeca), el diseño de la herramienta (tamaño y forma del mango, peso de la herramienta), la vibración intensa, la temperatura (<21°C), y el contacto forzado de la mano o la muñeca con bordes agudos. El mayor riesgo de STC procede de la combinación de repetitividad y fuerza [Nesbitt, 1998; Putz-Anderson, 1988].

Aunque la etiología del STC es variada (incluyendo ciertas condiciones médicas, como la diabetes, artritis reumatoide, enfermedad tiroidea, etc), el proceso patológico es el mismo. El espacio del túnel carpia-

no está limitado por los huesos de la muñeca y el ligamento transversal del carpo, y es atravesado por el nervio mediano y los tendones flexores de los dedos (véase apartado 2, figura 2.3). Se trata de un compartimiento pequeño que no es extensible y, por tanto, los cambios en el volumen de su contenido pueden originar la compresión del nervio.

Los factores de riesgo ergonómico mencionados anteriormente (movimientos repetitivos, fuerza, posturas extremas de la muñeca, etc) pueden sobrecargar el tendón y producir una irritación crónica e hinchazón de la vaina tendinosa (tenosinovitis). El nervio, que es más blando que el tendón, se comprime y se afecta su función, originándose el síndrome. Inicialmente, los síntomas suelen ser dolor y parestesias en el territorio ligado al nervio y, cuando progresa el trastorno, aparece una pérdida de sensibilidad seguida de una pérdida motora. La fuerza de agarre de la mano disminuye, y la deficiencia puede ser significativa en un corto periodo de tiempo.

Obviamente, el edema debido al embarazo contribuye al aumento de presión en el túnel carpiano y a la aparición de los síntomas. Afortunadamente, el STC asociado a la gestación desaparece generalmente poco después del parto [Hagberg, 2002; Morrissey, 1998; Nesbitt, 1988; Tapp, 2000].

Las estrategias de prevención para minimizar el desarrollo de los trastornos por traumatismo acumulativo de las extremidades superiores en cualquier trabajador están muy bien documentadas en la literatura [Putz-Anderson, 1988].

4.4 Condiciones del entorno

El trabajo realizado en superficies elevadas, como un taburete, una banqueta, una escalera de mano o una plataforma, especialmente sin el apoyo adecuado de las manos y el cuerpo, pueden ocasionar lesiones para la madre y/o el feto en caso de caída [Nesbitt, 1998]. La comunicación de la Comisión Europea relacionada con la Directiva 92/85/CEE [Unión Europea, 2000] y otras publicaciones nacio-

nales relacionadas con ésta [INSHT, 1996b; Inspección de Trabajo y Seguridad Social, 2002] incluyen el trabajo realizado a cierta altura del suelo como uno de los riesgos que pueden afectar a la trabajadora embarazada. La menor agilidad, la fatiga y la tendencia a perder el equilibrio se vuelven críticos cuando se requiere trabajar en superficies elevadas, por lo que se incrementa el riesgo de la mujer gestante [Tapp, 2000]. Por otra parte, la tendencia a los mareos durante el embarazo añade un riesgo adicional al trabajo realizado en alturas.

Otras condiciones que suponen riesgo incluyen los desplazamientos por superficies inestables, irregulares o resbaladizas, que pueden originar tropiezos o caídas de la trabajadora. Por ejemplo, los desplazamientos requeridos por una azafata de tren o avión, la existencia de bordillos, escalones u orificios en el suelo, los lugares atestados de objetos, los suelos resbaladizos en cocinas, mataderos o lavanderías, etc. Según el ACOG (1977), la laxitud de los ligamentos determina que estas estructuras sean más vulnerables a un resbalón inesperado en una superficie inestable.

La posibilidad de golpes o de compresión del abdomen entre el raquis y un objeto externo es otro factor importante para la mujer gestante. Incluso un golpe mínimo en el abdomen puede dañar el útero o alterar el anclaje de la placenta. Estos riesgos pueden originarse por espacios muy reducidos, objetos o maquinaria en movimiento, cinturones y arneses de seguridad constrictivos, arranques y paradas súbitos de vehículos, etc [ACOG, 1977].

4.5 Horario laboral

Entre las aspiraciones comunes a muchos empleados se incluyen la semana laboral de 40 horas, el turno de 8 horas, trabajar de día, y el trabajo de Lunes a Viernes. Sin embargo, existen numerosos trabajos en los que la actividad dista mucho de este patrón.

Según Hage (1998), el trabajo a turnos puede afectar a los mecanismos circadianos (variaciones biológicas en un ciclo aproximado de 24 horas), mientras

que los turnos largos o las semanas laborales prolongadas pueden asociar un esfuerzo excesivo.

El trabajo a turnos se ha definido como un cambio frecuente en el turno de trabajo (mañana, tarde, noche). Los turnos rotatorios o el turno nocturno pueden afectar a la salud y seguridad de cualquier trabajador, incluyendo los siguientes efectos: trastornos del sueño, fatiga, interferencia con la vida social y familiar, trastornos gastrointestinales, enfermedad cardiovascular, lesiones accidentales, errores en el trabajo, y exacerbación de la diabetes, el asma, los trastornos epilépticos o la depresión.

Aunque el insomnio es común en el 3^{er} trimestre del embarazo, se ha investigado poco sobre el impacto del trabajo a turnos en el sueño durante el embarazo. El trabajo a turnos se ha asociado con efectos adversos para la reproducción, pero se desconoce el mecanismo específico de este efecto.

Tampoco se sabe mucho sobre el mecanismo por el cual el horario laboral prolongado puede afectar a la reproducción. Algunos indican que el gasto energético excesivo es perjudicial, pero el uso exclusivo de las horas de trabajo no es una buena medida del gasto energético durante el embarazo.

Las tareas no ocupacionales, como el cuidado de los hijos y las actividades domésticas pueden originar resultados discordantes entre mujeres cuyo horario laboral es idéntico. Si el gasto energético no ocupacional es importante pero no se mide en los estudios sobre el horario laboral, puede subestimarse el riesgo relativo detectado para la semana laboral prolongada. En la tabla 4.5 se recopilan los resultados de algunos estudios sobre el horario laboral y sus efectos sobre el embarazo. Tales efectos se comentan con detalle a continuación.

Fuente	Horario laboral	Efecto relacionado
Cerón-Mireles <i>et al</i> (1996)	Duración >50 h/sem	PEG
Luke <i>et al</i> (1995)	Duración >36 h/sem, >10 h/día	Prematuro
Makowiec-Dabrowska y Siedlecka (1998)	Duración >42 h/sem	BP y PEG
Mamelle <i>et al</i> (1984)	Duración >40 h/sem, trabajo a turnos	Prematuro
McDonald <i>et al</i> (1988a)	Duración ≥46 h/sem, trabajo a turnos	Aborto espontáneo
McDonald <i>et al</i> (1988b)	Duración ≥46 h/sem	Defecto congénito musculoesquelético
McDonald <i>et al</i> (1988c)	Duración ≥46 h/sem	Prematuro y BP
McDonald <i>et al</i> (1988c)	Trabajo a turnos	BP
Newman <i>et al</i> (2001)	Duración >40 h/sem	Rotura prematura de membranas pretérmino
Tuntiseranee <i>et al</i> (1998)	Duración >50 h/sem	BP y PEG

Prematuro = edad gestacional <37 semanas; **BP** = niño de bajo peso (<2500 g); **PEG** = niño pequeño-para-la-edad-gestacional (<percentil 10)

Tabla 4.5 – Aspectos del horario laboral (horas trabajadas, trabajo a turnos) y efectos relacionados.

Parto prematuro

Varios estudios revisados por Hage (1998) detectan un impacto significativo de la semana laboral prolongada en la prematuridad.

Según Mamelle *et al* (1984), trabajar >40 h/semana aumenta el riesgo de parto prematuro, especialmente si la mujer se somete a fatiga ocupacional intensa (al menos 3 puntuaciones altas del 'índice de fatiga' ideado por estos autores). El trabajo a turnos es otro factor de riesgo significativo detectado por este estudio.

McDonald *et al* (1988c) encuentran que trabajar ≥46 h/semana se relaciona de manera constante con la frecuencia de partos prematuros (<37 semanas). En cambio, el trabajo a turnos se relaciona menos potentemente con este efecto.

Luke *et al* (1995), señalan que el parto prematuro entre las mujeres trabajadoras puede estar relacionado con las horas trabajadas por semana (>36 h/semana) o por turno (>10 h/día). El odds ratio ajustado es de 1.6 ($p=0.006$) para las horas/semana (≤ 36 vs >36).

Newman *et al* (2001) detectan una relación significativa entre la rotura prematura de membranas pretérmino y el aumento del nº de horas trabajadas por semana (>40 h/semana) entre las mujeres nulíparas.

El meta-análisis Mozurkewich *et al* (2000), basado en 6 estudios que implican un total de 9922 mujeres, demuestra una asociación estadísticamente significativa entre el trabajo a turnos o nocturno y el parto pretérmino (OR=1.24, IC 95% 1.06, 1.46), según se observa en la figura 4.6.

En cambio, estos mismos autores no encuentran una asociación significativa entre la semana laboral prolongada y el parto pretérmino (OR=1.03, IC 95% 0.92, 1.16), tal como se observa en la figura 4.7. El factor de exposición se define como >39 h/sem, implicando >5 días/sem y/o >8 h/día; en cuanto al parto pretérmino, se define como los nacimientos de 20-36 semanas de gestación. Esta información se basa en 10 estudios y 22.211 mujeres.

Peso del recién nacido

McDonald *et al* (1988c) encuentran que trabajar ≥46 h/semana se relaciona de manera constante con la frecuencia de recién nacidos de bajo peso-BP (≤ 2500 g), y el trabajo a turnos se relaciona potentemente pero irregularmente con este efecto.

Según Cerón-Mireles *et al* (1996), el riesgo de recién nacido pequeño-para-la-edad-gestacional (\leq percentil 10 de peso) es mayor cuando la mujer trabaja >50 h/semana (OR=1.59).

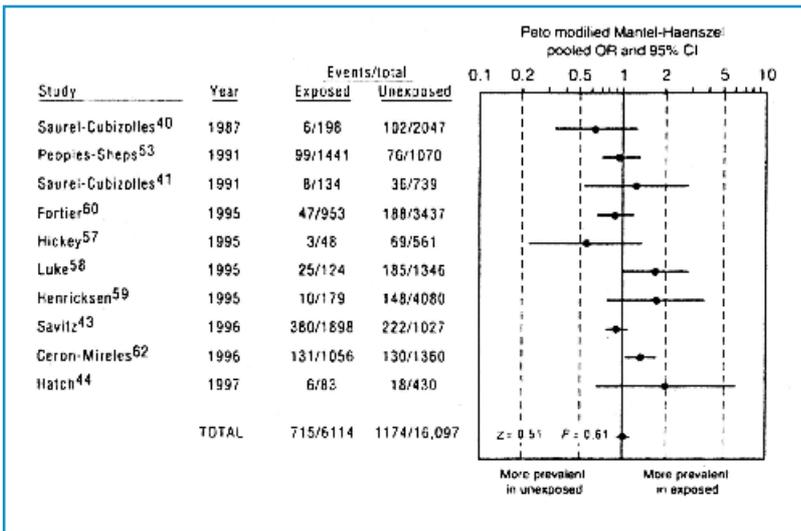


Figura 4.6 – Asociación entre el trabajo a turnos o nocturno y el parto pretérmino. OR= odds ratio; CI= intervalo de confianza [Mozurkewich *et al*, 2000].

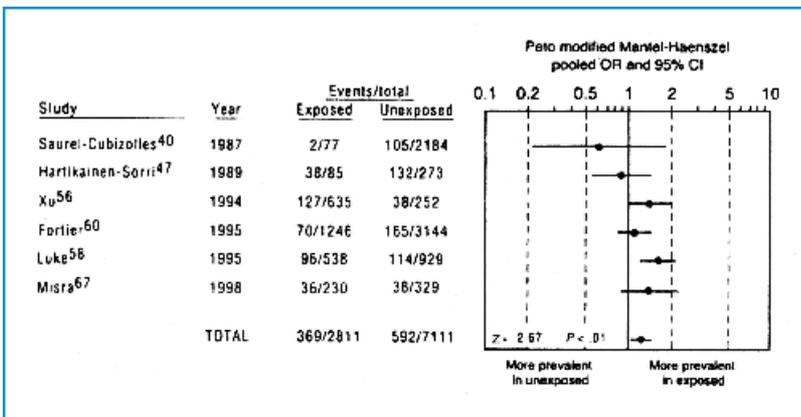


Figura 4.7 – Asociación entre la semana laboral prolongada y el parto pretérmino. OR= odds ratio; CI= intervalo de confianza [Mozurkewich *et al*, 2000].

Makowiec-Dabrowska y Siedlecka (1998) analizan la incidencia del recién nacido de bajo peso (BP, <2500 g) y el niño pequeño-para-la-edad-gestacional (PEG, <percentil 10). Señalan que los factores que describen el trabajo influyen el BP, especialmente en el PEG. Las mujeres con efectos adversos trabajan >42 h/sem, incluso en el 2º y 3º trimestre del embarazo.

Tuntiseranee *et al* (1998) señalan que el riesgo del recién nacido de bajo peso (≤ 2500 g) y del niño pequeño-para-la-edad-gestacional (\leq percentil 10 de peso) aumenta para las mujeres que trabajaban >50 h/semana.

musculoesqueléticos existe cierta evidencia de asociación con las semanas laborales prolongadas (≥ 46 h/semana).

Un estudio de casos y controles de madres de niños con defectos estructurales no encuentra relación entre el trabajo a turnos y las anomalías congénitas [Hage, 1998].

4.6 Ritmo impuesto

Finalmente, otro problema relacionado con la organización del trabajo puede ser el potencial riesgo

Hage (1998) revisa un estudio de trabajadoras del sector textil, e indica que el peso del recién nacido es menor entre las que tienen turnos rotatorios que entre las que tienen un patrón de trabajo regular.

Muerte fetal

McDonald *et al* (1988a) indica que el ratio O/E (entre la muerte fetal observada-O y esperada-E) aumenta significativamente para el aborto espontáneo (<28 semanas) en las mujeres cuyo trabajo requiere cambiar de turno (1.25, $p < 0.01$) y en las que tienen que trabajar ≥ 46 h/semana (1.19, $p < 0.01$).

Otras fuentes revisadas por Hage (1998) también demuestran una asociación entre el aborto y el trabajo a turnos en puestos de trabajo de laboratorio.

Defectos congénitos

El estudio canadiense también analiza los defectos congénitos y el trabajo durante el embarazo [McDonald *et al*, 1988b]. En las madres de los niños con defectos

asociado al trabajo industrial en líneas de montaje o con máquinas con ritmo impuesto.

Según Morrissey (1998), el trabajo con ritmo muy monótono, o el trabajo continuo e impuesto por la máquina se asocia con un elevado estrés físico y psicológico en todos los trabajadores y en la trabajadora embarazada este tipo de tareas parece tener efectos mucho mayores. La información relacionada al respecto sugiere que puede ser la naturaleza estresante de estos empleos combinada con las posturas inadecuadas o fijas, el estar de pie durante periodos prolongados, las cargas estáticas, las vibraciones, el ruido y el esfuerzo físico lo que crea los problemas, y no una máquina o empleo particular.

Por otra parte, la mujer embarazada puede necesitar el uso de los aseos con mayor frecuencia o urgencia que otro trabajador [HSE, 2002; Inspección de Trabajo y Seguridad Social, 2002; Unión Europea, 2000; WDC, 2002]. Según el ACOG (1977), el feto puede originar una presión en la base de la vejiga urinaria que determina un aumento de la frecuencia urinaria. Existe un mayor riesgo de infec-

ción o de enfermedades del riñón si no se proporciona un acceso fácil a los servicios higiénicos. Por tanto, suponen un problema los trabajos con actividad ininterrumpida o impuesta, que no permiten abandonar el puesto con la frecuencia deseada y sin tiempo de aviso.

