



# ERGONOMÍA Y GESTIÓN DE RIESGOS DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN UNIDADES HOSPITALARIAS

MANUEL GUTIÉRREZ / JORGE MONZÓ / OLGA LAMA / ARLETTE FELMER / MÓNICA CRUZAT / GEORGIA BUSTOS



Universidad  
de Concepción



FONIS  
Fondo Nacional de Investigación  
y Desarrollo en Salud

# ERGONOMÍA Y GESTIÓN DE RIESGOS DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN UNIDADES HOSPITALARIAS

MANUEL GUTIÉRREZ / JORGE MONZÓ / OLGA LAMA / ARLETTE FELMER / MÓNICA CRUZAT / GEORGIA BUSTOS



**Universidad de Concepción**

# ERGONOMÍA Y GESTIÓN DE RIESGOS DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN UNIDADES HOSPITALARIAS

Registro Propiedad Intelectual: N°219.614

ISBN: 978-956-351-518-3

**Autores:**

Manuel Gutiérrez

Jorge Monzó

Olga Lama

Arlette Felmer

Mónica Cruzat

Georgia Bustos

**Diseño y Diagramación:**

Myriam Cáceres Canessa / Myra Publicidad

**Impresión:**

Trama Impresores

Agosto 2012.

Introducción	3
Capítulo 1: Características del sistema músculo-esquelético	11
1.1. Sistema óseo	12
1.2. Sistema articular	16
1.3. Musculatura esquelética	25
1.4. Fuentes de energía para la contracción muscular	29
1.5. Control motor	31
1.6. Capacidades y limitaciones de la musculatura esquelética	33
Capítulo 2: Trastornos músculo-esqueléticos y causalidad	41
2.1. Teoría multifactorial o de interacción multivariada en la generación de trastornos músculo-esqueléticos	43
2.2. Trastornos músculo-esqueléticos, factores de riesgo y evidencia epidemiológica	46
Capítulo 3: Gestión de Riesgos de trastornos músculo-esqueléticos	57
3.1. Política institucional en salud laboral	59
3.2. Asignación de responsabilidades y constitución del equipo de trabajo del centro hospitalario	60
3.3. Participación de los funcionarios	61
3.4. Comunicación	63
3.5. Capacitación	65
3.6. Planificación de la prevención de TMEs	67
3.6.1. Fase 1. Verificación y desarrollo de competencias en gestión de riesgos de TMEs	68
3.6.2. Fase 2. Caracterización de demandas	69
3.6.3. Fase 3. Diagnóstico: Evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs	71
3.6.4. Fase 4. Validación del diagnóstico y recomendaciones de prevención de TMEs	76
3.6.5. Fase 5. Descripción de recomendaciones	79
3.6.6. Fase 6. Implementación y monitoreo	81
3.6.7. Fase 7. Revisión de la gestión en prevención de TMEs	88
Capítulo 4: Gestión de TMEs: Estudios de casos en unidades hospitalarias	91
4.1. Gestión de riesgos de TMEs en Prestaciones Valoradas GES	92
4.1.1. Diagnóstico: Evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs	92
4.1.1.1. Características del trabajo y funcionarios	92
4.1.1.2. Análisis y evaluación de factores de riesgo de TMEs relacionados con el trabajo	94
4.1.1.3. Identificación de opciones de prevención de TMEs	102
4.1.2. Validación del diagnóstico de riesgos y medidas de prevención	103
4.1.3. Descripción de recomendaciones	106
4.1.4. Implementación y monitoreo	111
4.2. Gestión de riesgos de TMEs en el Servicio Clínico Cirugía Adultos	119
4.2.1. Diagnóstico: Evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs	119

# INDICE

4.2.1.1. Características del trabajo y funcionarios	119
4.2.1.2. Análisis y evaluación de factores de riesgo de TMEs relacionados con el trabajo	123
4.2.1.3. Identificación de opciones de prevención de TMEs	134
4.2.2. Validación del diagnóstico de riesgos y medidas de prevención	136
4.2.3. Descripción de recomendaciones	143
4.2.4. Implementación y monitoreo	147
4.3. Gestión de riesgos de TMEs en Laboratorio Clínico	154
4.3.1. Diagnóstico: Evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs	154
4.3.1.1. Características del trabajo y funcionarios	154
4.3.1.2. Análisis y evaluación de factores de riesgos de TMEs relacionados con el trabajo	159
4.3.1.3. Identificación de opciones de prevención de TMEs	167
4.3.2. Validación del diagnóstico de riesgos y medidas de prevención	170
4.3.3. Descripción de recomendaciones	178
4.3.4 Implementación y monitoreo	182
ANEXOS	193
Anexo 1 Guía de registro de información de programas de gestión de riesgos de TMEs	196
Anexo 2 Encuesta	199
Anexo 3 Metodologías: postura, trabajo repetitivo, manejo manual de carga	209
Referencias	223

*Se agradece al personal del Hospital las Higueras del Talcahuano, en particular a los funcionarios de Prestaciones Valoradas GES, Servicio de Cirugía y Laboratorio Clínico, por su participación y colaboración en el presente proyecto. Del mismo modo, a la Dirección del centro hospitalario, representada por el Dr. Alfredo Jerez, por la confianza otorgada para el desarrollo de investigación aplicada en Ergonomía. Así como también, el apoyo brindado por el Sr. José Miguel Ibar.*

*Por su colaboración profesional y contraparte del Instituto de Seguridad Laboral, se reconoce la labor efectuada por el Sr. Alexis Romero. Así mismo, se agradece el trabajo profesional del Sr. Mario Muñoz, la Sra. Lorena Carrillo, el Sr. Marcelo Morales y el Sr. Luis Salas.*

*En el ámbito institucional, se reconoce el apoyo profesional de los funcionarios de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Concepción, por su soporte fundamental durante las etapas de formulación y desarrollo del proyecto. También, a la Dirección y personal de la Unidad de Ergonomía de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Concepción, por las facilidades y colaboración otorgada en la realización de esta investigación.*

*Respecto del proceso de difusión, se agradece al Programa de Magíster en Gestión Integrada de la Universidad de Concepción, el respaldo efectuado para sustentar la reimpresión de este documento.*



El presente documento, resume los resultados de un proyecto financiado por el Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo en salud FONIS - CONICYT, titulado “Implementación de programa de gestión de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos en unidades hospitalarias”. En esta iniciativa participó el Hospital las Higueras de Talcahuano, el Instituto de Seguridad Laboral y, como institución responsable del proyecto, la Universidad de Concepción, a través de la Unidad de Ergonomía - Facultad de Ciencias Biológicas.

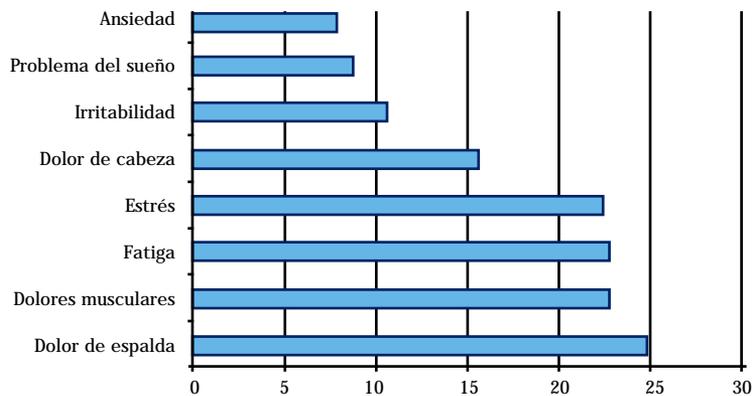
La estructura del documento consta de una introducción, en la cual se plantea el problema y fundamentos del enfoque elegido para implementar el programa de gestión de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos (TMEs). Posteriormente, se describen componentes anatómicos, enfatizando en sus capacidades y limitaciones. También, se analiza la causalidad de los TMEs, identificando la tipología de factores de riesgos y la evidencia epidemiológica que los sustenta. Otro de los temas analizado, corresponde a la descripción del modelo de gestión de riesgos aplicado en el presente proyecto. Del mismo modo, se presentan los resultados de los estudios de implementación, efectuados en tres unidades hospitalarias. Específicamente, se describe el proceso de implementación en la Unidad de Prestaciones Valoradas de Garantías Explícitas en Salud (GES), en el Servicio de Cirugía y Laboratorio Clínico, del Hospital las Higueras de Talcahuano. Al respecto, la elección de las unidades estudiadas, formó parte del proceso de gestión de riesgos, bajo el criterio de analizar unidades características de centros hospitalarios, con mayores probabilidades de generar TMEs. El documento finaliza, incluyendo anexos que resumen metodologías aplicables al problema de salud ocupacional analizado.

A continuación se describen un conjunto de interrogantes que son propias, al momento de definir el problema de salud ocupacional estudiado, directrices de los enfoques elegidos y el conocimiento que plantea aportar el proyecto. En este sentido, cabe la pregunta:

¿Cuál es el problema u oportunidad en salud ocupacional al que se aboca este texto?

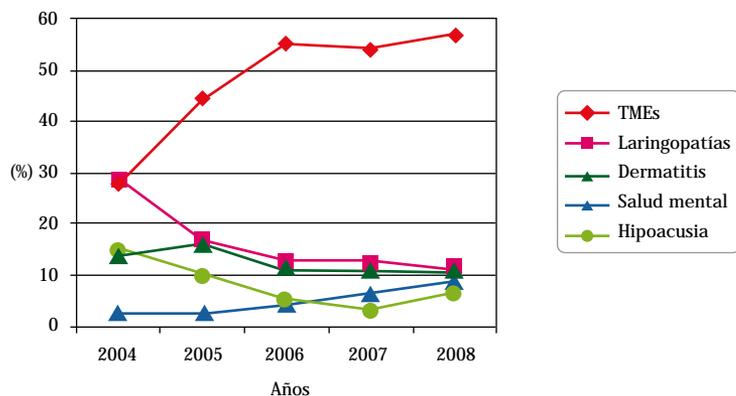
Los trastornos músculo-esqueléticos se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los en vías de desarrollo. En la figura 1, se presentan antecedentes de la IV Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo - 2005. La gráfica ilustra los problemas que más impactan la salud de los trabajadores. Como se puede apreciar el dolor de espalda, dolores musculares y fatiga, están en los tres primeros lugares.

Figura 1. IV Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo - 2005. Impacto del trabajo en la salud. Factores en porcentaje.



Respecto de la importancia relativa de los TMEs en Chile, una de las fuentes de información corresponde a los antecedentes provistos por mutualidades de empleadores. En la figura 2 se presenta la evolución de los diagnósticos de enfermedades profesionales de trabajadores de empresas adscritas a la mutual Asociación Chilena de Seguridad (Anuario ACHS, 2008). Se puede apreciar el notable incremento en la importancia relativa de los TMEs en el periodo 2004 -2008.

Figura 2. Diagnósticos de Enfermedades Profesionales: Asociación Chilena de Seguridad. Periodo 2004 - 2008.



Por su parte, antecedentes internacionales y nacionales indican que el sector salud es una de las actividades económicas que presenta indicadores importantes de prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos (US-DOL 2007, Gutiérrez et al. 2010).

Una de las actividades laborales efectuadas en el sector salud, que más se asocia a la generación de lesiones músculo-esqueléticas, corresponde al manejo manual de pacientes, particularmente de personas dependientes (US-DOL 2007, Gutiérrez et al. 2010). En centros hospitalarios, que es el ámbito de estudio y aplicación del presente texto, además de las labores relacionadas con manejo de pacientes, también se describen antecedentes de TMEs en unidades relacionadas con actividades administrativas y en unidades de apoyo a la acción terapéutica.

### ¿Qué son los trastornos músculo-esqueléticos?

En el marco de este concepto, se agrupan un conjunto de alteraciones de músculos, tendones, articulaciones, nervios y sistema vascular, de diferentes regiones del cuerpo, cuya mayor frecuencia se presenta en zona lumbar, cuello y extremidades superiores. La lesión puede ser originada por trauma acumulativo, la cual se desarrolla gradualmente en un periodo de tiempo, como resultado de demandas asociadas, entre otros factores a fuerza, repetitividad, sobrecarga postural y ausencia de periodos de recuperación. También, estas lesiones se pueden desarrollar, por esfuerzos específicos que sobrepasan la resistencia fisiológica de los tejidos del sistema músculo-esquelético.

La mayor parte de las enfermedades músculo-esqueléticas producen molestias o dolor local y restricción de la movilidad, lo cual puede alterar el rendimiento en el trabajo y/o en tareas de la vida cotidiana. En la mayor parte de los casos no es posible señalar un único factor causal. Una sobrecarga intensa o una carga repetida y mantenida, pueden lesionar diversos tejidos del sistema músculo-esquelético. Por otra parte, un nivel de actividad demasiado bajo y estilos de vida sedentarios pueden llevar al deterioro de la características estructurales y funcionales de músculos, tendones, ligamentos, cartílagos e incluso huesos.

El sistema músculo-esquelético está formado por tejidos similares en las diferentes partes del organismo y presenta un conjunto extenso de enfermedades. Los músculos son la localización más frecuente del dolor. En la región lumbar la musculatura, tendones, ligamentos y discos intervertebrales, son los tejidos que habitualmente presentan trastornos. En las extremidades superiores son frecuentes los trastornos de tendones y nervios.

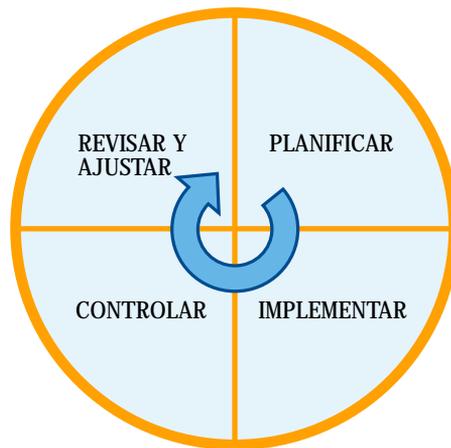
### ¿Cómo se generan los trastornos músculo-esqueléticos?

Los modelos que explican la generación de TMEs, en general coinciden en que el problema es multifactorial y que en él intervienen variables relacionadas con demandas biomecánicas, fisiológicas, factores de organización del trabajo, factores psicosociales y características de las personas (Kuma 2001, Gutiérrez et al 2010).



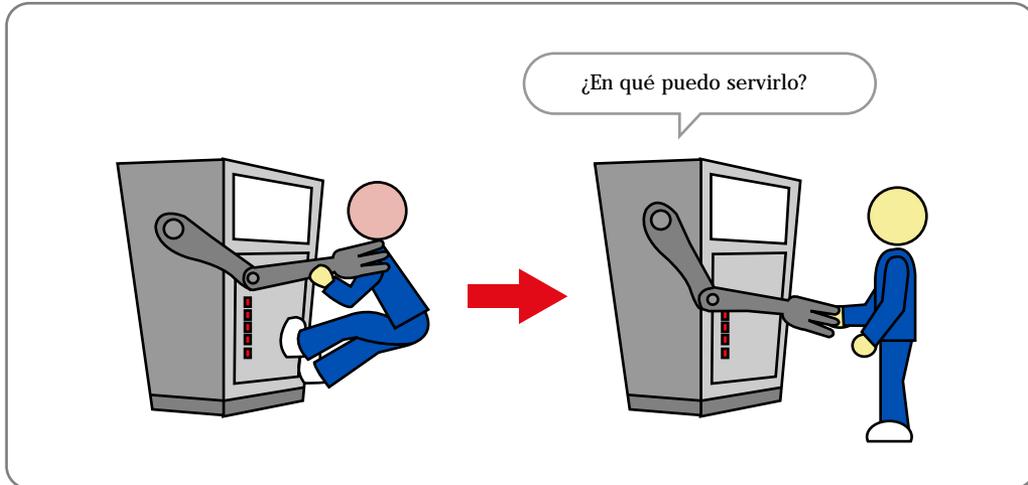
¿Qué estrategia emplear para prevenir la generación de TMEs?

Respecto de lineamientos que se deben considerar en la implementación de programas de promoción de salud y de control de factores de riesgo de TMEs, se plantea que es necesario que estos procesos sean administrados por las organizaciones, mediante modelos sistémicos de gestión de riesgos y mejoramiento continuo. Del mismo modo, se sostiene que es fundamental que las organizaciones logren competencia para esta gestión y que se apliquen modelos de ergonomía participativa (García et al. 2009). La estrategia básica para la prevención de los trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo, es optimizar las actividades laborales y hacerlas compatible con la capacidad de desempeño físico y mental de los trabajadores. También es importante estimular los sistemas de nuestro organismo, para que se mantengan en forma, mediante el ejercicio físico regular. En última instancia, la adecuación del trabajo a la capacidad de desempeño del trabajador, ayudará a éste a realizarlo en forma eficiente y segura.



## ¿Qué se entiende por ergonomía y cuál es su relación con los TMEs?

El ser humano puede adaptarse a condiciones diversas, pero esa capacidad NO es infinita. Existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier tarea, trabajo o sistema. Entre las labores de la ergonomía está precisamente el definir cuáles son estos intervalos y orientar el diseño de los sistemas en esos límites aceptables, de modo de, favorecer el bienestar del ser humano y el desempeño de los sistemas con los cuales interactúa. Una de las definiciones clásicas de ergonomía es: adaptar el trabajo a las características del ser humano.



Una definición oficial de ergonomía, de la Internacional Ergonomics Association, señala:

*Ergonomics (or human factors) is the scientific discipline concerned with the understanding of interactions among humans and other elements of a system, and the profession that applies theory, principles, data and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance.*

*Ergonomists contribute to the design and evaluation of tasks, jobs, products, environments and systems in order to make them compatible with the needs, abilities and limitations of people.*

La ergonomía (o factores humanos) es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los componentes de un sistema, así como, la profesión que aplica teorías, principios, datos y métodos para el diseño, con el propósito de optimizar la relación entre bienestar humano y el desempeño del sistema.

Los ergónomos contribuyen al diseño y evaluación de las tareas, trabajos, productos, entornos y sistemas, con el propósito de hacerlos compatibles con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas.

Al respecto, es relevante destacar que, el trabajo tiene demandas o cargas físicas, mentales, ambientales y de organización del trabajo. En la medida que estas demandas superen las

capacidades, en el contexto en el que se desarrolla la actividad, pueden existir efectos sobre la salud y el desempeño de las personas. Una de las limitaciones del ser humano tiene relación con la capacidad de trabajo físico. En la medida que las demandas del trabajo sobrepasan las capacidades de las personas, se pueden generar molestias y lesiones en el sistema músculo-esquelético. Estos efectos pueden ir desde una alteración de la comodidad, generar sintomatología de fatiga física local o sistémica, así como, desarrollar patologías incapacitantes temporales o permanentes del sistema músculo-esquelético.

De este modo, la ergonomía es una disciplina cuyos objetivos están orientados al diseño del trabajo en función de las capacidades y limitaciones de ser humano. Uno de los temas que aborda la ergonomía, está relacionado con las cargas que imponen el trabajo y sus efectos en el sistema músculo-esquelético. En este sentido, la ergonomía participativa, se ha planteado como una forma de administrar los riesgos, que basa su acción en promover la colaboración de los diferentes componentes de la organización, en la evaluación de riesgo, la identificación de medidas de control, su implementación y monitoreo (García et al. 2009).

¿Cuál es el aporte del estudio que es resumido en este documento?

A nivel nacional son escasas las experiencias, planteadas en términos de investigaciones sistemáticas, que aporten antecedentes de ¿Cómo efectuar intervenciones para mejorar condiciones de trabajo? De este modo, el desarrollo de la investigación descrita en este documento, tiene como propósito facilitar procesos de transferencia de conocimiento, de modo tal que: funcionarios, comités paritarios, unidades de salud ocupacional, centros hospitalarios, mutualidades, servicios de salud, así como, unidades de investigación en ergonomía, dispongan de antecedentes para la toma de decisiones en salud ocupacional, respecto de estrategias de implementación de programas de prevención de trastornos músculo-esqueléticos en unidades hospitalarias.

¿Cuál es la estrategia planteada para implementar el programa de prevención de TMEs y difundir los resultados?

El proyecto aporta con investigación que verifica el efecto que tiene sobre índices de riesgo de TMEs y el bienestar de las personas, la implementación de un programa que fundamenta su diseño en:

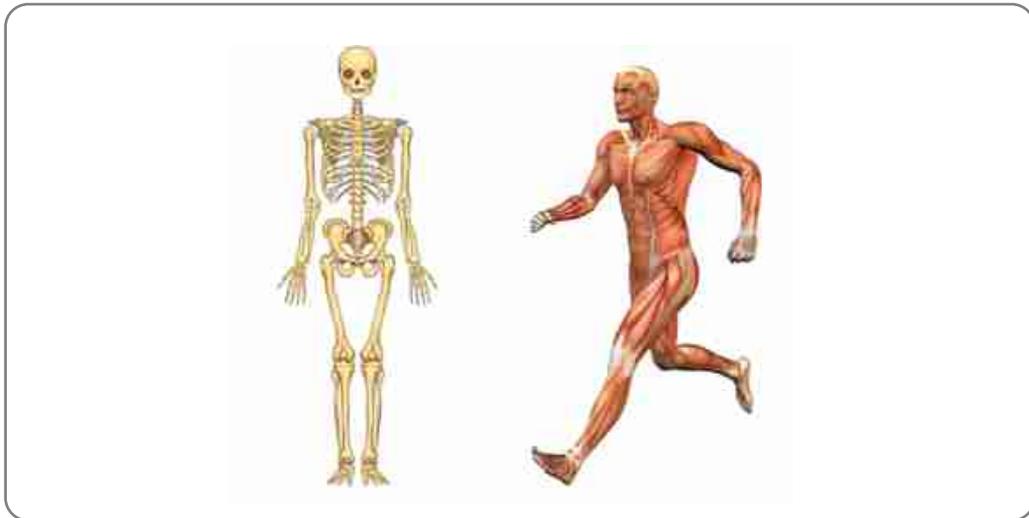
- a) Considerar que la generación de trastornos músculo-esqueléticos es multifactorial.
- b) Emplear modelos de gestión de riesgos que sistematicen el mejoramiento de condiciones de trabajo.
- c) Capacitar a un equipo de trabajo de la organización, en el desarrollo de competencias para la gestión de riesgos de TMEs.
- d) Emplear un enfoque de gestión sustentado en fundamentos de ergonomía participativa.

e) Incorporar en el equipo de trabajo personal del hospital, de la mutualidad que asesora al centro hospitalario y una unidad universitaria dedicada a la investigación en temas de ergonomía, lo cual permite sustentar la búsqueda de respuestas técnicas, facilitar procesos de intervención y de transferencia.



CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA  
MÚSCULO-ESQUELÉTICO

Revisemos algunos fundamentos del sistema que está presentando una alta prevalencia de accidentes y enfermedades laborales. En este sentido, los componentes del sistema músculo-esquelético corresponden a huesos, articulaciones y músculos. Este sistema constituye la mayor parte de la masa corporal.



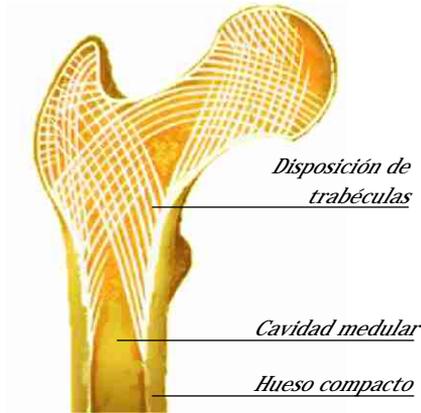
### 1.1. Sistema óseo

Respecto del sistema óseo está formado por más de 200 piezas llamadas huesos. Desde el punto de vista de la mecánica corporal, entre las funciones relevantes de este sistema está el soporte y el otorgar inserción a los músculos, de modo de generar movimientos, mediante sistemas de palancas corporales.

El hueso está constituido de una matriz orgánica, responsable de otorgar resistencia a la tracción y una matriz inorgánica que le da rigidez y resistencia particularmente a esfuerzos de compresión. La matriz orgánica está compuesta principalmente de colágeno y la inorgánica de sales minerales. Los minerales más abundantes son el calcio y el fósforo. Existe también bicarbonato, potasio y sodio, aunque en menores cantidades.

En cuanto a la estructura del hueso está constituido de tejido esponjoso y compacto. El hueso esponjoso está formado por finas trabéculas en forma de red. La disposición de estas laminillas sigue una dirección determinada, con el propósito de aumentar la resistencia a los esfuerzos mecánicos a los que está sometido el hueso. Un ejemplo muy ilustrativo de esta disposición, lo constituye la cabeza del fémur, donde la red de trabéculas permite dar mayor resistencia frente a las fuerzas que se transmiten entre la pelvis y las extremidades inferiores. Por su parte, el hueso compacto es una estructura gruesa y rígida, la cual está formada por laminillas dispuestas en forma de circunferencias concéntricas, una alrededor de la otra. Adopta la forma de un cilindro con un conducto en su interior, a cuyo conjunto se denomina “osteona”.

### Trabéculas y hueso compacto



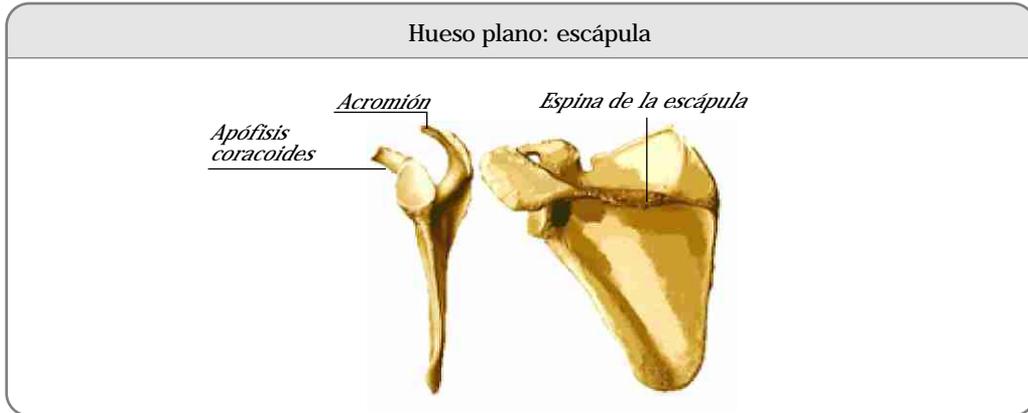
Según su forma los huesos se clasifican en largos, cortos, planos e irregulares:

Huesos largos: son los que tienen una longitud mayor que su ancho. La mayor parte del esqueleto de extremidades inferiores y superiores, están constituidas de este tipo de hueso. Los extremos de los huesos (epifisis), están compuestos de tejido esponjoso rodeado de una capa de hueso compacto. La parte media (diáfisis), está formada por hueso compacto y presenta una cavidad denominada medular. Un ejemplo de este tipo de hueso es el húmero.

### Hueso largo: húmero



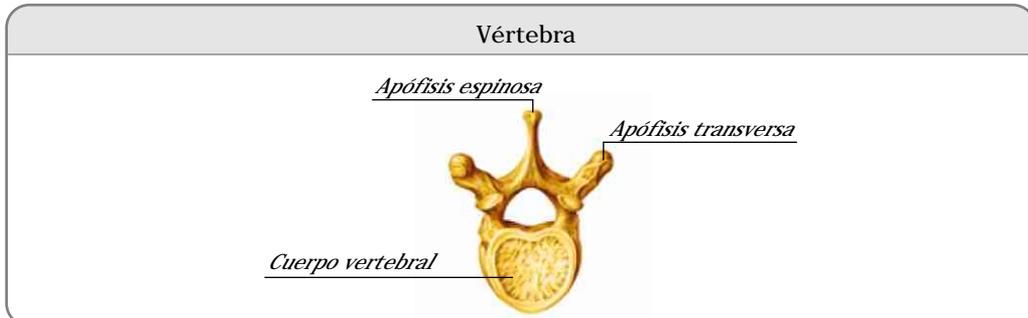
Huesos planos: suelen ser delgados, aplanados y curvados. Corresponde a este tipo, los de la bóveda craneal, costillas, esternón y escápula. Están formados por una capa compacta separada por una capa de hueso esponjoso.



Huesos Cortos: presentan una longitud y anchura similares y son más o menos cuboides o redondeados. Este tipo de huesos se ubican en muñeca y tobillo. Están constituidos por hueso esponjoso rodeado por una capa de hueso compacto. Las superficies articulares están recubiertas de cartilago.

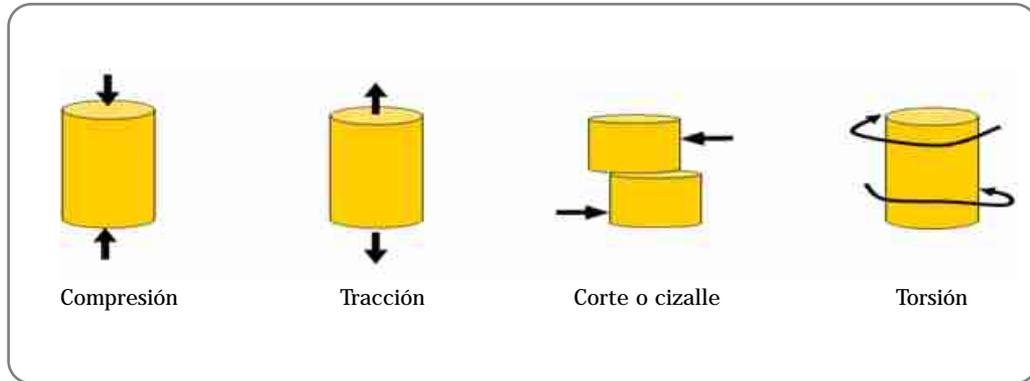


Huesos irregulares: son los que no pueden ser incluidos en los grupos previos. Las vértebras son un claro ejemplo de este tipo de hueso. Están formados por hueso esponjoso recubierto de compacto.



### Respuesta del hueso al esfuerzo

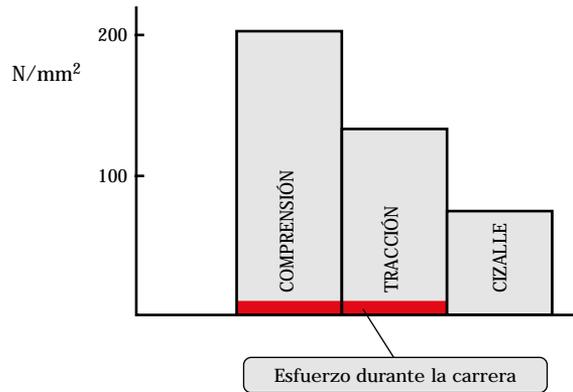
Dentro de ciertos límites, el hueso es capaz de remodelar su estructura según los esfuerzos a los que es sometido. Los dos esfuerzos mecánicos más frecuentes son aquellos relacionados con la tracción que efectúan los músculos y las fuerzas de compresión generada por la gravedad. En los esquemas siguientes se ilustran tipos de requerimientos a los que es sometido el hueso.



En respuesta a los esfuerzos mecánicos, el aumento de la deposición de sales minerales y de la producción de colágeno, hacen que el hueso sea más resistente. En sitios sometidos frecuentemente a estrés, el hueso es más grueso, desarrolla prominencias más robustas y las trabéculas muestran una disposición organizada en función de las líneas de fuerza. El estrés mecánico también aumenta la producción de hormonas que inhiben la reabsorción ósea. Por su parte, la falta de exigencias mecánicas, debilita el hueso debido a la desmineralización y disminución del colágeno. En estos casos, el hueso no es capaz de remodelarse normalmente, pues la reabsorción supera la formación de hueso.

Respecto a las propiedades mecánicas del hueso, en la figura 1.1. se presentan antecedentes respecto de la resistencia a la fractura de hueso compacto, expresada como  $\text{N/mm}^2$ , al ser sometido a fuerzas de compresión, tracción y cizalle. Del mismo modo, se ilustra en achurado, las demandas de fuerza de compresión y tracción, también en  $\text{N/mm}^2$ , al efectuar actividad física como el trote o carrera. En otras palabras, por ejemplo en población adulta sana, sin problemas óseos, en promedio la resistencia a la fractura es de  $200 \text{ N/mm}^2$ . Por su parte, las demandas de compresión que se generan en la carrera están en promedio en el orden de  $10 \text{ N/mm}^2$ . ¿Qué se puede deducir sobre las capacidades y limitaciones mecánicas de los huesos frente a actividades de la vida cotidiana? En términos acotados, los antecedentes indican que, esta estructura de soporte está adecuadamente preparada para las demandas de la vida cotidiana. Diferente es el caso, si el evento es un accidente (caída, golpe, atrapamiento), donde se pueden generar sollicitaciones que superan la resistencia mecánica del hueso, particularmente en esfuerzo de corte o cizalle.