4.7 Criterios de la Asociación Médica Americana (AMA)

Un grupo de trabajo de la Asociación Médica Americana (AMA) realizó una revisión sobre el impacto del embarazo en la capacidad para realizar el trabajo y publicó un informe sobre el tema [AMA Council on Scientific Affairs, 1984].

Este informe sugiere el periodo de tiempo en el que se podrían realizar tareas sin dificultad o riesgo para el embarazo, siempre que se trate de trabajadoras sanas con embarazos normales, sin complicaciones. En la tabla 4.6 se muestra dicho periodo o semana de gestación, según los aspectos cuantitativos de la carga física (duración y frecuencia de las

Trabajo / Tareas	Especificación	Última semana de gestación permitida
Puestos de oficina y dirección		40
Estar de pie	Intermitente <30 min/h	40
	Intermitente ≥ 30 min/h	32
	Prolongada >4 h	24
Inclinación y flexión por debajo del nivel de las rodillas	Intermitente <2 veces/h	40
	Intermitente 2-10 veces/h	28
	Repetitiva >10 veces/h	20
Subir escaleras	Intermitente <4 veces/turno 8 h	40
	Repetitiva ≥ 4 veces/turno 8 h	28
Subir escaleras de mano o postes	Intermitente <4 veces/turno 8 h	28
	Repetitiva ≥ 4 veces/turno 8 h	20
Levantamiento de cargas	Intermitente <11 kg	40
	Intermitente 11-23 kg	40
	Intermitente >23 kg	30
	Repetitiva <11 kg	40
	Repetitiva 11-23 kg	24
	Repetitiva >23 kg	20

Prematuro = edad gestacional <37 semanas; **BP** = niño de bajo peso (<2500 g); **PEG** = niño pequeño-para-la-edad-gestacional (<percentil 10)

Tabla 4.6- Semana de gestación hasta la que puede continuar la tarea según el nivel del trabajo [AMA Council on Scientific Affairs, 1984].

posturas o movimientos, frecuencia y peso en el levantamiento de cargas, etc).

Los autores destacan que no debe interpretarse que toda empleada embarazada necesita interrumpir estas actividades en el momento exacto que se indica en la tabla, sino que debería utilizarse como guía para evaluar cada caso. Aconsejan proporcionar un consejo personalizado, basándose en las demandas físicas específicas del puesto y las tareas, la condición física general de la mujer, la semana de gestación, y la condición médica.

Algunas condiciones médicas se ven afectadas por el embarazo. Otras predisponen a la mujer embarazada a una mayor probabilidad de complicaciones de la gestación. Estas condiciones médicas no son totalmente discapacitantes por sí mismas. Sin embargo, las mujeres con las siguientes condiciones deben evaluarse cuidadosamente para determinar si pueden continuar trabajando o es preferible que abandonen el trabajo hasta después del parto:

- Dos partos prematuros previos con pesos <2000 g
- Incompetencia del cérvix e historia previa de pérdida del feto o cerclaje cervical.
- Anomalías uterinas que han perdido un feto.
- Insuficiencia cardíaca que afecta a la capacidad para tolerar el aumento del gasto cardíaco y el volumen sanguíneo impuesto por el embarazo.
- Síndrome de Marfan.
- Hemoglobinopatías, incluyendo la talasemia.
- Hipertensión pulmonar o hipertensión arterial.
- Retinopatía, cambios renales con aclaramiento de creatinina anormal, preeclampsia, o polihidramnios.
- Herpes gestacional, si la incomodidad es importante.
- Anemia severa (hemoglobina ≤ 8 g/dL).

Unos años más tarde, el mismo grupo de trabajo de AMA publicó un documento que actualizaba el informe anterior, basándose en una revisión bibliográfica exhaustiva y en la consulta con expertos [AMA Council on Scientific Affairs, 1999]. Entre las conclusiones más relevantes de este nuevo documento destaca lo siguiente:

- La evaluación de riesgos requiere conocer el agente, la actividad, la duración de la exposición, el estado del embarazo, las actividades domésticas y el estado de salud de la mujer.
- Las actividades físicas en el trabajo, como la postura de pie prolongada, la flexión, o el trabajo a turnos, suponen un gran riesgo cuando se presentan combinados y cuando existen pocas oportunidades para descansar.
- La mayoría de trabajos durante el embarazo no suponen un peligro para la madre o el feto.
- Cada caso es único y debe evaluarse individualmente, considerando los potenciales beneficios y riesgos de la actividad ocupacional.
- No debe prohibirse una actividad particular sin considerar seriamente las potenciales consecuencias para la salud frente a las consecuencias de no trabajar.
- Los médicos deben promover que la empresa acomode las necesidades físicas de la mujer durante el embarazo.
- Las adaptaciones recomendadas incluyen: modificar el horario para incluir pausas de descanso cada pocas horas, con una pausa más larga para comer cada 4 horas; favorecer la hidratación adecuada; cambiar la posición de trabajo regularmente, alternando entre estar sentada, de pie, y andando; minimizar el levantamiento de cargas pesadas, especialmente si se asocia con inclinación del tronco.

Aunque los criterios de AMA se citan también en otras referencias bibliográficas revisadas [Feinberg y Kelley, 1998; Nesbitt, 1998], es importante subrayar que el rango de pesos contemplado en la tabla 4.6, respecto al levantamiento de cargas, se considera excesivo para una mujer gestante. Dicho rango supera incluso los límites recomendados en nuestro país para la población de mujeres no embarazadas, que es de 15 kg en condiciones ideales de manipulación [INSHT, 1998].

5. Método ErgoMater

5. Método ErgoMater

Como resultado de la información revisada se ha desarrollado el método ErgoMater, dirigido a la protección ergonómica de la maternidad. Se trata de un procedimiento que permite evaluar y detectar factores de riesgo ergonómico para la trabajadora embarazada o para el futuro hijo, e incorpora sugerencias para ayudar a prevenir o controlar los riesgos detectados.

Es importante señalar que el método es aplicable a mujeres sanas, que presentan embarazos sin complicaciones médicas ni obstétricas. Si se trata de una persona con alguna patología de cualquier tipo o alguna complicación del embarazo puede hacer falta una evaluación más detallada de la situación laboral, y puede requerirse la aplicación de medidas o restricciones adicionales que no aparecen contempladas en este método. Tales casos deben ser analizados de forma personalizada por los profesionales adecuados.

En principio se recomienda evitar los factores de riesgo que incluye el método desde el inicio del embarazo, aunque es especialmente importante su control a partir de la semana 20 de la gestación.

A continuación se comentan los principales elementos del método.

5.1 Cuestionario

El procedimiento se inicia con la observación y el análisis de las condiciones laborales de la trabajadora, registrándose dicha información mediante un cuestionario que incluye una serie de ítems relacionados con las demandas físicas de las tareas, condiciones del entorno y de la organización que pueden implicar riesgos para la madre y/o el feto. El cuestionario completo se muestra en el ANEXO 1, y contiene lo siguiente:

- **Instrucciones.** El encabezamiento del cuestionario incluye unos breves comentarios sobre su objetivo, contenido, modo de implementación, y el ámbito de aplicación ya mencionado anteriormente.

- **Identificación del caso.** Se registra la fecha de la evaluación, y ciertos datos que identifican el trabajo y la trabajadora del caso que se está analizando. El trabajo incluye el nombre y dirección de la empresa, el código CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas), el puesto de trabajo y una descripción de las tareas que se realizan. Los datos de la trabajadora incluyen su nombre, edad, y NISS. Además, se pide que la trabajadora califique el esfuerzo físico de su actividad laboral en conjunto (mediante una escala de tres niveles) y se registra si ha notado algún cambio en la capacidad para trabajar desde el inicio del embarazo.

- **Lista de comprobación.** La evaluación propiamente dicha incluye una lista de 19 ítems que se agrupan en cuatro apartados:
 - Posturas y movimientos
 - Manipulación manual de cargas
 - Condiciones del entorno
 - Organización del trabajo

El análisis de estos factores de riesgo debe realizarse considerando la situación más habitual y/o más desfavorable durante el trabajo, y el ítem se marca únicamente cuando se da en el puesto de trabajo analizado.

Se trata de variables que pueden determinarse mediante la simple observación de la actividad y la entrevista con la trabajadora, salvo dos de los ítems. Uno de ellos requiere el cálculo de una variable adicional mediante un determinado procedimiento (ítem 11); el otro requiere la medición de la fuerza de empuje o arrastre mediante un dinamómetro (ítem 12).

- **Cálculo del peso aceptable.** Para evaluar el ítem 11 se ha de comparar el peso real de la carga manejada en el puesto con una variable denominada peso aceptable. Dicha variable se calcula mediante la ficha de recogida de datos y el procedimiento que se detallan en el propio cuestionario (véase ANEXO 1). Se trata de un procedimiento basado en el propuesto en la 'Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la

Manipulación Manual de Cargas' [INSHT, 1998] para el levantamiento de cargas en posición de pie, que ha sido adaptado convenientemente para incorporar los requisitos ergonómicos aplicables a la trabajadora embarazada.

5.2 Criterios de riesgo

Cada uno de los 19 ítems que contiene el cuestionario se acompaña de un criterio que explica el riesgo asociado a dicho factor. Tal como se indica en el [ANEXO 2](#) del presente informe, se trata de un breve comentario que expone las consecuencias adversas que puede implicar para la madre y/o para el feto la presencia de dicho factor en el puesto de trabajo.

Por otra parte, se muestran algunos ejemplos de trabajos que podrían presentar el riesgo en cuestión junto con una imagen correspondiente a dicho trabajo.

5.3 Recomendaciones ergonómicas

El método incluye una serie de recomendaciones ergonómicas para la protección de la maternidad. Éstas han sido recopiladas de la bibliografía revisada y se dirigen a prevenir o minimizar los factores de riesgo ergonómicos derivados de la carga física y otras condiciones de trabajo durante el embarazo.

En el [ANEXO 3](#) de este informe aparece el conjunto de recomendaciones consideradas en el método. Unas son de carácter general y pueden aplicarse a cualquier trabajadora embarazada; otras son más específicas y se han enfocado a solucionar los factores de riesgo incluidos en el cuestionario. Algunas de las recomendaciones se acompañan de una imagen relacionada con la idea que se sugiere.

Aunque se ha intentado incluir sugerencias con un ámbito de aplicación relativamente amplio, resulta obvio que las necesidades concretas de un determinado caso pueden no verse reflejadas en las recomendaciones que aparecen en el método. De hecho,

la información que contiene este apartado no pretende ofrecer soluciones aplicables directamente, sino meras sugerencias que pueden ayudar a resolver los problemas de un caso concreto. Es el propio analista quien debe valorar la idoneidad o viabilidad de la aplicación de estas recomendaciones, y quien puede adaptarlas, ampliarlas o añadir otro tipo de soluciones que considere necesarias para el caso en cuestión. Una buena muestra de ello se ofrece en los casos prácticos que se comentan a continuación.

5.4 Casos prácticos de aplicación del método

Con el fin de ilustrar la aplicación del método y los resultados que se obtienen con el mismo, se ha previsto incluir algunos casos prácticos sobre puestos de trabajo reales que podrían estar ocupados por trabajadoras embarazadas. Dichos casos se muestran en la [ANEXO 4](#) y corresponden a los siguientes puestos:

- **Caso 1.** Preparación de palets en un almacén de conservas.
- **Caso 2.** Tría o selección de naranjas en un almacén de fruta.

Cada caso contiene la descripción detallada de las tareas que se realizan en el puesto, el cuestionario de evaluación relleno (destacando los ítems de riesgo en otro color), y las propuestas de mejora que se han establecido basándose en las recomendaciones que ofrece el método.

5.5 Software ErgoMater

Se ha previsto la implementación del método en un programa informático que facilitará tanto el análisis de las condiciones laborales como la propuesta de medidas para solucionar los riesgos detectados, y permitirá almacenar y recuperar informes de los resultados obtenidos tras el análisis de cada caso particular.

Bibliografía

Bibliografía

- ACGIH (2000). 2000 TLVs – Valores Límite para sustancias químicas y agentes físicos y BEIs – Índices Biológicos de Exposición, basados en la Documentación para Valores Límite Umbral. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Generalitat Valenciana – Conselleria de Economía, Hacienda y Empleo, Valencia.
- ACOG (1977). *Guidelines on pregnancy and work*. American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). NIOSH Publication No. 78-118. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio.
- Ahlborg, G.Jr. (1995). *Physical work load and pregnancy outcome*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 37(8): 941-944.
- Ahlborg, G.Jr.; Bodin, L.; Hogstedt, C. (1990). *Heavy lifting during pregnancy – A hazard to the fetus? A prospective study*. International Journal of Epidemiology, 19(1): 90-97.
- Alexanderson, K.; Hensing, G.; Carstensen, J.; Bjurulf, P. (1995). *Pregnancy-related sickness absence among employed women in a Swedish county*. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 21(3): 191-198.
- AMA Council on Scientific Affairs (1984). *Effects of pregnancy on work performance*. JAMA, 251(15): 1995-1997.
- AMA Council on Scientific Affairs (1999). *Effects of work on pregnancy*. American Medical Association (AMA). Report 9 of the Council on Scientific Affairs (A-99). <http://www.ama-assn.org/ama/pub/article/2036-2338.html>
- AMWA (1993). *Position paper on pregnancy during schooling, training, and early practice years*. American Medical Women's Association, Alexandria, VA. http://www.amwa-doc.org/publications/Position_Papers/pregnancyhtm.htm
- Atlanta Maternal-Fetal Medicine (1994). *Restrictions for work and exercise during pregnancy*. Clinical Discussions, Vol. 2, No. 6, July 19. <http://www.atlanta-mfm.com/clindisc/vol2no6.html>
- Bernard, T.E.; Dukes-Dobos, F.N.; Ramsey, J.D. (1994). *Evaluation and control of hot working environments: Part II – The scientific basis (knowledge base) for the guide*. International Journal of Industrial Ergonomics, 14(1-2): 129-138.
- CEN (2002). *prEN 1005-4. Safety of machinery – Human physical performance - Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery*. European Committee for Standardization (CEN), Brussels.
- CEN (2003). *EN 1005-2. Safety of machinery – Human physical performance – Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery*. European Committee for Standardization (CEN), Brussels.
- Cerón-Mireles, P.; Harlow, S.D.; Sánchez-Carrillo, C.I. (1996). *The risk of prematurity and small-for-gestational-age birth in Mexico City: the effects of working conditions and antenatal leave*. American Journal of Public Health, 86(6): 825-831.
- Chamberlain, G.V. (1993). *Work in pregnancy*. American Journal of Industrial Medicine, 23: 559-575.
- Chavkin, W. (1986). *Work and pregnancy. Review of the literature and policy discussion*. Obstetrical and Gynecological Survey, 41(8): 467-472.
- Cherry, N. (1987). *Physical demands of work and health complaints among women working late in pregnancy*. Ergonomics, 30(4): 689-701.
- City University (1994). *Pregnant workers (new and expectant mothers)*. Practice Note No 16. City University, UK. <http://www.city.ac.uk/safety/pregnancy/>
- Colliton, J. (1996). *Pregnant with back pain?. Suggested comfort tactics*. The Physician and Sportsmedicine, Vol. 24, No. 7, July 1996. http://www.physsportsmed.com/issues/1996/07_96/coll_pa.htm
- COVWC (2000). *Pregnancy & Ergonomics: Are we accommodating those employees whose bodies are constantly changing?*. Commonwealth of Virginia. Workers' Compensation Program. <http://www.covwc.com/articles/102000.htm>
- CSIRO (1996). *Pregnancy and work*. CSIRO Minerals (Commonwealth Scientific & Industrial Research Organization) – OHSE (Occupational Health, Safety and Environment), Australia. <http://www.minerals.csiro.au/safety/preg.htm>
- DOCEP (2002). *Manual handling during pregnancy*. Department of Consumer and Employment Protection, Government of Western Australia. Document ID: 2963. <http://www.safetyline.wa.gov.au/pagebin/manhhazd0028.htm>
- Dumas, G.A.; Reid, J.G.; Wolfe, L.A.; Griffin, M.P.; McGrath, M.J. (1995a). *Exercise, posture, and back pain during pregnancy. Part 1. Exercise and posture*. Clinical Biomechanics, 10(2): 98-103.
- Dumas, G.A.; Reid, J.G.; Wolfe, L.A.; Griffin, M.P.; McGrath, M.J. (1995b). *Exercise, posture, and back pain during pregnancy. Part 2. Exercise and back pain*. Clinical Biomechanics, 10(2): 104-109.
- Dutta, S.P.; Taboun, S.M.; Brown, L. (1994). *Job design for the female: Implications and philosophies*. In: 'Advances in Industrial Ergonomics and Safety VI'. Aghazadeh F (ed.). Taylor & Francis, London, pp: 735-742.
- Feinberg, J.S.; Kelley, C.R. (1998). *Pregnant workers – A physician's guide to assessing safe employment*. Western J Med, 168(2): 86-92.
- Florack, E.I.M.; Pellegrino, J.E.M.C.; Zielhuis, G.A.; Rolland, R. (1995). *Influence of occupational physical activity on pregnancy duration and birth-weight*. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 21(3): 199-207.
- Florack, E.I.M.; Zielhuis, G.A.; Pellegrino, J.E.M.C.; Rolland, R. (1993). *Occupational physical activity and the occurrence of spontaneous abortion*. International Journal of Epidemiology, 22(5): 878-884.
- Gabbe, S.G.; Turner, L.P. (1997). *Reproductive hazards of the American lifestyle: Work during pregnancy*. Am J Obstet Gynecol, 176(4): 826-832.
- Goulet, L.; Thériault, G. (1987). *Association between spontaneous abortion and ergonomic factors. A literature review of the epidemiologic evidence*. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 13(5): 399-403.
- Hagberg, W. *Carpal Tunnel Syndrome during pregnancy*. Pregnancy Today Online. <http://www.pregnancytoday.com/reference/articles/carpal.htm>
- Hage, M.L. (1998). *Working hours, shift rotation, and shift duration*. In: 'Reproductive Hazards of the Workplace'. Frazier LM and Hage ML (eds). John Wiley & Sons, Inc., New York, pp: 506-512.
- Hanke, W.; Kalinka, J.; Makowiec-Dabrowska, T.; Sobala, W. (1999). *Heavy physical work during pregnancy - A risk factor for small-for-gestational-age babies in Poland*. American Journal of Industrial Medicine, 36(1): 200-205.
- Henriksen, T.B.; Hedegaard, M.; Secher, N.J.; Wilcox, A.J. (1995). *Standing at work and preterm delivery*. British Journal of Obstetrics and Gynaecology, 102: 198-206.
- Henriksen, T.B.; Savitz, D.A.; Hedegaard, M.; Secher, N.J. (1994). *Employment during pregnancy in relation to risk factors and pregnancy outcome*. British Journal of Obstetrics and Gynaecology, 101: 858-865.

- Hirao, N.; Kajiyama, M. (1994). *Seating for pregnant workers based on subjective symptoms and motion analysis*. In: 'Hard Facts about Soft Machines: The Ergonomics of Seating'. Lueder R and Noro K (eds.). Taylor & Francis, London, pp: 317-331.
- Holmér, I. (1994a). *Cold stress: Part I – Guidelines for the practitioner*. International Journal of Industrial Ergonomics, 14(1-2): 139-149.
- Holmér, I. (1994b). *Cold stress: Part II – The scientific basis (knowledge base) for the guide*. International Journal of Industrial Ergonomics, 14(1-2): 151-159.
- Homer, C.J.; Beresford, S.A.A.; James, S.A.; Siegel, E.; Wilcox, S. (1990). *Work-related physical exertion and risk of preterm, low birthweight delivery*. Paediatric and Perinatal Epidemiology, 4: 161-174.
- HSE (2002). *New and expectant mothers at work – A guide for employers (HSG122)*. Health and Safety Executive. HSE Books, Sudbury.
- IBV (1992). *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico*. [García C., Moraga R., Page A., Tortosa L., Verde V.] Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Paterna, Valencia.
- IBV (1997). *Obtención de criterios biomecánicos para el diseño de calzado para embarazadas* [informe interno no publicado]. Proyecto financiado por el Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana (IMPIVA) en el marco del Plan Tecnológico, programa I+D Precompetitiva, 1995. Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Paterna, Valencia.
- IBV (1999). *Ergonomía y Discapacidad*. [Tortosa L., García-Molina C., Page A., Ferreras A.] Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Paterna, Valencia.
- ILO/OIT (1967a). C127 *Convenio sobre el peso máximo*, 1967. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra.
<http://ilolex.ilo.ch:1567/scripts/convds.pl?C127>
- ILO/OIT (1967b). R128 *Recomendación sobre el peso máximo*, 1967. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra.
<http://ilolex.ilo.ch:1567/scripts/convds.pl?R128>
- ILO/OIT (1994). *Maternity and work*. Conditions of Work Digest, Volume 13. International Labour Office, Geneva.
- ILO/OIT (1996). *Ergonomic Checkpoints*. International Labour Office, Geneva.
- ILO/OIT (2000a). C183 *Convenio sobre la protección de la maternidad, 2000*. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra.
<http://ilolex.ilo.ch:1567/scripts/convds.pl?C183>
- ILO/OIT (2000b). R191 *Recomendación sobre la protección de la maternidad, 2000*. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra.
<http://ilolex.ilo.ch:1567/scripts/convds.pl?R191>
- ILO/OIT (2000c). [Forastieri V] *Information note on women workers and gender issues on occupational safety and health*. International Labour Office, Geneva.
<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/gender/womenwk.htm>
- INSHT (1996a). *Carga de trabajo y embarazo*. Notas Técnicas de Prevención. NTP 413-1996. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- INSHT (1996b). *Reproducción: fuentes de información*. Notas Técnicas de Prevención. NTP 414-1996. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- INSHT (1998) *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas [Real Decreto 487/1997]*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- INSHT (1999) *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los Lugares de Trabajo [Real Decreto 486/1997]*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- INSHT (2000). *Ergonomía*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.
- Inspección de Trabajo y Seguridad Social (2002). *Guía de buenas prácticas para la mejora de la seguridad y la salud en el trabajo por razones de reproducción y maternidad*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid.
- KCL (1992). *Risks associated with pregnancy*. Clinical Skills for Healthcare Professionals. King's College London, UK.
<http://www.kcl.ac.uk/clinicalskills/mh/mhor03.html>
- Kjellberg, A.; Landström, U. (1994a). *Noise in the office: Part I – Guidelines for the practitioner*. International Journal of Industrial Ergonomics, 14(1-2): 87-91.
- Kjellberg, A.; Landström, U. (1994b). *Noise in the office: Part II – The scientific basis (knowledge base) for the guide*. International Journal of Industrial Ergonomics, 14(1-2): 93-118.
- Klebanoff, M.A.; Shiono, P.H.; Carey, J.C. (1990). *The effect of physical activity during pregnancy on preterm delivery and birth weight*. Am J Obstet Gynecol, 163(5): 1450-1456.
- Koemeester, A.P.; Broersen, J.P.J.; Treffers, P.E. (1995). *Physical work load and gestational age at delivery*. Occupational and Environmental Medicine, 52(5): 313-315.
- Kroemer, K.H.E.; Kroemer, H.B.; Kroemer-Elbert, K.E. (2001). *Ergonomics: How to design for ease and efficiency*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Lee, Y.H.; Her, L.L.; Tsuang, Y.H. (1999). *A comparison of sitting posture adaptations of pregnant and non-pregnant females*. International Journal of Industrial Ergonomics, 23(5-6): 391-396.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales*. BOE nº 269 de 10 de noviembre de 1995.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras*. BOE nº 266 de 6 de noviembre de 1999.
- Lin, S.; Gensburg, L.; Marshall, E.G.; Roth, G.B.; Dlugosz, L. (1998). *Effects of maternal work activity during pregnancy on infant malformations*. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 40(9): 829-834.
- Lippel, k. (1998). *Preventive reassignment of pregnant or breast-feeding workers: the Québec model*. New Solutions, 8(2): 267-280.
- LOSH (1998). *When aches become injuries: the RSI handbook. A guide to preventing and managing Repetitive Strain Injuries (RSI) in the workplace*. London Occupational Safety and Health information service (LOSH), Ontario.
- Luke, B.; Avni, M.; Min, L.; Misiunas, R. (1999). *Work and pregnancy: The role of fatigue and the "second shift" on antenatal morbidity*. Am J Obstet Gynecol, 181(5): 1172-1179.
- Luke, B.; Mamelle, N.; Keith, L.; Munoz, F.; Minogue, J.; Papiernik, E.; Johnson, T.R.B. (1995). *The association between occupational factors and preterm birth: A United States nurses' study*. Am J Obstet Gynecol, 173(3): 849-862.
- Magann, E.F.; Nolan, T.E. (1991). *Pregnancy outcome in an active-duty population*. Obstetrics & Gynecology, 78(3): 391-393.

- Makowiec-Dabrowska, T.; Siedlecka, J. (1998). *Employment during pregnancy, workload and occupational exposure as risk factors of preterm delivery and intrauterine growth retardation*. In: 'Proceedings of an International Expert Meeting on Women at Work, Espoo, Finland, 10-12 November 1997'. S. Lehtinen, H. Taskinen and J. Rantanen (eds.). Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki, People and Work Report 20, pp: 94-102.
- Mamelle, N. (1998). *Preterm delivery and work*. In: 'Encyclopaedia of Occupational Health and Safety'. Stellman J.M. (ed.). International Labour Office, Geneva.
<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/gender/encyclo/rep06ae.htm>
- Mamelle, N.; Bertucat, I.; Munoz, F. (1989). *Pregnant women at work: rest periods to prevent preterm birth?*. Paediatric and Perinatal Epidemiology, 3: 19-28.
- Mamelle, N.; Laumon, B.; Lazar, P. (1984). *Prematurity and occupational activity during pregnancy*. American Journal of Epidemiology, 119(3): 309-322.
- Mamelle, N.; Munoz, F. (1987). *Occupational working conditions and preterm birth: A reliable scoring system*. American Journal of Epidemiology, 126(1): 150-152.
- Marbury, M.C. (1992). *Relationship of ergonomic stressors to birthweight and gestational age*. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 18(2): 73-83.
- McDonald, A.D.; Armstrong, B.; Cherry, N.; Delorme, C.; Nolin, A.D.; McDonald, J.C.; Robert, D. (1986). *Spontaneous abortion and occupation*. Journal of Occupational Medicine, 28(12): 1232-1238.
- McDonald, A.D.; McDonald, J.C.; Armstrong, B.; Cherry, N.; Delorme, C.; Nolin, A.D.; Robert, D. (1987). *Occupation and pregnancy outcome*. British Journal of Industrial Medicine, 44: 521-526.
- McDonald, A.D.; McDonald, J.C.; Armstrong, B.; Cherry, N.M.; Côté, R.; La Voie, J.; Nolin, A.D.; Robert, D. (1988a). *Fetal death and work in pregnancy*. British Journal of Industrial Medicine, 45(3): 148-157.
- McDonald, A.D.; McDonald, J.C.; Armstrong, B.; Cherry, N.M.; Côté, R.; La Voie, J.; Nolin, A.D.; Robert, D. (1988b). *Congenital defects and work in pregnancy*. British Journal of Industrial Medicine, 45(9): 581-588.
- McDonald, A.D.; McDonald, J.C.; Armstrong, B.; Cherry, N.M.; Nolin, A.D.; Robert, D. (1988c). *Prematurity and work in pregnancy*. British Journal of Industrial Medicine, 45(1): 56-62.
- Mercer, B.M.; Goldenberg, R.L.; Das, A.; Moawad, A.H.; Iams, J.D.; Meis, P.J.; Copper, R.L.; Johnson, F.; Thom, E.; McNellis, D.; Miodovnik, M.; Menard, M.K.; Caritis, S.N.; Thurnau, G.R.; Bottoms, S.F.; Roberts, J.; (1996). *The preterm prediction study: A clinical risk assessment system*. Am J Obstet Gynecol, 174(6): 1885-1895.
- Messing, K. (1996). *Womens's occupational health in Canada: A critical review and discussion of current issues*. Canada-U.S.A. Women's Health Forum. Occupational Health Impacts.
<http://www.hc-sc.gc.ca/canusa/papers/canada/english/occupat.htm>
- Messing, K. (2000). *Ergonomic studies provide information about occupational exposure differences between women and men*. J. Am. Med. Women Assoc. JAMWA, 55(2): 72-75.
- Messing, K. (dir.) (2002). *El trabajo de las mujeres: comprender para transformar*. ISTAS, BTS, Los Libros de la Catarata, Madrid.
- Meyer, B.A.; Daling, J.R. (1985). *Activity level of mother's usual occupation and low infant birth weight*. Journal of Occupational Medicine, 27(11): 841-847.
- Misner, S.T.; Hewitt, J.B.; Levin, P.F. (1996). *Women and occupational health*. Canada-U.S.A. Women's Health Forum. Occupational Health Impacts.
<http://www.hc-sc.gc.ca/canusa/papers/usa/english/occupat.htm>
- Mitchell, L.V.; DeHart, R.L. (1998). *Temperature, hypoxia, and atmospheric pressure*. In: 'Reproductive Hazards of the Workplace'. Frazier LM and Hage ML (eds). John Wiley & Sons, Inc., New York, pp: 415-428.
- Morrissey, S.J. (1998). *Work place design recommendations for the pregnant worker*. International Journal of Industrial Ergonomics, 21(5): 383-395.
- Mozurkewich, E.L.; Luke, B.; Avni, M.; Wolf, F.M. (2000). *Working conditions and adverse pregnancy outcome: A meta-analysis*. Obstetrics & Gynecology, 95(4): 623-635.
- Nesbitt, T. (1998). *Ergonomic exposures*. In: 'Reproductive Hazards of the Workplace'. Frazier LM and Hage ML (eds). John Wiley & Sons, Inc., New York, pp: 431-462.
- Newman, R.B.; Goldenberg, R.L.; Moawad, A.H.; Iams, J.D.; Meis, P.J.; Das, A.; Miodovnik, M.; Caritis, S.N.; Thurnau, G.R.; Dombrowski, M.P.; Roberts, J. (2001). *Occupational fatigue and preterm premature rupture of membranes*. Am J Obstet Gynecol, 184(3): 438-446.
- Nicholls, J.A.; Grieve, D.W. (1992a). *Performance of physical tasks in pregnancy*. Ergonomics, 35(3): 301-311.
- Nicholls, J.A.; Grieve, D.W. (1992b). *Posture, performance and discomfort in pregnancy*. Applied Ergonomics, 23(2): 128-132.
- NIOSH (1994). *Reproductive hazards in the workplace bibliography*. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio.
- NIOSH (1999). *The effects of workplace hazards on female reproductive health*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 99-104.
- NIOSH (2001). *Women's safety and health issues at work*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 2001-123.
- Nurminen, T.; Lusa, S.; Ilmarinen, J.; Kurppa, K. (1989). *Physical work load, fetal development and course of pregnancy*. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 15(6): 404-414.
- OHCOV (1998). *Ergonomics and pregnancy*. Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc., Canada.
- OHSE (2000). *Pregnancy and work*. Information Sheet No. 18 (June 2000). Occupational Health Safety & Environment, Monash University, Australia.
<http://www.adm.monash.edu.au/ohse/documents/informat/ln18.htm>
- OSHA (1994). *Reproductive hazards*. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration.
<http://www.osha-slc.gov/oshinfo/priorities/reproductive.html>
- Paul, J.A. (1993). *Pregnancy and the standing working posture – An ergonomic approach*. Thesis. Coronel Laboratory and the Study Centre on Work & Health, Faculty of Medicine, University of Amsterdam, Amsterdam.
- Paul, J.A.; van Dijk, F.J.H.; Frings-Dresen, M.H.W. (1994). *Work load and musculoskeletal complaints during pregnancy*. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 20(3): 153-159.
- Paul, J.A.; Frings-Dresen, M.H.W. (1994). *Standing working posture compared in pregnant and non-pregnant conditions*. Ergonomics, 37(9): 1563-1575.
- Paul, J.A.; Frings-Dresen, M.H.W.; Sallé, H.J.A.; Rozendal, R.H. (1995). *Pregnant women and working surface height and working surface areas for standing manual work*. Applied Ergonomics, 26(2): 129-133.