Figura 1.1. Resistencia a la fractura de los huesos frente a la acción de fuerzas de compresión, tracción y cizalle

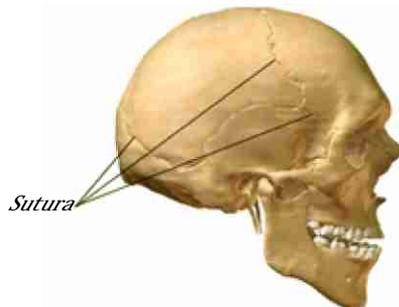


## 1.2. Sistema articular

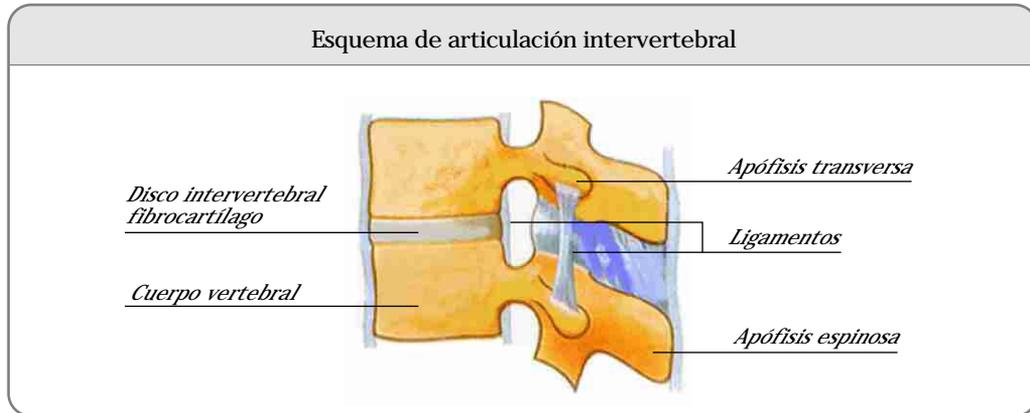
Las articulaciones son el lugar de conexión o unión entre dos o más huesos. Estas estructuras están constituidas por los extremos óseos que articulan y tejidos blandos que, dependiendo del tipo de articulación le otorgan fijación, estabilidad, lubricación y nutrición. Dependiendo del tipo de tejido interpuesto entre las piezas óseas, las articulaciones se clasifican en fibrosas, cartilaginosas y sinoviales.

Articulaciones fibrosas: Están formadas por huesos unidos mediante tejido fibroso. Estas articulaciones no presentan o el movimiento es muy escaso. A este tipo pertenecen las articulaciones localizadas en el cráneo. En este caso, los bordes de los huesos se acoplan mutuamente, formando un complejo dentado, tipo sutura. Así quedan firmemente unidas ambas piezas. En la siguiente figura se ilustra este tipo de articulación.

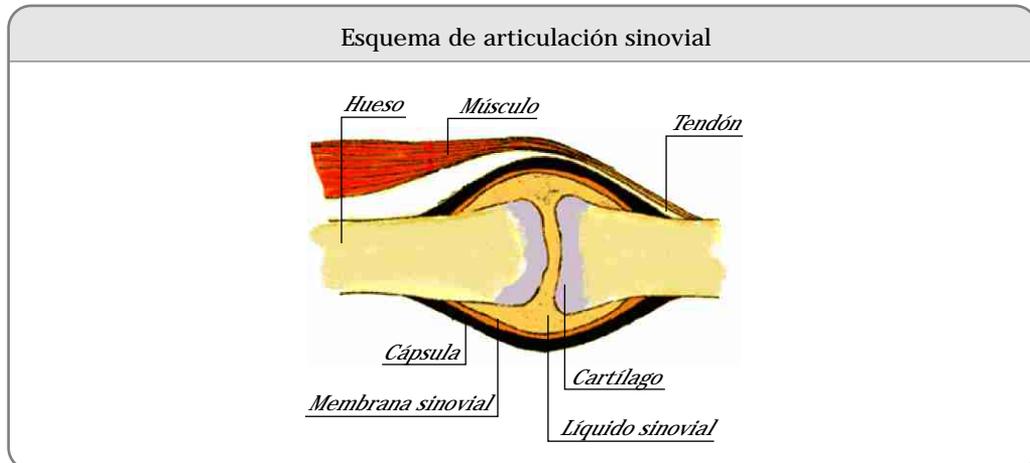
### Articulaciones fibrosas



Articulaciones cartilaginosas: Las superficies articulares de los huesos están unidas por un disco fibrocartilaginoso. A este tipo corresponden las articulaciones intervertebrales. En este tipo de articulación, la modificación de la forma del disco intervertebral (fibrocartilago), permite un cierto grado de movilidad entre vértebras. La sumatoria de los grados de movimiento de los diferentes segmentos de columna vertebral, le otorga una importante movilidad a esta estructura anatómica. En la siguiente figura se ilustra una articulación intervertebral.



Articulaciones sinoviales: Son el tipo más común de articulación. Entre las principales características destaca el que las superficies óseas que articulan están dentro de una cápsula fibrosa, cuya superficie interna presenta una membrana sinovial, que secreta líquido sinovial. La superficie articular está formada por cartilago de revestimiento o hialino, bajo el cual existe un fondo de hueso compacto. Dentro de la articulación, los ligamentos, tendones y estructuras fibrocartilaginosas (meniscos en ciertas articulaciones, como la rodilla) proporcionan estabilidad a las superficies articulares. En la siguiente figura se aprecia los componentes de una articulación sinovial.

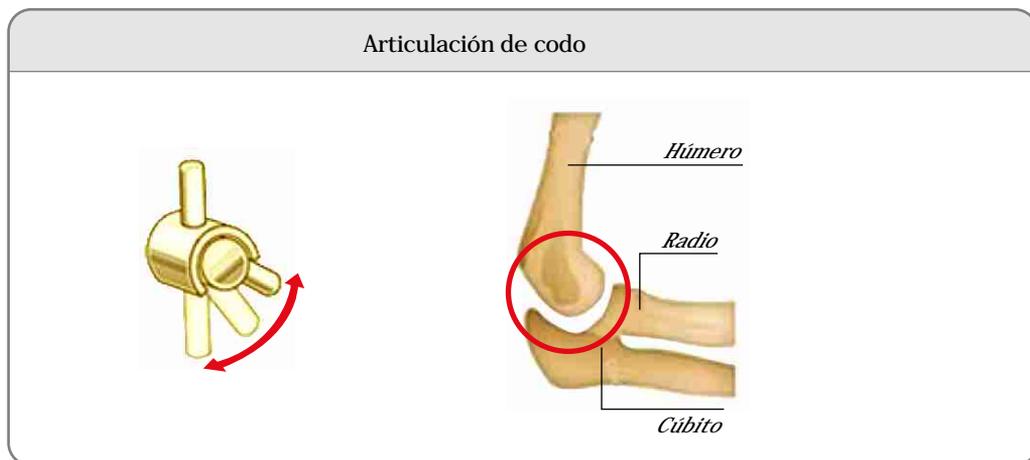


Existen diferentes tipos de articulaciones sinoviales, en función de la forma de las caras óseas que se confrontan, algunos ejemplos son:

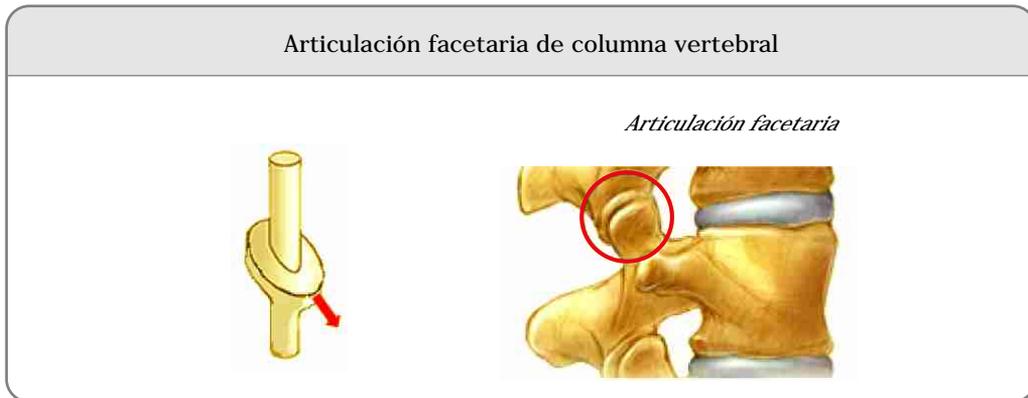
Articulaciones esféricas o enartrosis: Uno de los fragmentos óseos tiene forma redondeada o esférica y el otro fragmento óseo tiene una cavidad a modo de molde. Constituyen ejemplos de este tipo de articulación las del hombro y cadera.



Articulación de bisagra o troclear: Uno de los fragmentos óseos tiene forma de polea o tróclea. El fragmento opuesto se amolda a su forma. Un ejemplo típico de esta articulación es la del húmero con el cúbito (codo).

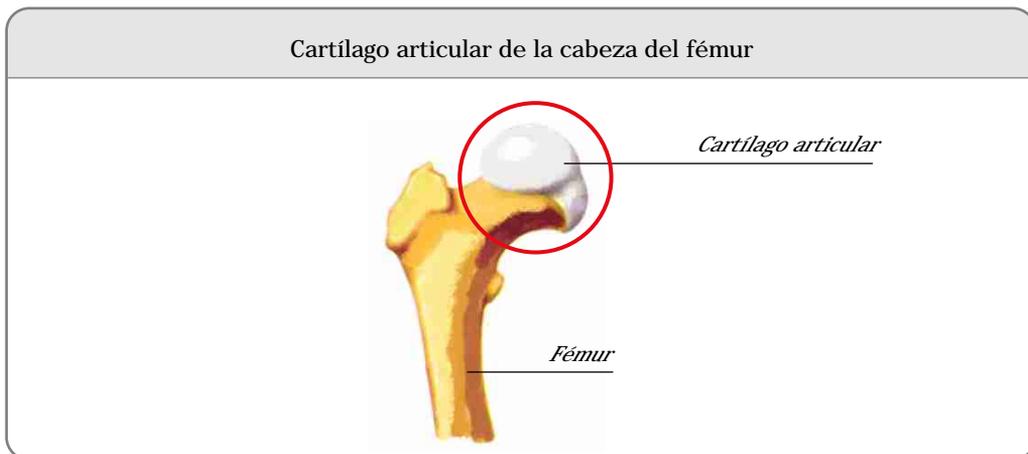


Articulaciones planas o artrodias: se caracterizan por tener las caras articulares prácticamente planas. Por ejemplo, las articulaciones de la muñeca o las articulaciones facetarias de columna vertebral.



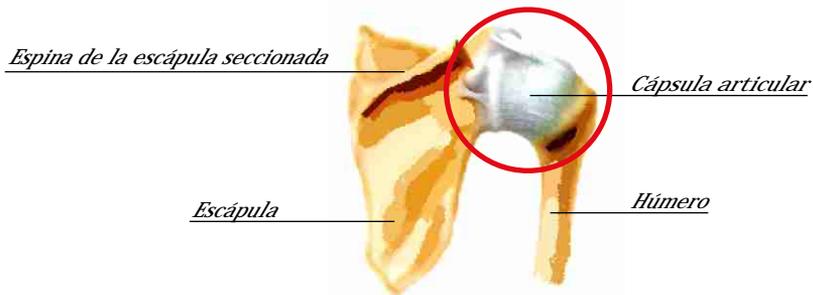
En cuanto a los componentes no óseos de las articulaciones sinoviales, destacan el cartílago articular, la cápsula articular, la membrana sinovial, los ligamentos y los meniscos.

**Cartílago articular:** Este tejido está formado por células que generan fibras elásticas y resistentes a la compresión y tracción. Todas las superficies óseas articulares están revestidas por una capa fina de cartílago hialino (llamado articular o de revestimiento). El cartílago tiene la función de proporcionar un deslizamiento suave y evitar así el desgaste de las caras articulares. También, amortigua la transmisión de impactos entre las estructuras óseas.



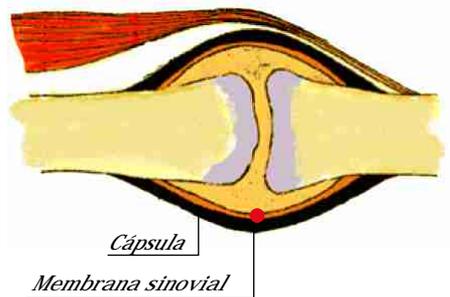
**Cápsula articular:** Es un tejido fibroso que se inserta en los bordes de los extremos de las piezas óseas que articulan. Su función es proporcionar estabilidad a todo el conjunto de la articulación.

### Cápsula de articulación del hombro

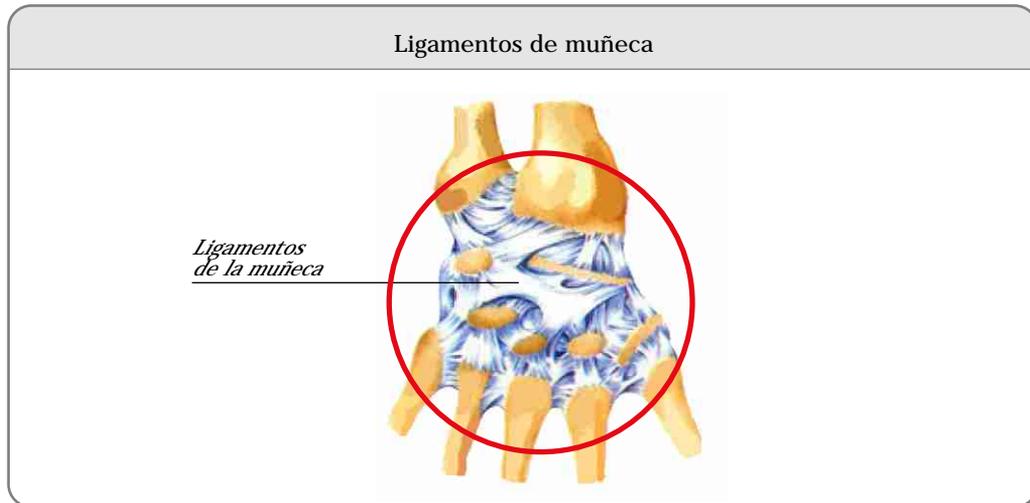


Membrana sinovial: es una membrana que junto con la cápsula, envuelven las articulaciones y la transforman en un compartimento cerrado. Su propósito principal es la generación de un líquido viscoso, cuyas funciones son lubricar los cartilagos articulares y constituir el medio de nutrición.

### Membrana sinovial



Ligamentos: son bandas de fibras de colágeno, que conectan a los huesos y dan refuerzo a la cápsula. Proporcionan estabilidad a la articulación, guían el movimiento normal y restringen los anormales. La tensión generada por los ligamentos asegura que las superficies articulares de los huesos, se desplacen en las direcciones y rangos anatómicos prescritos. Así como también, mantengan un adecuado contacto, previniendo la separación de los huesos y asegurando un movimiento o postura estable.



#### Capacidades y limitaciones mecánicas del sistema articular:

La función del sistema articular es unir a dos o más piezas óseas y otorgar estabilidad. Como hemos señalado la capacidad de permitir movimiento entre las piezas óseas, dependerá del tejido interpuesto entre las caras que articulan. Del mismo modo, los rangos de movimiento de las articulaciones sinoviales, están asociados a las formas de las caras que articulan y a las propiedades mecánicas de los tejidos blandos que las constituyen. En este sentido, respecto de las limitaciones mecánicas del sistema articular, consideremos en el análisis la función y propiedades mecánicas de los ligamentos. Al respecto, se describe que si los ligamentos no cumplen su función estabilizadora de la articulación, aumenta la posibilidad de pérdida parcial de relación anatómica entre superficies articulares (subluxación), daño a la cápsula, cartilago, tendones, discos (en el caso de columna vertebral), tejido vascular y nervios circundantes, así como, de los mismos ligamentos (Solomonow, 2004).

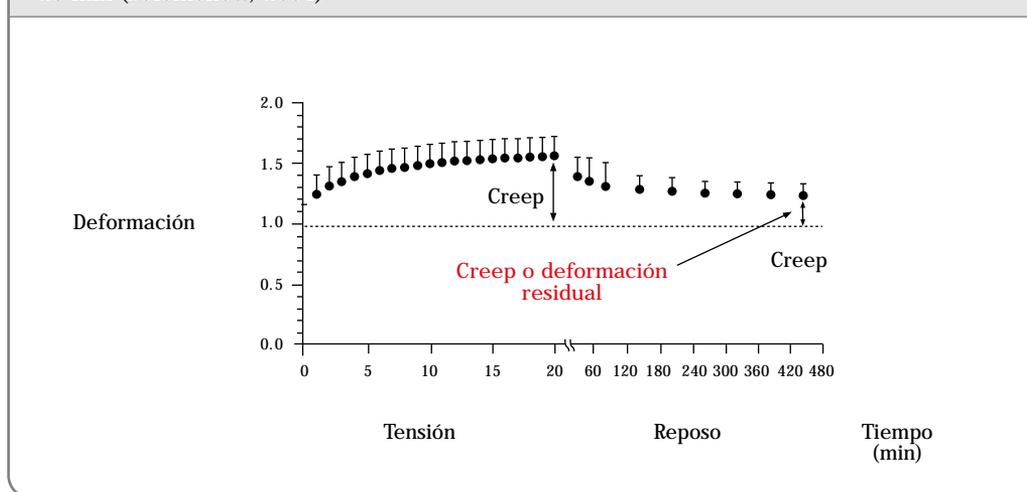
#### Propiedades mecánicas de los ligamentos, “creep” y evidencia de desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos

En cuanto a las propiedades mecánicas de los ligamentos, se ha podido establecer que al aplicar una carga (tensión) estática constante, el ligamento modifica su forma hasta una determinada longitud. Al mantener la carga, el ligamento sigue elongándose hasta un punto máximo. A esta propiedad de los materiales y ligamentos se le denomina “creep” y se expresa como el porcentaje o razón de elongación respecto de la longitud alcanzada inmediatamente aplicada la carga. Al respecto, en la figura 1.2. se presenta la deformación del ligamento supraespinoso de columna vertebral, en un modelo de estudio en animales. En la investigación se aplicó una carga de 40 N durante 20 minutos y se verificó la deformación del ligamento durante la aplicación de la tensión y en el periodo de recuperación. Como se puede apreciar en la gráfica, el ligamento sigue deformándose una vez aplicada la carga estática constante. Una vez retirada la carga,

el ligamento no vuelve de inmediato a su longitud inicial e incluso, posterior a 400 minutos de haber retirado la carga, el ligamento aún no retoma su longitud inicial.

Este hallazgo también se ha descrito para tareas cíclicas y en estudios con modelos en seres humanos. De acuerdo a los autores de estas investigaciones, se concluye que, estos fenómenos reducen la capacidad de los ligamentos de estabilizar y proteger las articulaciones, al realizar actividades estáticas o cíclicas. De este modo, la mantención de deformaciones residuales de ligamentos, incorpora evidencia de aspectos mecánicos en el desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos por esfuerzos acumulativos (Solomonow, 2004).

Figura 1.2. Respuesta de ligamento supraespino al aplicar carga de 40 N, mantenida por 20 min (Solomonow, 2004).



Una aplicación de los conceptos señalados en forma previa, se presentan en la figura 1.3. En esta ilustración se ejemplifica un procedimiento de curación efectuado a un paciente en sala de cirugía. Al realizar la tarea, el funcionario permanece de pie, con flexión de columna. Dependiendo de la complejidad del procedimiento, esta labor puede exceder los 20 minutos. Esta condición de trabajo tensa precisamente los ligamentos de columna vertebral. De este modo, el fenómeno que pudiese acontecer, es una deformación o “creep” de los ligamentos de columna vertebral, entre ellos del supraespino. De este modo, dependiendo del tiempo de la tarea y lo sucesivas que sean éstas, los ligamentos perderán temporalmente su función de estabilizar las articulaciones intervertebrales, exponiendo a mayor carga al resto de los tejidos de esa zona anatómica. Es interesante destacar que, se aplicó una encuesta de percepción de molestias músculo-esqueléticas al grupo de funcionarios que realizaba estas labores en la unidad de cirugía del centro hospitalario estudiado y un 50 % refiere molestias en la región lumbar, atribuyendo parte del problema a las posturas que adoptan en el trabajo.

Figura 1.3. Postura de trabajo en curaciones efectuadas en unidad de cirugía y demandas mecánicas sobre el sistema músculo-esquelético de columna vertebral.



#### Resistencia mecánica de discos intervertebrales y límites de compresión intradiscal

Además del daño que pueden experimentar las articulaciones por esfuerzos acumulativos, es interesante destacar las limitaciones asociadas a la resistencia mecánica de sus estructuras anatómicas, frente a demandas agudas, que pueden generar deformaciones y rupturas. Para ejemplificar este tipo de limitaciones del sistema articular, consideremos en el análisis esfuerzos de compresión de las articulaciones intervertebrales y el daño asociado a estas demandas biomecánicas. Al respecto, estudios efectuados en columna lumbar de cadáveres, a las cuales se les ha sometido a fuerzas de compresión, han permitido evidenciar daño a nivel de la placa basal (tejido cartilaginoso que une el disco intervertebral con el cuerpo vertebral), así como también, en trabéculas de los cuerpos vertebrales. La compresión promedio que generó estos daños corresponde a 6,7 kN, con una desviación estándar de 2,5 kN y un rango de 3 a 11,6 kN. Estos autores, registraron también que, el daño en la placa basal y en los cuerpos vertebrales, da inicio a alteraciones estructurales a nivel de discos intervertebrales. Respecto de niveles de riesgo, en la tabla 1.1. se presenta los límites denominados “Dortmund Recommendations”, que corresponden a límites máximos de compresión de la región lumbar para mujeres y hombre de 20 a 60 años (Jager et al 2001).

Tabla 1.1. Máxima carga de compresión lumbar kN. Dortmund Recommendations.

Dortmund Recommendations Máxima carga lumbar		
Edad (años)	Mujeres	Hombres
20	4,4	6,0
30	3,8	5,0
40	3,2	4,1
50	2,5	3,2
60	1,8	2,3

Al respecto en la figura 1.4, se presenta una labor de transferencia de paciente. Para funcionarias de peso corporal de 64,7 kg, estatura de 1,56 m y pacientes de 80 kg, en equipos de tres a cuatro funcionarios, los niveles de compresión intradiscal pueden alcanzar los 3,3 kN. Como se puede deducir, para trabajadoras de edades de 40 años y más, se sobrepasarían los límites máximos recomendados.

Unidad funcional de columna vertebral, articulación intervertebral, placa basal y fuerza de compresión.

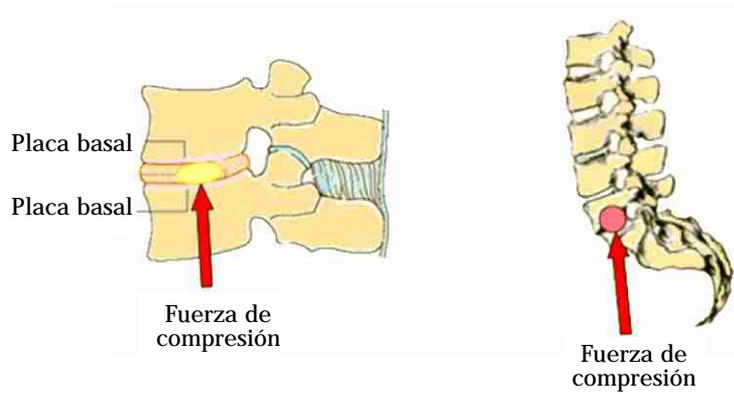
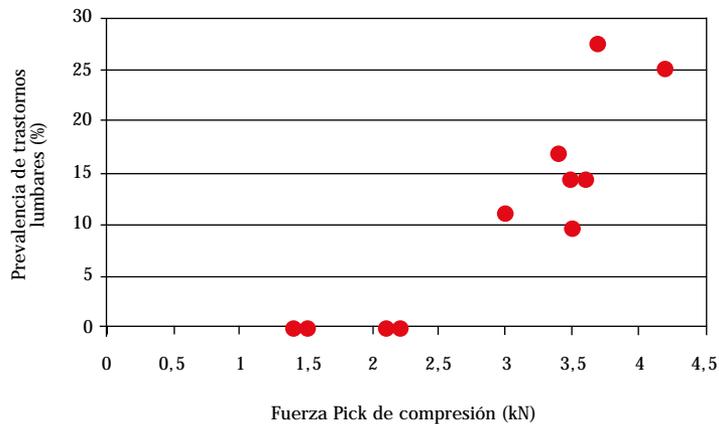


Figura 1.4. Se presenta una transferencia de paciente entre camas.



En cuanto a estudios nacionales, en la figura 1.5. se presenta una gráfica que ilustra la relación entre fuerza pick de compresión intradiscal a nivel de la articulación intervertebral L5/S1 y la prevalencia de trastornos lumbares, de once grupos de trabajadoras, con una media de edad de 37 años y un rango etáreo de grupos de 32,5 a 46,2 años (Gutiérrez et al 2010). La asociación es estadísticamente significativa y, como se puede apreciar, en la medida que la compresión intradiscal aumenta en los grupos estudiados, la prevalencia de trastornos lumbares también se incrementa. Al respecto, en función de estos antecedentes, se estimó que para una tasa de prevalencia de trastornos lumbares del 10% y, por lo tanto, protegiendo al 90% de las trabajadoras estudiadas, la fuerza pick de compresión se sitúa en 2.8 kN.

Figura 1.5. Relación entre fuerza pick de compresión intradiscal a nivel de la articulación intervertebral L5/S1 y la prevalencia de trastornos lumbares, de once grupos de trabajadoras.



### 1.3. Musculatura esquelética

El músculo es un tejido constituido por células contráctiles, denominadas fibras musculares. Estas células son capaces de producir tensión y están inervadas y controladas por el sistema nervioso. El ser humano tiene 640 músculos esqueléticos de diferentes formas y tamaños. Los músculos están situados a través de las articulaciones y unidos a los huesos mediante tendones. Al ser estimulada la musculatura, genera tensión. La fuerza tracciona las piezas óseas mediante los tendones. Si la tensión supera la resistencia impuesta por el peso de los segmentos y los objetos operados, los huesos se desplazarán unos respecto de los otros, en función de la movilidad que permitan las articulaciones. Si la fuerza no supera la resistencia, se estabilizarán las articulaciones, adoptándose una determinada postura. La descripción previa ilustra la participación de los diferentes componentes del sistema músculo-esquelético en el movimiento corporal, donde huesos y articulaciones actúan como palancas, siendo los huesos las barras rígidas y las

articulaciones los puntos de apoyo. Por su parte, la musculatura genera la fuerza o potencia y el peso de los segmentos y objetos manipulados son la resistencia. En la figura 1.6.a. se aprecia los componentes anatómicos de extremidad superior, donde es posible diferenciar la palanca que permite la flexión y extensión del codo. En la figura 1.6.b. se ilustra los componentes de la palanca que participan en la flexión de codo. La generación de tensión del bíceps, en una magnitud suficiente, desplazará el antebrazo aproximándolo al brazo, en el recorrido que permita la articulación del codo.

Figura 1.6.a. Componentes anatómicos de la palanca que permite la flexión y extensión del codo.

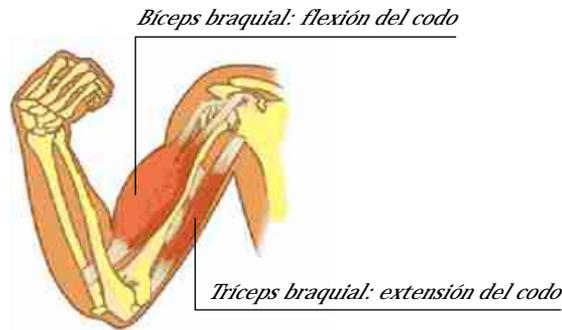


Figura 1.6.b. Componentes de la palanca que participan en la flexión del codo.



Los músculos difieren en cuanto a forma según sus funciones. Algunos son largos para obtener velocidad y amplitud, como el bíceps braquial; otros tienen forma de membrana para constituir paredes de apoyo, como los abdominales oblicuos, y otros tienen diversas cabezas de inserción para distribuir y variar el movimiento, como el deltoides.

Estructura de la musculatura esquelética:

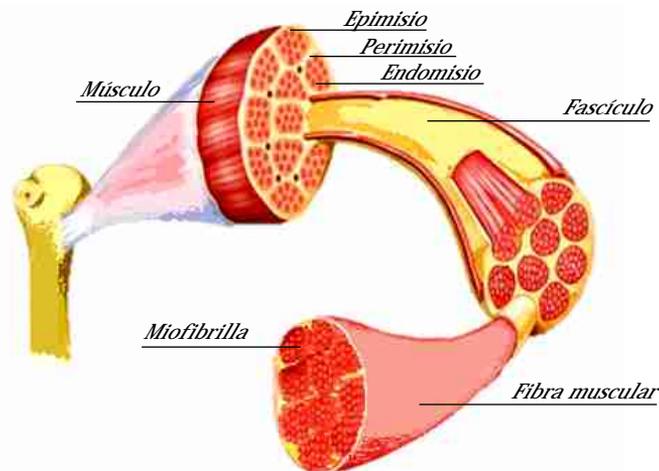
El músculo está formado por fibras dispuestas en grupos, denominados fascículos. Una lámina de tejido conjuntivo denominada epimisio cubre el músculo, de la cual se proyecta tejido conjuntivo denominado perimisio que rodea los fascículos. Por su parte, revistiendo las fibras existe tejido conjuntivo denominado endomisio. En la figura 1.7. se aprecian los diferentes niveles de organización del músculo.

El número total de fibras y, por lo tanto, el área de sección transversal de un músculo está relacionada con sus necesidades en cuanto a fuerza, pero el tamaño de los fascículos reflejan la función general. Los músculos cuya función consiste en producir pequeños incrementos de movimiento, como los que se requieren en la manipulación de objetos, están compuestos de fascículos pequeños. En cambio, los que se ocupan en movimientos de mayores requerimientos de fuerza tienen fascículos más grandes.

La fibra muscular (célula) está compuesta por un sarcoplasma (citoplasma), en el cual están suspendidos núcleos, miofibrillas, un sistema reticular de túbulos, sacos y cisternas, mitocondrias, gránulos de glucógeno y gotas de lípido. Una estructura fundamental para la función de la fibra muscular son las miofibrillas, las cuales están constituidas de miofilamentos, siendo estos los elementos contráctiles del músculo. Las miofibrillas se encuentran dispuestas en unidades funcionales llamadas sarcómeros, limitados por una estructura proteica denominada línea Z.

Las miofibrillas contienen filamentos delgados y gruesos. Los miofilamentos delgados están constituidos de las proteínas actina, tropomiosina y troponina. Un extremo del filamento delgado está unido a la línea Z, de tal forma que filamentos delgados desde líneas Z opuestas, se extienden longitudinalmente hacia el centro del sarcómero y acercándose entre sí.

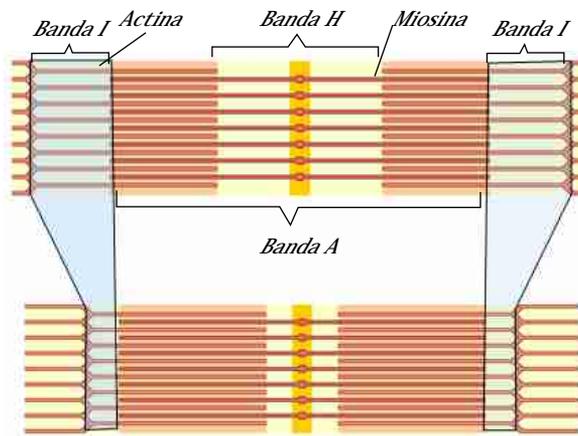
Figura 1.7. Organización del músculo.



Los miofilamentos gruesos contienen la proteína miosina y están interpuestos entre filamentos delgados en el centro del sarcómero. Proyecciones desde los filamentos gruesos, llamados puentes cruzados y conformados por una cabeza y cuello, se extienden hacia los filamentos delgados. Estas estructuras proteicas (puentes cruzados), son las que se unen a la actina, tienen la capacidad de deslizarla hacia el centro del sarcómero, generando tensión, contracción de las fibras y del músculo. En la figura 1.8. se ilustra un sarcómero cuando la fibra muscular está relajada y, en la parte inferior, se proyecta en el momento en que los filamentos de actina han sido sucesivamente desplazados hacia el centro del sarcómero. Este proceso requiere que en forma cíclica, la cabeza de la miosina se una a la actina, se produzca el desplazamiento y se separen, permitiendo con ello el acortamiento del sarcómero. Al respecto, es importante destacar que, este trabajo biológico efectuado por las fibras musculares, requiere de energía. La molécula que aporta energía para que este proceso acontezca es el adenosín trifosfato (ATP).