- Paul, J.A.; Sallé, H.; Frings-Dresen, M.H.W. (1996). *Effect of posture on hip joint moment during pregnancy, while performing a standing task*. *Clinical Biomechanics*, 11(2): 111-115.
- Putz-Anderson, V. (1988). *Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*. Taylor and Francis, London.
- Rabkin, C.S.; Anderson, H.R.; Bland, J.M.; Brooke, O.G.; Chamberlain, G.; Peacock, J.L. (1990). *Maternal activity and birth weight: A prospective, population-based study*. *Am J Epidemiol*, 131: 522-531.
- Ramsey, J.D.; Bernard, T.E.; Dukes-Dobos, F.N. (1994). *Evaluation and control of hot working environments: Part I – Guidelines for the practitioner*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 14(1-2): 119-127.
- Reilly, T.; Cartwright, S.A. (1998). *Manual handling and lifting during the later stages of pregnancy*. In: 'Contemporary Ergonomics 1998'. Hanson MA (ed.). Taylor & Francis, London, pp: 96-100.
- Saurel-Cubizolles, M.J.; Kaminski, M. (1986). *Work in pregnancy: Its evolving relationship with perinatal outcome (a review)*. *Soc Sci Med*, 22(4): 431-442.
- Saurel-Cubizolles, M.J.; Kaminski, M. (1987). *Pregnant women's working conditions and their changes during pregnancy: A national study in France*. *British Journal of Industrial Medicine*, 44(4): 236-243.
- Savitz, D.A.; Whelan, E.A.; Rowland, A.S.; Kleckner, R.C. (1990). *Maternal employment and reproductive risk factors*. *Am J Epidemiol*, 132(5): 933-945.
- Seidel, H. (1993). *Selected health risks caused by long-term whole body vibration*. *American Journal of Industrial Medicine*, 23: 589-604.
- Shi, L.; Chia, S.E. (2001). *A review of studies on maternal occupational exposures and birth defects, and the limitations associated with these studies*. *Occup. Med.*, 51(4): 230-244.
- Sinnerton, S.; Birch, K.; Reilly, T.; McFayden, I.R. (1993). *Weight gain and lifting during pregnancy*. In: 'Contemporary Ergonomics 1993. Proceedings of the Ergonomics Society's 1993 Annual Conference, Edinburgh, Scotland, 13-16 April 1993'. Lovesey EJ (ed.). Taylor & Francis, London, pp: 303-307.
- Sinnerton, S.; Birch, K.; Reilly, T.; McFayden, I.M. (1994). *Lifting tasks, perceived exertion and physical activity levels: Their relationship during pregnancy*. In: 'Contemporary Ergonomics 1994'. S.A. Robertson (ed.). Taylor & Francis, London, pp: 101-105.
- Stein, Z.A.; Susser, M.W.; Hatch, M.C. (1986). *Working during pregnancy: Physical and psychosocial strain*. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*, 1(3): 405-409.
- Swanson, N.G.; Piotrkowski, C.S.; Keita, G.P.; Becker, A.B. (1997). *Occupational stress and women's health*. In: 'Health Care for Women: Psychological, Social, and Behavioral Influences'. Gallant SJ, Keita GP, Royak-Schaler R, (eds.). American Psychological Association, Washington, D.C., pp: 147-159.
- Tapp, L.M. (2000). *Pregnancy and ergonomics*. Potential hazards & key safeguards. *Professional Safety*, August 2000: 29-32.
- Tapp, L.M. (2001). *The pregnant worker and ergonomics*. *The Monitor (Industrial Hygiene Practice Specialty Newsletter, American Society of Safety Engineers)*, 1(1): 8-9.
- Teitelman, A.M.; Welch, L.S.; Hellenbrand, K.G.; Bracken, M.B. (1990). *Effect of maternal work activity on preterm birth and low birth weight*. *American Journal of Epidemiology*, 131(1): 104-113.
- Tesh, K.; Tigar, F.; Graveling, R.A.; Hagen, S.; Lorenzo, S.; Ritchie, P.; Hutchison, P. (1995). *Pregnancy and lifting*. Institute of Occupational Medicine, Edinburgh, IOM Report No.TM/95/02.
- Tisdale, J.A.; Sofge, C.W. (1998). *Women and work: Highlights of NIOSH research*. *Journal of Women's Health*, 7(6): 651-654.
- Tuntiseranee, P.; Geater, A.; Chongsuvivatwong, V.; Kor-anantakul, O. (1998). *The effect of heavy maternal workload on fetal growth retardation and preterm delivery: A study among southern thai women*. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 40(11): 1013-1021.
- TUTB (2002). *Risk estimation for musculoskeletal disorders in machinery design – Integrating a User perspective*. [Ringelberg, J.A.; Koukoulaki, Th.]. TUTB - European Trade Union Technical Bureau for Health and Safety, Brussels.
- Unión Europea (1992). *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*. *Diario Oficial n° L 348 de 28/11/1992*, p.1-8.
http://europa.eu.int/eur-lex/es/lif/dat/1992/es_392L0085.html
- Unión Europea (2000). *COM(2000) 466 final. Comunicación de la Comisión sobre las directrices para la evaluación de los agentes químicos, físicos y biológicos, así como los procedimientos industriales considerados como peligrosos para la salud o la seguridad de la trabajadora embarazada, que haya dado luz o en período de lactancia* (Directiva 92/85/CEE del Consejo). Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
http://europa.eu.int/eur-lex/es/com/cnc/2000/com2000_0466es01.pdf
- University of Derby (2000). *Health and safety policy and guidance for ensuring the safety of new and expectant mothers at work*. University of Derby, UK. <http://colour.derby.ac.uk/safety/policies/04.html>
- University of Newcastle upon Tyne (1995). *New and expectant mothers: How to control the hazards at work*. University of Newcastle upon Tyne, UK. <http://www.ncl.ac.uk/internal/safety/mothers.html#sec4>
- Waldron, I.; Herold, J.; Dunn, D.; Staum, R. (1982). *Reciprocal effects of health and labor force participation among women: Evidence from two longitudinal studies*. *Journal of Occupational Medicine*, 24(2): 126-132.
- Wang, T.W.; Apgar, B.S. (1998). *Exercise during pregnancy*. *American Family Physician*, April 15, 1998.
<http://www.aafp.org/afp/980415ap/wang.html>
- WDC (2002). *Maternity*. Wokingham District Council, UK.
http://www.wokingham.gov.uk/sys_upl/templates/StdRight/StdRight_disp.asp?pgid=4340&tid=71
- Wilcosky, T.; Wing, S. (1987). *The healthy worker effect. Selection of workers and work forces*. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 13: 70-72.
- Williams, A.; Reilly, T.; Campbell, I.; Sutherst, J. (1988). *Investigation of changes in responses to exercise and in mood during pregnancy*. *Ergonomics*, 31(11): 1539-1549.
- Williamson, A.M. (1994a). *Managing stress in the workplace: Part I – Guidelines for the practitioner*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 14(1-2): 161-169.
- Williamson, A.M. (1994b). *Managing stress in the workplace: Part II – The scientific basis (knowledge base) for the guide*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 14(1-2): 171-196.
- Zhang, J.; Cai, W.; Lee, D.J. (1992). *Occupational hazards and pregnancy outcomes*. *American Journal of Industrial Medicine*, 21: 397-408.
- Zuckerman, B.S.; Frank, D.A.; Hingson, R.; Morelock, S.; Kayne, H.L. (1986). *Impact of maternal work outside the home during pregnancy on neonatal outcome*. *Pediatrics*, 77(4): 459-464.

Anexo 1. ErgoMater. Cuestionario

Cuestionario

Instrucciones

Este cuestionario permite detectar factores de riesgo ergonómico para la trabajadora embarazada. Contiene ítems relacionados con las demandas físicas de las tareas, condiciones del entorno y de la organización del trabajo que pueden implicar riesgos para la madre y/o el feto.

Por favor, marque la casilla únicamente si existe el ítem correspondiente en el puesto de trabajo analizado, considerando la situación más habitual y/o más desfavorable. Observe que uno de los ítems requiere el cálculo de una variable adicional, que debe realizarse mediante la ficha y el procedimiento que se detallarán después.

Se trata de criterios aplicables a mujeres sanas, que presentan embarazos sin complicaciones médicas ni obstétricas. Algunas condiciones de la mujer pueden requerir una evaluación más detallada de la situación y la aplicación de cambios o restricciones adicionales en la actividad laboral. Tales condiciones deben ser determinadas de forma personalizada por el profesional médico.

Se recomienda evitar estos factores de riesgo desde el inicio del embarazo, aunque es especialmente importante su control a partir de la semana 20 de la gestación.



INSTITUTO DE
BIOMECÁNICA
DE VALENCIA



Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades
Profesionales de la Seguridad Social nº267

Posturas y movimientos

- 1. Se requiere estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse

- 2. Se requiere estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos

- 3. Se requiere flexión >20°, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco, de manera sostenida (>1 minuto seguido) o repetida (>2 veces/minuto)

- 4. Se requiere flexión del tronco >60°, con una frecuencia >10 veces/hora

- 5. Se requiere estar de rodillas o en cuclillas

- 6. Se requieren posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de la/s muñeca/s, de manera sostenida (>1 minuto seguido), repetida (>2 veces/minuto) y/o con aplicación de fuerza

- 7. Se requiere estar sentada >2 horas seguidas

- 8. Estando sentada, las piernas cuelgan del asiento y los pies no tienen apoyo

- 9. Estando sentada, no existe un apoyo adecuado del tronco en un respaldo

- 10. Estando sentada, no hay suficiente espacio para mover cómodamente las piernas debajo de la superficie de trabajo

Manipulación manual de cargas

- 11. Se requiere manejar pesos mayores que el PESO ACEPTABLE
(calcular el PESO ACEPTABLE mediante la ficha y el procedimiento que se adjuntan)
- 12. Se requiere realizar fuerzas de empuje o arrastre >10 kg
(medir la fuerza mediante un dinamómetro)
- 13. Estando sentada, se requiere manejar pesos >3 kg o aplicar una fuerza considerable.

Condiciones del entorno

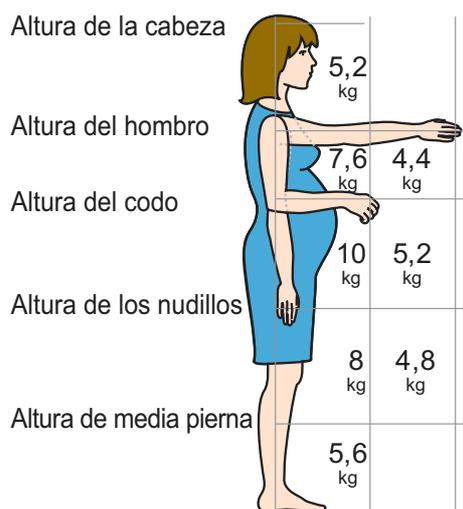
- 14. Se requiere trabajar en superficies elevadas (escalera de mano, plataforma, etc)
- 15. Se requiere desplazarse sobre superficies inestables, irregulares o resbaladizas (suelos con obstáculos, aberturas, deslizantes, etc)
- 16. Existe la posibilidad de golpes o compresión del abdomen (espacios muy reducidos, objetos o máquinas en movimiento, arneses de seguridad constrictivos, arranques y paradas súbitas de vehículos, etc)

Organización del trabajo

- 17. Se requiere trabajar >40 horas/semana
- 18. Se requiere trabajo nocturno, de manera habitual o rotatoria
- 19. Se requiere trabajar con un ritmo impuesto, sin posibilidad de realizar pausas autoseleccionadas

Peso aceptable. Ficha de recogida de datos

Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación



kg

Desplazamiento vertical

DESPLAZAMIENTO VERTICAL	FACTOR DE CORRECCIÓN
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
>175 cm	0

Giro del tronco

GIRO DEL TRONCO	FACTOR DE CORRECCIÓN
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

Agarre de la carga

AGARRE DE LA CARGA	FACTOR DE CORRECCIÓN
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

Frecuencia y duración

FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN	DURACIÓN DE LA MANIPULACIÓN		
	≤ 1 h/día	>1 h y ≤ 2 h	>2 h y ≤ 8 h
FACTOR DE CORRECCIÓN			
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
>15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

PESO ACEPTABLE = x x x x x = kg

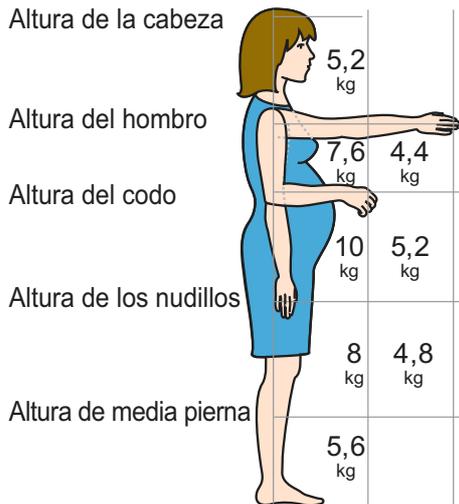
(*) Factor de corrección

Peso aceptable. Procedimiento de cálculo

El procedimiento para calcular el **PESO ACEPTABLE** se basa en el que propone la 'Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas', del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para el levantamiento de cargas en posición de pie. Dicho procedimiento ha sido adaptado convenientemente para incorporar los requisitos ergonómicos aplicables a la trabajadora embarazada.

Se trata de calcular un **PESO ACEPTABLE** para el levantamiento de cargas, que se ha de comparar con el peso real de la carga manejada en el puesto. Si el peso real manejado es mayor que el **PESO ACEPTABLE**, el riesgo no es tolerable y, por tanto, deberán tomarse las medidas pertinentes para evitarlo.

El **PESO ACEPTABLE** se calcula multiplicando 5 coeficientes, que se obtienen a partir de datos de la tarea y del puesto de trabajo y se anotan en la FICHA DE RECOGIDA DE DATOS. Los coeficientes son los siguientes:



- **Peso teórico recomendado, en función de la zona de manipulación.** Determinar la posición de la carga respecto al cuerpo, es decir, el alejamiento en altura y profundidad de la carga con relación al cuerpo. Cuanto más alejada del cuerpo esté la carga, mayor será el riesgo de lesión, reduciéndose el peso máximo que se recomienda manipular. En la figura adjunta se

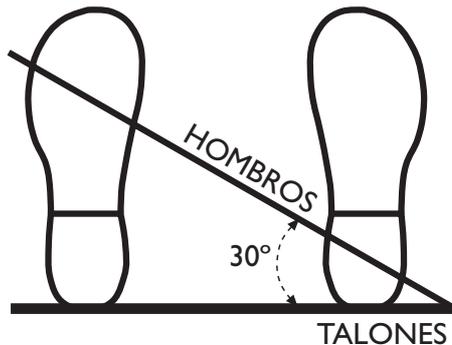
presentan los valores de esta variable. Observar que el mayor peso teórico recomendado es de 10 kg, y corresponde a la posición de la carga más favorable (pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos). Cuando se manipulen cargas en más de una zona se tendrá en cuenta la más desfavorable, para mayor seguridad. Fuera de las zonas indicadas en la figura el peso teórico recomendado es 0 kg (no se permite manipular cargas).