Patrón de bandas estriadas: La interdigitación de filamentos gruesos y delgados crea un patrón de bandas claras y oscuras (aspecto estriado del músculo esquelético). Las áreas en el centro del sarcómero se llaman banda A. Contiene filamentos gruesos y fragmentos de actina. Las áreas claras a cada lado de la línea Z se llaman bandas I. Contienen filamentos delgados. Los filamentos gruesos y delgados se superponen parcialmente en la banda A. El área de la banda A sin filamentos delgados se llama banda H. En el centro de la banda H se encuentra la línea M. Esta es la región de los filamentos gruesos que no contiene puentes cruzados (ver figura 1.8).

Figura 1.8. Sarcómero que experimenta una disminución de su longitud. Este proceso biológico consume energía.



#### 1.4. Fuentes de energía para la contracción muscular:

La energía química contenida en los alimentos no se transfiere directamente a las células para efectuar trabajo biológico, como es el caso de la contracción muscular. Para ello, los alimentos son degradados, con liberación de energía química, la cual es almacenada en moléculas “ricas en energía”, como es el caso del adenosín trifosfato (ATP). A continuación se describe en forma muy sucinta, las vías generadoras de energía.

##### Vía energética Inmediata - anaeróbica aláctica:

Esta vía emplea ATP y fosfocreatina. En el sarcoplasma de la célula existen moléculas de ATP (adenosintrifosfato), las cuales deben ser constantemente resintetizadas, en la medida que son empleadas en los procesos biológicos.

Fosfocreatina (CF): Esta molécula contiene enlaces fosfatos de alta energía, que pueden ser utilizados para la síntesis de ATP a partir de ADP (adenosindifosfato). Su aporte como reserva energética para la realización de trabajo muscular intenso, no excede los 30 segundos y es de tipo anaeróbico. Esta vía participa en esfuerzos de alta intensidad efectuados en breves periodos de tiempo. Por ejemplo, en la figura 1.9. se ilustra una transferencia de un paciente entre camas, mediante sábanas. En estas labores se requiere un importante nivel de fuerza muscular. En algunos casos, estas demandas de fuerza están muy próximas a las máximas capacidades de desarrollo de fuerza de los funcionarios.

Figura 1.9. Transferencia de pacientes y vía anaeróbica aláctica.



##### Vía energética a mediano plazo - anaeróbica láctica:

Glucólisis anaeróbica: Esta vía energética consiste en la degradación de glucosa a ácido láctico, con la liberación de energía, que se emplea para resintetizar ATP. Los procesos ocurren en el sarcoplasma de las fibras musculares, en ausencia de oxígeno, por lo tanto, son de tipo anaeróbicos. El aporte por esta vía energética sólo permite sostener esfuerzos intensos de una

duración en un rango de 1 a 3 minutos. Un ejemplo de tarea que puede incorporar una participación significativa de procesos anaeróbicos lácticos, es el traslado de pacientes por pasillos con rampas. En la figura 1.10. se presentan traslados de pacientes en esas condiciones, desplazando una cama contra la pendiente de la rampa.

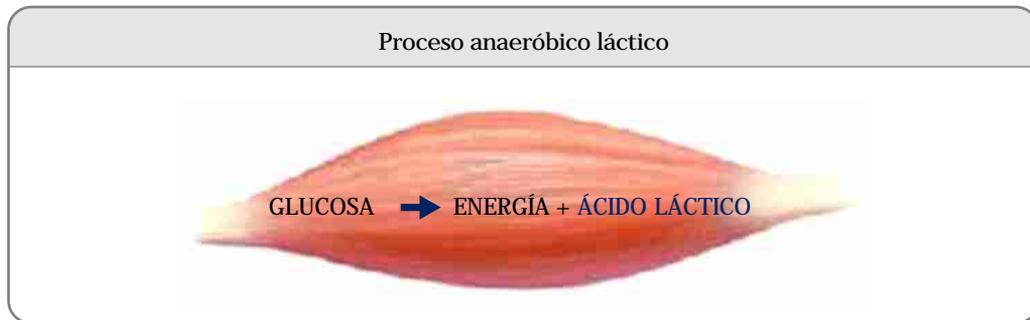


Figura 1.10. Traslado de pacientes por pasillos con rampas



Vía energética a largo plazo:

Sistema aeróbico: Las reacciones involucradas en los procesos aeróbicos tienen lugar en las células musculares, pero más específicamente en compartimentos subcelulares denominados mitocondrias. Este sistema es capaz de utilizar ácidos grasos (que provienen de las grasas o lípidos) y glucosa en la generación de energía. Además, de la generación de energía (ATP), del metabolismo aeróbico se obtiene dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y agua. El CO<sub>2</sub> que se produce difunde desde las fibras musculares hacia el torrente sanguíneo y es transportado a los pulmones, desde donde es exhalado. Es importante destacar que, derivado de estas reacciones, no se forman productos secundarios que causen o estén asociados a fatiga muscular. Este sistema energético tiene la principal participación en actividades cuyas demandas físicas son de intensidad moderada o baja. Por ejemplo, en la figura 1.11. se ilustra una labor de traslado de carga en carro por pisos horizontales, lo cual es de moderada demanda física y, por lo tanto, la principal vía energética será la de tipo aeróbica.

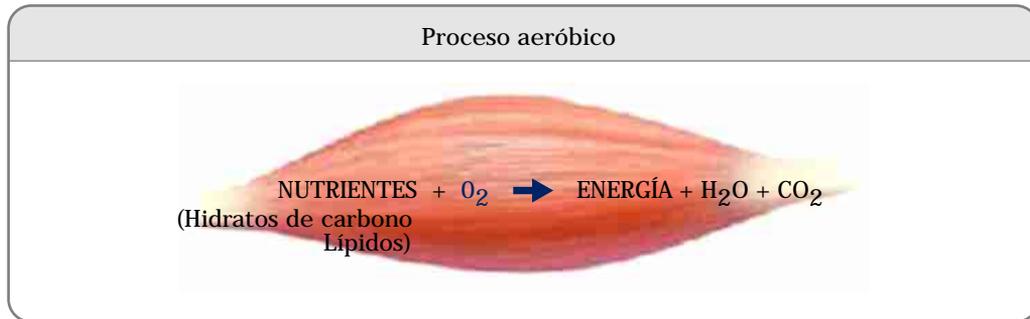


Figura 1.11. Actividad de moderada demanda energética y participación de procesos principalmente aeróbicos.

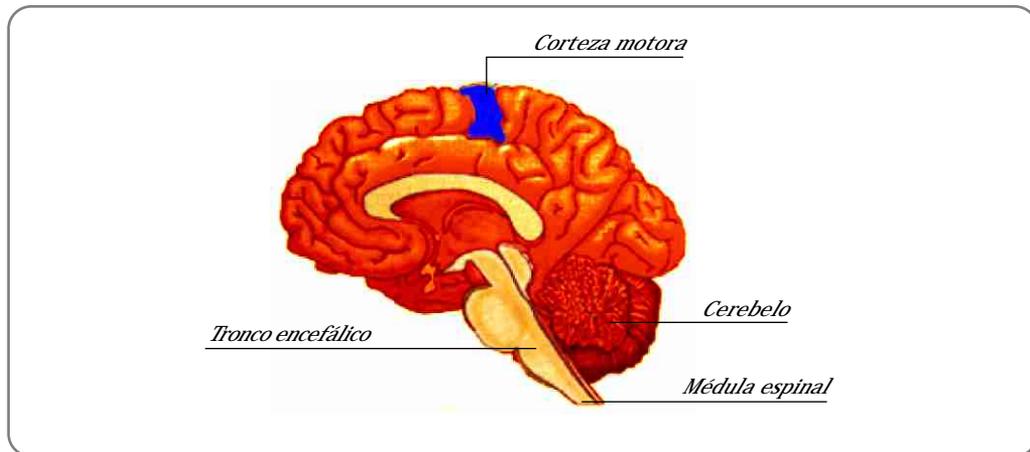


### 1.5. Control motor

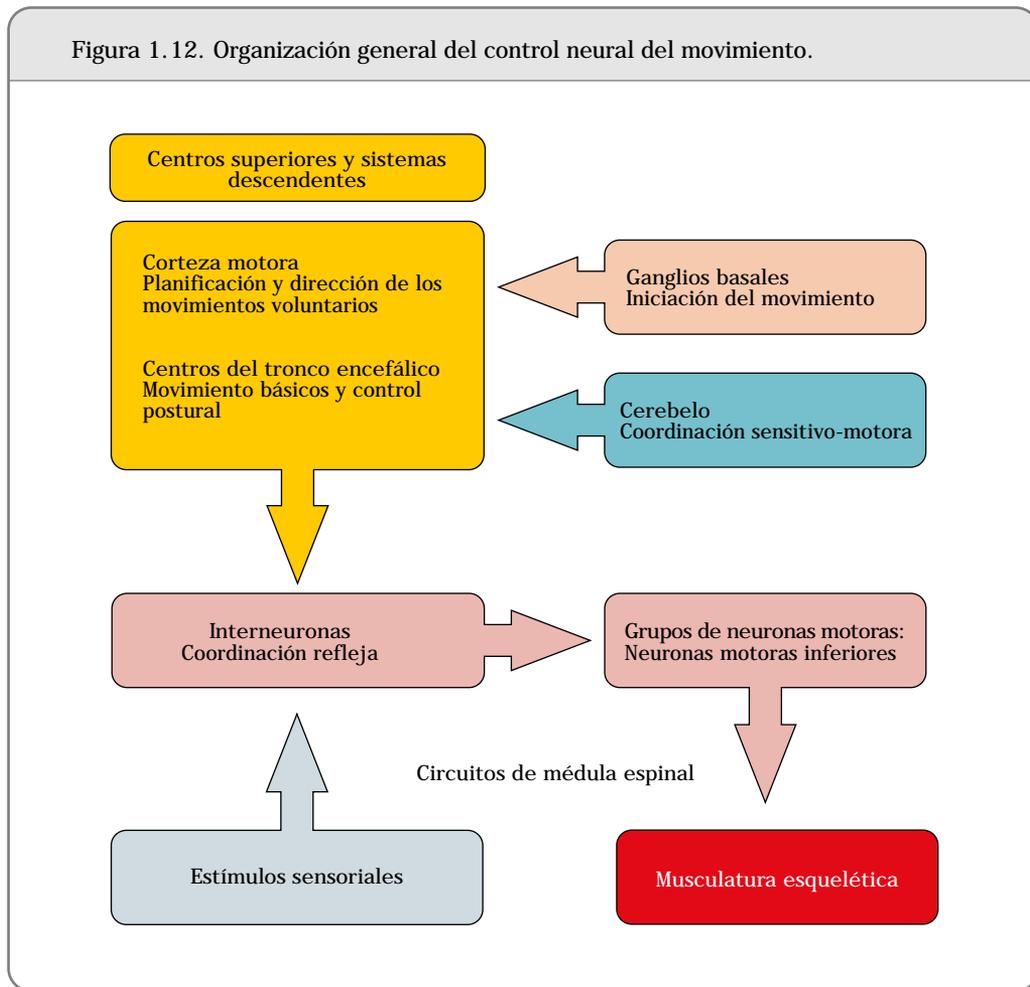
La musculatura esquelética es un tejido voluntario, controlado por el sistema nervioso central. La percepción de información y la toma de decisiones, genera normalmente acciones motoras, donde estímulos desde la corteza motora, descienden a través de neuronas por el sistema nervioso central. A través de conexiones o uniones entre las neuronas (sinapsis), el estímulo es transmitido hasta la médula espinal, desde donde se proyectan neuronas (moto neuronas), las que efectúan conexiones (sinapsis) con grupos de fibras musculares. A la unidad que se forma entre la motoneurona y el conjunto de fibras que inerva, se le denomina unidad motriz.

Integrando los conceptos que hemos revisado, podemos señalar que existe un sistema mecánico constituido por huesos, articulaciones y musculatura. Este sistema requiere entre otros insumos para su funcionamiento, de energía, la cual puede ser provista por vías metabólicas anaeróbicas y aeróbicas. También, existen procesos que permiten la transmisión de estímulos bioeléctricos que controlan la participación en tiempo e intensidad de la musculatura esquelética en el

desarrollo de trabajo físico. En este sentido, el control motor es ejercido por la interacción de diferentes estructuras del sistema nervioso, destacando entre ellas, la corteza motora, el tronco encefálico, ganglios basales, cerebelo, vías descendentes de centros superiores, circuitos de médula espinal y neuronas que inervan a grupos de fibras musculares.



Al respecto, la corteza motora es responsable de la planificación y dirección de los movimientos voluntarios. Centros del tronco encefálico, cumplen funciones relacionadas con la estabilidad postural, lo cual es esencial para efectuar cualquier movimiento. El otro subsistema que participa en el control motor corresponde al cerebelo. Su función principal es corregir las desviaciones del movimiento al comparar las órdenes motrices producidas en la corteza y el tronco encefálico, con la retroalimentación sensitiva de los movimientos efectuados. Por lo tanto, el cerebelo coordina los componentes de los movimientos complejos. Otro de los subsistemas, es el de los ganglios basales, cuya función se relaciona con procesos de iniciación de los movimientos voluntarios. En la figura 1.12. se describe la organización general del control neural del movimiento. Como se puede deducir, proyecciones descendentes de los centros superiores llegan a médula espinal, ejerciendo su acción sobre neuronas motoras y, finalmente, sobre la musculatura esquelética.



### 1.6. Capacidades y limitaciones de la musculatura esquelética:

Los contenidos descritos en forma previa, han ilustrado las potencialidades de la musculatura esquelética. Este tejido, bajo el control del sistema nervioso, y con un adecuado aporte energético, es capaz de generar la tensión necesaria para que el sistema de palancas del aparato locomotor, permita el desarrollo de trabajo físico. Esto se expresa como la capacidad de mantener una postura o de producir desplazamiento de segmentos corporales, cargas, herramientas, controles, entre otros dispositivos, con los cuales el ser humano interactúa. En este contexto, también es relevante destacar las limitaciones que presenta este tejido, las cuales se circunscriben a esfuerzos que no pueden ser efectuados o sostenidos en el tiempo, así como, al daño que puede experimentar producto de demandas que sobrepasan su resistencia mecánica o derivadas del estrés metabólico.

Características de las fibras musculares y capacidades para efectuar tareas de fuerza, velocidad y resistencia

Para ejemplificar las capacidades y limitaciones de la musculatura esquelética, tomemos como referencia la magnitud de fuerza que las personas pueden realizar. En este sentido, ilustremos la capacidad de desarrollo de fuerza máxima de la musculatura flexora de dedos, registrada al accionar un dinamómetro de presión (figura 1.13.). Los valores que a continuación se describen, corresponden a los obtenidos en trabajadores de género masculino. De este modo, la fuerza promedio en una contracción voluntaria máxima (CVM) es de 40 kgf y el rango se extiende entre 20 y 70 kgf.

Figura 1.13. Medición de fuerza de presión mediante dinamometría.



Los sujetos para logran los mejores desempeños, requieren activar en forma simultánea, la mayor cantidad de fibras musculares. Al respecto es relevante indicar que, en el ser humano la bibliografía describe al menos tres tipos de fibras musculares. Las que tienen principalmente un potencial oxidativo (denominadas lentas, o de tipo I), las que tienen un potencial metabólico anaeróbico (denominadas rápidas o tipo II) y las intermedias que combinan características de las anaeróbicas y oxidativas. De este modo, aquella musculatura y sujetos que presenten una mayor proporción de fibras oxidativas, estarán mejor preparados para efectuar tareas de resistencia, en trabajos de baja a moderada intensidad. En cambio, la musculatura que presente una mayor proporción de fibras rápidas, tendrán mayor capacidad para realizar actividades que involucren demandas de fuerza y velocidad. Para ejemplificar estos conceptos, en las siguientes gráficas se ilustra la relación entre el porcentaje de fibras de contracción rápida y la capacidad de desarrollo de fuerza y velocidad. Como se puede apreciar en las figuras, en la medida que los sujetos estudiados presentan mayor porcentaje de fibras de contracción rápida, mejor es el desempeño, tanto en las pruebas de fuerza como de velocidad.

Figura 1.14a. Relación entre fibras de contracción rápida y desempeño en fuerza muscular (Contenido en Bowers y Fox 1995).

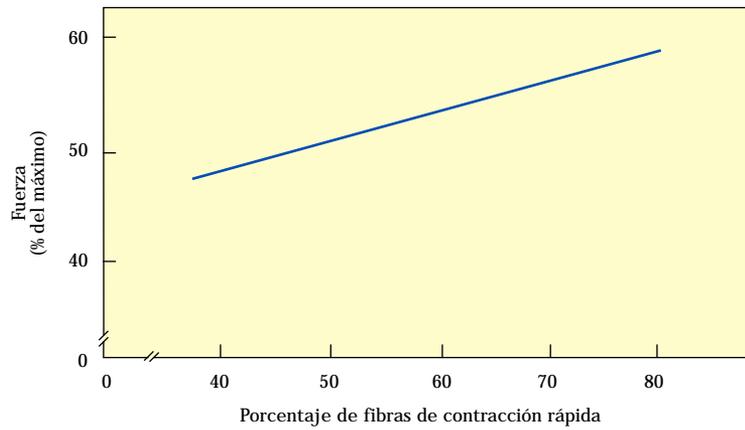
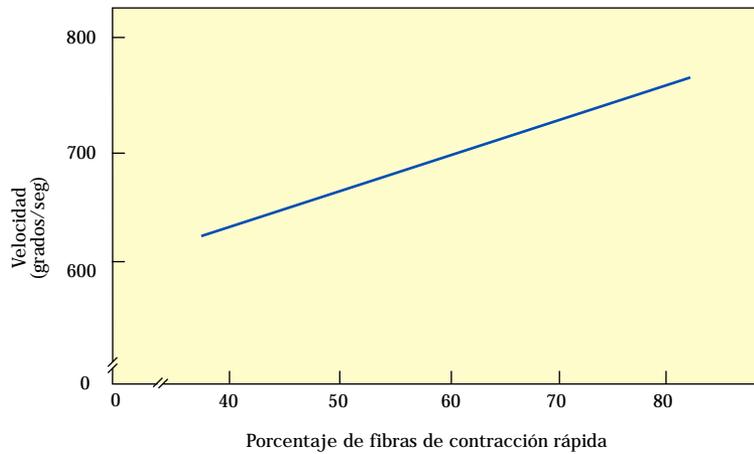


Figura 1.14.b. Relación entre fibras de contracción rápida y velocidad (Contenido en Bowers y Fox 1995).

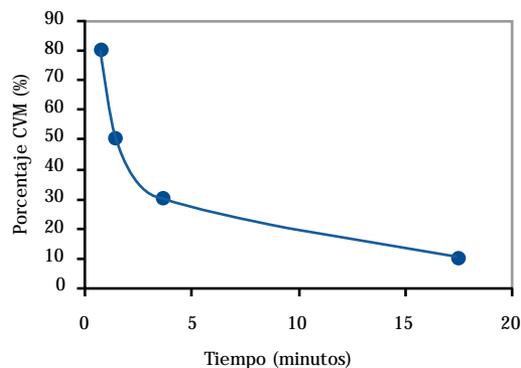


### Capacidad para sostener una postura o realizar trabajo estático en el tiempo

En cuanto a la capacidad de sostener un esfuerzo en el tiempo, en la grafica siguiente (figura 1.15.) se ilustra la relación entre porcentaje de una contracción isométrica máxima y el tiempo en el que se mantiene la contracción. Las contracciones isométricas, corresponden a esfuerzos donde la musculatura produce tensión, gasta energía, pero no se observa desplazamiento de los segmentos corporales. Este tipo de contracción genera el trabajo muscular denominado “estático”. Como se puede apreciar, cuando los esfuerzos se aproximan al 100% de una contracción voluntaria máxima (CVM), el tiempo de contracción es breve. Para realizar esfuerzos de esta magnitud, se requiere la participación significativa de fibras de contracción rápida (con mayor potencial anaeróbico), que emplean como vía energética el ATP disponible en las fibras y la fosfocreatina. Estas moléculas se consumen rápidamente y, por lo tanto, no es posible que la musculatura pueda sostener esfuerzos de esta magnitud en forma indefinida. En otras palabras, a esos niveles de demanda, se experimenta fatiga muscular local rápidamente, entendida ésta como la pérdida de la capacidad para sostener una contracción en el tiempo.

Al volver a la gráfica (figura 1.15.), si se reduce la intensidad del esfuerzo, los tiempos de contracción se extienden. Ello es posible debido a la participación de la vía energética anaeróbica láctica, que permite resintetizar ATP. Esta vía genera ácido láctico, el cual se disocia, generando un incremento de iones de hidrógeno y, por la tanto, se reducen los niveles de pH. Se describe que estos cambios en el pH, ente otros efectos, inhiben la participación de enzimas claves para el metabolismo anaeróbico láctico, lo cual reduce la resíntesis de ATP por esta vía energética. Por lo tanto, al no disponer de ATP, para la demanda de trabajo, el esfuerzo no es posible sostenerlo en el tiempo y se experimenta fatiga muscular. Por otra parte, como se puede apreciar en la gráfica, para intensidades bajo un 10 a 20 % de una CVM, es posible extender los tiempos de contracción. Ello se debe a que, a estos niveles de trabajo estático, la vía generadora de energía, es eminentemente de tipo aeróbica. No obstante, aquí también pueden operar otros factores, que impiden continuar el trabajo en forma indefinida, entre estos factores está por ejemplo, la motivación que la persona tiene para sostener trabajo en forma indefinida, sin modificar su postura.

Figura 1.15. Relación entre porcentaje de una contracción voluntaria máxima (CVM) y tiempo que se puede mantener dicha contracción.



### Capacidad para sostener trabajo dinámico en el tiempo

En el caso de trabajo de tipo dinámico, efectuado a base de contracciones isotónicas, es decir en aquellas donde produciendo tensión el músculo experimenta una disminución de su longitud (isotónico concéntrica) o incrementa su longitud generando tensión (isotónico excéntrico), los límites de trabajo dinámico dependen de la transición entre procesos aeróbicos y anaeróbicos. En este tema, un concepto que es relevante destacar es la Capacidad Aeróbica, definida como “Máxima capacidad combinada de los sistemas cardio-respiratorios para captar y transportar oxígeno desde el ambiente hasta la musculatura, así como también, la eficiencia de la musculatura para utilizar el oxígeno en el metabolismo de los alimentos”. Existen métodos de diferente complejidad para determinar este indicador de capacidad física. En la figura 1.16. se ilustra a una persona a la que se está registrado el consumo de oxígeno y la frecuencia cardíaca. Con estos antecedentes se pueden emplear técnicas como la Extrapolación o el Nomograma de Astrand, para determinar su Capacidad Aeróbica o  $VO_2$  máx. No obstante, también se pueden emplear técnicas más de terreno, que se relacionan con el desempeño en pruebas de caminata, marcha o subir un escalón a un ritmo determinado. En la figura 1.17. se presentan imágenes de la prueba de caminata de 6 minutos, la cual evalúa el desempeño en pruebas de resistencia aeróbica, aplicable particularmente en grupos sedentarios.

Figura 1.16. Determinación de capacidad aeróbica, mediante registro de consumo de oxígeno y frecuencia cardíaca.

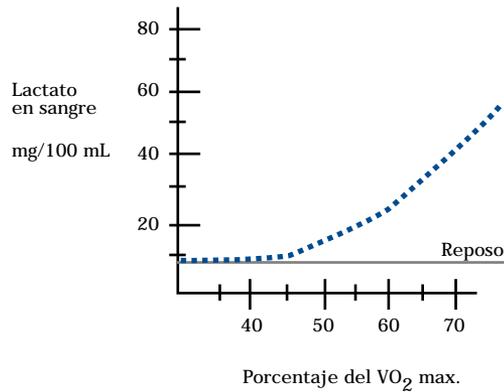


Figura 1.17. Prueba de caminata de 6 minutos.



En forma complementaria al concepto de capacidad aeróbica, hemos señalado que otro fundamento importante es la transición que se genera entre procesos aeróbicos y anaeróbicos. Al respecto, en la figura 1.18. se presenta un gráfico en el cual se incluye el nivel de esfuerzo realizado por una persona, expresado como porcentaje de su  $VO_2$  máx. y la concentración de lactato en sangre. Como se puede apreciar, en la fase inicial del trabajo las concentraciones de lactato son similares a las de reposo. Sin embargo, desde una intensidad próxima al 40 - 45 % de  $VO_2$  máx., se genera un incremento sostenido de la concentración de lactato. Este cambio indica que, los procesos aeróbicos no son suficientes para cubrir las demandas energéticas y se incrementa en forma sostenida la participación de los procesos anaeróbicos, lo cual está asociado a fatiga física. Para algunos autores la participación de los procesos anaeróbico y, por lo tanto, de fatiga muscular, comienza a incrementarse en forma sostenida sobre el 40% de la máxima capacidad de generar energía por vía aeróbica. Para otros autores, donde existe una importante participación de la musculatura de extremidad superior, en manejo de pesos y, para jornadas de 2 a 8 horas, los límites en los cuales la energía comienza a ser aportada en forma creciente y sostenida por procesos de tipo anaeróbicos, se sitúan en el 33 % de la máxima capacidad aeróbica (Waters et al 1993).

Figura 1.18. Relación entre porcentaje del  $VO_2$  máx. y lactato en sangre.



Relacionando los conceptos descritos previamente con demandas del trabajo en centros hospitalarios, estudios de seguimiento de frecuencia cardíaca a través de la jornada laboral, señalan que entre las actividades de mayor carga física, están los traslados de pacientes en camas o camillas. Los niveles de esfuerzo, expresados como porcentaje de carga cardiovascular, que representan demandas análogas al porcentaje de  $VO_2$  máx., indican que, en técnicos paramédicos al realizar traslados de camas por pasillos con rampas, los niveles de esfuerzo alcanzan valores promedio de 42,5% de carga cardiovascular, con valores máximos de 64,7%. Como se puede deducir, esas labores sobrepasan criterios de referencia (40% ó 33 %  $VO_2$  máx.) y, por lo tanto, son potenciales generadoras de fatiga física sistémica.

Por lo expuesto, una de las limitaciones importante de la musculatura esquelética en el contexto de la ergonomía, es la pérdida de capacidad de sostener tensión y trabajo en el tiempo, concepto que se asocia a fatiga física. Es importante destacar, que la fatiga no sólo depende de la participación y transición de procesos aeróbicos - anaeróbicos. También, se plantea como causas de fatiga, la disponibilidad de sustratos para la generación de energía, como el glucógeno, así como, la carga térmica a la que están expuestas las personas.



TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS  
Y CAUSALIDAD

En los párrafos previos hemos descrito cómo el ser humano logra el desarrollo de movimiento y trabajo físico. La integración de sus sistemas le otorga capacidades motoras relacionadas con el desarrollo de fuerza, precisión, velocidad y resistencia. No obstante, de acuerdo a los antecedentes que disponemos, este sistema músculo-esquelético tiene limitaciones, que si no son consideradas en el diseño del trabajo o en el desempeño de nuestra vida cotidiana, pueden producir alteraciones desde una molestia a procesos incapacitantes. En este contexto, cabe la pregunta ¿cuáles son los potenciales agentes causales de estos trastornos? Una de las disciplinas que dispone de herramientas conceptuales y metodológicas para responder este tipo de interrogantes es la epidemiología, definida como “El estudio de la distribución y determinantes de enfermedades en poblaciones humanas”.

Criterios de causalidad:

Debido a la importancia que tiene del punto de vista de la prevención, el definir relaciones causa - efecto, es necesario extremar la prudencia a la hora de emitir un juicio de cualquier posible relación causal. Para orientar el análisis de este tema, se han propuestos diversos criterios de causalidad cuya consideración cuidadosa a partir de las investigaciones, ayudará a determinar la existencia de una relación causa - efecto entre factores de riesgo (o protectores) y el fenómeno de salud en estudio.

La lista de criterios normalmente referidos en la literatura para establecer causalidad, son los que se indican a continuación:

a. - Fuerza de la asociación: Hace referencia a la frecuencia con la que dos fenómenos se presentan en forma conjunta. La fuerza de la asociación será intensa, cuando una variable independiente (por ejemplo, un factor de riesgo biomecánico, aspecto de organización del trabajo o de las personas) está asociado a una alta probabilidad de producir daño (por ejemplo de un determinado tipo de TMEs). Para ilustrar lo señalado, estudios han descrito que existe asociación entre TMEs de hombro y posturas sostenidas sobre 60° de flexión o abducción de la articulación de hombro (NIOSH 1997).

b. - Consistencia de la asociación: Si la misma asociación se observa repetidamente en diferentes circunstancias, en distintos estudios realizados por diferentes investigadores y siguiendo metodologías diversas, se refuerza de manera importante la hipótesis de una relación causal.

c. - Temporalidad de la asociación: Por definición, la presencia de la causa debe anteceder a la aparición del efecto. Posiblemente es la única condición cuya ausencia descarta de manera concluyente la existencia de una relación causal.

d. - Relación dosis-respuesta o exposición-respuesta: Si conforme aumenta la exposición (en cantidad y/o tiempo) se incrementa el riesgo de padecer el efecto, se refuerza la hipótesis causal.

e.- Coherencia de la relación: Se refiere a la lógica que debería existir con el conocimiento previo que se dispone de los mecanismos de acción del agente causal y de la historia natural de la enfermedad.

f.- Experimentación: Corresponde a la evidencia experimental o semi-experimental de los efectos de una intervención sobre el hipotético agente causal. Si la intervención produce un efecto preventivo sobre la aparición de la enfermedad, se dispondrá de la más determinante evidencia de una relación causal.

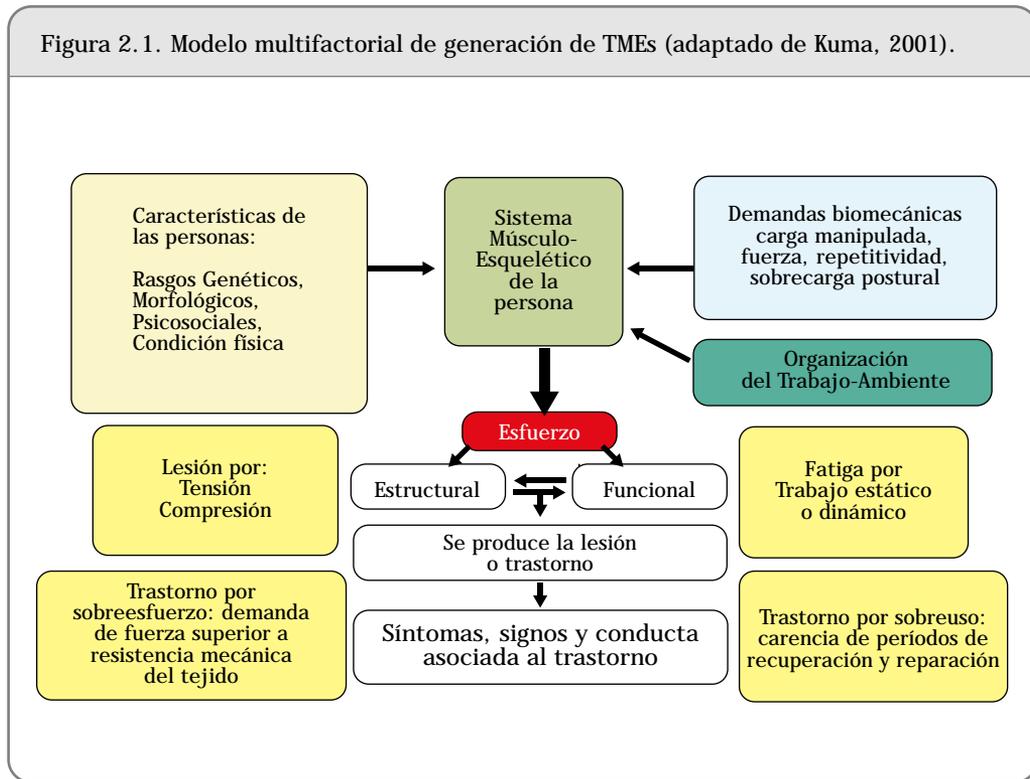
g.- Analogía: Si se conocen los efectos para determinados factores, se puede esperar que la exposición a factores similares produzcan efectos parecidos.

Ninguno de los criterios señalados (con la excepción de la temporalidad) es condición imprescindible para establecer una relación causal. De este modo, la valoración razonable de estos criterios, u otras propuestas similares, puede ayudar a juzgar una hipótesis de causa-efecto y aportar información para la toma de decisión en relación a un determinado factor de riesgo.

### 2.1. Teoría multifactorial o de interacción multivariada en la generación de trastornos músculo-esqueléticos

El esquema que a continuación se describe, representa un modelo conceptual de la teoría multifactorial de la generación de trastornos músculo-esqueléticos. Como se puede apreciar, el esfuerzo que se genera sobre el sistema músculo-esquelético (SME) de las personas, está mediado por factores de riesgo asociados a las demandas del trabajo (biomecánicos, de organización y ambientales) y a las características de las personas (rasgos genéticos, características morfológicas, condición física, entre otras). En la medida que el esfuerzo sobre el SME, supere las capacidades funcionales y estructurales del sistema, aumenta la probabilidad de que se genere fatiga (alteración funcional) o una lesión (alteración estructural). La expresión de estos trastornos serán: alteración del bienestar, molestias localizadas, dolor, pérdida de capacidad funcional y deterioro del desempeño.

Figura 2.1. Modelo multifactorial de generación de TMEs (adaptado de Kuma, 2001).



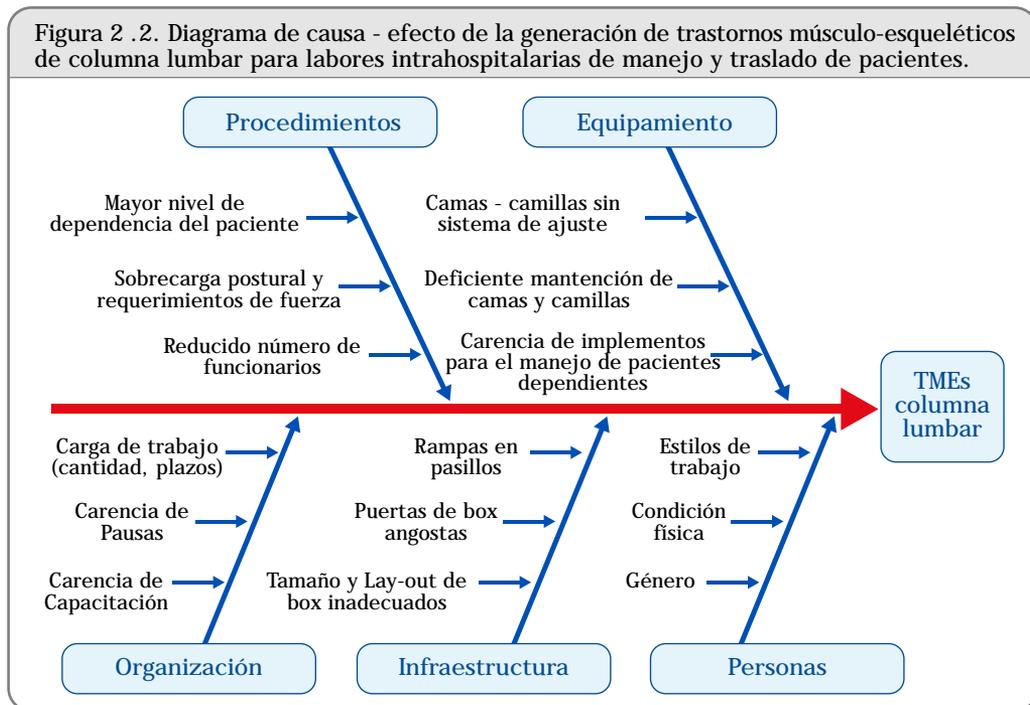
Con el propósito de ilustrar el carácter multifactorial que presenta la generación de TMEs, se describen resultados de dos estudios, uno en trabajadoras de diferentes actividades laborales y otro en funcionarios de centros hospitalarios. El primero fue efectuado en siete grupos de trabajadoras (Gutiérrez et al 2008). En la tabla 2.1. se resume parte de la matriz de correlación en la que se incluye las asociaciones estadísticas significativas entre variables estudiadas y prevalencia de trastornos de columna lumbar (fuerza de la asociación). Como se puede apreciar, la variable que presenta una mejor correlación es compresión intradiscal a nivel de L5/S1. Esta variable junto con el peso de la carga, son demandas biomecánicas. Del mismo modo, es interesante destacar que se registró asociaciones estadísticas significativas con aspectos de organización del trabajo, como es “presión por toma decisiones” y “posibilidad de trabajo en equipo”. También, se estableció asociación estadística con una variable de las personas, como es el tiempo en el cargo. En síntesis, en este estudio están representados, los tres componentes de los modelos multifactoriales, que explicarían la generación de lesiones músculo-esqueléticas, es decir variables del trabajo en particular de tipo biomecánicas, así como, de organización y vinculadas con las características de las personas.

Tabla 2 .1. Relación entre síndrome de dolor lumbar y variables biomecánicas, de organización del trabajo y de las personas.

Variabes	Coefficiente de Correlación	Asociación Estadísticamente significativas (p<0,05)
Compresión intradiscal	+ 0,97	ES
Peso promedio carga	+0,94	ES
Presión por tomar decisiones	+0,83	ES
Posibilidad de trabajo en equipo	-0,77	ES
Tiempo en el cargo	0,75	ES

ES : estadísticamente significativa

El segundo estudio resume antecedentes registrados de funcionarios de centros hospitalarios (Gutiérrez et al 2010). Al respecto, se clasificó los potenciales factores de riesgo identificados en categorías, que se relacionan con: los procedimientos de trabajo, el equipamiento, la organización del trabajo, la infraestructura y características de las personas. En cada categoría, se pueden identificar factores de riesgo específicos. De este modo, para ordenar la gama de factores se empleó el diagrama causa-efecto de Ishikawa. En la figura 2.2., se ejemplifica el uso de esta técnica para labores intrahospitalarias, ordenado los potenciales factores de riesgo de lumbago, en función de la evidencia registrada en el estudio. Estos mismos esquemas se emplearon en la presente investigación, con el propósito de ordenar los antecedentes sobre los potenciales factores de riesgo en las unidades hospitalarias estudiadas.



## 2.2. Trastornos músculo-esqueléticos, factores de riesgo y evidencia epidemiológica

Uno de los estudios que aporta información relevante sobre evidencia epidemiológica que relaciona factores de riesgo del trabajo y trastornos músculo-esqueléticos prevalentes, es el metanálisis efectuado por el National Institute for Occupational Safety and Health (1997). En el estudio titulado “Musculoskeletal disorders and workplace factors”, se revisaron 2.000 investigaciones, de las cuales fueron seleccionadas 600, en función de los criterios epidemiológicos que sustentaban su elaboración. El documento analiza trastornos que presentan una mayor base de investigación. Entre ellos destacan el síndrome de “cuello tenso” (cervicalgia), tendinitis de hombro, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano, tendinitis mano/muñeca y trastornos de columna lumbar. Los criterios de causalidad que se emplearon para establecer la relación entre factores de riesgo y trastornos, correspondieron a fuerza de la asociación, consistencia, temporalidad, relación exposición-respuesta y coherencia de la evidencia.

La información que a continuación se presenta describe en primera instancia el tipo de trastorno, el número de estudios seleccionados en el metanálisis efectuado por NIOSH, posteriormente el nivel de evidencia y los probables mecanismos del daño. También se incluyen ilustraciones y descripciones de actividades hospitalarias, en los cuales pueden estar presentes los factores de riesgo analizados.

Trastornos músculo-esqueléticos de cuello: Síndrome de cuello tenso (tension neck syndrome) o cervicalgia

Descripción: Dolor o rigidez del cuello. Musculatura tensa y puntos sensibles.

Número de estudios considerados: 40
Existe evidencia que trabajos altamente repetitivos generan TMEs de cuello. Se describe fuerte asociación con movimientos repetidos de cuello. También, con movimientos repetidos de brazos y manos.
Existe evidencia que los requerimientos de fuerza para las zonas de cuello y hombro generan TMEs de cuello.
Existe evidencia sólida que niveles altos o prolongados de trabajo estático o en posturas extremas generan riesgo de TMEs de cuello.
Probable mecanismos del daño: El trabajo estático mayor a un 10 % de una contracción voluntaria máxima genera isquemia (trastorno circulatorio por el que se interrumpe el riego sanguíneo de un órgano o tejido), lo cual produciría alteraciones funcionales y estructurales de fibras musculares de contracción lenta. Las fibras lentas, con bajos umbrales de estimulación, serían activadas en forma repetitiva y mantenida, con altas demandas de esfuerzo.

En las imágenes siguientes se ilustran tareas de digitación. En las dos primeras fotografías, la ubicación de las pantallas, generan un incremento de la flexión de cuello y su rotación, respectivamente. Estas posturas, aumentan las demandas de fuerza de la musculatura que mantiene cuello y cabeza en esas posiciones de trabajo. En las dos imágenes de la derecha, se representa la acción cíclica de leer documentación en el escritorio y su verificación en pantalla, lo cual genera movimientos repetidos de flexión y extensión de cuello. De este modo, en las labores descritas existen demandas asociadas a sobrecarga postural de cuello y trabajo repetitivo.



#### Trastornos músculo-esqueléticos de hombro: Tendinitis de hombro

Descripción: Dolor generalmente localizado en el área del deltoides, debido a una inflamación o proceso degenerativo de los tendones del manguito rotador (principalmente del supraespinoso).

Número de estudios considerados: 20

Existe evidencia que trabajos altamente repetitivos generan TMEs de hombro.

Existe evidencia que trabajos mantenidos o repetidos sobre 60° de flexión o abducción presentan riesgo de TMEs de hombro.

Existe evidencia insuficiente que los requerimientos de fuerza con cargas para las zonas de cuello y hombro generan TMEs de hombro.

Existe evidencia insuficiente entre vibraciones mecánicas y TMEs de hombro.

Probable mecanismo del daño:

La flexión y abducción repetida o mantenida de la articulación gleno-humeral, aumenta la tensión muscular. El incremento de la tensión reduce la circulación sanguínea a nivel muscular y de los tendones del manguito rotador, provocando sucesivos eventos de isquemia y de muerte celular localizada. Por otra parte, también en acciones de flexión y abducción de la articulación del hombro, el tendón del supraespinoso, puede ser comprimido (pinzado) en el espacio subacromial. El estrés mecánico por compresión y fricción de los tendones, también produciría daño celular.

En la figura siguiente, se representa una tarea de elevación de carga desde un autoclave. Para retirar la carga, la tomada y brazos sobrepasan la altura de los hombros. Los estudios epidemiológicos describen que existe mayor riesgo de tendinitis de hombro, al generarse flexiones y abducciones de hombro sobre los 60°. En la figura, la flexión de hombro es de 113° y la abducción es de 90°.



Trastornos músculo-esqueléticos de codo: Tendinitis de codo (epicondilitis)

Descripción: Dolor a nivel del epicóndilo del codo debido a una inflamación de los tendones extensores de muñeca y dedos.

Número de estudios considerados: 20
Existe evidencia que relaciona requerimientos de fuerza y epicondilitis.
Existe evidencia insuficiente que relaciona trabajo repetitivo y TMEs de codo.
Existe evidencia insuficiente que relaciona posturas de trabajo y epicondilitis.
Existe evidencia sólida que relaciona una combinación de factores (fuerza y repetición, fuerza y postura) y epicondilitis.

Probable mecanismo del daño:

En labores que requieren extensión de muñeca y pronosupinación, en una combinación de fuerza y repetición, la fuerza de la musculatura es transmitida a la unión del tendón en el epicóndilo. La sobrecarga generaría microrupturas de la inserción (frecuentemente en los músculos extensor radial corto, extensor radial largo y extensor común de los dedos). Del mismo, se plantea que el exceso de estrés mecánico del tendón, en forma cíclica, alteraría la irrigación, generando isquemias focales repetitivas, lo cual alteraría los mecanismos de reparación, evolucionando a procesos degenerativos del tejido.

En la figura se puede apreciar la postura de codos al elevar la carga desde el autoclave. Para tomar el mango del canastillo, la persona efectúa una pronación de antebrazos (se gira el antebrazo con la palma de la mano dirigida hacia abajo). La carga elevada puede alcanzar los 14 kg. De este modo, la tarea combina demandas de fuerza para la musculatura extensora de muñeca, cuyos tendones tienen su origen en el epicóndilo del codo. Además, existe sobrecarga postural para los antebrazos, asociada a la pronación de ambos segmentos.



Trastornos músculo-esqueléticos de mano/muñeca: Tenosinovitis mano/muñeca (Síndrome de De Quervain, tenosinovitis estenosante de los dedos - dedo en gatillo)

Descripción:

Síndrome de De Quervain: Dolor en el área de la apófisis estiloides del radio (cara externa de la muñeca), que puede irradiar hacia el pulgar o antebrazo, debido a una inflamación y conflicto de espacio de la vaina sinovial y los tendones del abductor largo y extensor corto del pulgar.

## Capítulo 2 Trastornos músculo-esqueléticos y causalidad

Tenosinovitis estenosante de los dedos (dedo en gatillo): Dolor en la zona distal de la palma junto con sensación de atrapamiento cuando se flexiona o extiende el o los dedos afectados. Ello se debe a un conflicto de espacio entre el tendón flexor y la polea, generalmente a nivel de la cabeza de los metacarpianos.

Número de estudios considerados: 8
Existe evidencia que relaciona trabajo repetitivo y TMEs de mano/muñeca.
Existe evidencia que relaciona requerimientos de fuerza y TMEs de mano/muñeca.
Existe evidencia que relaciona posturas de trabajo y TMEs de mano/muñeca.
Existe evidencia sólida que relaciona una combinación de factores (fuerza y repetición, fuerza y postura) y TMEs de mano/muñeca.
Probable mecanismo del daño: La fisiología de músculos y tendones indica que estos tejidos tienen la capacidad de ser reparados y adaptarse a mayores demandas. Sin embargo, el sobreuso excede las capacidades de estos tejidos de reparar el daño o gatilla alteraciones más incapacitantes. En el caso de la tenosinovitis, el sobreuso genera una inflamación y engrosamiento de tendones y vaina tendinosa, con formación de nódulos, lo que generaría estenosis y atrapamiento de los tendones.

Las imágenes presentan una labor de apertura de tapas de frascos con muestras de orina. Entre la variedad de frascos procesados, son analizadas muestras que vienen en un formato hermético tipo “colado” con tapa metálica. Los niveles de fuerzas requeridas para abrirlos son de 12 a 16 kgf. La acción genera sobrecarga biomecánica de musculatura, tendones y sinoviales que participan en la realización de la desviación radial de muñeca (mano-muñeca se desplaza hacia el pulgar). Con este tipo de frascos (“colado”), los factores de riesgo relevantes son las demandas de fuerza y sobrecarga postural de muñeca.



Trastornos músculo-esqueléticos de mano/muñeca: Síndrome del túnel del carpo

Descripción: Dolor, sensación de picazón u hormigueo o entumecimiento en la parte media de la mano (pulgares a dedo medio), debido a la compresión del nervio mediano en su paso por el túnel del carpo.

Número de estudios considerados: 30
Existe evidencia que relaciona trabajo repetitivo y STC.
Existe evidencia que relaciona requerimientos de fuerza y STC.
Existe evidencia insuficiente que relaciona posturas de trabajo extremas de muñeca y STC.
Existe evidencia sólida que relaciona una combinación de factores (fuerza y repetición, fuerza y postura) y STC.
Existe evidencia que relaciona labores que presentan vibraciones mano/brazo y STC.
Probable mecanismo del daño: Existe una compresión del nervio mediano a nivel del túnel del carpo, con isquemia y alteración de la transmisión del nervio mediano a través de la muñeca. La compresión del nervio afecta el flujo sanguíneo neural. Presiones del orden de 20-30 mmHg reducen el flujo sanguíneo en el nervio. Alteraciones de la función sensorial y motora se presentan a presiones de 40 mmHg. A 60-80 mmHg se aprecia una completa interrupción del flujo sanguíneo neural. Además, puede evolucionar a una desmielinización (pérdida de la cubierta de mielina) y en casos severos una pérdida de axones.

Las imágenes presentan una labor de apertura de frascos con orina y el llenado de tubos con la respectiva muestra. El ciclo de apertura de frascos y el llenado de tubos con las muestras es de 13 segundos. Las demandas de fuerza tienen un rango de 2 kg (frascos plásticos) a 16 kgf (frascos tipo “colado”). Entre los factores de riesgo relevantes de esta tarea, están las demandas de fuerza, repetitividad y postura.



## Capítulo 2 Trastornos músculo-esqueléticos y causalidad

### Trastornos músculo-esqueléticos de columna lumbar: Lumbago / lumbociática

Descripción: Sensación dolorosa en la zona de columna lumbar, que puede o no extenderse a una o ambas extremidades inferiores.

Número de estudios considerados: 40
Existe evidencia que relaciona trastornos de columna lumbar y trabajo físico pesado.
Existe evidencia sólida que relaciona trastornos de columna lumbar con trabajos que requieren levantamiento de carga y movimientos de alta demanda de fuerza.
Existe evidencia que relaciona trastornos de columna lumbar con trabajos que presentan sobrecarga postural.
Existe evidencia sólida que relaciona trastornos de columna lumbar con la exposición a vibraciones transmitidas a todo el cuerpo.
Existe evidencia insuficiente que relaciona trastornos de columna lumbar con posturas de trabajo estáticas.
Probable mecanismo del daño: El dolor lumbar podría deberse a lesiones (distensiones) de ligamentos y de la musculatura paravertebral (extensora de columna).  Los esfuerzos de compresión sostenidos en el tiempo, producirían una pérdida de rigidez y de la altura del disco intervertebral. Ello afectaría el balance en la distribución del peso en las articulaciones facetarias, generando trastornos de estas articulaciones.  El proceso degenerativo de discos intervertebrales, asociado a fisuras del anillo fibroso de discos, generaría una migración (salida) de material del núcleo pulposo. Ello produciría, a través de mediadores químicos, la estimulación de nociceptores presentes en tejidos adyacentes.  El proceso degenerativo del disco puede producir una herniación del núcleo del disco hacia el canal vertebral y, con ello, una compresión de una o más raíces nerviosas.

En las imágenes presentadas a continuación, se ilustran labores de manejo manual de pacientes dependientes. Los procedimientos consisten en transferencias entre dos camas. Los técnicos paramédicos que están al extremo derecho de las imágenes, deben realizar fuerzas que pueden alcanzar demandas máximas, en posturas con importantes niveles de flexión de columna vertebral. Esta acción combina como factores de riesgo, las demandas de fuerza y la sobrecarga postural, particularmente para la región de columna lumbar.



Trastornos músculo-esqueléticos y factores psicosociales:

Una tipología de factores que se ha incorporando a la gama de agentes de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos, son los denominados factores psicosociales. Las definiciones en general señalan que, estos factores son:

Aspectos del trabajo, del medio extralaboral y del individuo, que pueden influir en el deterioro de la salud (NIOSH, 1997) (OIT, 2001).

Características de las condiciones de trabajo y, concretamente, de la organización del trabajo, nocivas para la salud (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud - ISTAS, 2002).

En cuanto a la evidencia epidemiológica que relaciona factores psicosociales y TMEs, el metanálisis efectuado por NIOSH - Musculoskeletal disorders and workplace factors (1997), incorpora un capítulo sobre este tema. Respecto de la evidencia aportada por el estudio de NIOSH, a continuación se resumen los antecedentes para las regiones de extremidad superior y cuello, así como, para trastornos de columna vertebral. Como se puede apreciar, la intensidad de la carga de trabajo (percepción de: tiempo sometido a presión en el trabajo, nivel de carga de trabajo, demandas de atención y ritmo de trabajo), es el factor que se asocia en forma más consistente con trastornos de extremidad superior, cuello y columna vertebral.

Antecedentes epidemiológicos de trastornos músculo-esqueléticos de extremidad superior, cuello y factores psicosociales relacionados con el trabajo:

---

Número de estudios considerados en el análisis (NIOSH, 1997): 16

---

La intensidad de la carga de trabajo (percepción de: tiempo sometido a presión en el trabajo, nivel de carga de trabajo, demandas de atención y ritmo de trabajo), es el factor que se asocia en forma más consistente con trastornos de extremidad superior y cuello.

---

Trabajos monótonos, limitado control de variables del trabajo, ambigüedad de rol (no se sabe con claridad lo que se espera del desempeño) y la carencia de apoyo social, también presentan asociación positiva con TMEs de extremidad superior y la región de cuello.

---

## Capítulo 2 Trastornos músculo-esqueléticos y causalidad

Antecedentes epidemiológicos de trastornos músculo-esqueléticos de la región de la columna vertebral y factores psicosociales relacionados con el trabajo:

Número de estudios considerandos en el análisis (NIOSH, 1997): 10

La intensidad de la carga de trabajo (percepción de: tiempo sometido a presión en el trabajo y nivel de carga de trabajo), se asocia en forma positiva y significativa con TMEs de la región de espalda.

Trabajos monótonos, limitado control de variable del trabajo, ambigüedad de rol (no se sabe con claridad lo que se espera del desempeño) y la carencia de apoyo social, presentan asociación débil con TMEs de la región de espalda.

Respecto de los probables mecanismos de generación de TMEs, existen diferentes teorías propuestas. Una de ellas, señala que los factores psicosociales generaría un incremento de la tensión muscular y que ello exacerbaría las demandas biomecánicas. Un segundo mecanismo correspondería a que las lesiones del sistema músculo-esquelético por acciones mecánicas o físicas, generarían disfunciones del sistema nervioso, así como también, fisiológicas y psicológicas, evolucionando a procesos de dolor crónico. Un tercer mecanismo, estaría asociado a que cambios en las demandas de la organización del trabajo, pueden aumentar las cargas físicas y generar un incremento de estrés biomecánico.

Estudios nacionales que relacionan trastornos músculo-esqueléticos de la región de la columna vertebral y factores psicosociales:

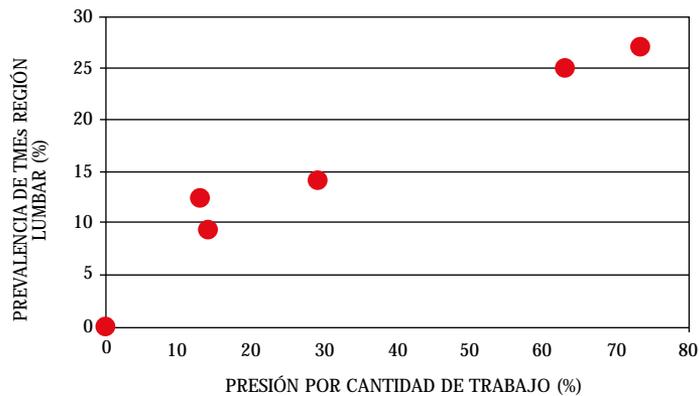
Respecto de estudios nacionales que relacionan factores psicosociales y TMEs, a continuación se presentan resultados obtenidos en funcionarios de dos centros hospitalarios de Concepción y Talcahuano (Gutiérrez et al 2010). En el estudio participaron seis grupos que realizaban manejo de pacientes a nivel extra e intrahospitalario, específicamente conductores y paramédicos del SAMU, técnicos paramédicos de emergencia, cirugía y pensionado, así como, auxiliares de cirugía. Se verificó prevalencia de TMEs y se aplicó una encuesta que consultó por 30 factores de organización del trabajo y psicosociales. Al respecto, en la tabla 2.2. se presenta la relación entre prevalencia de TMEs en región lumbar y porcentaje de funcionarios de los seis cargos estudiados, que registraron “frecuentemente” o “siempre”, los aspectos de organización del trabajo consultados. En la tabla se describen aquellos factores que ilustran tendencias, así como, se incluye el único factor que presentó asociación estadística significativa. Como se puede apreciar, tanto en la tabla 2.2. como en la figura 2.3, el único factor que registró una asociación significativa fue la presión por cantidad de trabajo. Es interesante destacar también la tendencia que existe entre presión por plazos y su asociación positiva con TMEs de columna lumbar. Del mismo modo, la tendencia negativa entre la posibilidad de pausas y TMEs de columna lumbar. En otras palabras, los grupos estudiados que registraron menores posibilidades de pausas, presentaron una tendencia a mayores probabilidades de TMEs de columna lumbar.

Tabla 2.2. Relación entre prevalencia de TMEs en región lumbar y porcentaje de funcionarios de los seis cargos estudiados en centros hospitalarios, que presentan “frecuentemente” o “siempre”, los aspectos de organización del trabajo consultados.

Aspectos de organización del trabajo	Coefficiente de correlación	Significancia p
Presión por cantidad de trabajo	+ 0,83	0,05
Presión por plazos	+ 0,79	ns
Posibilidad de pausas en el trabajo	- 0,71	ns
Posibilidad de controlar el ritmo de trabajo	- 0,64	ns

ns: no significativo

Figura 2.3. Relación entre prevalencia de TMEs en región lumbar y porcentaje de funcionarios de los seis cargos estudiados en centros hospitalarios, que perciben “frecuentemente” o “siempre” presión por cantidad de trabajo.



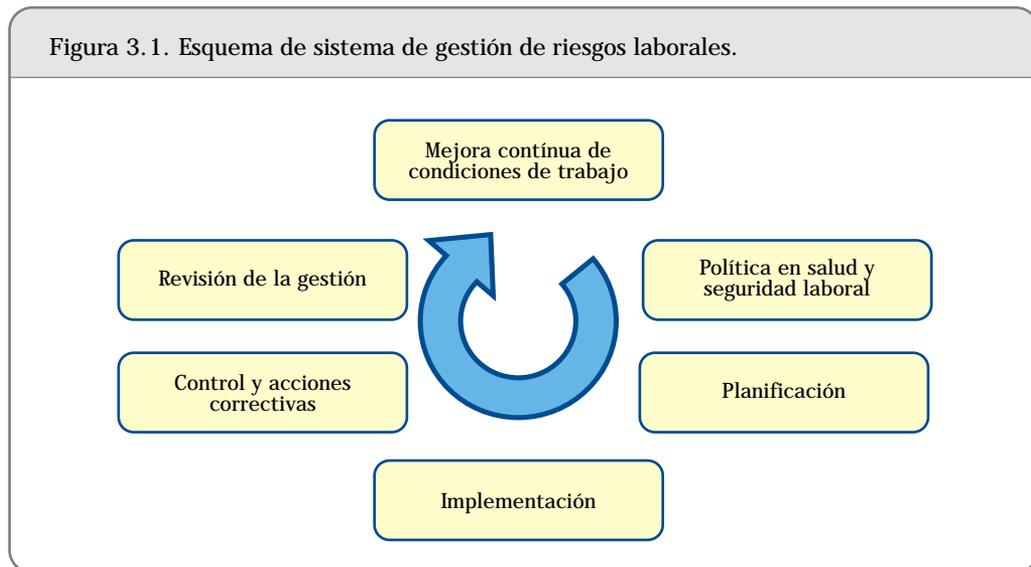


GESTIÓN DE RIESGOS DE TRASTORNOS  
MÚSCULO-ESQUELÉTICOS

Las acciones tendientes a prevenir los efectos adversos de las actividades laborales en la salud de los trabajadores, requiere que éstas se organicen en el marco de un sistema de gestión de riesgos. De este modo, la gestión permite que las acciones de los diferentes componentes de la organización, estén orientadas a tomar decisiones coherentes, coordinadas y eficaces en la prevención y promoción de la salud en el trabajo. En este sentido, el presente capítulo tiene como propósito describir fundamentos de gestión de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos, señalando elementos conceptuales y, en lo esencial, resumir el modelo aplicado en el presente proyecto.

Se han propuesto diferentes modelos para la gestión de riesgos laborales, los cuales con algunas variantes, establecen como componentes básicos una definición de políticas de salud y seguridad laboral, procesos de planificación, implementación, control y revisión de la gestión. En la figura 3.1., se ilustra un esquema con dichos componentes. Al respecto, la política institucional en salud y seguridad laboral, hace referencia a los compromisos de la organización en la gestión de riesgos del trabajo. En términos operativos, la organización debe establecer los mecanismos a través de los cuales la política es conocida, comprendida, desarrollada y mantenida, e influye en la toma de decisiones de todas sus actividades. Por su parte la planificación, involucra procesos de identificación y evaluación de riesgos, así como, el diseño de programas para su prevención. El ciclo continúa con la implementación de las actividades preventivas, así como, con su control y, si procede, la realización de acciones correctivas. Del mismo modo, el sistema debe ser revisado por la organización periódicamente, de modo de, efectuar los ajustes necesarios, que permitan sustentar procesos de mejoramiento continuo de condiciones de trabajo.

Figura 3.1. Esquema de sistema de gestión de riesgos laborales.



### 3.1. Política institucional en salud laboral

Uno de los temas claves en la fase de inicio de un programa de gestión de riesgos laborales, corresponde a verificar o definir la política de la organización. Ello debido a que en la política institucional, están descritos los objetivos y compromisos de la organización, que otorgan el sustento necesario a cualquier actividad de prevención de riesgos laborales que se emprenda. En este sentido, la dirección de la organización deberá establecer los mecanismos de definición de objetivos y compromisos que respondan a las necesidades y al plan de desarrollo estratégico de cada institución. En el caso de los centros hospitalarios públicos, sus lineamientos deben ser concordantes con directrices del Ministerio de Salud, Servicios de Salud, así como, con los valores institucionales y las necesidades en el ámbito de la responsabilidad social, que deben satisfacer tanto para los usuarios externos como internos.

En el caso del hospital en el que se ha desarrollado el presente proyecto, es interesante identificar aquellos componentes de su plan estratégico 2011-2014, que dan sustento a iniciativas de gestión de riesgos laborales. Es así como, la misión del Hospital las Higueras de Talcahuano señala:

*“Somos una institución de servicio público en salud, asistencial, docente y de investigación, cuyo propósito es brindar atención de calidad, eficiente, segura, cálida, respetuosa y de alta complejidad. Contamos con la mejor infraestructura, tecnología de vanguardia y recursos humanos de excelencia, para satisfacer los requerimientos de nuestros/as usuarios/as de la red asistencial, fomentando su autocuidado”.*

En términos más específicos, la política de *Recursos Humanos del centro hospitalario, en la perspectiva de Formación y crecimiento, señala como lineamiento:*

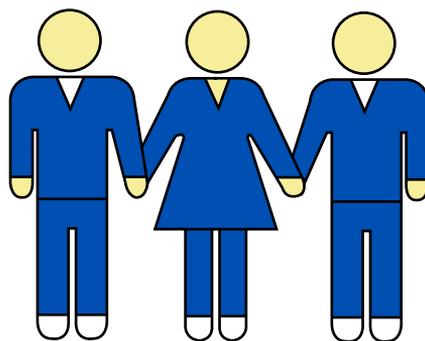
*“Mejorar el bienestar de los trabajadores a través de un ambiente de trabajo seguro y buen clima organizacional”.*

Como se puede deducir, el centro hospitalario centra su acción en brindar una atención de calidad a sus usuarios de la red asistencial, en el marco de ambientes de trabajo seguros y buen clima organizacional. De este modo, las políticas del centro hospitalario, tienen directrices que permiten sustentar la implementación de sistemas, planes y programas de gestión de riesgos laborales.

En cuanto a la pertinencia de realizar un proyecto en centros hospitalarios, tendiente a implementar un programa de gestión de riesgos de TMEs, en primera instancia, es relevante verificar cuáles son las necesidades de la organización y qué iniciativas se han o se están desarrollando en el tema. Ello con el objetivo de verificar si existe el requerimiento y, si procede desarrollar una iniciativa en esta línea, asegurar que los esfuerzos sean complementarios y estén orientados a alcanzar los objetivos de la organización. Al respecto, es importante destacar que al momento de formular el presente estudio, el centro hospitalario estaba trabajando en programas de salud laboral relacionados con TMEs. Es así como, entre sus compromisos de gestión con el Ministerio de Salud, desde el año 2010, se estaban efectuando actividades asociadas al “Plan de Disminución del Ausentismo Laboral por licencias médicas curativas”. En este sentido, análisis de ausentismo de los funcionarios, efectuados por el centro hospitalario, indicaban que,

una de las principales causas estaba asociada a TMEs. De este modo, la organización tenía consignado que uno de los principales problemas de salud de los funcionarios, derivaba de lesiones músculo-esqueléticas y, por lo tanto, era necesario avanzar en la estructuración de planes y programas que permitiesen identificar los probables mecanismos y factores de riesgo de TMEs, así como, implementar medidas de prevención. De este modo, eran completamente convergentes las necesidades del centro hospitalario, con las propuestas de investigación aplicada en salud ocupacional, planteadas en el presente proyecto.