- **Desplazamiento vertical de la carga.** Determinar la distancia vertical que recorre la carga desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación. Si hay desplazamiento vertical de la carga, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el factor de corrección que proceda según la tabla adjunta.

Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Desplazamiento vertical	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
>175 cm	0

El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna". Procurar evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas.

- **Giro del tronco.** Estimar el giro del tronco determinando el ángulo formado entre la línea que une los talones y la línea que une los hombros. Si se gira el tronco mientras se maneja la carga, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el factor de corrección que proceda según la tabla adjunta.



GIRO DEL TRONCO		FACTOR DE CORRECCIÓN
Sin giro		1
Poco girado (hasta 30°)		0,9
Girado (hasta 60°)		0,8
Muy girado (90°)		0,7

- Agarre de la carga.** Determinar cuál es el tipo de agarre de la carga, considerando los conceptos que se señalan aquí. Si los agarres no son adecuados, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el factor de corrección que proceda según la tabla adjunta.

TIPO DE AGARRE		FACTOR DE CORRECCIÓN
Agarre bueno Cuando la carga tiene asas u otro tipo de agarres con una forma y tamaño que permita un agarre cómodo con toda la mano, permaneciendo la muñeca en una posición neutral, sin desviaciones ni posturas desfavorables.		1
Agarre regular Cuando la carga tiene asas o hendiduras no tan óptimas, que no permiten un agarre tan cómodo como el anterior. También incluye las cargas sin asas que pueden sujetarse flexionando la mano 90° alrededor de la carga.		0.95
Agarre malo Cuando no se cumplen los requisitos anteriores.		0.9

- **Frecuencia y Duración de la manipulación.**

Una frecuencia o duración elevadas de la manipulación de cargas puede producir fatiga y aumentar el riesgo de lesión. En función de estos factores, el peso teórico recomendado que se podría manejar debe reducirse multiplicando por el factor de corrección que proceda según la tabla adjunta.

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	≤ 1 h/día	>1 h y ≤ 2 h	>2 h y ≤ 8 h
Factor de corrección			
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
>15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

Anexo 2. ErgoMater. Criterios de riesgo

Posturas y movimientos

1. Se requiere estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse

Criterio

Durante el embarazo disminuye la tolerancia a la postura de pie debido al dolor de espalda, la fatiga y los mareos. Además, el edema y las venas varicosas de las piernas son efectos comunes del embarazo que pueden agravarse por la postura de pie prolongada y estática.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Manipulación de productos hortofrutícolas
(encajado, tría o selección, etc)



Sector textil
(repasado o inspección visual de piezas)



Preparación de productos de alimentación
(empaquetado, envasado, despiece, etc)



Acabado de calzado
(repasado, limpieza de cantos,
quemado, etc)



Personal sanitario
(intervenciones quirúrgicas)

2. Se requiere estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos

Criterio

Permanecer mucho tiempo de pie durante la jornada laboral puede empeorar diversos síntomas comunes del embarazo, como el dolor de espalda, la fatiga, los mareos, y el edema y las venas varicosas de las piernas. Además, este factor puede aumentar el riesgo de parto prematuro y otros efectos adversos para la madre y/o el feto (aborto espontáneo, defectos congénitos, bajo peso del recién nacido, hemorragia vaginal, desprendimiento prematuro de placenta, hipertensión arterial gestacional).

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Dependiente de comercio (atención al cliente, almacenaje y reposición de productos, etc)



Personal de limpieza (tareas de barrido, lavado, aspirado, limpieza de objetos o instalaciones, etc)



Camarera (servicio de mesas, atención al cliente desde un mostrador, etc)



Azafata auxiliar de exposiciones, congresos, ferias y otros eventos



Personal sanitario (atención al paciente encamado, aplicación de tratamientos, servicio de comidas, etc)

3. Se requiere flexión >20°, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco, de manera sostenida (>1 minuto seguido) o repetida (>2 veces/minuto)

Criterio

Se trata de un factor de riesgo ergonómico para cualquier trabajador pero es particularmente penoso para la trabajadora embarazada, ya que el dolor de espalda y la fatiga son síntomas comunes durante la gestación.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Sector textil (tareas de planchado)



Personal de limpieza
(tareas de barrido, lavado,
aspirado, limpieza de objetos
o instalaciones, etc)



Manipulación de productos
hortofrutícolas (tareas de encajado,
tría, etc)

4. Se requiere flexión del tronco >60°, con una frecuencia >10 veces/hora

Criterio

La flexión pronunciada del tronco aumenta considerablemente la carga lumbar durante el embarazo y aumenta el riesgo de lesiones maternas. Además, este factor pueden incrementar el riesgo de aborto espontáneo y acortamiento de la edad gestacional.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Dependiente de comercio
(alcance, almacenaje y reposición de productos)



Sector cerámico
(limpieza de pantallas serigrafía)



Lavanderías industriales



Sectores agrícola y ganadero (tareas de cultivo, atención de animales, etc)

5. Se requiere estar de rodillas o en cuclillas

Criterio

Los cambios en el tamaño y la distribución del peso corporal asociados al embarazo aumentan la dificultad de adoptar posiciones como la de rodillas o en cuclillas. Además, la carga física relacionada con la adopción de estas posturas puede aumentar el riesgo de tener un niño pequeño para la edad gestacional o puede acortar la edad gestacional.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Jardinería (poda de arbustos, reposición de plantas, observación de plagas, etc)



Personal de guarderías (atención de niños)



Industria (preparación de procesos, reposición de material)



Personal de limpieza (tareas de limpieza de suelos o lugares de difícil acceso)

6. Se requieren posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de la/s muñeca/s, de manera sostenida (>1 minuto seguido), repetida (>2 veces/minuto) y/o con aplicación de fuerza

Criterio

La tendencia a la retención de líquidos durante el embarazo predispone a la aparición de trastornos como el síndrome del túnel carpiano, debido a la compresión del nervio mediano a su paso por la muñeca. Por esta razón, disminuye la tolerancia a los movimientos repetitivos de la muñeca durante el trabajo.

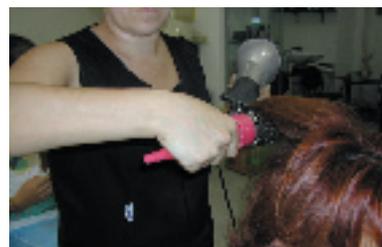
Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Mataderos industriales
(tareas de despiece)



Aparado de calzado
(cosido de componentes,
pegado de piezas)



Peluquera (tareas de lavado,
peinado, corte, etc)



Cadenas de montaje



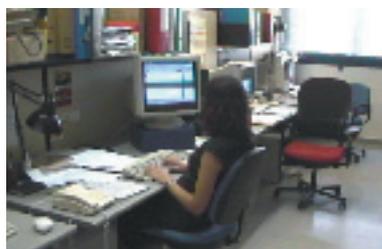
Cajera de supermercado
(escanear y embolsar roductos)

7. Se requiere estar sentada >2 horas seguidas

Criterio

La postura sedente prolongada, sin posibilidad de levantarse o cambiar de posición significativamente, puede aumentar algunos síntomas comunes del embarazo como el dolor de espalda y el edema o hinchazón de las piernas.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Tareas de oficina (uso de ordenador, manejo de documentación, etc)



Conducción de vehículos
(taxista, conductora de autobús, etc)



Sector textil
(tareas de cosido a máquina)



Recepcionista/Telefonista (operación de la centralita, atención al cliente)



Cadenas de montaje (juguetes, componentes electrónicos, etc)

8. Estando sentada, las piernas cuelgan del asiento y los pies no tienen apoyo

Criterio

Cuando los pies no se apoyan adecuadamente en el suelo (o en un reposapiés) el asiento de la silla presiona en las corvas o en la cara posterior de los muslos, dificultándose el retorno de sangre venosa hacia el corazón. Esta zona de presión localizada puede producir o empeorar el edema de las piernas, y puede aumentar el riesgo de desarrollar coágulos sanguíneos.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



En cualquier sector, uso de una silla demasiado alta para la estatura de la trabajadora



En cualquier sector, uso de un taburete alto sin reposapiés

9. Estando sentada, no existe un apoyo adecuado del tronco en un respaldo

Criterio

La ausencia de un apoyo para el tronco durante las tareas que se realizan en posición sentada puede aumentar algunos síntomas comunes del embarazo, como la fatiga y el dolor de espalda.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



En cualquier sector, uso de una silla o un taburete sin respaldo



En cualquier sector, uso de un asiento demasiado profundo que impide llegar a apoyarse en el respaldo

10. Estando sentada, no hay suficiente espacio para mover cómodamente las piernas debajo de la superficie de trabajo

Criterio

La restricción de los movimientos de las piernas bajo la superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, máquina, etc) dificulta el retorno de sangre venosa, y puede aumentar tanto el edema de las piernas como el riesgo de desarrollar coágulos sanguíneos. La restricción puede ser debida a cualquier obstáculo que interfiera el espacio libre bajo la superficie de trabajo.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



En cualquier sector, tareas sedentes en mesas o bancos de trabajo con cajoneras o travesaños que reducen el espacio para las piernas



En cualquier sector, tareas sedentes con máquinas o cintas transportadoras sin espacio libre para las piernas

Manipulación manual de cargas

11. Se requiere manejar pesos mayores que el PESO ACEPTABLE (calcular el PESO ACEPTABLE mediante la ficha y el procedimiento que se adjuntan)

Criterio

Los cambios fisiológicos del embarazo pueden aumentar el riesgo de lesión materna durante la manipulación manual de cargas pesadas. Entre dichos cambios se incluyen la fatiga, el peso corporal adicional, la laxitud de los ligamentos, la postura modificada por la prominencia abdominal, la menor tolerancia al ejercicio físico, la menor fuerza muscular, y la afectación del equilibrio. Además, el manejo de cargas pesadas puede aumentar el riesgo de aborto espontáneo, parto prematuro y bajo peso del recién nacido.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Personal sanitario
(transferencia de pacientes)



Personal de almacenes
(apilado de palets, tirado de pedidos)



Dependiente de comercio
(levantamiento y transporte de productos)

12. Se requiere realizar fuerzas de empuje o arrastre >10 kg (medir la fuerza mediante un dinamómetro)

Criterio

La capacidad de fuerza de empuje o arrastre disminuye a medida que progresa el embarazo, no sólo por la menor fuerza muscular sino por la incapacidad para adoptar posturas más adecuadas para aplicar la fuerza. Entre los factores que contribuyen en este sentido se pueden incluir la prominencia abdominal, la ineficiencia de los músculos abdominales y el desplazamiento del centro de gravedad corporal.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



En cualquier sector, movimiento de palets con carretillas no motorizadas



En cualquier sector, empuje/arrastre de carros

13. Estando sentada, se requiere manejar pesos >3 kg o aplicar una fuerza considerable

Criterio

En general, la postura sedente es inadecuada para manejar objetos de cierto peso o aplicar fuerzas considerables durante la tarea. Los cambios asociados al embarazo desaconsejan todavía más realizar dichas acciones en esta posición. Esto es debido a la laxitud de los ligamentos, la necesidad de manejar los objetos más alejados del cuerpo, la fatiga, el dolor de espalda y la menor fuerza muscular.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Cajera de supermercado
(levantamiento, empuje
o arrastre de productos)



Bibliotecaria
(servicio de préstamo de libros)

Condiciones del entorno

14. Se requiere trabajar en superficies elevadas (escalera de mano, plataforma, etc)

Criterio

La prominencia del abdomen, la exageración de la curvatura lumbar y el desplazamiento del centro de gravedad corporal hacia delante son factores que afectan al equilibrio y aumentan la susceptibilidad a las caídas. Además, muchas mujeres experimentan mareos e incluso desmayos durante el embarazo, sobre todo en las posturas de pie prolongadas y los entornos calurosos. Todo ello aumenta el riesgo asociado al uso de escaleras de mano, taburetes o banquetas de escalón, plataformas u otras superficies elevadas.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Personal de limpieza
(tareas de limpieza de ventanas,
paredes, techos)



Bibliotecaria
(acceso a estanterías)



Dependiente de comercio
(almacenaje y reposición
de productos)

15. Se requiere desplazarse sobre superficies inestables, irregulares o resbaladizas (suelos con obstáculos, aberturas, deslizantes, etc)

Criterio

La menor agilidad, la fatiga y la afectación del equilibrio durante el embarazo aumentan la susceptibilidad a las caídas al moverse en este tipo de superficies. Además, la laxitud de los ligamentos durante el embarazo determina que las articulaciones sean más vulnerables a un resbalón inesperado en una superficie inestable, irregular o resbaladiza.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Personal de cocinas
(suelos engrasados o húmedos)



Lavanderías
(suelos húmedos)



Mataderos
(suelos engrasados o húmedos)

16. Existe la posibilidad de golpes o compresión del abdomen (espacios muy reducidos, objetos o máquinas en movimiento, arneses de seguridad constrictivos, arranques y paradas súbitas de vehículos, etc)

Criterio

Incluso un golpe mínimo en el abdomen puede dañar el útero o alterar el anclaje de la placenta, por lo que existe una mayor vulnerabilidad al riesgo de golpes o de compresión del abdomen entre la columna vertebral y un objeto externo.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Acceso a contenedores profundos,
en cualquier sector



Conducción de vehículos
(espacio reducido, arranque
o parada súbita del vehículo)



Cajera de supermercado
(con silla fija y espacio reducido)

Organización del trabajo

17. Se requiere trabajar >40 h/semana

Criterio

La semana laboral prolongada asocia un esfuerzo excesivo que puede agravar la fatiga de la madre, y puede aumentar el riesgo de aborto espontáneo, defectos congénitos, parto prematuro y bajo peso del recién nacido.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Dependiente de comercio



Camarera



Personal sanitario



Manipulación de productos de alimentación con elevada temporalidad en la producción (frutas, hortalizas, etc)

18. Se requiere trabajo nocturno, de manera habitual o rotatoria

Criterio

El trabajo nocturno fijo o los turnos rotatorios pueden tener efectos, como la fatiga o los trastornos del sueño, a los que la trabajadora embarazada es particularmente vulnerable. Además, estas condiciones de trabajo pueden aumentar el riesgo de aborto espontáneo, parto prematuro y bajo peso del recién nacido.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Personal sanitario



Operadora de máquina fija,
en empresas de producción ininterrumpida



Personal de limpieza

19. Se requiere trabajar con un ritmo impuesto, sin posibilidad de realizar pausas autoseleccionadas

Criterio

El trabajo con ritmo impuesto por una máquina o un proceso se asocia con un elevado estrés fisiológico y psicológico en todos los trabajadores, y en la trabajadora embarazada estas tareas pueden tener efectos mucho mayores. Por otra parte, la mujer gestante puede requerir el uso del aseo con mayor frecuencia o urgencia que otro trabajador y, por tanto, suponen un problema los trabajos que no permiten abandonar el puesto con la frecuencia deseada y sin tiempo de aviso.

Trabajos que podrían presentar este factor de riesgo:



Cadenas de montaje (electrónicos, juguetes, industria auxiliar del automóvil, etc)



Sector cerámico (clasificado de azulejos sobre cintas transportadoras)



Sector alimentación (envasado o empaquetado de alimentos)

Anexo 3. ErgoMater. Recomendaciones

Recomendaciones

A continuación se indican algunas sugerencias que pueden ayudarle a establecer medidas para prevenir los riesgos detectados. Compruebe si estas recomendaciones pueden aplicarse al caso que está analizando.

CÓDIGOS: Cada recomendación va precedida de uno o más códigos que indican el ítem del cuestionario con el que podría estar relacionada y, por tanto, se dirige a resolver dicho factor de riesgo. La G se refiere a recomendaciones generales que pueden aplicarse en cualquier caso.

Códigos Recomendaciones

- | | |
|---|--|
| 1 | Evitar estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse, para minimizar la fatiga, el dolor de espalda, y los problemas de la circulación sanguínea de las piernas. Para ello, se puede alternar el trabajo de pie con otras tareas realizadas en posición sentada (o semisentada), periodos cortos andando y/o pausas de descanso adecuadas. |
| 2 | Evitar estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos. Esta medida puede prevenir los efectos adversos para la madre y el feto debidos al aumento de la carga física. Para ello, se puede alternar el trabajo de pie o andando con otras tareas realizadas en posición sentada (o semisentada) y pausas de descanso adecuadas. |
| 2 | Evitar los desplazamientos innecesarios durante el trabajo. Por ejemplo, ubicar todas las actividades asignadas a la trabajadora en la misma planta y en zonas relativamente cercanas. |
| 1 | Permitir alternar entre la postura de pie y sentada al realizar la tarea. |
| 2 | Para crear un puesto que combine estar sentada y de pie se requiere un espacio considerable para las piernas bajo la superficie de trabajo, y hay que prestar una atención especial a la altura de trabajo. |
| 7 | Las opciones incluyen:
[a] utilizar un banco de trabajo de altura fija y adecuada para trabajar de pie, y proporcionar un taburete alto para la postura sentada, garantizando que los pies se apoyan en un reposapiés para no comprometer el retorno venoso desde las piernas;
[b] utilizar una superficie de trabajo de altura ajustable, junto con una silla convencional para la postura sentada. |



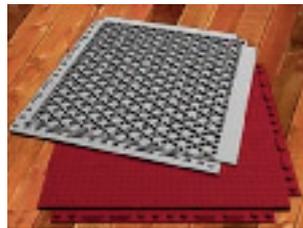
[a]



[b]

En cualquier caso, la alternancia entre ambas posiciones de trabajo no debe ser excesivamente frecuente, ya que el embarazo dificulta el gesto de levantarse de la silla. Antes de aplicar esta medida, considerar que las características de la tarea determinan cuál es la posición más adecuada para trabajar; por ejemplo, se recomienda estar de pie cuando se requiere gran movilidad, fuerza o alcance, y en los puestos con poco espacio para las piernas.

- 1 Proporcionar suelos antifatiga para el trabajo de pie. Este tipo de suelo puede reducir la incomodidad y el dolor de piernas y espalda durante la postura de pie prolongada. Su función consiste en promover pequeños movimientos de los músculos y favorecer el retorno venoso de sangre desde las piernas hacia el corazón.



-
- 1 Proporcionar algún sistema de apoyo para
 - 2 colocar un pie ocasionalmente durante las tareas que se realizan de pie. Este apoyo alternativo de los pies permite realizar pequeños cambios de posición regularmente, consiguiendo que la postura de pie sea dinámica en vez de estática. Su objetivo es minimizar la fatiga y aliviar la incomodidad de las piernas y la espalda estando de pie.



-
- 1 Utilizar medias de compresión o de apoyo vascular. Se trata de medias elásticas que
 - 2 permiten la aplicación de una presión gradual en las extremidades inferiores, minimizando el estancamiento de sangre periférica y reduciendo las molestias de las piernas en los trabajos realizados de pie.

-
- 3 Evitar la flexión $>20^\circ$, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco de manera sostenida (>1 minuto seguido), cambiando el diseño del puesto o las tareas.

-
- 3 Evitar la flexión $>20^\circ$, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco de manera repetida (>2 veces/minuto), cambiando el diseño del puesto o las tareas.
-

- 3** Reducir la profundidad de trabajo, para facilitar los alcances y evitar las posturas forzadas del tronco y de los brazos. Asegurar que la trabajadora puede alcanzar los elementos de trabajo (controles, herramientas, instrumentos, materiales, objetos, etc) en una postura natural. Por ejemplo, colocar los elementos de uso más frecuente a <25 cm del borde de la superficie de trabajo, y otros elementos menos utilizados a <40 cm.



- 3** Eliminar o minimizar el alcance de elementos situados lateralmente o por detrás de la trabajadora, que obliguen a realizar inclinaciones hacia los lados o giros pronunciados del tronco.

- 3** Proporcionar superficies de trabajo de altura
4 ajustable, para poder adaptarla a las
5 necesidades de la tarea y de la trabajadora. Las superficies regulables permiten alternar el trabajo con objetos pequeños y grandes, sin tener que adoptar posturas forzadas. También permiten adecuar la altura de trabajo a las dimensiones de la trabajadora. Algunas mujeres hacia el final del embarazo pueden preferir superficies de trabajo algo más bajas de lo común y, por tanto, la regulación de altura de la superficie puede acomodar dichas preferencias.



- 4** Evitar la flexión del tronco $>60^\circ$ con una frecuencia >10 veces/hora, cambiando el diseño del puesto o las tareas.

- 4** Elevar los elementos de trabajo excesivamente bajos, colocándolos aproximadamente por encima de la altura de los nudillos de la trabajadora. Por ejemplo, cambiar la ubicación de elementos cercanos al suelo como estantes, enchufes, mandos de control, etc.
- 5**

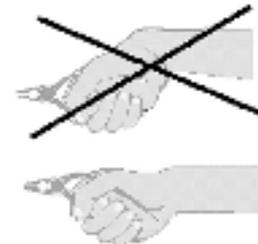
- 3 Proporcionar superficies elevadoras auxiliares, para
- 4 acercar hasta la trabajadora los ítems que se
- 5 encuentran cercanos al suelo. Por ejemplo, carros con estantes regulables en altura.

- 5 Evitar estar de rodillas o en cuclillas durante el trabajo. Si no es posible evitarlo totalmente y se adoptan estas posiciones, aunque sea de modo ocasional, proporcionar apoyos adecuados para facilitar la acción de agacharse y levantarse, y utilizar algún sistema para almohadillar el apoyo de las rodillas sobre el suelo.

- 4 Utilizar equipos de trabajo con extensiones
- 5 o prolongaciones para evitar la necesidad de agacharse demasiado. Por ejemplo, utensilios de limpieza con mangos largos (mopas, fregonas, etc), extensores de herramientas para operarlas a distancia, pinzas especiales para la recogida de papeles del suelo, etc.

- 6 Evitar las posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de la/s muñeca/s, de manera sostenida (>1 minuto seguido), repetida (>2 veces/minuto) y/o con aplicación de fuerza.

- 6 Procurar mantener las muñecas rectas durante las tareas, evitando las posturas forzadas. Las opciones incluyen: modificar las herramientas o controles que se operan, cambiar la posición del objeto que se maneja, o cambiar la posición de la trabajadora respecto al objeto.



- 6 Elegir la forma del mango de las herramientas dependiendo de la disposición de la superficie (horizontal o vertical) y de la altura de trabajo, para evitar las posturas forzadas de la muñeca. Por ejemplo, los mangos lineales son adecuados para trabajos en superficies horizontales a la altura de los codos, o en superficies verticales por debajo de la altura de la cintura. En cambio, los mangos tipo pistola son adecuados para trabajos en superficies verticales a la altura de los codos, o en superficies horizontales por debajo de la altura de la cintura.



6 Garantizar un mantenimiento adecuado de las herramientas, para facilitar su uso. Por ejemplo, afilar regularmente las herramientas cortantes (cuchillos, tijeras, etc) para reducir el esfuerzo necesario al hacer el corte y disminuir la sobrecarga de la muñeca.

6 Reducir la fuerza requerida al manipular equipos de trabajo. Por ejemplo, utilizar mecanismos de tipo palanca al operar controles o usar herramientas con mangos largos, ya que esto permite obtener una ventaja mecánica al aplicar fuerzas.

6 Usar herramientas específicas adaptadas a la tarea que se realiza. Por ejemplo, existen cuchillos con diseños del mango diferentes y adecuados a diversas tareas, de manera que puede realizarse el corte manteniendo la muñeca recta.



6 Utilizar herramientas motorizadas en vez de manuales, para reducir la repetitividad de movimientos o la fuerza requerida con la mano.

6 Suspender de algún sistema de contrapeso las herramientas que sean pesadas, para reducir la fuerza requerida al manejarlas. La herramienta puede suspenderse de un dispositivo que tira de ésta hacia arriba, con una fuerza ligeramente superior a su peso. Cuando se suelta la herramienta, ésta sube y se retira pero sigue quedando al alcance fácil.



7 Evitar estar sentada >2 horas seguidas sin cambiar de posición, para minimizar el dolor de espalda y favorecer el retorno venoso de las piernas. Por ejemplo, permitir que la trabajadora se levante y se estire cuando lo necesite, dar un paseo breve cada 2 horas, o alternar las tareas sentadas con otras que se realicen de pie y andando.

7 Utilizar sillas de trabajo regulables, para poder adaptarlas a las características de la trabajadora y de la tarea y para facilitar los cambios de postura. Es aconsejable que pueda regularse, al menos, la altura del asiento y la inclinación del respaldo. Los mecanismos de ajuste deben ser accesibles cómodamente desde la postura sedente, y no deben requerir doblar el tronco para manipularlos. Garantizar que sean mecanismos seguros, y que sólo funcionen mediante acciones deliberadas (no de forma accidental).

7 Proporcionar sillas acolchadas, si la postura sentada es prolongada. Deben evitarse las superficies duras, deslizantes y los bordes cortantes en cualquier superficie de apoyo de la silla. El acolchado permite distribuir la presión y evita molestias en la zona de contacto con la silla. Es preferible que el acolchado tenga un relleno firme y una cubierta antideslizante, para favorecer la estabilidad de la postura sentada. Si la cubierta absorbe la humedad resulta más cómoda en general.

7 Utilizar sillas con reposabrazos, para facilitar la acción de levantarse del asiento. Asegurar que la altura y longitud de los reposabrazos no impidan acercarse suficientemente a la superficie de trabajo.

7 Utilizar asientos suficientemente anchos, para que sea posible sentarse con ambas piernas algo separadas (semiabducción). Esto puede evitar la compresión del abdomen durante la postura sedente.

7 Proporcionar un cojín para el respaldo de la silla, si lo solicita la trabajadora. Algunas mujeres embarazadas puede encontrarse mejor con un pequeño cojín que soporte la zona lumbar de la espalda.

1 Favorecer la movilidad durante las pausas, si la postura de trabajo es muy estática (tanto de pie como sentada). Por ejemplo, andar durante periodos de tiempo cortos. La movilidad ayuda a reducir el edema de las piernas y las molestias asociadas a las posturas estáticas.

8 Permitir que los pies tengan apoyo en la postura sentada. El apoyo adecuado de los pies evita que el asiento presione en la cara posterior de los muslos y afecte a la circulación sanguínea. Las opciones para lograr este apoyo incluyen: utilizar un reposapiés, o bien proporcionar un asiento regulable en altura de manera que pueda ajustarse hasta que los pies apoyen firmemente en el suelo. Considerar que la segunda opción sólo es aconsejable si tras el ajuste del asiento sigue siendo cómoda la altura de trabajo sobre la mesa.

8 Un reposapiés resulta útil para los asientos o taburetes muy altos, y para las personas de baja estatura que utilizan sillas convencionales. Es aconsejable que el reposapiés tenga una superficie suficiente para albergar la mayor parte del pie, y que tenga una inclinación ajustable. Conviene evitar la tendencia al deslizamiento, tanto de los pies sobre la superficie de apoyo como del propio reposapiés sobre el suelo (si se trata de un accesorio colocado en el suelo).



9 Permitir que el tronco se apoye en un respaldo adecuado en la postura sentada. Este apoyo alivia el esfuerzo muscular estático de la espalda y reduce la carga que soporta la columna vertebral. El respaldo debe ser lo suficientemente bajo para dar apoyo tanto a la zona lumbar de la espalda como al hueso sacro de la pelvis. La regulación de la inclinación del respaldo favorece los cambios posturales.

9 La profundidad del asiento debe permitir apoyar la espalda en el respaldo sin notar presión en las corvas. A veces existe respaldo pero no es posible utilizarlo, porque el asiento es demasiado profundo en relación con la persona que se sienta. Si este es el caso, se debería proporcionar un asiento más corto; otra opción sería añadir un cojín para que la espalda contacte con el respaldo.

10 Permitir suficiente espacio para mover las piernas bajo la superficie de trabajo en la postura sentada. La movilidad de las piernas favorece el retorno de sangre venosa, minimizando el edema y otros efectos adversos sobre la circulación sanguínea. Además, el espacio libre bajo la mesa determina la comodidad de la postura y el alcance de la trabajadora. Evitar los cajones, travesaños, paneles o cualquier otro elemento que pueda suponer un obstáculo bajo la superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, máquina). Evitar la compresión de los muslos entre el asiento y la cara inferior de la superficie de trabajo. Si no es posible garantizar suficiente espacio libre bajo la superficie de trabajo, considerar una postura semisentada en vez de sentada.

1 Proporcionar una silla tipo 'semisentado', si procede.
2 Este tipo de apoyo permite soportar una parte del peso corporal y alivia la carga de las piernas, por lo que fatiga menos que estar de pie. Puede ser útil cuando no existe suficiente espacio bajo la superficie de trabajo para sentarse en una silla convencional, o cuando las tareas requieren gran movilidad y obligan a levantarse muy a menudo (ya que resulta fácil entrar y salir del puesto). Es posible aplicar fuerza desde la posición semisentada, siempre que la fuerza requerida no sea demasiado elevada. Es necesario garantizar la estabilidad de este tipo de sillas, proporcionando una base de apoyo adecuada y segura.



11 Evitar asignar tareas de manipulación manual de cargas (levantamientos, transportes, empujes, arrastres) y otros esfuerzos pesados durante el embarazo. Si no es posible evitarlo, aplicar medidas para reducir el riesgo durante dichas tareas. Por ejemplo, limitando el peso manejado, utilizando técnicas de trabajo adecuadas o ayudas mecánicas, limitando el tiempo de exposición a la tarea pesada, etc.

11 Limitar a 10 kg como máximo el peso manipulado estando de pie, aunque las condiciones de manipulación sean ideales. Las condiciones ideales incluyen: el manejo de la carga cerca del cuerpo, con la espalda recta (sin giros ni inclinaciones), un tipo de agarre bueno, una posición neutra de la muñeca, levantamientos suaves y espaciados, y un entorno ambiental favorable. Considerar que el peso manipulado debe reducirse todavía más cuando existen factores que impiden dichas condiciones ideales y dificultan el manejo de las cargas.

11 Dividir la carga que se ha de manejar en conjuntos más pequeños, para reducir el peso manipulado. Si el objeto manejado es susceptible de tal división, esta medida reduce el esfuerzo requerido por la trabajadora.

13

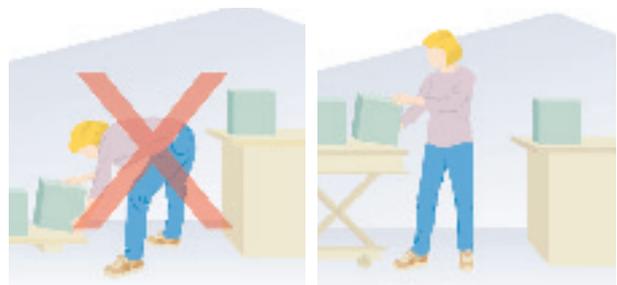
11 Manipular la carga lo más cerca posible del cuerpo, y entre la altura de los hombros y las rodillas de la trabajadora (preferiblemente entre la altura de los codos y los nudillos).

11 Al manipular cargas, procurar mantener la espalda recta. Minimizar las posturas forzadas del tronco (flexión, inclinación hacia un lado o giro), ya que estos movimientos aumentan considerablemente el riesgo de lesiones de espalda durante la manipulación.

11 Facilitar el agarre de la carga, y permitir que ésta sea compacta y estable. Proporcionar asas, aberturas buenos puntos de sujeción en las cargas que se han de manipular.