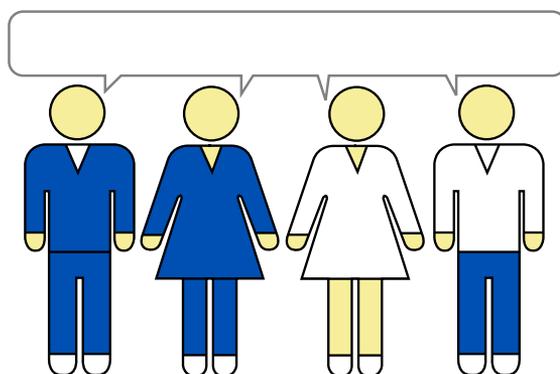
### 3.2. Asignación de responsabilidades y constitución del equipo de trabajo del centro hospitalario



Un tema central en la implementación de un sistema de gestión de riesgos laborales, dice relación con la constitución de un equipo de trabajo que asuma las responsabilidades de llevar a cabo el proceso de implementación de planes y programas de prevención, en este caso de TMEs. Se consideró que era esencial formar un grupo de trabajo, de un número y formación que permitiese constituir una masa crítica adecuada, como para compatibilizar las tareas del proyecto y el conjunto de sus responsabilidades laborales. Del mismo modo, que desempeñasen actividades vinculadas al propósito del proyecto y de formación convergente con salud laboral. Es así como, el grupo de trabajo del centro hospitalario quedó conformado por la Jefa de Recursos Humanos, encargada de la Unidad de Salud del Personal, el Jefe de kinesiología, la experta en prevención de riesgos, la presidenta del Comité Paritario y un profesional de kinesiología. En forma complementaria, este grupo fue apoyado en temas técnicos relacionados con gestión de riesgos ergonómicos y prevención de TMEs, por tres investigadores de la Universidad de Concepción. Del mismo modo, se consideró relevante en la constitución del equipo de trabajo que, una vez terminado el proyecto este tuviese continuidad en el tiempo. Para ello, fue relevante disponer de antecedentes del Plan Estratégico 2011- 2014, que el centro hospitalario constituiría una Unidad de Salud Ocupacional y, que para apoyar su trabajo, se podía asociar a ésta una Comisión de Salud Ocupacional. Al respecto, la Unidad y la Comisión de Salud Ocupacional se constituyeron en diciembre del 2011 y sus miembros corresponden al equipo de trabajo del

centro hospitalario que participó en la implementación del plan de gestión de TMEs. Como coordinadora del grupo de trabajo fue definida la funcionaria que estaba a cargo de Salud de Personal y, que actualmente es la encargada de Salud Ocupacional del centro hospitalario. De este modo, el equipo de trabajo del proyecto, está incorporado a una unidad de la estructura organizacional, cuya responsabilidad es precisamente velar por el diseño e implementación de programas que permitan cumplir los objetivos estratégicos de Salud Ocupacional *“Mejorar el bienestar de los trabajadores a través de un ambiente de trabajo seguro y buen clima organizacional”*.

### 3.3. Participación de los funcionarios



Está ampliamente aceptado que para la gestión de riesgos laborales es imprescindible favorecer la cooperación, el intercambio de información y la participación de los actores interesados, siendo una pieza clave en este proceso, la inclusión de los funcionarios del centro hospitalario. Los modelos y estrategias de cómo favorecer la participación son diversos y se adecuan a las necesidades de las intervenciones que se realicen. Algunas opciones están acotadas a un problema específico, otras en cambio plantean la participación de los trabajadores como un proceso integrado a la gestión de las organizaciones. En este sentido, la estrategia empleada en este proyecto para favorecer la participación de los funcionarios, se basó en los siguientes componentes:

- Constituir un equipo de trabajo en el centro hospitalario que lograra sustentar en el tiempo una gestión con énfasis en participación.
- Favorecer una participación informada y sistemática de la Dirección del centro hospitalario, jefaturas y funcionarios, en las diferentes etapas de la implementación del plan de prevención de TMEs.

De este modo, para participar es necesario estar informado y, complementariamente, se tienen que planificar actividades que permitan la participación de los trabajadores en etapas claves del plan de prevención de TMEs. Para ello, se definieron instancias de información para la Dirección del Centro Hospitalario, jefaturas y funcionarios. Del mismo modo, se establecieron actividades de participación para orientar la toma de decisiones en las fases relevantes de la gestión como: diagnóstico de factores de riesgo, proposición de medidas de prevención y

validación del proceso. También se consideró la participación en fases de implementación de las medidas de prevención, monitoreo y evaluación del proceso de implementación. Una descripción más detallada, es la que se presenta a continuación.

Las instancias de participación se consignaron de la siguiente forma:

a. Reunión informativa para la Dirección del Hospital y jefaturas: El objetivo de la reunión fue describir el propósito, alcances y forma de trabajo que se iba a emplear para implementar el plan de prevención de TMEs, en las unidades en las que se realizaría el estudio.

b. Reunión informativa para funcionarios: se procedió a describir el propósito, alcances y forma de trabajo para la implementación del plan. En esta actividad se solicitó el consentimiento informado, en el cual se les enfatizó en la importancia de su participación en las diferentes etapas del proceso.

c. Diagnóstico de identificación de factores de riesgo y probables medidas de solución: Se aplicó una encuesta que registró antecedentes sobre la opinión de los funcionarios respecto de sus actividades laborales y factores que producían mayor sobrecarga al sistema músculo-esquelético. También, en la encuesta se consultó sobre posibles medidas de solución que se pudiesen implementar para prevenir o reducir las sobrecargas. Esta encuesta fue complementada con visitas a los funcionarios en sus puestos de trabajo, donde se describieron con mayor detalle los factores que generaban sobrecarga y se analizaron alternativas de solución.

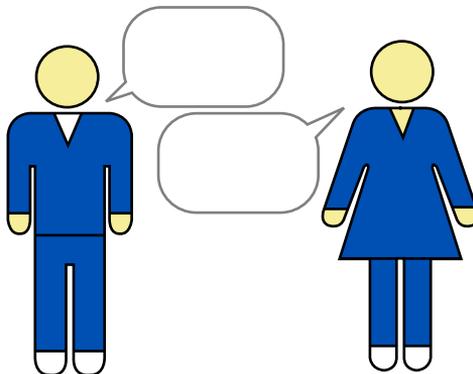
d. Validación del diagnóstico y propuestas de prevención de TMEs. Una vez efectuado el diagnóstico, el cual integró información de las opiniones de los funcionarios y antecedentes de evaluación de riesgos, se efectuó una reunión con funcionarios y jefaturas, en la cual se expuso los resultados de la etapa de diagnóstico, identificando las condiciones de mayor riesgo de generar TMEs. Del mismo modo, para esas condiciones de riesgo, se plantearon opciones de mejoramiento que surgieron de las encuestas aplicadas y los análisis del equipo de trabajo del proyecto. En las reuniones se solicitó la retroalimentación, de modo de, validar los factores más críticos identificados y las alternativas de solución factibles de implementar. También, se efectuaron estudios pilotos para sustentar la elección de medidas de prevención de TMEs.

e. Implementación: El proceso de implementación se inició con talleres y visitas a los puestos de trabajo donde se presentó las opciones de prevención de TMEs. En esta actividad, se estimuló la participación de los funcionarios de modo de revisar los nuevos procedimientos de trabajo y las adecuaciones que sería necesario efectuar, en función de sus experiencias y el conjunto de demandas del sistema de trabajo.

f. Monitoreo y evaluación de la implementación: Durante el proceso de implementación de medidas de prevención, se planificaron y efectuaron visitas a las unidades y puestos de trabajo, verificando el grado de incorporación y las dificultades que se habían presentado con los nuevos procedimientos de trabajo. Se motivó y retroalimentó a los funcionarios, así como, se verificó la causalidad de las dificultades de implementación, de modo de, realizar ajustes. Transcurridos tres a cuatro meses de la implementación, se aplicó una encuesta que verificó la percepción de molestias músculo-esqueléticas, así como, se efectuó un análisis de riesgo de los nuevos

procedimientos de trabajo. También se consultó sobre problemas que persistían y nuevas alternativas de solución. De existir aspectos significativos de cambios, se implementaron y se monitoreó su evolución. También, se consultó la opinión sobre el desarrollo del programa y los efectos que habían tenido en sus condiciones de trabajo.

### 3.4. Comunicación



La comunicación interna es esencial para comprender y poner en práctica cualquier sistema de gestión. Las acciones que se deben efectuar, se circunscriben a responder al menos a las siguientes interrogantes: ¿a quiénes se comunicará?, ¿qué información?, ¿en qué momento?, ¿con qué medios?, ¿mediante qué formato? y ¿cómo se recibirá la retroalimentación?

Para la gestión de riesgos de TMEs en unidades hospitalarias, se identificó las partes interesadas y se definieron instancias de comunicación con la Dirección del Hospital, las jefaturas y funcionarios de las Unidades en las que se implementó el plan de prevención de TMEs, así como, del equipo de trabajo. El tipo de información a comunicar correspondió principalmente a temas de:

- a. Sensibilización: se presentó antecedentes de contexto que permitiesen comprender la magnitud del problema de salud laboral abordado, la importancia de implementar el plan para la institución y los alcances que éste tenía.
- b. Estructura y funcionamiento del modelo de gestión: se describió antecedentes sobre el enfoque del estudio, el equipo de trabajo que participaría y estaría a cargo de su desarrollo, el tipo de metodología que se aplicaría, el programa de actividades y las instancias de participación que se generarían, para lograr una adecuada retroalimentación y validación del proceso.
- c. Avances y resultados del proceso: se presentó información sobre los resultados de la fase de diagnóstico, las propuestas de mejoramiento, las medidas que se implementarían y los resultados del proceso de implementación del programa de prevención de TMEs.
- d. Programa-calendario: respecto de la información dirigida al equipo de trabajo, se generaba periódicamente un resumen del proceso, las actividades programadas para las semanas siguientes y los participantes. Ello se traducía en un calendario con actividades y participantes.

Comunicación con la Dirección: se realizó una presentación al Consejo Directivo al inicio del proyecto, un avance a la Dirección y al Comité de Recursos Humanos, un segundo avance a la Dirección y Consejo Técnico Ampliado. Del mismo modo, se efectuó una presentación de cierre del proyecto a la Dirección y al Consejo Técnico Ampliado.

Se definió que era adecuado mantener un canal de comunicación con el Subdirector Administrativo, para verificar avances sobre medidas de mejoramiento, que involucraban particularmente temas de infraestructura y mantención de equipamiento.

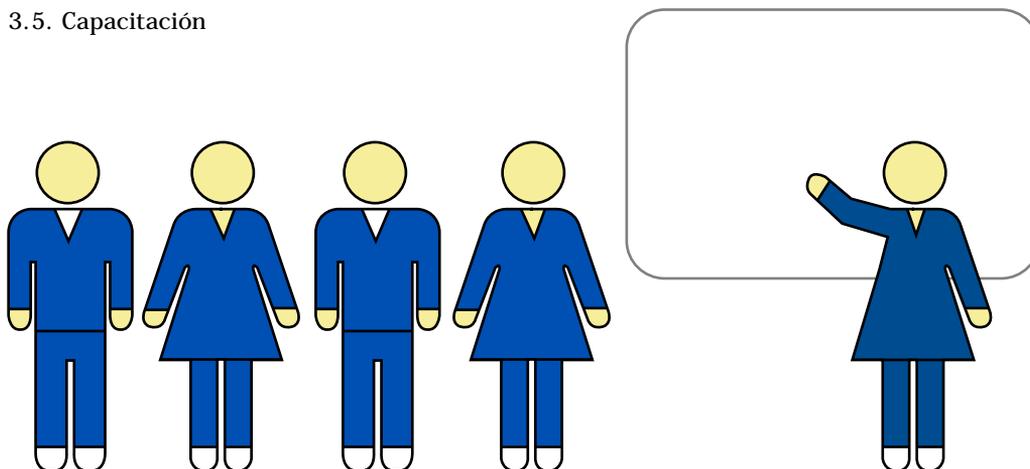
Comunicación con jefaturas: Para las jefaturas de las unidades en las que se implementó el programa de prevención de TMEs, se efectuaron reuniones de inicio, avance y de resultados del proceso. Contenidos específicos de la comunicación estuvieron referidos a la coordinación de las actividades del programa, así como, temas de retroalimentación y validación de las medidas de prevención propuestas e implementadas.

Comunicación con funcionarios: Respecto de los funcionarios de las unidades en las que se implementó el programa de prevención de TMEs, se efectuaron reuniones de inicio, avance y resultados del proceso. Del mismo modo, un elemento central de la comunicación, correspondió a todas las instancias descritas en forma previa de “participación de los funcionarios”, desde contenidos asociados al consentimiento informado, a las encuestas de monitoreo y evaluación de los resultados de implementación del programa.

Comunicación del equipo de trabajo: la comunicación entre los integrantes del equipo de trabajo, en las primeras fases estuvo orientada a incorporar un lenguaje conceptual y metodológico común, efectuando para ello un curso de capacitación en gestión de riesgos de TMEs. Posteriormente, la comunicación estuvo asociada a la elaboración de la planificación, la coordinación y ejecución de las diferentes etapas del proceso de implementación del programa de prevención de TMEs. Como elemento sensible dentro de la comunicación se detectó la necesidad de revisar en forma previa a su aplicación, la redacción y los procedimientos de evaluación, de modo de mantener criterios comunes en su administración y registro. También, se consideró relevante, efectuar reuniones que permitiesen aunar criterios en la interpretación de la información del diagnóstico de factores de riesgo, de la definición de puestos y actividades que presentaban prioridades de intervención, propuestas de medidas de mejoramiento, resultados y conclusiones del proceso de implementación de las medidas de prevención de TMEs.

Medios de comunicación empleados: Para la Dirección del centro hospitalario, jefaturas y funcionarios, se dispuso información presentada en formato de PowerPoint. Las sesiones duraban entre 45 a 60 minutos. Los temas tratados a través de este formato de comunicación correspondieron a sensibilización, estructura y funcionamiento del plan, así como, de avances y resultados del proceso. Cuando fue necesario disponer de referencias posteriores, se adjuntó documentación escrita, por ejemplo, para describir procedimientos de trabajo. Además, en el caso de jefaturas de las unidades participantes, se administró por correo electrónico información del calendario de actividades, para efectos de coordinación. La comunicación del equipo de trabajo, estuvo fuertemente apoyada por el uso de correos electrónicos, en particular para coordinación, en términos de información sobre calendario de actividades, así como, para mantener informado al grupo sobre los avances del proceso.

### 3.5. Capacitación



La capacitación es una actividad estratégica para la gestión de riesgos laborales. Ello debido a que es un agente e instrumento de cambio, que ayuda a las personas a incorporar conocimientos, habilidades y actitudes, necesarias para efectuar procedimientos que cumplan con criterios de calidad y, que al mismo tiempo, protejan la salud y favorezcan el bienestar en el trabajo.

En un proceso de implementación de un programa de gestión de riesgos laborales, es fundamental identificar las necesidades de capacitación en términos de ¿Porqué se requiere? ¿Quiénes la requieren? ¿Qué objetivos y contenidos son esenciales? ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas y los medios a emplear en el proceso? Del mismo modo, es relevante para la gestión de riesgos laborales, verificar si las personas que participan en los procesos de capacitados, disponen y han incorporado las nuevas competencias en su desempeño, así como, ¿Qué factores han favorecido o impedido su desarrollo?

#### Estructura de la capacitación planteada para el programa de prevención de TMEs

En cuanto a los factores considerados para definir la estructura de capacitación en el proceso de implementación del programa de prevención de TMEs en las unidades hospitalarias estudiadas, éstos se resumen de la siguiente forma.

¿Por qué se requiere? Las unidades hospitalarias donde se implementó el programa de prevención de TMEs, presentaban las prevalencias más altas de TMEs en el centro hospitalario. De este modo, los funcionarios de esas reparticiones, requieren reconocer los factores de riesgos y las formas de prevención.

¿Quiénes la requieren? Jefaturas y todos los funcionarios de las unidades en las que se implemente el programa, en particular los trabajadores donde se identifiquen los puestos y tareas de mayor riesgo.

¿Qué objetivos y aprendizajes son esenciales?

Los objetivos de la capacitación para los funcionarios son: “Reconocer las características del problema de salud, los factores de riesgos asociados, así como, identificar y aplicar medidas de prevención de TMEs”

Por su parte, los aprendizajes esperados son:

- a. Reconocer la magnitud del problema de TMEs
- b. Identificar cuáles son los componentes del sistema músculo-esquelético
- c. Identificar los diferentes tipos de TMEs que se relacionan con el trabajo
- d. Reconocer los factores de riesgo de TMEs
- e. Identificar, ensayar y aplicar medidas y procedimientos de prevención de TMEs
- f. Reconocer cómo funciona un programa de prevención de TMEs y el rol de participación que el compete en el proceso.

¿Cuáles son las estrategias pedagógicas y medios? Las estrategias elegidas correspondieron con:

a. Sesiones teóricas: En ellas se describió a los funcionarios el problema de salud asociado a la generación de TMEs, las características y los mecanismos de generación de TMEs y los componentes de un programa de prevención de este tipo de trastornos. Del mismo modo, se describieron los riesgos identificados en su unidad y las medidas de prevención factible de implementar. La información presentada se eligió de modo que, representase el contexto de las situaciones de trabajo de las unidades hospitalarias. Es así como, se complementó con fotografías y videos que ilustraron situaciones de riesgo de sus actividades laborales.

b. Sesiones teóricas/prácticas: En estas actividades tipo taller, se representaron condiciones de trabajo y se procedió a identificar los factores de riesgo significativos de las unidades estudiadas. Posteriormente, en la sesión los participantes reconocieron, experimentaron, ensayaron y aplicaron medidas de prevención de TMEs. Esta es una de las actividades en las que los funcionarios vivenciaban procedimientos de prevención de TMEs, planteaban sus interrogantes y se efectuaban los ajustes para situaciones particulares del trabajo. Estas actividades se complementaron con talleres en las propias unidades, donde se efectuaron los procedimientos en situaciones reales. Cuando fue necesario, los talleres se realizaron con el equipo de salud, administrativo o de laboratorio, que participa en los procedimientos de trabajo, de modo de, integrar, coordinar y facilitar la incorporación de los nuevos procedimientos de trabajo.

Verificación de competencias: Un etapa relevante en el proceso de capacitación para apoyar la gestión de riesgos laborales, dice relación con verificar si las competencias promovidas son incorporadas por los trabajadores en su desempeño. Para ello, en la estructura del plan de gestión de riesgo de TMEs, se procedió a monitorear precisamente los nuevos procedimientos de trabajo y cómo ello se traducía en una reducción de los factores de riesgo identificados en la etapa de diagnóstico de las condiciones de trabajo. Para ello, se visitó las unidades hospitalarias y puestos en los que estaba operando el plan de prevención de TMEs, se aplicó una lista de verificación y métodos de evaluación de riesgos de TMEs, que permitieron analizar las condiciones

de trabajo durante y posterior al proceso de implementación. Del mismo modo, se aplicaron encuestas para registrar los factores que explicaban las potenciales causas de porqué no se aplicaban los procedimientos de trabajo recomendados para prevenir TMEs.

### 3.6. Planificación de la prevención de TMEs

Avancemos ahora sobre conceptos relacionados con planificación. En términos acotados, la planificación se define como un proceso continuo de asignación de recursos y servicios necesarios para lograr objetivos priorizados. En este contexto, los objetivos están referidos a la selección, diseño e implementación de soluciones para prevenir la generación de daño a la salud de los funcionarios de unidades hospitalarias, específicamente de trastornos del sistema músculo-esquelético. Un elemento central de la planificación asociada a la gestión de riesgos laborales, es que ésta se integre a los mecanismos normales de funcionamiento de la organización, de modo de, facilitar la toma de decisiones en prevención de riesgos y lograr un proceso continuo de mejoramiento de condiciones de trabajo.

El modelo de plan de gestión de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos que se estructuró de la experiencia lograda en el centro hospitalario estudiado, es el que se presenta en la figura 3.2. Dos elementos orientadores en la definición del modelo de gestión dice relación con establecer el ¿qué hacer? y ¿cómo efectuarlo? La primera pregunta está relacionada con la definición de un plan de prevención de trastornos músculo-esqueléticos, el cual está definido en las siete fases del modelo (figura 3.2). Por su parte, el ¿cómo efectuarlo?, está asociado con el concepto de “programa”, el cual permite agrupar un conjunto coherente de actividades, en función de objetivos específicos, desarrollados por un grupo de personas/profesionales/funcionarios, que asumen como equipo, la responsabilidad de lograr metas definidas, en tiempos establecidos.

En el modelo se pueden distinguir las fases de verificación y desarrollo de competencias en gestión de riesgos de TMEs, caracterización de demandas, diagnóstico: evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs, validación de diagnóstico y recomendaciones de prevención de TMEs, descripción de recomendaciones, implementación, monitoreo y revisión de la gestión de TMEs. Cada uno de estos temas serán descritos y ejemplificados en los siguientes párrafos.

Figura 3.2. Modelo de plan para la prevención de trastornos músculo-esqueléticos.

Fase 1. Verificación y generación de competencias en gestión de riesgos de TMEs

- Verificar necesidades de capacitación del equipo de trabajo
- Planificar y efectuar capacitación para el equipo de trabajo

Fase 2. Caracterización de demandas

- Caracterizar solicitudes de unidades de la organización
- Caracterizar requerimientos según políticas de la organización
- Priorizar unidades/puestos de trabajo que requieren una evaluación de riesgos de TMEs

<p>Fase 3. Diagnóstico: Evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planificar evaluación de riesgos</li><li>• Describir sistemas de trabajo y trabajadores</li><li>• Analizar y evaluar factores de riesgo de TMEs</li><li>• Identificar opciones de prevención de TMEs</li></ul>
<p>Fase 4. Validación del diagnóstico y recomendaciones de prevención de TMEs</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planificar y efectuar proceso de validación de resultados de diagnóstico y de medidas de prevención de TMEs</li><li>• Efectuar estudios específicos de validación</li></ul>
<p>Fase 5. Descripción de recomendaciones</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Detallar las recomendaciones</li></ul>
<p>Fase 6. Implementación y monitoreo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planificar el proceso de implementación y monitoreo</li><li>• Efectuar implementación y monitorear proceso</li><li>• Evaluar el proceso de implementación</li></ul>
<p>Fase 7. Revisión de la gestión de la prevención de TMEs</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar estructura, funcionamiento y efectividad del plan y los programas asociados</li><li>• Consignar los nuevos aprendizajes para la organización y los ajustes que se requiere a la gestión</li></ul>

### 3.6.1. Fase 1. Verificación y desarrollo de competencias en gestión de riesgos de TMEs

Se ha considerado que es relevante en la estructuración del plan de prevención de TMEs, iniciar con la verificación y desarrollo de competencias en gestión de riesgos de TMEs del equipo de trabajo del centro hospitalario. Este aspecto se plantea como estratégico, dado que si la organización no dispone de una masa crítica de funcionarios que tenga autonomía en el tema, no podrá emprender y mantener un sistema de gestión en este ámbito de la salud ocupacional.

Respecto del objetivo del curso de capacitación para el equipo de trabajo, éste debe estar formulado de modo que incluya aspectos como:

*Reconocer y aplicar conceptos, métodos y procedimientos para implementar planes y programas de prevención de trastornos músculo-esqueléticos en unidades hospitalarias.*

Los aprendizajes esperados, están relacionadas con:

- a. Reconocer y generar indicadores de importancia relativa del problema de TMEs en el centro hospitalario.
- b. Identificar componentes del sistema músculo-esquelético, sus capacidades y limitaciones.

- c. Identificar tipología de TMEs que se relacionan con el trabajo.
- d. Reconocer modelos de causalidad, factores y metodologías de evaluación de riesgos de TMEs.
- e. Identificar, aplicar, monitorear y evaluar procedimientos y medidas de prevención de TMEs.
- f. Reconocer la estructura, el funcionamiento de planes y programas de prevención de TMEs.

Estrategias pedagógicas: En cuanto a las estrategias pedagógicas y contenidos del curso, se sugiere un proceso de enseñanza que incorpore inicialmente elementos conceptuales y avance a elementos metodológicos.

a. Respecto de lo conceptual, son contenidos esenciales:

- Fundamentos de Ergonomía
- Sistema músculo-esquelético
- Tipología de TMEs, modelos de causalidad y factores de riesgo
- Modelos de gestión de riesgos de TMEs

Los elementos conceptuales deben ser presentados con ejemplos y en el contexto de las actividades laborales efectuadas en centros hospitalarios.

b. En temas de metodología, los contenidos relevantes son:

- Herramientas de evaluación de riesgos de TMEs
- Procedimientos de identificación y validación de opciones de mejoramiento
- Procedimientos de monitoreo y evaluación de medidas de prevención de TMEs

c. Formación guiada: Posteriormente, se debe efectuar una formación guiada de aplicaciones de casos reales, de modo que se aborde las diferentes fases del plan de prevención de TMEs. La primera parte de la formación conceptual y metodológica, debe tener no menos de 20 horas. La segunda etapa, de aplicación guiada, debe ser también de al menos 20 horas.

### 3.6.2. Fase 2. Caracterización de demandas

El equipo de trabajo de gestión de trastornos músculo-esquelético deberá determinar la prioridad de las actividades y programas que decida emprender. En este sentido, las demandas que se generen pueden estar asociadas a:

- Compromisos de gestión emanadas del MINSAL, relacionadas con programas de reducción de ausentismo laboral en centros hospitalarios. En este caso, en función de análisis de antecedentes registrados en el Área de Recursos Humanos, del conjunto de unidades hospitalarias, se deberá identificar aquellas que presenten problemas de ausentismo frecuente y/o casos de ausentismo prolongado. Posteriormente, mediante procedimientos complementarios, por ejemplo a través de entrevistas a las jefaturas de las unidades hospitalarias, solicitar información que oriente respecto del tipo de accidentes o enfermedades que presentan los funcionarios y si estos corresponden con TMEs. También, se pueden aplicar encuestas a los funcionarios de las unidades

previamente seleccionadas. Para ello, es necesario solicitar su consentimiento informado. A través de este medio, se puede registrar la causalidad o los diagnósticos referidos por los funcionarios. Mediante estos tipos de análisis, es posible identificar unidades, secciones y puestos de trabajo, que presentan mayores riesgos de generar TMEs y, en los cuales se justifica avanzar a fases de identificación y evaluación de riesgos y, si procede, de prevención de estos trastornos.

- Solicitudes de estudios de puestos de trabajo específicos, derivados de las diferentes unidades hospitalarias, por fundamentación asociada a funcionarios que han presentado TMEs. Esta demanda está en el ámbito de verificar si existen factores de riesgo de TMEs y, si procede, proponer, implementar y monitorear cambios en las condiciones de trabajo o las variables de las personas.
- Solicitudes relacionadas con modificaciones de infraestructura, adquisición de equipamiento, cambios de procedimientos y/o construcciones de nuevas dependencias. Estas demandas están en el ámbito de identificar potenciales factores de riesgo que se podrían presentar, producto de los sistemas que se adquirirán o diseñaran, así como, proponer, validar, especificar y efectuar los seguimientos a las medidas de prevención de TMEs.

Para ejemplificar algunas de estas demandas, se señaló que este proyecto planteó como forma de trabajo, estudiar unidades o servicios hospitalarios que presentaban mayores riesgos de generar TMEs, en tres tipologías de actividades laborales. Específicamente se propuso estudiar una unidad clínica, otra administrativa y una tercera vinculada con tareas efectuadas en laboratorios. La razón de esta propuesta, fue enriquecer el análisis y expandir la evidencia sobre procesos de implementación de programas de prevención de TMEs, en diferentes actividades laborales existentes en los centros hospitalarios. En el caso específico de la selección de la unidad clínica, para determinar cuál se priorizaría, se verificó las unidades que habían presentado mayor ausentismo laboral durante el año 2010. Dado que por normativa existente, no se dispone del diagnóstico de las licencias médicas de los trabajadores, se visitó las unidades hospitalarias y se entrevistó a sus jefaturas. En este procedimiento, se registró información sobre la tipología de licencias médicas y los casos relacionados con TMEs, que cada unidad clínica había presentado durante el año 2010. Con ello, se estructuró la tabla 3.1., que presenta la prevalencia de TMEs por unidad clínica. Como se puede apreciar, el centro de costo de Cirugía, es el que había presentado mayor prevalencia de TMEs y, por lo tanto, fue elegido para participar en el proceso de implementación del programa de prevención de TMEs.

Respecto de solicitudes de estudios de puestos de trabajo, la Unidad de Salud Ocupacional del centro hospitalario, que inició sus actividades el primer semestre del 2012, ha recibido dos requerimientos relacionados con evaluación y gestión de TMEs. Es así como, se han iniciado los estudios en la Unidad de Archivos del SOME, por solicitud de la Comisión Salud del centro hospitalario. También, han iniciado estudios de puestos de trabajo de secretaría de la Dirección del centro hospitalario, por demandas de dicha unidad.

Tabla 3.1. Prevalencia de TMEs referida por jefaturas de centros de costos/servicios clínicos.

Centros de costos/servicios clínicos	Prevalencia por centros de costos (%)
Cirugía	16,9
Pediátrico	12,0
Esp. Mujer	3,9
Medicina	6,6
Emergencia	6,0
Uro, trauma y oft.	0

### 3.6.3. Fase 3. Diagnóstico: Evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs

La evaluación de riesgos está inserta en el proceso de planificación y, su propósito, es aportar antecedentes que permitan orientar la toma de decisiones, respecto de qué problemas de las condiciones de trabajo o relacionados con las personas, requieren de la implementación de medidas de prevención, para evitar daño a la salud y/o promover bienestar de los trabajadores u otras partes interesadas.

Esta fase del plan de prevención de TMEs, tiene un importante componente metodológico relacionado con el análisis y evaluación de riesgos. La aplicación de metodologías debe aportar con resultados, que permitan determinar si existen y cuáles son los riesgos significativos y prioritarios para implementar medidas de prevención. Del mismo modo, dado que en esta fase de diagnóstico se logra comprender los probables mecanismos de generación del daño, es adecuado incluir como producto, información sobre opciones de prevención. En cuanto a aspectos metodológicos, en anexos de este documento, se describen procedimientos y metodologías para la evaluación de riesgos de TMEs.

En la planificación de las actividades de esta fase, es importante reconocer que existen elementos sensibles que deben ser considerados para lograr sus objetivos. Uno de ellos, es lograr una adecuada caracterización de las personas y los sistemas de trabajo analizados. Del mismo modo, es relevante elegir métodos de evaluación de riesgos, que sean concordantes con los problemas y situaciones de trabajo estudiadas. También, que los estudios representen de la mejor medida posible, la variabilidad que tienen las demandas del trabajo. En este sentido, en algunas oportunidades, se deberán efectuar estudios de tiempo y movimiento, para poder caracterizar la distribución de carga de trabajo, a través de la jornada laboral. Un ejemplo de ello, es el monitoreo de la frecuencia cardíaca, para determinar carga física dinámica, lo cual se complementa con seguimientos efectuados a los trabajadores, para verificar la tipología e importancia relativa de las tareas realizadas durante la jornada laboral.

Las actividades que se deben planificar y realizar en esta fase del plan, están relacionadas con: describir sistemas de trabajo y trabajadores, aplicar métodos de identificación de factores de riesgo de TMEs, determinar puestos/estaciones/tareas/ trabajadores que presentan condiciones del mayor riesgo e identificar y priorizar opciones de prevención de TMEs. De este modo, a continuación se describirán cada una de estas actividades y se ilustrarán ejemplos que refuercen los conceptos. Este procedimiento se inicia con el registro de antecedentes de los sistemas de trabajo y características de las personas.

Respecto de las personas, es de interés registrar:

- Antecedentes demográficos/formación/estilos de vida: Describir el número de trabajadores, vínculo contractual, rango etéreo, género, tiempo de trabajo en la organización, cargos previos, tiempo trabajando en el cargo actual, cursos de formación en ergonomía o prevención de TMEs, práctica de actividad física. Se pueden incluir, evaluaciones específicas de peso corporal, estatura, composición corporal y pruebas de condición física, por ejemplo, de desempeño funcional aeróbico, como el test de caminata de 6 minutos.
- Indicadores de salud relacionados con TMEs: Determinar la frecuencia y tipología de TMEs que han generado atención y licencias médicas, en los funcionarios de los puestos de trabajo o unidades estudiadas. También, es de relevancia verificar las regiones e intensidad de las molestias músculo-esqueléticas (MMEs) percibidas por los funcionarios. Del mismo modo, consultar a los funcionarios si las dolencias tienen alguna relación con condiciones laborales previas o si éstas derivan en alguna medida de demandas extralaborales.

En cuanto a características del sistema de trabajo, es adecuado registrar información relacionada con:

- Proceso: se requiere efectuar una descripción de los principales procesos, medios, equipos, insumos, variabilidad del proceso, estacionalidad, sistemas de turnos, pausas programas o rotaciones de funciones. También, es relevante describir la interacción con otros subsistemas, procesos, personas, equipos y, cómo ellos, condicionan las cargas y demandas del trabajo.
- Tareas: Describir el conjunto y secuencia de tareas realizadas por los funcionarios. Solicitar una descripción del tiempo asignado durante la jornada a las tareas más significativas. Registrar la impresión del trabajador respecto cuáles son las operaciones y tareas que le generan mayor carga de trabajo, las razones y propuestas de mejoramiento que se pudiesen implementar.

Análisis y evaluación de riesgos: Otra etapa relevante de la fase 3, es el análisis de riesgos, el cual corresponde a la aplicación de métodos de identificación de factores de riesgo de TMEs. Como se ha señalado en el capítulo 2, la génesis de los TMEs es multifactorial e intervienen variables del trabajo vinculadas con demandas biomecánicas como sobrecarga postural, trabajo repetitivo, manejo de carga o pacientes. Pero también, existen factores relacionados con la organización del trabajo, que condicionan los tiempos e intensidad de la exposición. Del mismo modo, esta gama de factores incluye variables personales como edad, género, estilos de vida y trabajo.