11 Eliminar o minimizar las diferencias de altura cuando se manipulan cargas manualmente. Al mover materiales de un lugar a otro, hacerlo entre superficies que se encuentren al mismo nivel y a una altura cómoda. Para ello, pueden utilizarse carros o superficies elevadoras (mesas neumáticas) para colocar la carga a la misma altura que las mesas de trabajo.



- 11** Usar ayudas mecánicas como carros o cintas transportadoras, para reducir la manipulación manual de cargas. Por ejemplo, utilizar una cinta para organizar un transporte automático de materiales hasta el puesto de trabajo siguiente. Si no es posible mover las cargas automáticamente, pueden utilizarse rampas por gravedad para los materiales más ligeros, o una vía de rodillos para los materiales más pesados.



- 11** Usar ayudas mecánicas como grúas o manipuladores ingrávidos, para reducir la manipulación manual de cargas. El manipulador ingrávido permite guiar el objeto con las manos pero sin esfuerzo.



- 11** Evitar llevar cargas al desplazarse por rampas o escaleras, con el fin de dejar libre la mano para apoyarse en el pasamanos al ascender o descender por estos elementos.

- 11** Automatizar los procesos, para evitar la manipulación manual de cargas. Por ejemplo, utilizar máquinas paletizadoras automáticas.



- 12** Limitar la fuerza de empuje o arrastre de cargas a 10 kg como máximo.

- 12** Reducir la fuerza necesaria al empujar o arrastrar carros. Por ejemplo, proporcionar elementos de agarre adecuados en el carro, usar ruedas con mecanismos de buena calidad y permitir que la superficie del suelo sea uniforme.



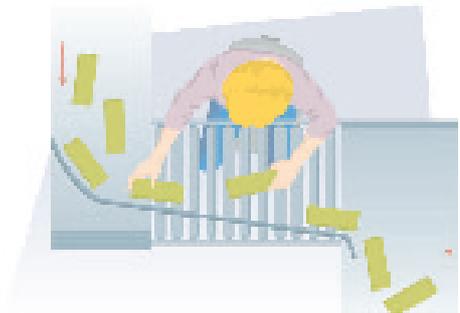
- 12** Permitir que el punto de empuje o arrastre de las cargas se encuentre entre la altura de los hombros y los nudillos de la trabajadora.

- 12** Realizar un mantenimiento adecuado de los carros de transporte de objetos, para facilitar su deslizamiento y reducir la fuerza requerida al manipularlos.

12 Usar carretillas motorizadas, para evitar el empuje o arrastre manual de cargas.

13 Limitar a 3 kg como máximo el peso manipulado estando sentada, y evitar la aplicación de fuerzas considerables en esta posición. Si no es posible limitar el peso o reducir la fuerza requerida, considerar la realización de la tarea estando de pie (o en posición semisentada, siempre que la fuerza no sea demasiado elevada).

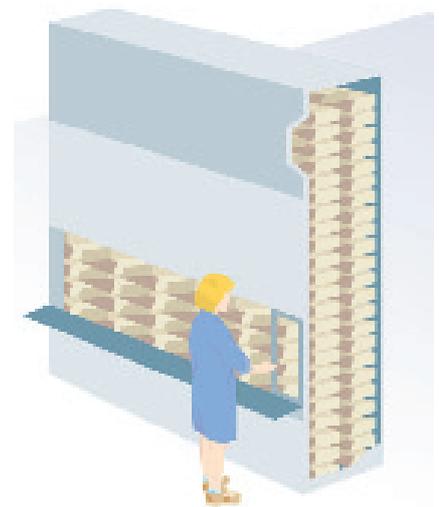
13 Utilizar cintas transportadoras, vías de rodillos, u otras ayudas mecánicas para facilitar el movimiento de objetos en las tareas sentadas.



14 Evitar las tareas que requieran subirse a escaleras de mano, taburetes o banquetas de escalón, plataformas u otras superficies elevadas donde una pérdida del equilibrio podría suponer un riesgo de lesión. Si no es posible evitar el acceso a lugares altos, utilizar sistemas elevadores que garanticen la seguridad frente a las caídas.

14 Utilizar dispositivos para alcanzar objetos a distancia y evitar el uso de escaleras. Por ejemplo, proporcionar sistemas de agarre con mangos largos para el alcance de los objetos situados en un estante excesivamente alto.

4 Considerar el uso de sistemas de almacenaje especiales que eviten el uso de escaleras o las posturas forzadas para acceder a su contenido. Por ejemplo, existen sistemas de contenedores múltiples ubicados a diferentes alturas que se operan mediante un mecanismo automático que busca el nivel deseado y lo acerca al usuario.



15 Evitar la necesidad de desplazarse sobre superficies inestables, irregulares o resbaladizas (suelos con obstáculos, aberturas, deslizantes, etc), para reducir el riesgo de tropezos o caídas.

15 Mantener ordenado el puesto de trabajo y despejar las zonas de paso. Proporcionar lugares de almacenaje adecuados y suficientes, para evitar los espacios atestados de objetos que puedan originar tropezos.

15 Permitir que las vías de paso sean uniformes. Eliminar las diferencias de altura bruscas, como los escalones aislados o las aberturas en el suelo, las rejillas donde se puede enganchar el calzado, o cualquier otro riesgo de tropiezos o caídas. Por ejemplo, utilizar rampas para salvar los desniveles, rellenar las zonas hundidas, etc. Si no es posible eliminar un obstáculo, debe indicarse claramente su existencia mediante indicadores, barandillas, iluminación adecuada, etc.

15 Minimizar la presencia de agua, grasa, u otras sustancias deslizantes en el suelo. Para ello, establecer métodos de limpieza efectivos, colocar suelos fáciles de limpiar, o utilizar materiales absorbentes. Proporcionar recipientes estancos o contenedores de transporte que estén cubiertos para evitar posibles derramamientos.

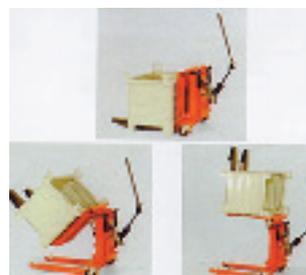
15 Proporcionar vías de paso recubiertas o pintadas con productos de elevado coeficiente de fricción que reduzcan el riesgo de resbalones, pero que no influyan en la resistencia al rodamiento de carros y carretillas.

15 Utilizar calzado de seguridad especial antideslizante en zonas donde exista un elevado riesgo de resbalones.

16 Evitar el riesgo de golpes o compresión del abdomen (espacios muy reducidos, objetos o máquinas en movimiento, arneses de seguridad constrictivos, arranques y paradas súbitas de vehículos, etc)

16 Asegurar que el acceso y el espacio para moverse alrededor de las máquinas y equipos, y entre puestos de trabajo, es suficiente para permitir el movimiento fácil y cómodo de la trabajadora embarazada.

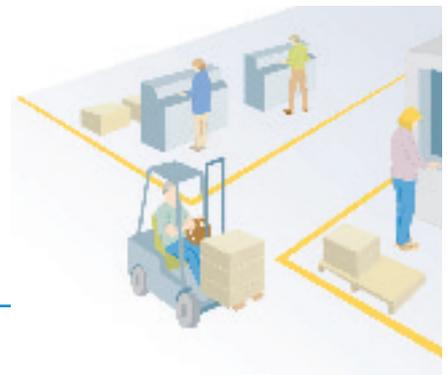
3 Utilizar equipos que permitan elevar e inclinar
4 contenedores, para facilitar el acceso
16 a su contenido. Esto permite reducir la flexión
 del tronco necesaria para el alcance,
 y evita el riesgo de compresión del abdomen.



-
- 3** Considerar la posibilidad de inclinar la superficie de trabajo, si el tipo de tarea lo permite, para minimizar la flexión del tronco y evitar la compresión del abdomen.



-
- 16** Diferenciar claramente las zonas de transporte de ítems o circulación de vehículos (paso de carretillas, transpaletas, etc) de las zonas donde existen puestos de trabajo, para minimizar el riesgo de accidentes. Para diferenciar las zonas pueden colocarse en el suelo unas bandas de señalización que contrasten con el entorno.



-
- 16** Evitar la ropa o equipos de protección constrictivos que pueden comprimir el abdomen.

-
- 17** Limitar el tiempo de trabajo a 40 horas/semana como máximo. Evitar las horas extra.

-
- 18** Evitar el trabajo nocturno fijo o el trabajo a turnos que incluya el turno de noche.

-
- 19** Evitar el trabajo con un ritmo impuesto por una máquina o un proceso, sin posibilidad de realizar pausas autoseleccionadas. Permitir que la trabajadora pueda establecer su propio ritmo de trabajo, sin presión de tiempo.

-
- 19** Asignar tareas que permitan abandonar el puesto de trabajo sin previo aviso y con la frecuencia deseada. Si esto no es posible, proporcionar algún sistema que permita realizar ajustes temporales de las condiciones de trabajo. Por ejemplo, un sistema auxiliar de almacenaje intermedio en una línea de producción, o un dispositivo que permita desviar la producción momentáneamente a otros trabajadores.

G Intentar mantener a la mujer embarazada en el mismo trabajo si es posible (incluyendo las adaptaciones necesarias para ello) antes que transferirla a una actividad nueva o poco familiar. La destreza, la habilidad o el ritmo que se adquiere con la práctica en el trabajo suele determinar que sea preferible continuar con un trabajo moderadamente estresante antes que cambiar a un trabajo con menores demandas pero que no resulta familiar. No obstante, si el área de trabajo habitual de la mujer no puede acomodar las restricciones o adaptaciones necesarias, puede realizarse una transferencia a otro trabajo dentro de la misma empresa, permitiendo el acondicionamiento adecuado de la trabajadora.

G Permitir suficientes pausas de descanso durante el trabajo. Los periodos de descanso permiten aliviar los síntomas de fatiga y prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Son preferibles las pausas cortas y frecuentes (por ejemplo, descansar 5 minutos cada hora de trabajo) que las pausas más largas y menos frecuentes. En cualquier caso, la duración y frecuencia de las pausas dependerá de las demandas concretas de cada tarea.

G Establecer un sistema de rotación a tareas que no presenten factores de riesgo para la trabajadora embarazada.

G Proporcionar lugares de descanso adecuados, para aliviar la fatiga física y mental. Facilitar el acceso a algún lugar donde sea posible descansar sentada o recostada cómodamente y sin perturbaciones.

G Favorecer la hidratación de la trabajadora disponiendo de fuentes de agua de acceso fácil durante el trabajo. Esto es particularmente importante en los entornos calurosos.

G Proporcionar a la trabajadora una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la realización de su trabajo, así como de las medidas de prevención que pueden adoptarse para evitarlos o minimizarlos.

G Utilizar un calzado cómodo, estable y seguro, para reducir las molestias y el riesgo de caídas. Evitar los tacones altos, ya que fuerzan la posición del pie y aumentan la lordosis lumbar, el desplazamiento del centro de gravedad corporal y la inestabilidad del paso. Usar un tacón bajo o bien uno mediano (si la mujer no está acostumbrada a la suela plana y le resulta molesta) que sea grueso y estable. La suela debe presentar buenas propiedades de fricción con el suelo, y la puntera debe ser espaciosa. Evitar los diseños o materiales que impiden ajustar el calzado al edema de los pies.

-
- G** Tomar alimento de forma regular, y mantener una alimentación sana y equilibrada, procurando no excederse en el peso.
-
- G** Mantener la forma física general, para minimizar las molestias musculoesqueléticas durante el embarazo. Los ejercicios que fortalecen los músculos de la espalda ayudan a prevenir el dolor de espalda. Los ejercicios de inclinación pélvica fortalecen los músculos abdominales y favorecen las posturas correctas.
-
- G** Mantener un control médico regular, para evaluar y documentar claramente cualquier síntoma significativo y su relación con el trabajo y otras actividades. Identificar las condiciones médicas que requieran aplicar restricciones o adaptaciones laborales específicas, y transmitir las a la empresa por escrito.
-

Anexo 4. ErgoMater. Casos prácticos

Identificación del caso 1

Puesto de trabajo: Preparación de palets en un almacén de conservas

Tareas



La trabajadora levanta de una cinta transportadora paquetes con cuatro botes grandes de conservas y los apila en un palet situado al lado de la cinta. Realiza esta actividad durante 3 horas seguidas de su jornada laboral. El resto de la jornada la dedica usualmente a controlar una máquina de envasado, tarea que no presenta demandas ergonómicas importantes aun que exige estar de pie frente a la máquina.

El peso de los paquetes es de 10 kg. La trabajadora apila, por término medio, 2 paquetes cada minuto. Para ello, coge los paquetes de la cinta transportadora manteniéndolos cerca del cuerpo. Cuando los deja en el palet los deposita en el borde (también cerca del cuerpo) y luego los desplaza hasta la parte central. La altura de la cinta transportadora es algo baja y obliga a flexionar el tronco al coger los paquetes. La altura a la que deposita la primera fila de paquetes en el palet es de 14 cm (altura del palet); la altura a la que deposita la fila más alta en el palet es de 135 cm.

Posturas y movimientos

- 1. Se requiere estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse
- 2. Se requiere estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos
- 3. Se requiere flexión >20°, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco, de manera sostenida (>1 minuto seguido) o repetida (>2 veces/minuto)
- 4. Se requiere flexión del tronco >60°, con una frecuencia >10 veces/hora
- 5. Se requiere estar de rodillas o en cuclillas
- 6. Se requieren posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de la/s muñeca/s, de manera sostenida (>1 minuto seguido), repetida (>2 veces/minuto) y/o con aplicación de fuerza
- 7. Se requiere estar sentada >2 horas seguidas
- 8. Estando sentada, las piernas cuelgan del asiento y los pies no tienen apoyo
- 9. Estando sentada, no existe un apoyo adecuado del tronco en un respaldo
- 10. Estando sentada, no hay suficiente espacio para mover cómodamente las piernas debajo de la superficie de trabajo

Manipulación manual de cargas

- 11. Se requiere manejar pesos mayores que el PESO ACEPTABLE
(calcular el PESO ACEPTABLE mediante la ficha y el procedimiento que se adjuntan)
- 12. Se requiere realizar fuerzas de empuje o arrastre >10 kg
(medir la fuerza mediante un dinamómetro)
- 13. Estando sentada, se requiere manejar pesos >3 kg o aplicar una fuerza considerable.

Condiciones del entorno

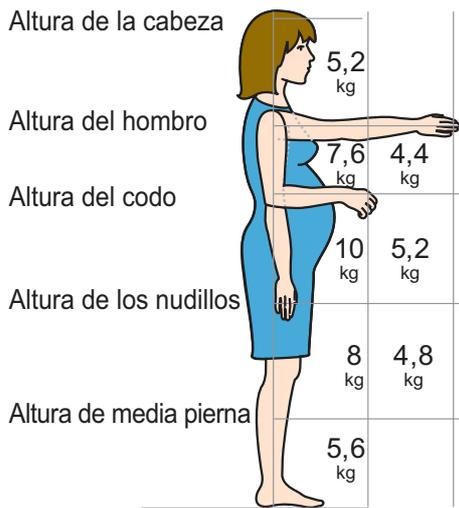
- 14. Se requiere trabajar en superficies elevadas (escalera de mano, plataforma, etc)
- 15. Se requiere desplazarse sobre superficies inestables, irregulares o resbaladizas (suelos con obstáculos, aberturas, deslizantes, etc)
- 16. Existe la posibilidad de golpes o compresión del abdomen (espacios muy reducidos, objetos o máquinas en movimiento, arneses de seguridad constrictivos, arranques y paradas súbitas de vehículos, etc)

Organización del trabajo

- 17. Se requiere trabajar >40 horas/semana
- 18. Se requiere trabajo nocturno, de manera habitual o rotatoria
- 19. Se requiere trabajar con un ritmo impuesto, sin posibilidad de realizar pausas autoseleccionadas

Peso aceptable. Ficha de recogida de datos

Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación



5,6 kg

Desplazamiento vertical

0,87

DESPLAZAMIENTO VERTICAL	FACTOR DE CORRECCIÓN
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
>175 cm	0

Giro del tronco

1

GIRO DEL TRONCO	FACTOR DE CORRECCIÓN
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7

Agarre de la carga

0,95

AGARRE DE LA CARGA	FACTOR DE CORRECCIÓN
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

Frecuencia y duración

0,65

FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN	DURACIÓN DE LA MANIPULACIÓN		
	≤ 1 h/día	>1 h y ≤ 2 h	>2 h y ≤ 8 h
FACTOR DE CORRECCIÓN			
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
>15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

$$\text{PESO ACEPTABLE} = \text{Peso teórico recomendado (*)} \times \text{Despl. vertical (*)} \times \text{Giro (*)} \times \text{Agarre (*)} \times \text{Frecuencia y duración (*)} = \text{PESO ACEPTABLE} \text{ kg}$$

5,6 × 0,87 × 1 × 0,95 × 0,65 = 3 kg

(*) Factor de corrección

Recomendaciones

Tras revisar las recomendaciones relacionadas con los factores de riesgo detectados (códigos 2, 3, 4, 11 y 19) y las de carácter general (código G), se plantean las siguientes propuestas de mejora:

- Evitar asignar tareas de manipulación manual de cargas durante el embarazo. Por ejemplo, asignando a otros trabajadores el apilado de palets o automatizando el proceso de apilado mediante máquinas paletizadoras automáticas.



- Si no es posible evitar esta asignación, aplicar medidas para reducir el riesgo durante dichas tareas. Por ejemplo:

- Usar ayudas mecánicas como grúas o manipuladores ingravidos, para reducir la manipulación manual de cargas. El manipulador ingravido permite guiar el objeto con las manos pero sin esfuerzo.



- Eliminar o minimizar las diferencias de altura cuando se manipulan cargas manualmente. Por ejemplo, apilar sobre mesas neumáticas elevadoras que permitan el apilado de las filas inferiores a una altura constante (p.e. 75 cm) y eviten la flexión del tronco $>60^\circ$ que se produce al apilar las filas inferiores del palet. Además, podría elevarse la altura de la cinta transportadora hasta los 75 cm para reducir también las diferencias de altura al manipular cargas y para evitar la flexión repetitiva del tronco $>20^\circ$. Con estas recomendaciones, se consigue aumentar el peso aceptable de levantamiento hasta los 6 kg.



- Limitar a 2 horas el tiempo asignado a la tarea de apilado de cargas (aumentando la rotación a otras tareas sin demandas de manipulación). Si se combina esta recomendación con las indicadas en el punto anterior, se consigue aumentar el peso aceptable de levantamiento hasta casi 8 kg.
- Por último, podría dividirse la carga que se ha de manejar en conjuntos más pequeños (por ejemplo, apilar paquetes de dos botes grandes (en vez de los paquetes con cuatro botes), reduciendo el peso manipulado hasta los 5 kg.

- Para evitar estar de pie >4 horas/día, se puede alternar el trabajo de pie o andando (fundamentalmente durante el control de la máquina de envasado) con otras tareas realizadas en posición sentada (o semisentada, proporcionando una silla específica para esta posición).
- Evitar el ritmo de trabajo impuesto por el proceso, sin posibilidad de realizar pausas autoseleccionadas. Por ejemplo, permitiendo que la trabajadora pueda detener la cinta transportadora o implantando un sistema auxiliar de almacenaje intermedio en una línea de producción, o un dispositivo que permita desviar la producción momentáneamente a otros trabajadores.
- Por último, sería conveniente aplicar las siguientes recomendaciones generales para la trabajadora embarazada:
 - Permitir suficientes pausas de descanso durante el trabajo. Los periodos de descanso permiten aliviar los síntomas de fatiga y prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Son preferibles las pausas

cortas y frecuentes (por ejemplo, descansar 5 minutos cada hora de trabajo) que las pausas más largas y menos frecuentes.

- Establecer un sistema de rotación a otras tareas que no presenten factores de riesgo para la trabajadora embarazada.
- Proporcionar lugares de descanso adecuados, para aliviar la fatiga física y mental. Facilitar el acceso a algún lugar donde sea posible descansar sentada o recostada cómodamente y sin perturbaciones.
- Favorecer la hidratación de la trabajadora. Disponer de fuentes de agua de acceso fácil durante el trabajo, sobre todo en los entornos calurosos.
- Proporcionar a la trabajadora una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la realización de su trabajo, así como de las medidas de prevención que pueden adoptarse para evitarlos o minimizarlos.
- Utilizar un calzado cómodo, estable y seguro. Evitar los tacones altos y los diseños o

materiales que impiden ajustar el calzado a la hinchazón de los pies. Usar un tacón bajo o bien uno mediano (si la mujer no está acostumbrada a la suela plana y le resulta molesta) que sea grueso y estable. La suela debe presentar buenas propiedades de fricción con el suelo, y la puntera debe ser espaciosa.

- Tomar alimento de forma regular, y mantener una alimentación sana y equilibrada, procurando no excederse en el peso.
- Mantener la forma física general, para minimizar las molestias musculoesqueléticas durante el embarazo. Los ejercicios que fortalecen los músculos de la espalda ayudan a prevenir el dolor de espalda. Los ejercicios de inclinación pélvica fortalecen los músculos abdominales y favorecen las posturas correctas.
- Mantener un control médico regular, para evaluar y documentar claramente cualquier síntoma significativo y su relación con el trabajo y otras actividades.

Identificación del caso 2

Puesto de trabajo: Tría o selección de naranjas en un almacén de fruta

Tareas



La trabajadora inspecciona las piezas de fruta (naranjas) que van pasando sobre una cinta transportadora, desechando las piezas defectuosas. Coge las naranjas defectuosas, empleando ambas manos, y las deposita en unos conductos situados en un lateral de la cinta a ambos lados de la trabajadora.

Se trabaja de pie durante toda la actividad. La altura de la cinta transportadora, muy baja para la tarea que se realiza, y su excesiva profundidad obligan a la trabajadora a flexionar el tronco. La duración de la jornada laboral es de 9 horas. El trabajo es estacional (se trabaja durante 8 meses al año; no hay actividad durante los meses de verano). La trabajadora no puede regular sus pausas de trabajo.

Posturas y movimientos

- 1. Se requiere estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse
- 2. Se requiere estar de pie >4 horas/día, en una posición fija o combinada con desplazamientos
- 3. Se requiere flexión >20°, inclinación hacia un lado o giro pronunciado del tronco, de manera sostenida (>1 minuto seguido) o repetida (>2 veces/minuto)
- 4. Se requiere flexión del tronco >60°, con una frecuencia >10 veces/hora
- 5. Se requiere estar de rodillas o en cuclillas
- 6. Se requieren posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de la/s muñeca/s, de manera sostenida (>1 minuto seguido), repetida (>2 veces/minuto) y/o con aplicación de fuerza
- 7. Se requiere estar sentada >2 horas seguidas
- 8. Estando sentada, las piernas cuelgan del asiento y los pies no tienen apoyo
- 9. Estando sentada, no existe un apoyo adecuado del tronco en un respaldo
- 10. Estando sentada, no hay suficiente espacio para mover cómodamente las piernas debajo de la superficie de trabajo

Manipulación manual de cargas

- 11. Se requiere manejar pesos mayores que el PESO ACEPTABLE
(calcular el PESO ACEPTABLE mediante la ficha y el procedimiento que se adjuntan)
- 12. Se requiere realizar fuerzas de empuje o arrastre >10 kg
(medir la fuerza mediante un dinamómetro)
- 13. Estando sentada, se requiere manejar pesos >3 kg o aplicar una fuerza considerable.

Condiciones del entorno

- 14. Se requiere trabajar en superficies elevadas (escalera de mano, plataforma, etc)
- 15. Se requiere desplazarse sobre superficies inestables, irregulares o resbaladizas (suelos con obstáculos, aberturas, deslizantes, etc)
- 16. Existe la posibilidad de golpes o compresión del abdomen (espacios muy reducidos, objetos o máquinas en movimiento, arneses de seguridad constrictivos, arranques y paradas súbitas de vehículos, etc)

Organización del trabajo

- 17. Se requiere trabajar >40 horas/semana
- 18. Se requiere trabajo nocturno, de manera habitual o rotatoria
- 19. Se requiere trabajar con un ritmo impuesto, sin posibilidad de realizar pausas autoseleccionadas

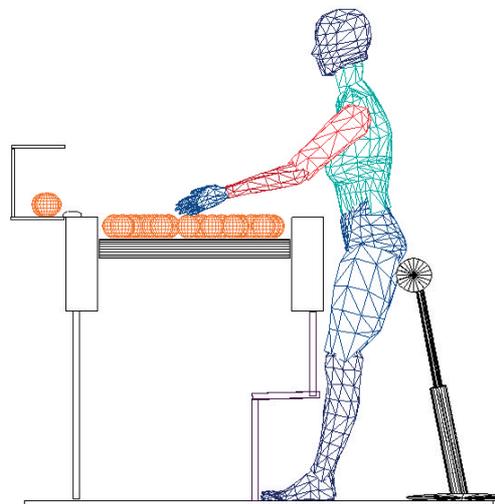
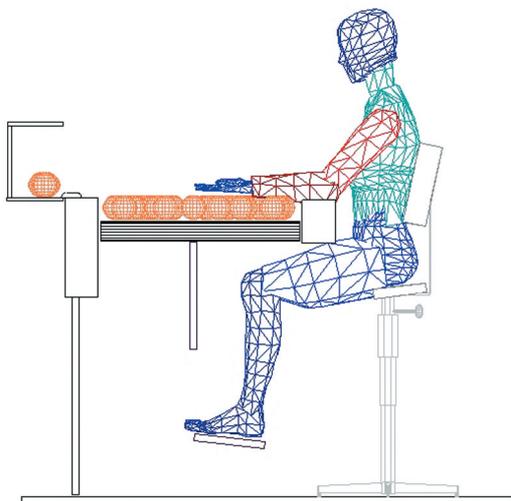
Recomendaciones

Tras revisar las recomendaciones relacionadas con los factores de riesgo detectados (ítems 1, 2, 3, 17 y 19) y las de carácter general (ítems 0), se plantean las siguientes propuestas de mejora:

- Evitar estar de pie >1 hora seguida en una posición fija, sin desplazarse. Para ello, se puede alternar el trabajo de pie con otras tareas realizadas en posición sentada o semisentada, establecer periodos cortos andando y/o establecer pausas de descanso adecuadas.
- Para crear un puesto que combine estar sentada y de pie se recomienda:
 - La alternancia entre ambas posiciones de trabajo no debe ser excesivamente frecuente, ya que el embarazo dificulta el gesto de levantarse de la silla.
 - Subir la altura de la cinta transportadora hasta una altura fija adecuada para trabajar de pie, aproximadamente a la altura de los codos de la trabajadora. De esta forma se reduce la flexión repetida del tronco >20°.
 - Proporcionar una silla de trabajo regulable. Es aconsejable que pueda regularse, al menos, la altura del asiento y la inclinación del respaldo. Los mecanismos de ajuste deben ser accesibles cómodamente desde la postura sedente, no deben requerir doblar el tronco para manipularlos y sólo deben funcionar mediante acciones deliberadas

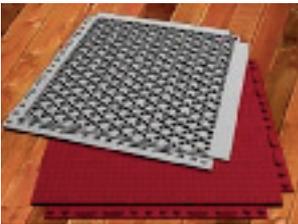
(no de forma accidental). La silla debe estar acolchada, con un relleno firme y una cubierta antideslizante, para favorecer la estabilidad de la postura sentada; si la cubierta absorbe la humedad resulta más cómoda en general. Es conveniente proporcionar un cojín para el respaldo de la silla, si lo solicita la trabajadora; algunas mujeres embarazadas puede encontrarse mejor con un pequeño cojín que soporte la zona lumbar de la espalda.

- Proporcionar un reposapiés que tenga una superficie suficiente para albergar la mayor parte del pie, y que tenga una inclinación ajustable. Conviene evitar la tendencia al deslizamiento de los pies sobre la superficie de apoyo.
- Se debe permitir suficiente espacio para mover las piernas bajo la cinta transportadora en la postura sentada. Para ello se requiere: reducir el espesor del bastidor de la cinta transportadora y aumentar la profundidad libre bajo la cinta para poder meter las piernas.
- Para trabajar semisentado (alternando con la postura de pie) se requiere: una silla de tipo semisentado de altura regulable con el asiento acolchado y con la base estable. Este tipo de apoyo permite soportar una parte del peso corporal y alivia la carga de las piernas, por lo que fatiga menos que estar de pie.



1. Introducción

- Reducir la profundidad de la cinta transportadora para facilitar el alcance de las naranjas más alejadas y evitar así las posturas forzadas del tronco y de los brazos.
- Proporcionar suelos antifatiga para el trabajo de pie. Este tipo de suelo puede reducir la incomodidad y el dolor de piernas y espalda durante la pos-



tura de pie prolongada. Su función consiste en promover pequeños movimientos de los músculos y favorecer el retorno venoso de sangre desde las piernas hacia el corazón.

- Proporcionar algún sistema de apoyo para colocar un pie ocasionalmente durante las tareas que se realizan de pie. Este apoyo alternativo de los pies permite realizar pequeños cambios de posición regularmente, consiguiendo que la postura de pie sea dinámica en vez de estática.
- Utilizar medias de compresión o de apoyo vascu-



lar. Se trata de medias elásticas que permiten la aplicación de una presión gradual en las extremidades inferiores, minimizando el estancamiento de sangre periférica y reduciendo las molestias de las piernas en los trabajos realizados de pie.

- Limitar el tiempo de trabajo a 40 horas/semana como máximo. Evitar las horas extra.
- Permitir que la trabajadora pueda establecer su propio ritmo de trabajo sin presión de tiempo y pueda abandonar el puesto de trabajo sin previo aviso y con la frecuencia deseada.
- Por último, sería conveniente aplicar las siguientes recomendaciones generales para la trabajadora embarazada:
 - Permitir suficientes pausas de descanso durante el trabajo. Los periodos de descanso permiten aliviar los síntomas de fatiga y prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Son preferibles las pausas cortas y frecuentes (por ejemplo, descansar 5 minutos cada hora de trabajo) que las pausas más largas y menos frecuentes.
 - Establecer un sistema de rotación a otras tareas que no presenten factores de riesgo para la trabajadora embarazada.
 - Proporcionar lugares de descanso adecuados, para aliviar la fatiga física y mental. Facilitar el acceso a algún lugar donde sea posible descansar sentada o recostada cómodamente y sin perturbaciones.
 - Favorecer la hidratación de la trabajadora. Disponer de fuentes de agua de acceso fácil durante el trabajo, sobre todo en los entornos calurosos.
 - Proporcionar a la trabajadora una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la realización de su trabajo, así como de las medidas de prevención que pueden adoptarse para evitarlos o minimizarlos.
 - Utilizar un calzado cómodo, estable y seguro. Evitar los tacones altos y los diseños o materiales que impiden ajustar el calzado a

la hinchazón de los pies. Usar un tacón bajo o bien uno mediano (si la mujer no está acostumbrada a la suela plana y le resulta molesta) que sea grueso y estable. La suela debe presentar buenas propiedades de fricción con el suelo, y la puntera debe ser espaciosa.

- Tomar alimento de forma regular, y mantener una alimentación sana y equilibrada, procurando no excederse en el peso.
- Mantener la forma física general, para mini-

mizar las molestias musculoesqueléticas durante el embarazo. Los ejercicios que fortalecen los músculos de la espalda ayudan a prevenir el dolor de espalda. Los ejercicios de inclinación pélvica fortalecen los músculos abdominales y favorecen las posturas correctas.

- Mantener un control médico regular, para evaluar y documentar claramente cualquier síntoma significativo y su relación con el trabajo y otras actividades.