Para estructurar esta etapa del proceso de evaluación de riesgos, es sumamente importante tener conocimiento sobre la evidencia epidemiológica que se ha generado sobre los potenciales factores de riesgos de TMEs. Esta información es provista en el capítulo 2. Para facilitar la comprensión de este procedimiento, tomemos como ejemplo casos analizados en el presente estudio, los cuales se detallaran en mejor medida en el capítulo 4.

Ejemplo de análisis de riesgo en Prestaciones Valoradas GES: sección monitoreo-digitación

En forma sucinta se presentará información que apoya el análisis de riesgo en la sección de monitoreo-digitación de Prestaciones Valoradas GES.

Características de los funcionarios: ocho mujeres y un hombre, de edades entre 23 y 43 años, con contrato a honorarios, tiempo en el cargo de 1 a 5 años. Sin formación en prevención de TMEs y de estilos de vida sedentarios.

Indicadores de salud: Durante los 12 últimos meses se habían presentado 5 casos de TMEs con licencia médica en Prestaciones Valoradas GES. De ellos, tres correspondían a funcionarios de monitoreo-digitación, siendo el diagnóstico prevalente cervicalgia y cervicobraquialgia. Respecto de molestias músculo-esqueléticas, la media de regiones con molestias en la Unidad GES fue de 5,1, con una intensidad promedio de 4,1 en la escala de Borg (0 a 10). Por su parte, la sección de monitoreo-digitación, había presentado una media de 7,8 regiones con molestias y una intensidad promedio de 4,9 en la escala de Borg. La región más prevalente con MMEs, fue la parte posterior de cuello. En síntesis, el grupo de funcionarios de la Unidad GES que presentó las mayores prevalencias de TMEs y MMEs, se desempeñaba en la sección de monitoreo-digitación. Por su parte, la región de cuello fue la más comprometida en trastornos con licencia y con molestias.

Sistema de trabajo en monitoreo-digitación: El estudio de caracterización del sistema de trabajo estableció que la jornada laboral era de 44 horas semanales, sin turnos y con horas extras. La actividad laboral más relevante es de digitación de información, con tiempos dedicados entre 70% a 90% de la jornada. Las tareas asociadas a esta labor corresponden a ingreso de datos a programas computacionales como el SIGGES y verificación o monitoreo de datos digitados.

Análisis epidemiológico: De la información epidemiológica descrita en el capítulo 2, se puede sostener que existe evidencia sólida que los trastornos de cuello se relacionan con factores de riesgo de sobrecarga postural, trabajo de tipo estático prolongado o intenso, con carencia de pausas. También, existe evidencia que los trastornos de cuello se relacionan con actividades repetitivas, particularmente cuando la actividad requiere movimientos de cuello, así como, de manos/brazos. En aspectos de organización, el factor que más se asocia con TMEs de cuello, es la intensidad de la carga de trabajo, expresada en términos de percepción de: tiempo sometido a presión en el trabajo, nivel de carga de trabajo, demandas de atención y ritmo de trabajo.

Métodos para identificar factores de riesgo del trabajo: la elección de las metodologías para estas labores, debe ser concordantes con la evidencia epidemiológica. Por ejemplo, para los trastornos de la región de cuello, uno de los factores que se debe analizar es la sobrecarga postural. Para la evaluación de este factor de riesgo, se dispone de diferentes métodos,

destacando para labores de oficina y de interacción con computadores, listas de verificación asociadas a ángulos de comodidad y técnicas de antropometría física para la evaluación dimensional de puestos de trabajo. Por su parte, para organización del trabajo, se puede complementar encuestas de aspectos de organización con estudios de tiempo - movimiento e instrumentos de evaluación de factores psicosociales. Mayores detalles sobre metodologías, en anexos de este documento.

Resultados del análisis: En los siguientes puntos se resumen los resultados:

- Al aplicar la lista de verificación de diseño de puestos de trabajo, en particular al analizar los ítems relacionados con sobrecarga postural de cuello, que derivan de la ubicación de pantallas, se registró que un 63% de los puestos de monitoreo-digitación tenían ubicados estos componentes a una altura inferior a la recomendada y 38% desplazada de ángulos de comodidad en el plano horizontal.
- También, se registró movimientos repetitivos de cuello, con ciclos de una duración media de 4,2 segundos de percepción de la pantalla, seguidos de 3,2 segundos de percepción de documentación dispuesta en escritorio.
- La caracterización del trabajo indica que, la actividad laboral más relevante es de digitación de información, con tiempos dedicados entre 70% a 90% de la jornada. También, destaca el que no existen pausas programadas durante la jornada laboral y no se efectúan ejercicios compensatorios.
- Por su parte, un 75% de los funcionarios de monitoreo-digitación consideran que sólo en forma “ocasional” puede controlar la cantidad de trabajo y un 25% considera que “nunca” puede controlar la cantidad trabajo.
- En cuanto a variables de las personas el 100% no practica actividad física en forma habitual y el 100% no había recibido capacitación en ergonomía o en temas de prevención de trastornos músculo-esqueléticos.

Conclusiones de la evaluación de riesgos: Del análisis ejemplificado en la sección de monitoreo-digitación, en particular de trastornos de cuello, que es el más prevalente en el grupo de funcionarios estudiados, se concluye que se identificó un conjunto de factores de riesgo, concordantes con la evidencia epidemiológica de trastornos en esa región del cuerpo. Es así como, se registró factores biomecánicos como la sobrecarga postural y la repetitividad. También, factores de organización del trabajo, asociados a carga de trabajo y ausencia de pausas programadas. Este cuadro se complementa con carencia de capacitación. Del mismo modo, se identificó factores relacionados con las personas, como es la ausencia de actividad física para fortalecer el sistema músculo-esquelético, trastornos músculo-esqueléticos previos y estilos de trabajo.

Identificación de puestos/estaciones/tareas/ trabajadores que presentan condiciones de mayor riesgo

En esta etapa de la evaluación de riesgos es necesario decidir qué unidades/ puestos/tareas/trabajadores presentan condiciones de mayor riesgo de generar TMEs y deben ser seleccionadas para la identificación de medidas de prevención. Los criterios o directrices que se pueden emplear corresponde a:

- Identificar y seleccionar unidades/puestos/tareas/personas en las que se registra la mayor prevalencia y gravedad de TMEs o MMEs, así como, en las que se determinan factores de riesgo que más se alejan del cumplimiento de normas o criterios de referencia.

En el ejemplo que hemos descrito de Prestaciones Valoradas GES, de los indicadores de salud, caracterización del sistema de trabajo y análisis de riesgo, se concluye que la sección de monitoreo-digitación es la que presenta las condiciones que generan mayor impacto en el sistema músculo-esquelético y tienen condiciones de trabajo que más se desvían de criterios de referencia. Del mismo modo, en otra de las secciones de la Unidad GES, específicamente en agenda GES, se identificó otro puesto de trabajo, que tenía una de las mayores desviaciones respecto de criterios de referencia. De la forma descrita, se identificaron aquellos puestos y funcionarios que presentaban mayores probabilidades de generar o presentar TMEs y, por lo tanto, fueron seleccionados para el análisis de medidas de prevención. En la figura 3.3. se aprecia uno de los puestos de trabajo de monitoreo-digitación y otro de agenda GES, en los que se presentaban las condiciones de mayor riesgo.

Figura 3.3. Puestos de trabajo de monitoreo-digitación GES (izquierda) y agenda GES (derecha), en los que se registraron las condiciones de mayor riesgo.



Identificación de opciones de prevención de TMEs

La identificación de medidas de prevención de TMEs requiere al menos verificar tres aspectos. El primero de ellos está relacionado con comprender cuál es el mecanismo más probable de generación de TMEs, de modo de, determinar los factores de riesgos que están actuando y, por lo tanto, a través de qué medidas de prevención éstos se pueden controlar o minimizar. Este

análisis se debe complementar con una determinación de costos y el horizonte de tiempo requerido para implementar las soluciones.

Para ejemplificar este análisis, continuemos con el caso de Prestaciones Valoradas GES. Como se señaló, las condiciones de trabajo de mayor riesgo estaban en monitoreo-digitación. El mecanismo más probable, es la combinación de sobrecarga postural derivada del diseño de los puestos de trabajo y la repetitividad vinculada a la digitación, la cual se efectúa durante periodos extensos de la jornada laboral. A ello se complementa la ausencia de pausas, la carencia de posibilidad de controlar la cantidad de trabajo, carencia de capacitación en prevención de TMEs y personas que no practican actividad física ni fortalecen su sistema muscular. De este modo, las propuestas de prevención que se plantearon en su oportunidad, estaban asociadas a:

- Rediseñar o adecuar los puestos de trabajo, de modo de controlar o minimizar la sobrecarga postural, particularmente de cuello y extremidad superior. La prioridad de rediseño, se estableció para los puestos más críticos.
- Capacitar a los funcionarios para que identifiquen los factores de riesgo e implementen medidas de prevención. Por ejemplo, pausas y ejercicios compensatorios. Mejorar los estilos de trabajo, haciendo uso adecuado del equipamiento disponible.
- Para los funcionarios que presentan las molestias más intensas, implementar tratamientos kinésicos factibles de efectuar en los propios ambientes de trabajo, de modo de, tener una respuesta más oportuna y evitar que las molestias escalen a dolencias incapacitantes.
- Incrementar el control sobre la cantidad de trabajo. En este aspecto, en las entrevistas aplicadas, los funcionarios señalaron que las cargas de trabajo más relevantes se generaban en cierres de mes. Una de las causas del exceso de trabajo se debía a que, algunos servicios hospitalarios, entregaban la información para digitación, los últimos días del plazo para el cierre de mes. De este modo, la unidad de monitoreo-digitación, debe gestionar con las unidades hospitalarias, soluciones que permitan disponer de la información requerida en plazos oportunos.

#### 3.6.4. Fase 4. Validación del diagnóstico y recomendaciones de prevención de TMEs

Una de las actividades relevantes, que permite sustentar el proceso de implementación de medidas de mejoramiento de condiciones de trabajo, corresponde a la participación de los usuarios en el proceso de validación, tanto de los problemas y virtudes identificadas en la etapa de diagnóstico, así como, de las recomendaciones de prevención de TMEs.

Respecto de metodologías empleadas en el presente estudio, en la etapa de validación, se consideraron las siguientes alternativas:

- a. Reunión y presentación de resumen de la etapa de diagnóstico y justificación de opciones de prevención de TMEs. Esta actividad se efectuó con apoyo de presentaciones en PowerPoint. Los elementos centrales de la presentación fueron, describir los objetivos, las metodologías

empleadas, los resultados y conclusiones de la etapa de diagnóstico. Se destacó cuáles eran las condiciones o factores de riesgo significativos y, asociado a ello, se fundamentó las opciones de prevención de TMEs. Se empleó apoyo de fotografías y video, para ilustrar las condiciones o factores de riesgo y las medidas de prevención asociadas. La participación y validación del proceso se efectuó favoreciendo la interacción y la retroalimentación durante la presentación, así como, a través de encuesta efectuadas en las reuniones. En la figura 3.4. se ilustran instancias de presentación en una reunión con los funcionarios y de verificación y constatación de sus apreciaciones del diagnóstico y las propuestas de mejoramiento.

Figura 3.4. Reuniones de validación efectuadas con funcionarias de prestaciones valoradas GES.



b. Una segunda alternativa de validación que se empleó, consistió en visitar las unidades y mediante un set de preguntas previamente establecidas, se verificaba la concordancia entre los problemas identificados en el diagnóstico con la opinión y prioridades de los usuarios. El mismo ejercicio se realizó con las opciones de mejoramiento. Estas sesiones, en sus aspectos más relevantes, fueron grabadas, de modo de, disponer de referencias posteriores para su análisis y conclusiones. En figura 3.5. se representa una actividad en la Unidad de Cirugía, en la cual se analiza alternativas de cómo reducir la sobrecarga postural, particularmente la flexión de columna vertebral, al efectuar curaciones de pacientes en cama. Se simula la atención de un paciente y el análisis se concentra en la opción de emplear un asiento o piso que permita sentarse al momento de efectuar las curaciones. De estas actividades efectuadas con las funcionarias, se concluyó que sería adecuado evaluar mediante un estudio piloto, el uso de un piso ajustable en altura, que disponga de ruedas. Más detalles en el capítulo 4, referido al proceso de implementación de medidas de prevención de TMEs en la Unidad de Cirugía.

Figura 3.5. Imágenes del proceso de validación de soluciones para reducir la sobrecarga postural generada al efectuar curaciones de pacientes en cama.



c. Una tercera alternativa de validación que se aplicó consistió en efectuar estudios pilotos. Esta alternativa se aplicó en todas las oportunidades en las que fue posible disponer de productos y condiciones de trabajo, que pudiesen ser evaluadas, tanto por la percepción u opinión de los usuarios, como por técnicas de análisis de riesgo. De este modo, se comparaban las situaciones de trabajo que existían, con las propuestas de mejoramiento. Cuando fue factible, por tamaño de muestra, se efectuó un análisis estadístico para verificar diferencias significativas entre la situación que existía en la unidad con la o las opciones de mejoramiento.

En la tabla 3.2. se describe los resultados de un estudio piloto en labores administrativas de Prestaciones Valoradas GES, en el cual se verificó la efectividad del uso de apoyas pies, apoya muñecas, alza pantallas y soporte para documentos. Como se puede apreciar en la tabla de comparación, al emplear los implementos de apoyo estudiados, existe una reducción estadísticamente significativa en el número de aspectos del diseño de los puestos de trabajo, que generan sobrecarga postural. En esta comparación, se utilizó una lista de verificación de 15 aspectos del diseño de puestos de trabajo.

Tabla 3.2. Estudio piloto de validación en Prestaciones Valoradas GES, de alternativas de prevención de TMEs relacionadas con el uso de apoya muñecas, apoya pies, soporte para documentos y alza pantalla.

Aspectos evaluados	Sin apoyos y alza pantallas	Con apoyos y alza pantalla	Diferencias Estadísticas
Aspectos deficientes en el diseño de puestos de trabajo.	Promedio: 4,8 Rango: 3 a 8	Promedio: 1,5 Rango: 0 a 3	P<0,00002

### 3.6.5. Fase 5. Descripción de recomendaciones

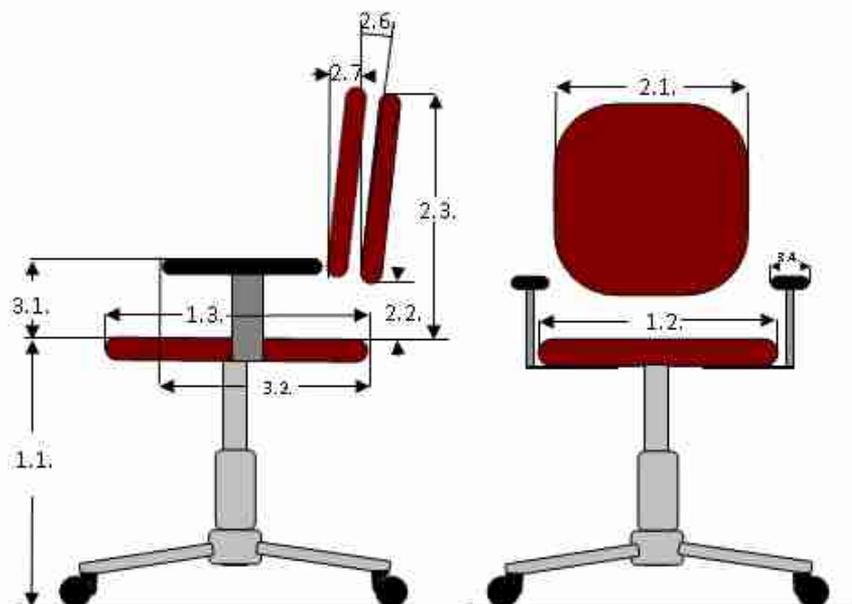
La etapa de descripción de recomendaciones, tiene como objetivo generar el nexo entre las recomendaciones que han sido validadas y el detalle que se requiere para que puedan ser implementadas. Ello se traduce en la definición de especificaciones técnicas para la adquisición de productos y servicios, así como, los factores a considerar en la adecuación o generación de procedimientos de trabajo.

Para ejemplificar casos tratados en el estudio, en Prestaciones Valoradas GES, una de las recomendaciones consistió en adquirir sillas de oficina, para dos puestos de trabajo que tenían las condiciones más desfavorables de diseño. Para establecer las especificaciones, se consideró las características antropométricas de la población usuaria, las necesidades y restricciones de la actividad laboral. Con ello se generó un listado de características y dimensiones que deberían cumplir los productos que se adquirirían. En la tabla 3.3. y figura 3.6. se describen estos aspectos.

Tabla 3.3. Especificaciones técnicas asociadas a la recomendación de adquisición de sillas para trabajo de oficina, en Prestaciones Valoradas GES.

Aspectos	Valores y/o características
1. Asiento	
1.1. Altura	Regulable: 40 a 55 cm
1.2. Ancho	45 cm
1.3. Profundidad	41 cm
2. Respaldo	
2.1. Ancho	Mínimo 42 cm
2.2. Borde inferior respecto del asiento	10 a 16 cm
2.3. Borde superior respaldo lumbar	44 cm
2.4. Borde superior respaldo continuo	54 cm
2.5. Ajuste vertical	8 cm
2.6. Ajuste inclinación	5° a 20° respecto de la vertical
2.7. Ajuste antero - posterior o profundidad	5 cm
2.8. Altura apoyo lumbar	24 cm. Rango 20 a 28 cm
3. Apoya brazos	
3.1. Altura respecto del asiento	Ajuste de 18 a 28 cm en sentido vertical
3.2. Borde anterior	Respecto del borde posterior del asiento 31 cm
3.3. Largo	Mínimo 18 cm
3.4. Ancho	8 cm
4. Generales	
4.1. Materiales de cubierta silla y respaldo	Lanilla
4.2. Materiales de acolchado	Espuma de alta densidad
4.3. Soporte al piso	Ruedas, según requerimientos de movilidad del usuario

Figura 3.6. Esquema que complementa las especificaciones técnicas asociadas a la recomendación de adquisición de sillas para trabajo de oficina, en Prestaciones Valoradas GES.



En el caso de la Unidad de Cirugía, se efectuó un estudio piloto que validó el uso de tablas deslizantes o roller para la transferencia de pacientes. Estos sistemas reducen las demandas de fuerza y el estrés biomecánico de columna vertebral, al movilizar un paciente de una cama a otra, dado que estos implementos están contruidos y diseñados para favorecer el deslizamiento del paciente. De este modo, uno de los aspectos que se tuvo que considerar en la etapa de descripción de recomendaciones, correspondió a las especificaciones técnicas de los productos. Pero al mismo tiempo, fue necesario efectuar recomendaciones para la descripción de procedimientos al emplear estos implementos. Al respecto, en el análisis y al detallar las recomendaciones, fue necesario considerar que las transferencias de pacientes dependientes, no sólo la efectúan los funcionarios de cirugía en dependencias de su unidad. También, se realizan al trasladar pacientes hacia otras unidades hospitalarias, tales como imagenología, tratamientos intermedios, pabellón y post-operado. De este modo, al describir las recomendaciones se efectuó un análisis sistémico del traslado y transferencia de pacientes. Así, al implementar un sistema de tablas deslizantes y roller para la prevención de TMEs del personal de cirugía, se requirió establecer y especificar recomendaciones para los otros sistemas con los cuales la unidad de cirugía interactúa. Por lo tanto, se debió verificar demandas particulares e incluirlas en las recomendaciones. Por ejemplo, se verificó que en imagenología, específicamente en el

box de escáner, era más adecuado implementar una tabla deslizante que un roller. Ello debido a que, para proteger la mesa del escáner, de golpes con las camas de los pacientes que son trasladados para realizar el examen, se habían instalado barreras o topes en el piso, que dejaban una separación de 20 cm entre la mesa y la cama de los pacientes. Por esta particularidad, era más adecuado emplear una tabla deslizante de material plástico, ya que es más rígida, resistente y menos deformable que el roller. Este último implemento, es una colchoneta delgada, sobre la cual desliza una funda. Por lo tanto, es más deformable y no adecuada para la situación analizada. Con este ejemplo, se quiere ilustrar que al especificar y detallar las recomendaciones, es necesario tener una mirada sistémica del problema que se está analizando.

En la figura 3.7., se describen las etapas del uso de una tabla deslizante en imagenología. En el procedimiento participa personal de la unidad de imagenología y de cirugía. Ello dado que el paciente está hospitalizado en cirugía y fue derivado a un examen a imagenología. En la primera ilustración se aprecia en mejor medida el espacio que queda entre la cama y la mesa del escáner, razón por la cual se especificó la recomendación de uso de tabla deslizante para imagenología.

Figura 3.7. Procedimiento de uso de tabla deslizante en transferencia de pacientes en unidad de imagenología.



### 3.6.6. Fase 6. Implementación y monitoreo

El proceso de implementación tiene como objetivo incorporar a la organización, un conjunto de recomendaciones, en este caso de medidas de prevención de TMEs, las cuales previamente han sido priorizadas, validadas y detalladas. Para lograr este propósito se requiere definir objetivos medibles, quienes serán responsables de gestionarlos, los tiempos de ejecución, definición y asignación de medios y recursos, así como, las actividades asociadas. En términos

generales, con los matices de cada caso, las acciones que se deben planificar están relacionadas con la adquisición de productos o servicios, descripción de procedimientos de trabajo, capacitación en estos nuevos procedimientos, así como también, actividades que dan inicio a la incorporación de los nuevos procedimientos, monitorear su evolución y evaluar los resultados del proceso.

La implementación de cambios en la organización, en algunas oportunidades puede ser un proceso simple, eficiente y eficaz. En otras oportunidades de notable complejidad. En este sentido, uno de los escenarios más favorables para el proceso de implementación de medidas de prevención de TMEs, estará dado cuando:

- Existe un compromiso de parte de la organización para gestionar los riesgos.
- Se realiza un diagnóstico participativo y certero.
- Se efectúa una validación de parte de los usuarios, tanto de los problemas significativos, como de las medidas de prevención priorizadas.
- Se lleva a cabo una descripción de recomendaciones, que permite implementar procedimientos integrados al sistema u organización.
- Se realiza un monitoreo de la evolución del proceso de implementación, que permita retroalimentación de los usuarios y efectuar los ajustes pertinentes.
- Finalmente, se efectúa una evaluación de los resultados del proceso, con indicadores que permitan verificar el grado de cumplimiento de los objetivos planificados.

Para ejemplificar el proceso de implementación en el marco de este estudio, analicemos algunos de los escenarios que se presentaron en las unidades hospitalarias estudiadas. En el caso de Prestaciones Valoradas GES, consideremos como ejemplo tres de las recomendaciones validadas y descritas en las fases 4 y 5 del plan de prevención de TMEs. Estas recomendaciones son capacitación, rediseño de puestos de trabajo y kinesiología en terreno. El resumen de la planificación efectuada para la implementación de cada recomendación, queda descrita de la siguiente forma:

#### 1. Capacitación

Objetivo:	Generar competencias en los funcionarios para que identifiquen riesgos en sus puestos, formas de organizar el trabajo y características personales, así como, para reconocer y aplicar medidas de prevención de TMEs.
Responsables:	Equipo de trabajo del estudio.
Tiempo/Fechas:	Dos talleres de 60 minutos. Visita de retroalimentación: 10 a 15 minutos por funcionario.
Medios/Recursos:	Sala de capacitación del centro hospitalario, con mobiliario y datashow, presentación en PowerPoint, apuntes y encuestas.

Actividades:	<p>Talleres: Elaboración y realización de dos talleres de 60 minutos. Contenidos: Resultados del estudio, medidas de prevención propuestas, demostración de ejercicios compensatorios y kinesiología en terreno.</p> <hr/> <p>Visitas de retroalimentación: Reforzamiento de competencias en prevención de TMEs con visitas a los puestos de trabajo. Contenidos: uso adecuado de componentes de los puestos de trabajo, estilos de trabajo y ejercicios compensatorios.</p>
--------------	--

## 2. Rediseño de puestos de trabajo

Objetivos:	Seleccionar, adquirir e implementar escritorios y sillas en dos puestos de trabajo críticos, que permitan prevenir sobrecarga postural y TMEs.
Responsables:	Equipo de trabajo del estudio.
Tiempo:	Selección y adquisición: Tres semanas Indicaciones de instalación y uso de componentes de puestos de trabajo: 20 minutos por puesto.
Medios/Recursos:	Dos escritorios y dos sillas de oficina.
Actividades:	<p>Selección y adquisición de muebles de proveedores de la región.</p> <hr/> <p>Asesoría e indicaciones de instalación y uso de los componentes de los puestos de trabajo.</p>

## 3. Kinesiología en terreno

Objetivos:	Aplicar tratamiento kinésico en los espacios de trabajo a funcionarios que presentan indicadores más altos de molestias músculo-esqueléticas, de modo de, evitar que evolucionen en su gravedad.
Responsables:	Equipo de trabajo del estudio. Kinesióloga del equipo, encargada de unidad de salud del personal y jefe unidad de kinesiología del hospital.
Tiempo:	Cinco sesiones de kinesiología de 30 minutos, una o dos veces a la semana.

Medios/Recursos:	Atención kinésica.
Actividades:	<p>Selección de funcionarios con molestias de mayor intensidad.</p> <hr/> <p>Evaluación kinésica y de factores de riesgo de TMEs de los funcionarios, en particular de tipo personal (estilos de trabajo, organización de pausas, sedentarismo).</p> <hr/> <p>Realización de cinco sesiones de kinesioterapia, mediante procedimientos aplicables en los espacios de trabajo.</p> <hr/> <p>Verificación de la evolución en número e intensidad de molestias músculo-esqueléticas. Constatación de cambios en estilos de trabajo, uso de implementación e incorporación de pausas.</p> <hr/> <p>Derivación a Salud del Personal. Ello en caso de que los funcionarios no experimenten una reducción de la intensidad de las molestias o si al finalizar las cinco sesiones, nuevamente existe un incremento en la intensidad de las molestias.</p>

#### Monitoreo del proceso de implementación

El monitoreo y evaluación tienen como propósito verificar y asegurar que las actividades planificadas se realizaron y alcanzaron los objetivos planteados. En términos acotados a la implementación de un plan de prevención de TMEs, el monitoreo es una herramienta de control de proceso, que tiene como objetivo verificar periódicamente el grado de incorporación a la organización, de las nuevas formas de realizar el trabajo, en términos de reducir los riesgos de TMEs y, cómo estos, se integran con las demandas del sistema de trabajo. De este modo, se verifican aciertos y dificultades en la implementación de procedimientos. Los aciertos sirven de retroalimentación y permiten a los funcionarios y organización, confirmar que su desempeño es el esperado. Por su parte, las dificultades en la implementación, requiere verificar causalidad, de modo de, identificar y efectuar los ajustes que sean necesarios y factibles.

Por otra parte, la evaluación se plantea como una herramienta para la verificación de los resultados de la implementación. De este modo, al emplear indicadores de riesgo de TMEs y de salud de las personas, es posible verificar la eficacia del proceso, al comparar los indicadores obtenidos en forma previa y posterior a la implementación de medidas de prevención de TMEs. En términos generales, para llevar a cabo este proceso, se requiere que el monitoreo y evaluación sea sistemático, participativo, documentado, periódico y objetivo.

En cuanto a la estructura que presentó la etapa de monitoreo del plan de prevención de TMEs, se organizó de modo tal que, integrantes del equipo de trabajo del estudio, visitó periódicamente las unidades hospitalarias y puestos de trabajo, en los que se había implementado medidas de mejoramiento de condiciones de trabajo. Los aspectos más relevantes de este proceso son los siguientes:

- La primera visita de monitoreo fue a la semana siguiente de iniciada la implementación.
- En la visita se verificó si el procedimiento estaba siendo aplicado.
- Se entrevistó a los funcionarios y jefaturas, consultando dificultades y beneficios de la implementación de los procedimientos empleados.
- Si existían desviaciones respecto de lo inicialmente planificado, se registraban y grababan en video. Del mismo modo, se verificaba causalidad y, si procedía, junto con los funcionarios o jefatura, se determinaba ajustes a los procedimientos o la forma de gestionarlos.
- Del mismo modo, en las reuniones del equipo de trabajo, se analizaban las dificultades de implementación, identificando y gestionando alternativa de ajuste.
- En el proceso de monitoreo, también se estimulaba a los funcionarios para que fuesen proponiendo y efectuando ajuste a su trabajo, de modo de prevenir TMEs.
- Dependiendo del requerimiento, se planificaron vistas de monitoreo al mes, o a los dos o tres meses de iniciada la implementación.

Ejemplos de monitoreos de la implementación de medidas de prevención de TMEs en las unidades hospitalarias estudiadas:

#### Prestaciones Valoradas GES:

Para ejemplificar la etapa de monitoreo, se describirá a continuación lo acontecido en la Unidad de prestaciones valoradas GES. Al respecto, en las visitas de monitoreo, se pudo verificar que la implementación en términos de sillas, escritorios, apoya pies, apoya muñecas y alza pantalla, eran recomendaciones que se habían incorporado rápidamente a la forma de trabajo, siendo empleados correctamente y reduciendo problemas de sobrecarga postural. De este modo, se cumplía el objetivo para el cual habían sido implementados. Sin embargo, otra medida propuesta y planificada, como era la incorporación de pausas en la jornada laboral, con ejercicios compensatorios y administrados por los propios funcionarios, no se efectuaban en forma sistemática. Las causas registradas fueron, que no estaba el hábito, les faltaba iniciativa y se inhibían porque “a las jefaturas tal vez no les parecía bien”. De este modo, se efectuaron ajustes y, un monitor del equipo de trabajo del estudio, asistió a las oficinas, se invitó a las jefaturas a participar y se reforzaron sesiones de capacitación en ejercicios compensatorios. Posteriormente, se realizó un nuevo monitoreo para verificar la adhesión al programa, verificándose que no se efectuaban las pausas y los ejercicios compensatorios. De este modo, se realizó otro ajuste, que consistió en mantener un monitor que asistiese y realizase junto con las funcionarias las actividades. Finalmente, esa alternativa fue bien aceptada por las funcionarias.

#### Laboratorio Clínico:

Es interesante describir un caso de implementación y monitoreo efectuado en Laboratorio Clínico, el cual estuvo caracterizado por la iniciativa de los funcionarios para mejorar sus condiciones de trabajo. Al respecto, durante las fases de diagnóstico, identificación de alternativas de solución y en la fase de implementación, se motivó a los funcionarios, a que identificasen, propusiesen y concretasen medidas de prevención de TMEs. En este sentido, una de las actividades que registró mayores riesgos de TMEs en Laboratorio Clínico, correspondió al lavado de material,

particularmente el que provenía del laboratorio que efectuaba diagnósticos de Tuberculosis (TBC). Una de las tareas de riesgo, correspondió al lavado de los tubos con medio de cultivo, lo cual es ilustrado en la figura 3.8. La tarea es de tipo repetitiva y un factor que condiciona la repetitividad, es retirar el medio de cultivo, que se ve de color verde en la fotografía. En los análisis de medidas de prevención, en los que participó la funcionaria que realizaba la tarea, se planteó la alternativa de implementar una herramienta que facilitase la operación. Durante la fase de implementación, se monitoreo los avances que efectuó la funcionaria para reducir su carga de trabajo, es así como, procedió a adecuar el dispositivo ilustrado en la figura 3.9., el cual facilita la extracción del medio y reduce la repetitividad del trabajo.

Figura 3.8. Se ilustra la tarea de lavado de tubos con medio de cultivo, los cuales provienen de los exámenes efectuados en el laboratorio de TBC.



Figura 3.9. Dispositivo implementado por la funcionaria de lavado de material de TBC, para facilitar la extracción del medio de cultivo.



### Evaluación del proceso de implementación

La evaluación de la fase de implementación de medidas de prevención de TMEs, requiere disponer de indicadores de resultados que permitan discriminar cuán eficaz fue el programa. Para ello, es adecuado disponer de dos tipos de indicadores, uno de ellos asociado a la evaluación de riesgos de las condiciones de trabajo y otros referidos a la salud y bienestar de las personas. De este modo, al disponer de indicadores previos y posteriores a la implementación, se puede inferir la eficacia del programa. Este análisis se complementa con los antecedentes del seguimiento o monitoreo del proceso, el cual aportará con información relevante de aquellos factores y mecanismos que facilitaron o, por el contrario, impidieron el logro de resultados y los objetivos planificados.

En cuanto a indicadores que registren el nivel de riesgo, para ello se dispone de las metodologías seleccionadas en la etapa de diagnóstico, que permiten identificar y evaluar factores de riesgo de tipo biomecánicos, relacionados con las personas y de organización de trabajo. En cuanto a indicadores de salud y bienestar, también en la etapa de diagnóstico se ha descrito aquellos relacionados con la prevalencia y gravedad de TMEs que han generado ausentismo laboral y/o MMEs. Esta información se puede complementar con la opinión de los funcionarios sobre la percepción de mejoras en sus condiciones de trabajo. Con este conjunto de antecedentes, se puede disponer de indicadores, algunos relacionados con las personas otros con las variables del trabajo, que orientan y permiten plantear conclusiones sobre la efectividad de las medidas de prevención implementadas.

Ejemplos de evaluación del proceso de implementación de medidas de prevención de TMEs en las unidades hospitalarias estudiadas:

#### Prestaciones Valoradas GES

La evaluación de las medidas de mejoramiento de condiciones de trabajo en Prestaciones Valoradas GES, se efectuó al cuarto mes de iniciada la implementación. Como se ha señalado, la priorización en la incorporación de medidas de mejoramiento, se realizaron en las unidades que presentaban condiciones más críticas, específicamente en monitoreo-digitación y agenda GES. De este modo, a continuación se describen indicadores relacionados con percepción de molestias músculo-esqueléticas, obtenidos en la etapa de diagnóstico y posterior a la intervención.

En la tabla 3.4., se presenta el promedio, desviación estándar y rango del número de regiones e intensidad de las MMEs. Los datos corresponden a la etapa de diagnóstico y posterior a la intervención para el grupo de monitoreo-digitación y agenda GES. Como se puede apreciar, existe una disminución estadísticamente significativa, tanto para el número e intensidad de las MMEs.

Tabla 3.4. Número e intensidad de MMEs en etapa de diagnóstico y en la evaluación de la implementación en monitoreo-digitación y agenda GES.

Molestias músculo-esqueléticas		Etapa de diagnóstico	Etapa de evaluación de la implementación	Diferencias estadísticamente significativas
Número	Promedio	7,6	1,1	P<0,03
	DE	4,3	1,5	
	Rango	3 - 13	0 - 4	
Intensidad	Promedio	4,9	1,9	P<0,04
	DE	1,5	2,4	
	Rango	3 - 7	0 - 5,5	

En cuanto a factores de riesgos de TMEs asociados al diseño de puestos de trabajo, en la tabla 3.5. se describe el número de aspectos deficientes o que no cumplen con criterios de diseño ergonómico tanto en la etapa de diagnóstico como en la evaluación del proceso de implementación. Se puede apreciar que existe una reducción estadísticamente significativa de los factores de riesgo asociados al diseño de los puestos de trabajo.

Tabla 3.5. Número de aspectos deficientes o que no cumplen con criterios de diseño ergonómico de puestos de trabajo, en la etapa de diagnóstico y en la de evaluación del proceso de implementación de monitoreo-digitación y agenda GES.

Deficiencias en puestos de trabajo		Etapa de diagnóstico	Etapa de evaluación de la implementación	Diferencias estadísticamente significativas
Número	Promedio	6,4	1,3	P<0,02
	DE	1,8	1,0	
	Rango	4 -10	0 - 3	

### 3.6.7. Fase 7. Revisión de la gestión en prevención de TMEs

Periódicamente se debe efectuar una revisión de la gestión en prevención de TMEs, con el objetivo de verificar si la estructura y funcionamiento del sistema, responden a un proceso continuo, efectivo, suficiente y se adapta a las necesidades de la organización.

Respecto de la estructura, como elemento básico se debe verificar si existe una unidad en la organización, ya sea de prevención de riesgos o de salud ocupacional, que tenga las atribuciones y asuma el rol de desarrollar el plan de prevención de TMEs y sus programas asociados. Del mismo modo, si se dispone de un equipo de trabajo con competencias en el tema, así como, de tiempos asignados y recursos para desarrollar las diferentes fases del plan de prevención de TMEs.

En cuanto al funcionamiento, será necesario revisar si se han planificado y desarrollado actividades propias de la gestión de TMEs, como haber efectuado un análisis de la importancia relativa de los TMEs en el centro hospitalario. Del mismo modo, si se dispone de antecedentes de las características de las demandas por análisis de riesgos e intervenciones de prevención de TMEs. Así como, si en la implementación del plan se han efectuado fases de diagnóstico, validación de recomendaciones, monitoreo y evaluación de la implementación. Del mismo modo, si ha existido un enfoque que integre elementos centrales de la prevención de TMEs, como es el hecho de considerar que los factores de riesgo son multifactoriales y que la implementación del programa requiere un énfasis en la participación de los funcionarios en toda las fases del plan.

Otro elemento relevante en la revisión, es verificar los resultados del plan, en términos de disponer de la tendencia de indicadores de salud de los funcionarios y de la presencia, control o reducción de los riesgos, en los programas que se hayan implementado. Ello está asociado

a otro tema muy significativo del proceso, que es registrar los nuevos aprendizajes, los cuales pueden ser de utilidad para escenarios similares, donde la experiencia obtenida es fundamental para alcanzar mayor eficacia y eficiencia en el logro de los objetivos de la organización.



GESTIÓN DE TMEs:  
ESTUDIOS DE CASOS EN UNIDADES HOSPITALARIAS

#### 4.1. Gestión de riesgos de TMEs en Prestaciones Valoradas GES

La realización del estudio en Prestaciones Valoradas GES se priorizó dado que, entre las unidades administrativas del centro hospitalario, era la que había presentado durante el último año, la mayor frecuencia de ausentismo laboral relacionada con TMEs. En cuanto a las características de la demanda de gestión de riesgos, se sustenta y enmarca en políticas institucionales tendientes a reducir ausentismo laboral y generar espacios de trabajo seguros.

La estructura de la información que se presenta sobre gestión de riesgos de TMEs en Prestaciones Valoradas GES, está desarrollada de modo de avanzar desde la fase de evaluación de riesgos, a la evaluación de la implementación de medidas de prevención de TMEs.

##### 4.1.1. Diagnóstico: Evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs

###### 4.1.1.1. Características del trabajo y funcionarios

Características del trabajo:

Las labores realizadas en Prestaciones Valoradas GES, corresponde a un conjunto de tareas que permiten la gestión y monitoreo de las Garantías Explícitas en Salud, contenidas en la Ley 19.966. El proceso permite registrar y documentar en el Sistema de Información para la Gestión de Garantías en Salud (SIGGES), el acceso y oportunidad de atención de pacientes que están en etapas de sospecha, confirmación de diagnóstico, tratamiento y seguimiento de enfermedades, cuyas prestaciones están cubiertas por la Ley 19.966.

Las labores asociadas al proceso requieren agendar la atención de pacientes derivados de consultorios, así como, del registro de pacientes AUGE, que ingresan por servicios de emergencia. Del mismo modo, las labores requieren el registro y monitoreo de acceso oportuno a diagnóstico, tratamiento, seguimiento y cierre de casos. En forma complementaria, se desarrollan acciones que requieren la atención de público para resolver consultas de derecho de atención, compra de servicios extra-sistema y gestión de la entrega de órtesis, lentes y audífonos. También, esta unidad efectúa acciones para resolver reclamos derivados de problemas del proceso de atención de salud.

Para efectuar estas labores las jefaturas y el personal administrativo del centro de costo GES, interactúa con programas computacionales, en puestos de trabajo que disponen de computador, escritorio, silla y archivadores. En este sentido, una labor frecuente en la jornada es la interacción con el computador, con tiempos que van entre el 30% a 90% de la jornada laboral; ya sea en tareas de ingreso, verificación, captura, monitoreo e impresión de información. Del mismo modo, dependiendo de la función, otras labores relevantes corresponden a la administración de documentación escrita del proceso, atención de público, comunicación telefónica, traslado de documentación y tareas de administración del proceso.

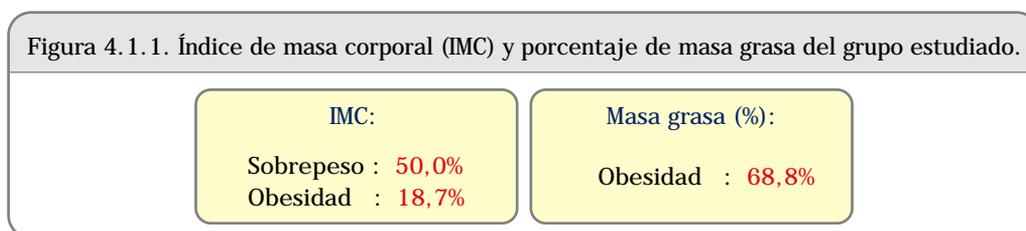
Características de los funcionarios:

En la tabla 4.1.1. se resume las características de edad tamaño y composición corporal del grupo de personas estudiadas. Como se destaca en las figuras 4.1.1. y 4.1.2. de acuerdo al índice de masa corporal (IMC) el grupo presenta problemas de sobrepeso y obesidad. Esta característica de las personas se complementa con la evaluación de composición corporal. Es así como, según la clasificación de masa grasa, el porcentaje de obesidad del grupo es de 68,8%. Del mismo modo, se verificó la práctica habitual de actividad física. El 94% de los encuestados señala no realizar actividad física en forma habitual.

Tabla 4.1.1. Edad - características de tamaño y composición corporal.

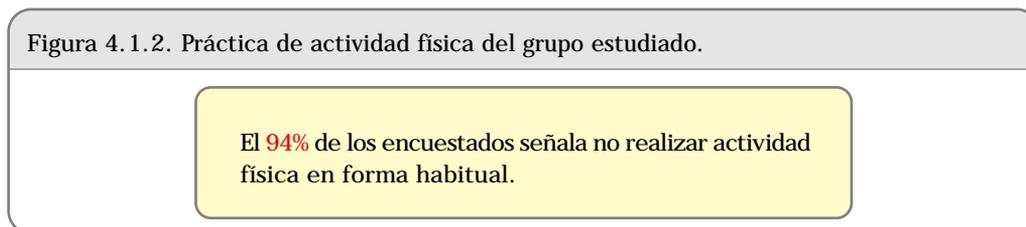
	Edad (años)	Estatura (m)	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Masa grasa (%)	Masa Grasa (kg)	MLG (kg)
Promedio	37,1	1,62	71,9	27,3	33,3	24,4	47,4
DE	8,2	0,1	17,8	5,0	4,9	8,5	10,0
MIN	23	1,48	55,2	20,0	23,4	12,9	39,5
MAX	53	1,76	127	41,0	41,8	46	81

Figura 4.1.1. Índice de masa corporal (IMC) y porcentaje de masa grasa del grupo estudiado.



Respecto de la práctica de actividad física, en la figura 4.1.3. se describe que el grupo es sedentario.

Figura 4.1.2. Práctica de actividad física del grupo estudiado.



Indicadores de salud y bienestar:

En la tabla 4.1.2. se describe la prevalencia de TMEs que generaron días de ausentismo laboral durante el último año del grupo estudiado. Los trastornos son más frecuentes en la región cervical y en extremidades superiores.

Tabla 4.1.2. Prevalencia de TMEs con ausentismo laboral de funcionarios de Prestaciones Valoradas GES.

TMEs	Prevalencia (%)
TMEs con licencia médica	29,4
Tipología	
Cervicalgia / braquialgia / cervicobraquialgia	17,6
Síndrome túnel carpiano	5,9
Lumbociática	5,9

La tabla 4.1.3. ilustra la prevalencia de molestias músculo-esqueléticas (MMEs). Coincidentemente con los TMEs, las molestias se concentran en cuello y extremidades superiores. La causalidad referida por los funcionarios para la zona de cuello es la postura de trabajo, la tensión y el cansancio. Para extremidad superior y región dorsal, surgen como causalidad referida la postura de trabajo mantenida, digitación y espacio reducido. También, factores personales como accidentes en trabajos previos y sobrepeso.

Tabla 4.1.3. Prevalencia de MMEs de funcionarios de Prestaciones Valoradas GES.

Región del cuerpo	Prevalencia (%)	Intensidad Promedio (Escala 0 a 10)	Causas referidas
Cuello	88,2	4	Postura de trabajo, tensión, cansancio
Mano derecha	29,4	5	Digitación, postura de trabajo
Hombro derecho	23,5	6	Postura de trabajo, tensión
Codo izquierdo	23,5	5	Sin apoyo para brazos, caída
Muñeca izquierda	23,5	4,5	Postura de trabajo, espacio reducido escritorio
Regio dorsal	23,5	3	Postura de trabajo, sobrepeso

#### 4.1.1.2. Análisis y evaluación de factores de riesgo de TMEs relacionados con el trabajo

##### Diseño de puestos de trabajo:

Se aplicó una lista de verificación dirigida a identificar deficiencias en el diseño de los puestos de trabajo. También, se registró dimensiones y distribución de los componentes de los puestos de trabajo, comparando esa información con las características antropométricas de los usuarios. Los resultados se describen a continuación.

Lista de verificación:

En la tabla 4.1.4. se resume los resultados de la aplicación de la lista de verificación. De 20 aspectos analizados, en promedio se identificó 6 factores deficientes en el diseño de puestos de trabajo, con un rango de 4 a 10. Respecto de la tipología de deficiencias, estos están resumidos en las tablas 4.1.5a y 4.1.5b.

Tabla 4.1.4. Aspectos deficientes identificados en el diseño de puestos de trabajo

Aspectos deficientes identificados	Valor
Promedio	6
Mínimo	4
Máximo	10

En las tablas 4.1.5a y 4.1.5b, se presentan las principales deficiencias identificadas y se adjuntan imágenes que ilustran los aspectos detectados.

Tabla 4.1.5a. Principales deficiencias identificadas en puestos de trabajo de Prestaciones Valoradas GES.

Aspectos deficientes que se presentan en forma más frecuente	Porcentaje de puestos identificados (%)
1. Inadecuada disipación de presión. Aristas y bordes comprimen regiones del cuerpo	52,9
2. Insuficiente espacio bajo el escritorio que impide una postura estable y/o modificar la postura	41,1
3. Antebrazos o muñecas no están apoyados en superficie estable	41,1

Figura 4.1.3. Imágenes que ilustran 1. Aristas comprimen regiones del cuerpo; 2. Carencia de espacio bajo escritorios; 3. Carencia de apoyo estable para muñecas y/o antebrazos.



Tabla 4.1.5b. Principales deficiencias identificadas en puestos de trabajo de Prestaciones Valoradas GES.

Aspectos deficientes que se presentan en forma más frecuente	Porcentaje de puestos identificados (%)
4. Espacio insuficiente sobre escritorio para efectuar tareas	41,1
5. Borde inferior de pantalla bajo 30° respecto de la horizontal	35,3
6. Pantalla desplazada fuera de 25° respecto de la línea media de visión en el plano horizontal	35,3
7. En tareas de digitación, altura de bandejas porta teclados o escritorios no permiten mantener codos próximos a 90°	29,4

Figura 4.1.4. Imágenes que ilustran 4. Escritorio de dimensiones insuficientes para las tareas 5. Borde inferior de pantalla bajo 30° de la horizontal 6. Pantalla desplazada fuera de 25° respecto de la línea media de visión y 7. Porta teclados o escritorios de altura que generan sobrecarga postural de extremidad superior.



#### Antropometría y dimensiones de los puestos de trabajo:

Con el objetivo de analizar aspectos dimensionales de las deficiencias en el diseño de los puestos de trabajo, se procedió a registrar un set de características antropométricas que permiten precisamente evaluar estos factores de las estaciones de trabajo. En la tabla 4.1.6., se resumen las principales dimensiones registradas en el grupo de funcionarios estudiados. Para ejemplificar el uso de esta información, se presenta en primer instancia la figura 4.1.5., que representa un usuario empleando uno de los tipos de mobiliario utilizado en la sección de monitoreo - digitación de la Unidad GES.

Tabla 4.1.6. Características antropométricas de los funcionarios, asociadas al diseño de puestos de trabajo.

	Al. Poplítea Calzado (cm)	Al. Muslo- suelo (cm)	Al. Codo- suelo (cm)	Al. Ojo- suelo (cm)	Dis. Glúteo- Poplítea (cm)	Ancho caderas (cm)
Promedio	41,8	55,7	66,2	116,2	46,2	40,9
DE	2,1	3,0	3,7	5,2	2,9	3,1
MIN	37,6	52	61	106	41,4	35,3
MAX	47	64	76,9	129	50,5	49,3

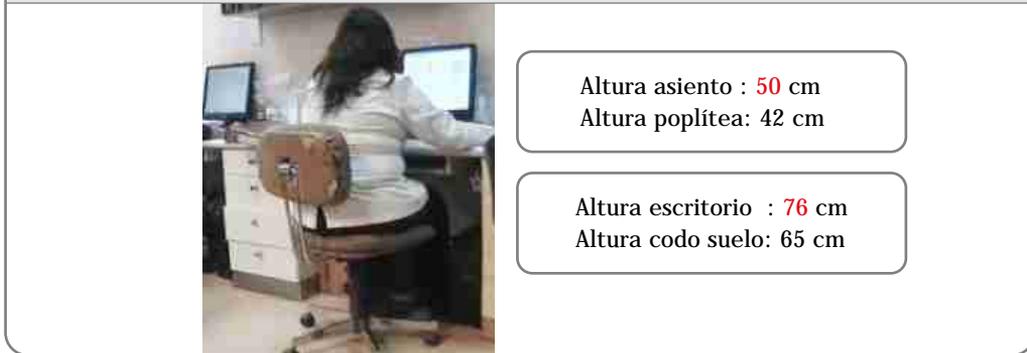
Al.: Altura; Dis.: Distancia

Respecto de las dimensiones del mobiliario (figura 4.1.5.), en particular del escritorio adosado a la pared, éste tiene una altura de 76 cm. La altura codo suelo del usuario es de 65 cm. Ello indica que el escritorio es muy alto para adoptar una postura recomendada, al digitar información. En términos acotados esta postura, debe aproximarse a:

- Mantener pies apoyados en superficie estable
- Rodillas en un ángulo próximo a 90°
- Muslos ligeramente sobre la horizontal
- Tronco apoyado en respaldo, con una inclinación de 5° a 10° respecto de la vertical
- Brazo junto al tronco y codos próximo a 90°
- Muñecas apoyas en superficie estable y en postura neutra
- Cuello en postura neutra

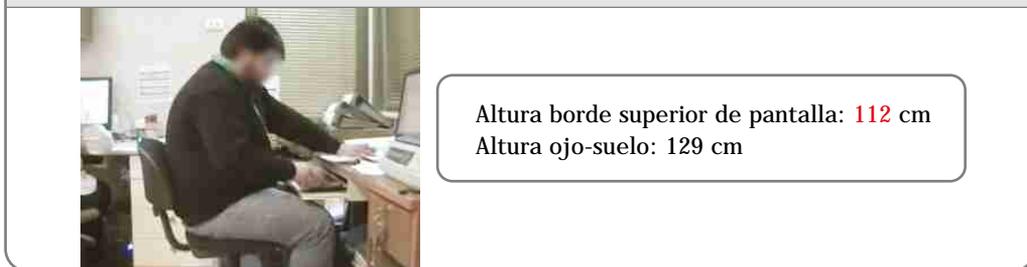
La usuaria de la figura 4.1.5., para lograr una postura que le permita efectuar la tarea de digitación, ha procedido a elevar la altura del asiento. Sin embargo, ello altera la armonía dimensional entre la altura del asiento y la altura poplítea. Esta última dimensión, es tomada con la persona sentada y se extiende desde el borde inferior y posterior del muslo al suelo. De este modo, la altura del asiento debería coincidir con la altura poplítea. En conclusión, la funcionaria para adecuarse a la altura del escritorio, ha sacrificado la postura sentada, elevando el asiento 8 cm más de los que le corresponde a su tamaño corporal. Ello genera inestabilidad, reduce el apoyo de espalda en respaldo y puede acelerar la fatiga de la musculatura que mantiene la postura de trabajo. Este problema fue recurrente en los puestos de trabajo estudiados. Una alternativa de solución, está relacionada con incorporar apoyas pies que compensen el incremento de la altura del asiento, respecto de la altura poplítea de los usuarios.

Figura 4.1.5. Ejemplo de aplicación de criterios antropométricos en la evaluación de puestos de trabajo de digitadora. Se analiza altura de escritorio y asiento.



Otro ejemplo que ilustra la aplicación de la antropometría y que complementa la información aportada por las listas de verificación, corresponde a los problemas que dicen relación con la ubicación de pantallas. Al respecto, en la figura 4.1.6. se presenta un funcionario de la sección de monitoreo-digitación. Como se describe en la figura, la altura del borde superior de la pantalla está ubicado a sólo 112 cm del piso y la altura ojo-suelo del funcionario es de 129 cm. En condiciones aceptables, para reducir el nivel de trabajo estático y evitar la fatiga de la musculatura extensora de cuello, el borde superior de la pantalla debería coincidir o estar ligeramente bajo la altura de los ojos del usuario. Una alternativa de solución que se pudiese sugerir para estos casos, es incorporar un alza pantalla, que reduzca la flexión de cuello sostenida en el tiempo.

Figura 4.1.6. Ejemplo de aplicación de criterios antropométricos en la evaluación de puestos de trabajo de digitador. Se analiza altura de pantalla y su relación con la altura ojo-suelo.



#### Organización del trabajo:

Con el objetivo de analizar aspectos de organización del trabajo de la Unidad GES, que pudiesen constituirse en potenciales factores de riesgo de molestias o trastornos músculo-esqueléticos, se aplicó una encuesta que consultó sobre temas relacionados con estas variables del trabajo. En el anexo de este documento, se resume la tipología de encuesta aplicada.

En la tabla 4.1.7., se resumen aquellos aspectos de organización que los funcionarios refieren se presentan en forma más frecuente o siempre en la Unidad GES. Como se puede apreciar, entre los aspectos organizacionales más relevantes, se identifican demandas asociadas a cantidad de trabajo, responsabilidad y atención sostenida, así como, carencias de capacitación y pausas.

En cuanto a la carga de trabajo, los estudios complementarios de caracterización del trabajo, permiten sustentar que la falta de control sobre la cantidad de trabajo, se asocia particularmente a periodos pick de trabajo, durante cierres de mes. En esos periodos, la información que deben digitar, específicamente en la sección de monitoreo-digitación, no es enviada en tiempos oportunos por otros servicios del hospital. Ello reduce los tiempos de los digitadores para ingresar información al programa (SIGGES), que el Ministerio de Salud dispone para administrar los antecedentes del proceso de Garantías Explícitas en Salud. De este modo, este es un problema de organización, que requiere ser incorporado a un programa de mejoramiento de condiciones de trabajo.

En temas de capacitación, se identificó carencias en tópicos de prevención de trastornos músculo-esqueléticos. Por su parte, la atención visual permanente a documentación y pantalla, en labores de digitación con ausencia de pausas programadas, es otro riesgo que requiere propuestas de mejoramiento.

Tabla 4.1.7. Aspectos de organización más significativos en Unidad Prestaciones Valoradas GES.

Aspectos presentados frecuentemente o siempre	Porcentaje de funcionarios (%)
Falta de control sobre la cantidad de trabajo	70,6
Gran responsabilidad	70,6
Carencia de capacitación	70,6
El trabajo requiere atención constante	64,7
Carencia de pausas	64,7

#### Infraestructura:

Los problemas identificados se relacionan con carencia de espacio en oficinas, carencia de bodegas para documentación y distancias no funcionales de separación entre unidades de Prestaciones Valoradas GES. Entre las condiciones más desfavorables se identificó la oficina de agenda GES. En esta sección, trabajaban 3 funcionarias, en un espacio de 7 m<sup>2</sup>. La falta de espacio no permitía desplazar el asiento para salir del puesto de trabajo y las repisas estaban en las áreas de tránsito de las funcionarias. En la figura 4.1.7. se ilustra estos aspectos. Por su parte, en la mayoría de las oficinas se presentaron imágenes como las descritas en las figuras 4.1.8. Al no existir bodega, las documentación dispuesta en cajas, iba compitiendo con el espacio para los funcionarios.

Figura 4.1.7. Carencia de espacio en oficinas. Imagen de la izquierda: está limitado el desplazamiento de la silla al salir la funcionaria del escritorio. Imagen de la derecha: repisas en los espacios de desplazamiento.



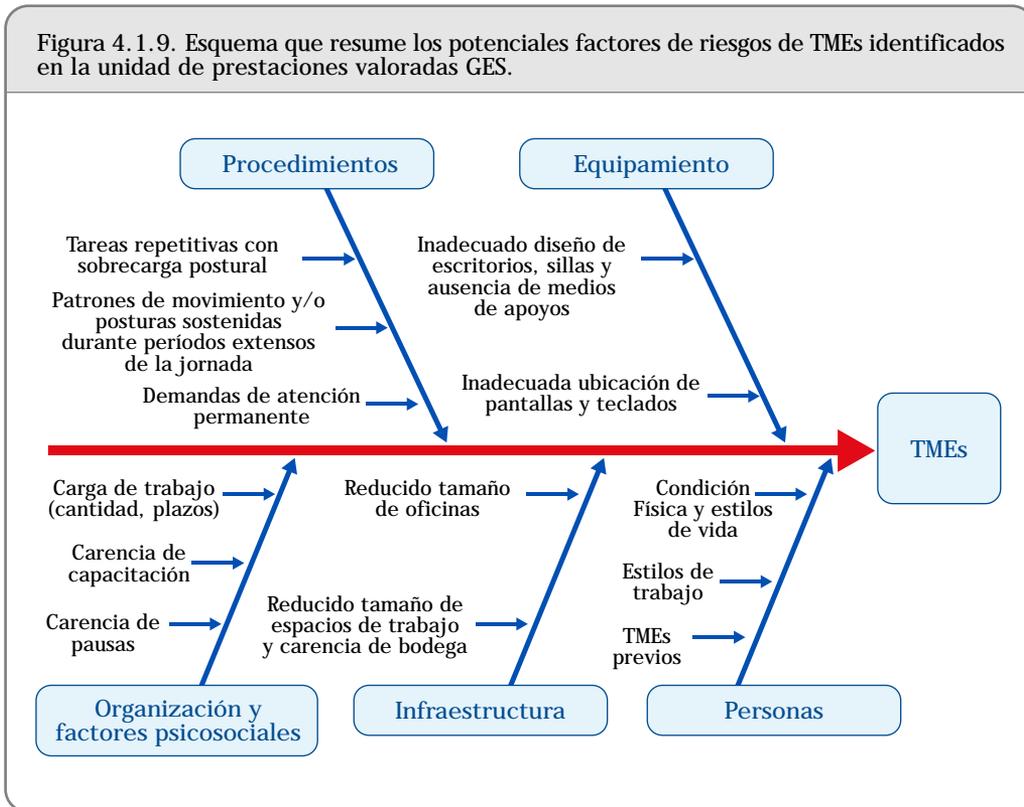
Figura 4.1.8. Carencia de espacio en oficinas y necesidades de bodega para documentación.



#### Conclusiones de la evaluación de riesgos

El estudio permitió verificar que en funcionarios de Prestaciones Valoradas GES, existían casos de TMEs con ausentismo laboral, cuya prevalencia fue de 29,4%. Del mismo modo, el 100% de los funcionarios habían presentado MMEs durante la semana previa al estudio. El número promedio de zonas con molestias fue de 5,1 y la intensidad promedio (en la escala de Borg 0 a 10), correspondió a 4,1. La sección con mayor prevalencia de TMEs con ausentismo laboral fue monitoreo-digitación.

Se identificaron potenciales factores de riesgo de TMEs, de naturaleza multifactorial. Estos están relacionados con: procedimientos o tareas, equipamiento, organización del trabajo, infraestructura y características de las personas. En la figura 4.1.9. se ilustra un esquema que describe los potenciales factores de riesgo de TMEs en la Unidad GES.



**Procedimientos:** Las principales demandas físicas se asociaban a posturas estáticas sostenidas en el tiempo, complementadas con tareas repetitivas y vinculadas a digitación y manipulación de documentación. También, existían demandas de atención sostenida en el tiempo, junto con responsabilidad por la calidad y oportunidad de la información registrada. Estos requerimientos eran genéricos en la Unidad GES, pero de mayor relevancia en monitoreo-digitación.

**Equipamiento:** Se identificó puestos de trabajo que presentaban condiciones más desfavorables o críticos, los que requerían medidas asociadas al rediseño de las estaciones de trabajo. Estos puestos estaban ubicados principalmente en las secciones de monitoreo-digitación y agenda GES. También, se identificó problemas genéricos, que requerían propuestas transversales de modificación de las estaciones de trabajo.

**Organización del trabajo:**

**Carga de trabajo:** entre las situaciones de mayor demanda, se identificó cierres de mes y problemas sistemáticos de entrega de documentación en tiempos oportunos. Este problema se presentaba específicamente en monitoreo-digitación y, se generaba debido a que, unidades del centro hospitalario, no entregaban en plazos oportunos información que debe ser digitada en el programa del MINSAL (SIGGES).

Capacitación: Se identificó carencia de capacitación en temas de salud laboral y en particular en prevención de trastornos músculo-esqueléticos.

Pausas: No se efectuaban pausas programadas durante la jornada, ni asociadas a ejercicios de mejoramiento de la condición física, en particular para funcionarios que mantienen interacciones con el computador que alcanzan entre un 70% a 90% de la jornada de trabajo, como es el caso de monitoreo-digitación.

Infraestructura: Oficinas de tamaño reducido, que limitan la funcionalidad y desplazamiento de los usuarios, así como, carencia de bodegas para almacenar la documentación que se va mantenido en las oficinas e incrementando los problemas de espacio. Ello se verificó como más crítico en las secciones de agenda GES, atención GES y monitoreo-digitación.

#### 4.1.1.3. Identificación de opciones de prevención de TMEs

De acuerdo a los resultados de la evaluación de riesgos, las propuestas de mejoramiento de las condiciones de trabajo, se enmarcaron en los siguientes temas:

- Equipamiento:

Rediseño de puestos de trabajo: Efectuar modificaciones en el diseño de puestos de trabajo críticos. En este sentido, se identificaron 2 puestos que presentaban las condiciones más críticas, que requerían cambios asociados al tamaño y/o dimensiones de escritorios y de sillas.

Adecuación de los puestos de trabajo: Efectuar modificaciones de carácter transversal en la ubicación de los componentes de los puestos de trabajo e incorporación de sistemas de apoyo que favorezcan la postura de trabajo de los usuarios. En particular ubicación de pantallas, apoya muñecas, apoya pies, alza pantalla y porta documentos.

- Procedimiento:

Prevención de la exposición a trabajo repetitivo y demandas de atención permanente: Intercalar a través de la jornada laboral pausas de trabajo e incluir ejercicios de fortalecimiento del sistema músculo-esquelético, mejorar movilidad articular y prevenir fatiga visual.

- Organización del trabajo:

Liderazgo: Promover un liderazgo que favorezca una cultura y decisiones que, manteniendo su preocupación por otorgar un servicio de calidad, desarrolle acciones que faciliten la implementación de procedimientos de trabajo que salvaguarden la salud y bienestar de los funcionarios.

Plazos de entrega de documentación: Verificar cuán oportuna es la fecha en la cual las unidades del centro hospitalario, envían mensualmente documentación a la Unidad GES, para su registro en SIGGES. De existir conflicto sistemático en plazos críticos de entrega de información, identificar mecanismos que favorezcan una entrega de documentación oportuna.

Doble digitación: Se verificó que la información de atención médica que es digitada y registrada en el centro hospitalario mediante el Sistema de Administración Médica (SAM), no es posible utilizarla y transferirla a SIGGES. La limitante es que no existe una interface que permita esta interacción entre SAM y SIGGES. La Unidad de informática del centro hospitalario ha propuesto al MINSAL, opciones que faciliten este proceso, no existiendo hasta el momento una iniciativa que permita resolver el problema. Los nuevos antecedentes de cargas de trabajo y efectos en los funcionarios, particularmente de monitoreo-digitación de GES, debería permitir replantear el tema e insistir sobre la necesidad de buscar una solución que sea técnicamente factible, de modo de, reducir o eliminar la doble digitación.

Capacitación: Diseñar y favorecer la participación de los funcionarios en curso de autocuidado, orientado al reconocimiento y manejo de factores de riesgo, derivados de los estilos de trabajo, características personales y condiciones de trabajo.

- Infraestructura:

Se planteó a las jefaturas de Prestaciones Valoradas - GES continuar con los esfuerzos de gestionar la constitución de una unidad que disponga de espacios de trabajos suficientes para sus labores y ubicados a distancias y en áreas que favorezcan su funcionalidad. Respecto de la ubicación de las secciones, era coherente el requerimiento planteado por las jefaturas, de trasladar agenda GES, hacia espacios más próximos a la Unidad GES.

La oficina de atención usuarios GES, presentaba espacios de secretaría y estafeta de dimensiones muy reducidas. Se propuso optimizar la distribución de estos espacios. No obstante, el tamaño de las dependencias, no permitía resolver problemas de atención, cuando se requería otorgar una mayor privacidad al paciente y/o sus familiares.

Respecto de monitoreo-digitación, se verificó que estaba en el límite de espacio para el número de personas que trabajaba en las dos oficinas de esa sección. Para otorgar mayor espacio, se propuso asignar una bodega para almacenar su documentación.

- Kinesiología en terreno:

Implementar un sistema de atención kinésica que pueda ser efectuado en los mismos espacios de trabajo, para los funcionarios que presentan las molestias de mayor intensidad, de modo de, evitar que evoluciones en su gravedad.

#### 4.1.2. Validación del diagnóstico de riesgos y medidas de prevención

El proceso de validación de la etapa de diagnóstico se efectuó mediante reuniones y presentaciones a jefaturas y funcionarios. En estas actividades se describió las metodologías empleadas, los resultados, conclusiones y opciones de mejoramiento que se pudiesen implementar. Este proceso también se realizó con la Dirección del Centro hospitalarios, de modo de, apoyar la toma de decisiones en cambios, cuyo ámbito de acción está a ese nivel de la organización.

Se solicitó a los participantes su retroalimentación, de modo de, confirmar en forma oral y escrita si los resultados y recomendaciones eran concordantes con sus percepciones. En este sentido, existió concordancia entre los problemas detectados en el diagnóstico y la opinión de los participantes. Del mismo modo, consideraron adecuada la estrategia que se propuso implementar, para avanzar en el proceso de mejoramiento de condiciones de trabajo. Esta estrategia consistía en:

1. Priorizar el rediseño de dos puestos de trabajo que presentaban las condiciones más críticas.
2. Efectuar modificaciones de carácter transversal en el diseño de puestos de trabajo.
3. Capacitar a los funcionarios para identificar riesgos y opciones de prevención de TMEs. Apoyar este proceso con visitas a los puestos de trabajo, para favorecer y apoyar las iniciativas de cambios en los puestos de trabajo, efectuados por los propios funcionarios.
4. Incluir sesiones de kinesiología en terreno a los funcionarios que presentaban las MMEs de mayor intensidad. Monitorear su evolución. Si en cinco sesiones no tienen una reducción significativa, derivar el caso a Salud del Personal.
5. Capacitar a los funcionarios en ejercicios que permitan fortalecer musculatura, así como, para reducir molestias musculares. Asociado a esta recomendación, implementar un sistema de pausas con ejercicios compensatorios.
6. Identificar procedimientos críticos que generan mayor carga de trabajo, verificar e implementar medidas de mejoramiento. En este aspecto, se incluyó cierres de mes en monitoreo - digitación y problemas de retraso en la entrega de información de unidades del centro hospitalario.

Estudio piloto de validación de implementos para acomodar los puestos de trabajo a las características antropométricas de los usuarios

En función de los problemas de sobrecarga postural identificados en el diagnóstico y las características antropométricas de los usuarios, se procedió a definir especificaciones que deberían tener los implementos, principalmente de soporte o apoyo, para reducir problemas de posturas de trabajo. Con estos criterios, se verificó en el mercado local la existencia y costos de los componentes o si se requería fabricar alguno de ellos. Posteriormente, se seleccionó de la lista de verificación, empleada en el diagnóstico, 15 aspectos específicos para evaluar el diseño de puestos de trabajo, así como, una encuesta de percepción del grado de comodidad referido por los funcionarios de GES, al comparar las estaciones de trabajo sin y con los implementos de soporte. Con esa información, se procedió a decidir los componentes y modificaciones de los puestos de trabajo que se implementarían y monitorearían en esta unidad hospitalaria. En la figura 4.1.10., se presenta un ejemplo del proceso de evaluación en uno de los funcionarios de la sección de monitoreo-digitación de GES. Específicamente, se está evaluando el efecto de la incorporación de un apoya muñecas y el desplazamiento de la pantalla hacia el centro de la línea de visión del usuario. En las figuras 4.1.11., se presentan alza pantallas, apoyas pies y soporte para la lectura de información digitada, que también fueron evaluados en el proceso.

En la figura 4.1.10. se presenta la evaluación de la ubicación de apoya muñecas y el desplazamiento de la pantalla hacia el centro de la línea de visión de la usuaria.



Figura 4.1.11. Uso de alza pantalla, apoya pies y soporte para la lectura de información, respectivamente.



El análisis estadístico de la evaluación de la comparación de condiciones de trabajo con y sin el uso de apoyos para pies, alza pantalla, apoya muñecas y porta documentos, se presenta en la tabla 4.1.8. Como se puede apreciar, se identificó diferencias estadísticamente significativas que favorecen el uso de los implementos evaluados, tanto en el ítem comodidad, como en el registro de sobrecarga postural. De este modo, se validó el uso de estos componentes y se generaron las especificaciones para su posterior adquisición en número suficiente, para los diferentes puestos de trabajo de la Unidad GES.

Tabla 4.1.8. Análisis estadístico de la comparación de la percepción de comodidad y deficiencias en el diseño de puestos de trabajo que generan sobrecarga postural, entre la situación de trabajo sin apoyos y con el uso de los implementos evaluados (alza pantalla, apoya pies, apoya muñecas, soporte para documentos y adecuación de ubicación de componentes del puesto de trabajo).

Aspectos evaluados	Sin apoyos	Con apoyos	Diferencias Estadísticas
Percepción de comodidad/incomodidad (escala de 0 a 10) 0= cómodo 10= extremadamente incómodo	Promedio: 4,5 Rango: 3 a 10	Promedio: 0,8 Rango: 0 a 3	p<0,0002
Número de deficiencias en el diseño de puestos de trabajo que generan sobrecarga postural	Promedio: 4,8 Rango: 3 a 8	Promedio: 1,5 Rango: 0 a 3	P<0,00002

#### 4.1.3. Descripción de recomendaciones

Se realizó una descripción de las recomendaciones, con el objetivo de disponer de criterios de adquisición de sillas y escritorios, así como, para los implementos utilizados en la adecuación de los puestos de trabajo. Del mismo modo, se efectuaron especificaciones para los talleres de capacitación y la realización de las sesiones de kinesiología en terreno.

Especificaciones para la adquisición de sillas y escritorios:

Objetivo: disponer de criterios ergonómicos de adquisición de sillas y escritorios para usuarios de Prestaciones Valoradas GES.

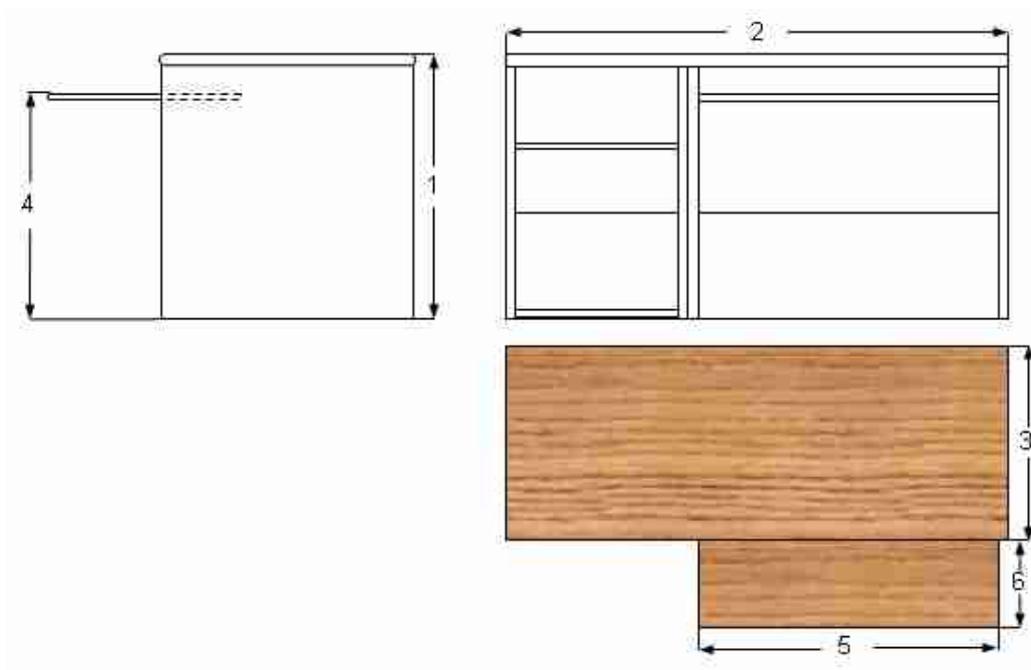
Se diseñó un modelo de escritorio y definió un conjunto de características de sillas de oficina, adecuadas para las dimensiones antropométricas de la población usuaria, las funciones efectuadas y disponibilidad de espacio de las oficinas en las que se instalarían. En cuanto al escritorio, en la tabla 4.1.9. y figura 4.1.12., se presentan detalles de la descripción de las especificaciones para su diseño y adquisición. A continuación, se describen las características más relevantes:

- Bordes del tablero redondeado para evitar compresión en mano-muñeca-antebrazo.
- Incorporar bandeja porta teclado, para otorgar espacio sobre el escritorio, depositar documentación y facilitar su lectura en procesos de digitación.
- Bandeja porta teclado de dimensiones que permita ubicar teclado, mouse y apoya muñecas.
- Profundidad de tablero suficiente para ubicar pantalla y documentación requerida para el proceso de digitación. En las unidades estudiadas se empleaban pantallas planas.
- Espacio bajo la cubierta del escritorio, suficiente para aproximarse sin restricciones al mueble y efectuar tareas de digitación, escritura, manipulación de documentos y lectura.
- Cajonera lateral.
- Repisa lateral para ubicar CPU.
- Largo de cubierta suficiente para ubicar implementos y documentación requerida.
- Perforaciones en placas del mueble para facilitar conexión de cables con CPU.

Tabla 4.1.9. Especificaciones para el diseño y adquisición de escritorio.

Material	Madera Enchapada
Tablero escritorio	
Bordes anterior y posterior	Redondeados radio 2 a 2,5 cm
(1) Altura	73 cm
(2) Largo	120 cm
(3) Profundidad o fondo	60 cm
Bandeja	
(4) Altura	63 cm
(5) Largo	70 cm
(6) Profundidad o fondo	25 cm

Figura 4.1.12. Esquema de escritorio que resume especificaciones dimensionales.



Respecto de sillas, se definió los aspectos más significativos que debería cumplir el diseño para su selección y adquisición. Las dimensiones y el esquema de silla han sido descritos en forma previa en el capítulo 3 tabla 3.3. y figura 3.6. A continuación, se señalan los aspectos considerados:

- Silla con asiento ajustable en altura.
- Profundidad de asiento de dimensiones que evite compresión de la región poplítea (zona posterior e inferior de muslo) de la población usuaria.
- Sistema de ajuste antero-posterior de respaldo, que evite compresión de región poplítea.
- Ancho de asiento que acomode al ancho de glúteos de la población usuaria.
- Acolchado de alta densidad, que genere adecuada disipación de presiones en glúteos y espalda.
- En lo posible apoya brazos ajustables en altura, pero que no limiten el ingreso del asiento bajo el escritorio.
- Respaldo lumbar o continuo, de un ancho que acomode la región lumbar de población usuaria.
- Respaldo con cojinete lumbar, que de apoyo al rango de población usuaria.
- Sistema de ruedas para facilitar el desplazamiento de los usuarios.

Especificaciones de implementos para adecuar puestos de trabajo:

Objetivo: disponer de criterios para adquirir implementos para controlar o reducir sobrecarga postural derivada del diseño de puestos de trabajo, de los funcionarios de Prestaciones Valoradas GES.

#### Apoya muñecas

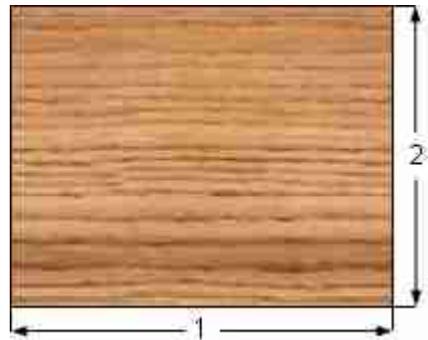
Material de relleno	Espuma o gel
Material y color de cubierta	Textil que facilite el deslizamiento de mano muñeca y de colores oscuros
Largo	50 a 55 cm
Ancho	6 a 8 cm
Altura	3 a 3,5 cm
Marca y modelo que resultó adecuado en estudio piloto	KENSINGTON Wrist Pillow

#### Apoya pies

Material	Madera o plástico
Cubierta	Material antideslizante o de textura antideslizante
Largo	40 a 45 cm
Ancho/fondo	35 a 40 cm
Altura	Regulable Borde anterior: 3 a 4 cm Borde posterior : 9 a 14 cm
Marca y modelo que resultó adecuado en estudio piloto	KENSINGTON SoleSaver

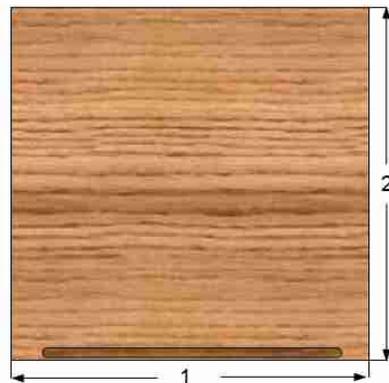
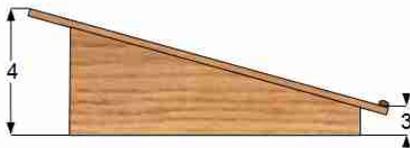
### Alza pantallas

Material	Madera - Enchapada
Cubierta	Material opaco
(1) Largo	25 a 30 cm
(2) Ancho/fondo	20 a 25 cm
(3) Altura	5 a 10 cm. En función de la altura ojo-asiento del usuario



### Porta documentos

Material	Madera - Enchapada o plástico
Cubierta	Material antideslizante y opaco
(1) Largo	30 cm
(2) Ancho/fondo	30 cm
(3) Altura borde anterior	4 cm
(4) Alto borde posterior	11 cm



### Especificaciones para Kinesiología en terreno

En función de indicadores de salud y requerimientos de atención de los funcionarios de Prestaciones Valoradas GES, se generaron especificaciones para la implementación de kinesiología en terreno. A continuación se resumen los aspectos más relevantes.

Objetivo	Aplicar tratamiento kinésico en los espacios de trabajo a funcionarios que presentan indicadores más altos de molestias músculo-esqueléticas, de modo de, evitar que evolucionen en su gravedad.
Requerimientos de gestión	Se debe coordinar la atención kinésica con la Unidad de Salud del Personal, jefe Unidad de Kinesiología del hospital y jefaturas de Prestaciones Valoradas GES.
Requerimientos de personal y tiempo	Personal: un kinesiólogo con formación en ergonomía Tiempo: sesiones de 30 minutos, una sesión semanal, para atender tres funcionarios de la Unidad Prestaciones Valoradas GES.
Requerimientos de medios y espacios	Lugar físico: en los mismos puestos de trabajo o dependencias contiguas, incorporando implementos tales como bandas elásticas, cintas de tape, colchoneta, entre otros.
Procedimiento recomendado	Selección de funcionarios para atención, efectuar cinco sesiones kinésicas, verificar evolución y, si procede, derivar a Unidad de Salud del Personal.

### Especificaciones para taller de capacitación

A continuación se resumen las especificaciones para la elaboración de talleres orientados a la prevención de TMEs para funcionarios de Prestaciones Valoradas GES.

Objetivo	Generar competencias en los funcionarios para que identifiquen riesgos en sus puestos, formas de organizar el trabajo y características personales, así como, para reconocer y aplicar medidas de prevención de TMEs.
Requerimientos de gestión	Coordinar con Jefaturas de GES asistencia de los funcionarios en dos sesiones de 8 a 10 participantes.

Requerimientos de personal y tiempo	Relatores: equipo del proyecto. Tiempo: Dos talleres de 60 minutos.
Requerimientos de medios y salas	Medios: datashow, apuntes, implementos para acomodar puestos de trabajo, escritorios y sillas.
Contenidos recomendados	Contenidos: Resultados del estudio de Prestaciones Valoradas GES, factores de riesgo identificados, medidas de prevención propuestas, demostración de medidas de prevención, ejercicios compensatorios y kinesiología en terreno.

#### 4.1.4. Implementación y monitoreo

Para implementar las propuestas validadas en la etapa previa, se trabajó en paralelo en diferentes iniciativas, las cuales son descritas en los párrafos siguientes. La estructura para cada tema quedó resumida en objetivos, responsables, tiempo estimado y medios/recursos necesario para la implementación y actividades. Este proceso se extendió por cuatro meses. En primera instancia se generó talleres de capacitación y se inició kinesiología en terreno. Del mismo modo, se procedió a adquirir los muebles y la implementación requerida para modificar los puestos de trabajo.

#### 1. Capacitación

Objetivo	Generar competencias en los funcionarios para que identifiquen riesgos en sus puestos, formas de organizar el trabajo y características personales, así como, para reconocer y aplicar medidas de prevención de TMEs
Responsables	Equipo de trabajo del estudio
Tiempo/Fechas	Dos talleres de 60 minutos. Visita de retroalimentación: 10 a 15 minutos por funcionario
Medios/Recursos	Sala de capacitación del centro hospitalario, con mobiliario y datashow, presentación en PowerPoint, apuntes y encuestas.
Actividades	Talleres: Elaboración y realización de dos talleres de 60 minutos. Contenidos: Resultados del estudio, medidas de prevención propuestas, demostración de ejercicios compensatorios y kinesiología en terreno.

Actividades	Visitas de retroalimentación: Reforzamiento de competencias en prevención de TMEs con visitas a los puestos de trabajo. Contenidos: uso adecuado de componentes de los puestos de trabajo, estilos de trabajo y ejercicios compensatorios.
-------------	---

La integración de talleres con visitas a los puestos de trabajo, favoreció la retroalimentación y resultó una forma de capacitación adecuada. Posterior al taller, 1/3 de los funcionarios generaron, con sus propios medios, cambios en la configuración de los puestos de trabajo. Al complementarse con las visitas a los puestos de trabajo, les permitió a los funcionarios confirmar si los cambios efectuados o los que pretendían realizar eran los adecuados. Con ello fueron más asertivos en identificar sus problemas y buscar soluciones particularmente derivadas de la sobrecarga postural.

Por otra parte, en la etapa de monitoreo se constató que la incorporación de pausas en la jornada laboral, con ejercicios compensatorios y administrados por los propios funcionarios, no se efectuaban en forma sistemática. Las causas registradas fueron: que no estaba el hábito, les faltaba iniciativa y se inhibían porque “a las jefaturas tal vez no les parecía bien”. De este modo, se efectuaron ajustes y, un monitor del equipo de trabajo del estudio, asistió a las oficinas, se invitó a las jefaturas a participar y se reforzaron sesiones de capacitación en ejercicios compensatorios. Al respecto, se realizó un nuevo monitoreo para verificar la adhesión al programa, registrándose que no se efectuaban las pausas y los ejercicios compensatorios. Por lo cual, se realizó otro ajuste, que consistió en mantener un monitor que asistiese dos veces a la semana y realizase junto con las funcionarias las actividades. Finalmente, esa alternativa fue bien aceptada por las funcionarias.

## 2. Kinesiología en terreno

Objetivos	Aplicar tratamiento kinésico en los espacios de trabajo a funcionarios que presentan indicadores más altos de molestias músculo-esqueléticas, de modo de, evitar que evolucionen en su gravedad.
Responsables	Equipo de trabajo del estudio. Kinesióloga del equipo, encargada de Unidad de Salud del Personal y jefe Unidad de Kinesiología del hospital.
Tiempo	Cinco sesiones de kinesiología de 30 minutos, una o dos veces a la semana.
Medios/Recursos	Atención kinésica.

Actividades	Selección de funcionarios con molestias de mayor intensidad.
	Evaluación kinésica y de factores de riesgo de TMEs de los funcionarios, en particular de tipo personal (estilos de trabajo, organización de pausas, sedentarismo).
	Realización de cinco sesiones de kinesioterapia, mediante procedimientos aplicables en los espacios de trabajo.
	Verificación de la evolución en número e intensidad de molestias músculo-esqueléticas. Constatación de cambios en estilos de trabajo, uso de implementación e incorporación de pausas.
	Derivación a Salud del Personal. Ello en caso que, los funcionarios no experimenten una reducción de la intensidad de las molestias o si al finalizar las cinco sesiones, nuevamente existe un incremento en la intensidad de las molestias.

En la figura 4.1.13. se ilustra actividades de una sesión kinésica efectuada a una funcionaria de agenda GES. Los funcionarios que participaron en este programa fueron principalmente de monitoreo-digitación y agenda GES, dado que presentaban las molestias de mayor intensidad.

Figura 4.1.13. Imagen de kinesología en terreno.



### 3. Modificaciones de los puestos de trabajo

Objetivo	Adquirir e implementar componentes en los puestos de trabajo para reducir o controlar problemas de sobrecarga postural.
Responsables	Equipo de trabajo del estudio.

Tiempo	Tres semanas.
Medios/Recursos	Alza pantallas, apoya pies, apoya muñecas, soporte para lectura de documentos.
Actividades	Adquisición en el mercado regional de apoya muñecas y apoya pies, de acuerdo a especificaciones.
	Solicitud de fabricación y adquisición de alza pantalla y apoya documentos en mueblería de la región.
	Asesoría a los funcionarios en instalación de implementos.

En las visitas de monitoreo, se pudo verificar que los implementos eran usados adecuadamente y reducían problemas de sobrecarga postural.

#### 4. Rediseño de puestos de trabajo

Objetivos	Seleccionar, adquirir e implementar escritorios y sillas en dos puestos de trabajo críticos, que permitan prevenir sobrecarga postural y TMEs.
Responsables	Equipo de trabajo del estudio.
Tiempo	Selección y adquisición: Tres semanas. Indicaciones de instalación y uso de componentes de puestos de trabajo: 20 minutos por puesto.
Medios/Recursos	Dos escritorios y dos sillas de oficina.
Actividades	Selección y adquisición de sillas de proveedores de la región.
	Solicitud de fabricación y adquisición de escritorios en mueblería de la región.
	Asesoría e indicaciones de instalación y uso de los componentes de los puestos de trabajo.

En la figura 4.1.14. se presentan imágenes que ilustran la configuración de los puestos de trabajo que presentaban las condiciones de trabajo más críticas y a la derecha el tipo de escritorio y silla que se implementaron en su remplazo. Se implementó un puesto de trabajo en monitoreo-digitación y otro en agenda GES. En las visitas de monitoreo, se pudo verificar que las sillas y escritorios implementados, eran empleados correctamente y reducían problemas de sobrecarga postural.



5. Aspectos de organización del trabajo: mitigación de la carga de trabajo

Objetivos	Implementar medidas para prevenir sobrecarga de trabajo en monitoreo-digitación, asociada a cierres de mes y problemas de retraso en entrega de información para su ingreso al programa SIGGES.
Responsables	Unidad de monitoreo-digitación.
Tiempo	Ocho semanas.
Medios/Recursos	Tiempo asignado a la gestión directa con las unidades hospitalarias.

Para mitigar la sobrecarga de trabajo durante los cierres de mes, derivada en particular de que algunas unidades hospitalarias no entregaban documentación en plazos oportunos, la sección de monitoreo-digitación de GES, procedió a identificar las unidades críticas y gestionar procedimientos de entrega parcial o total de la información, en plazos previos a fechas límites de ingreso de antecedentes, requeridos por el programa SIGGES del MINSAL.

## 6. Infraestructura: asignación de oficinas y bodega

Objetivo	Gestionar la implementación de una oficina para agenda GES y bodega para la Unidad GES.
Responsables	Jefatura de Prestaciones Valoradas GES/Equipo de trabajo del estudio.
Tiempo	Se monitoreo la evolución de la solicitud a la Subdirección Administrativa del Hospital.
Medios/Recursos	Reasignación de espacios en el centro hospitalario.

En el transcurso del proyecto, en particular posterior a los resultados del diagnóstico efectuado a la Unidad de Prestaciones Valoradas GES, la Jefatura de dicha Unidad, fundamentó a la Dirección del Centro Hospitalario, la necesidad de incrementar los espacios de oficinas y disponer de bodega. Del mismo modo, las presentaciones de avance del proyecto efectuadas por el equipo de trabajo a la Dirección del centro hospitalario, focalizaron y reiteraron en las necesidades de espacio para la Unidad GES. La Dirección del centro hospitalario, asignó una oficina de 14 m<sup>2</sup> a agenda GES, contigua al resto de las dependencias de la Unidad GES y, también, dispuso de espacio para almacenar documentación.

### Evaluación del proceso de implementación

Se implementaron medidas de prevención de TMEs en las diferentes secciones de Prestaciones Valoradas GES, priorizándose en aquellas que presentaban las condiciones más críticas, específicamente en monitoreo-digitación y agenda GES. A continuación se describen indicadores relacionados con percepción de molestias músculo-esqueléticas y de deficiencias en el diseño de puestos de trabajo, obtenidos en la etapa de diagnóstico y después de cuatro meses de iniciado el proceso de implementación. En la tabla 4.1.10. se presentan los resultados de los valores promedio, desviación estándar y rango del número de regiones e intensidad de las MMEs. Los datos corresponden al total de funcionarios de Prestaciones Valoradas GES, así como, para el grupo de monitoreo-digitación y agenda GES. Como se puede apreciar, la disminución de los indicadores es estadísticamente significativa, tanto para el grupo total, como para los funcionarios de las secciones de monitoreo-digitación y agenda GES.

Tabla 4.1.10. Número e intensidad de MMEs en etapa de diagnóstico y evaluación de implementación en Prestaciones Valoradas GES.

Molestias músculo-esqueléticas		Etapa de diagnóstico	Etapa de evaluación de implementación	Diferencias estadísticamente significativas
Total de funcionarios GES				
Número	Promedio	5,1	0,9	P<0,006
	DE	3,9	1,8	
	Rango	1 -13	0 - 6	
Intensidad	Promedio	4,1	1,2	P<0,002
	DE	1,6	2,1	
	Rango	1,7 - 7	0 - 6,3	
Secciones de monitoreo-digitación y agenda GES				
Número	Promedio	7,6	1,1	P<0,03
	DE	4,3	1,5	
	Rango	3 - 13	0 - 4	
Intensidad	Promedio	4,9	1,9	P<0,04
	DE	1,5	2,4	
	Rango	3 - 7	0 - 5,5	

En cuanto a las deficiencias en el diseño de los puestos de trabajo, que son potenciales factores de riesgo de trastornos musculo-esqueléticos, en particular asociados con sobrecarga postural, en la tabla 4.1.11. se describe el número de deficiencias identificadas tanto para la etapa de diagnóstico como en la etapa de implementación. El análisis es presentado para el grupo total de puestos de Prestaciones Valoradas GES, así como, para monitoreo-digitación y agenda GES. Se puede apreciar que se generó una disminución estadísticamente significativa en las deficiencias o factores de riesgos de diseño de los puestos de trabajo, entre los dos periodos estudiados.

Tabla 4.1.11. Deficiencias en puestos de trabajo en etapa de diagnóstico y evaluación de la implementación en Prestaciones Valoradas GES.

Deficiencias en puestos de trabajo		Etapa de diagnóstico	Etapa de evaluación de implementación	Diferencias estadísticamente significativas
Total puestos GES				
Número	Promedio	6,3	2,1	P<0,0007
	DE	1,8	1,6	
	Rango	4 -8	0 - 5	
Puestos de monitoreo-digitación y agenda GES				
Número	Promedio	6,4	1,3	P<0,02
	DE	1,8	1,0	
	Rango	4 -10	0 - 3	

Percepción de los funcionarios respecto del programa de prevención de TMEs implementado en Prestaciones Valoradas GES:

En forma complementaria a los indicadores previamente descritos, se procedió a registrar la percepción de los funcionarios de Prestaciones Valoradas GES, respecto del proceso y resultados del programa de prevención de trastornos músculo-esqueléticos implementado en esa unidad hospitalaria. Como se puede observar en la tabla 4.1.12., las opiniones se sitúan preferentemente entre 4 a 5 para la mayoría de los aspectos analizados. En la medida que la opinión se aproxima a 5, el funcionario está completamente de acuerdo con el aspecto consultado. Destaca como el 100% percibe que el programa mejoró su calidad de vida en el trabajo. También es interesante, destacar que un porcentaje relevante no está de acuerdo con la opción referida a “cuando lo requiere, ha incorporado pausas durante la jornada laboral”. Se consultó la causalidad y en general, no obstante se efectuaron talleres en los propios puestos de trabajo sobre pausas y ejercicios compensatorios, el grupo no había logrado incorporar el hábito de incluir estos descansos y ejercicios en la jornada laboral. De este modo, como se ha señalado previamente, se planteó una nueva propuesta de intervención que consistió en incorporar un monitor, el cual guiase los ejercicios compensatorios durante las pausas. Esta alternativa tuvo una muy buena acogida por los funcionarios.

Tabla 4.1.12. Percepción de los funcionarios respecto de los resultados del programa de gestión de riesgos de TMEs en Prestaciones Valoradas GES. Escala de 1 a 5, donde 1 es completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo.

Aspectos del trabajo consultados	Porcentaje de cada valor de la escala (%)				
	1	2	3	4	5
Ha mejorado el diseño y condiciones de su puesto de trabajo				17	83
Ha mejorado el conocimiento sobre factores de riesgo y formación en prevención de TMEs				33	67
Ha mejorado la forma como se organiza el trabajo				17	83
Ha mejorado la forma de emplear los componentes de su puesto de trabajo				17	83
Cuando lo requiere, ha incorporado pausas durante su jornada laboral	33	33			33
El programa que se ha implementado en su unidad, ha mejorado su calidad de vida laboral					100

## 4.2. Gestión de riesgos de TMEs en el Servicio Clínico Cirugía Adultos

La realización del estudio en esta unidad, se priorizó dado que, entre los servicios clínicos del centro hospitalario, éste era el que había presentado durante el último año, la mayor frecuencia de ausentismo laboral relacionada con TMEs. Del mismo modo, estos antecedentes indicaron que la sección que tenía prioridad para el análisis de riesgos era Cirugía Mujeres y los cargos de enfermeras, técnicos paramédicos y auxiliares. Por su estrecha relación administrativa y funcional, también se incluyó en el análisis de riesgo la Unidad de Cuidados Preferenciales Quirúrgicos (UCPQ).

La información que se presenta sobre el programa de gestión de riesgos de TMEs en el Servicio de Cirugía, está desarrollada de modo de avanzar desde la fase de evaluación de riesgos, a la evaluación de la implementación de medidas de prevención de TMEs. A continuación se describen las diferentes fases del programa.

### 4.2.1. Diagnóstico: Evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs

#### 4.2.1.1. Características del trabajo y funcionarios

Las actividades del Servicio de Cirugía Adultos están orientadas a ofrecer atención a pacientes mayores de 15 años, con patologías que requieren intervención quirúrgica. Estos pacientes provienen del Servicio de Urgencia, Policlínico de Cirugía o de otros servicios hospitalarios, previa evaluación de un médico cirujano. Respecto de los procedimientos más relevantes efectuados en el servicio, destacan instalación de catéter venoso central, curaciones, drenajes, instalación de sondas vesicales, alimentación enteral y parenteral, y atención de enfermería en general. Para cumplir con estas funciones, la sección de Cirugía Mujeres, en los cargos analizados cuenta con 7 enfermeras, 16 técnicos paramédicos y 3 auxiliares. El número de camas en la sección de mujeres es de 41, distribuidas en 8 salas.

Por su parte la Unidad de Cuidados Preferenciales Quirúrgicos UCPQ, dependiente del Servicio de Cirugía, tiene como función atender pacientes de mediana gravedad de tipo quirúrgico. Esta unidad estaba constituida por 4 enfermeras, 8 técnicos paramédicos y 1 auxiliar. El número de camas en la sección era de 6, distribuidas en 4 habitaciones.

Para efectuar la caracterización de las actividades laborales efectuadas por los funcionarios de cirugía, se aplicó una encuesta que consultó por las tareas más relevantes realizadas durante la jornada de trabajo y aquellas que generaban mayor demanda física y/o mental. En el caso de enfermeras, las tareas más importantes se relacionan con administración de tratamientos, labores administrativas, participación en las vistas médicas y la realización de curaciones que presentan mayor complejidad. Entre las actividades que refieren generan mayor demanda física, está la administración de tratamientos y curaciones, principalmente por postura de trabajo incómodas y/o mantenidas. Del punto de vista mental, la sobrecarga la relacionan con la responsabilidad y demandas que genera la supervisión de personal y la responsabilidad por los pacientes.

Los técnicos paramédicos registran entre sus principales tareas, procedimientos relacionados con aseo y confort del paciente, curaciones, registro de signos vitales, administración de tratamientos y traslado de pacientes en camilla y cama, a diferentes dependencias del centro hospitalario. En cuanto a su percepción de aquellas labores que le generan mayor sobrecarga, están el traslado de pacientes en camas o camillas, debido al mal estado de los equipos, así como también, a rampas existentes en los pasillos. También, perciben que se genera sobrecarga en tareas de aseo y confort, particularmente en pacientes dependientes. Otras actividades que generan sobrecarga corresponden a transferencias de pacientes dependientes, así como, la realización de curaciones al adoptar posturas inadecuadas.

Respecto de los auxiliares, destacan entre sus actividades laborales aseo de dependencias e implementos de la unidad, traslados de pacientes en cama, camillas y sillas de ruedas, así como, tareas vinculadas con trasladar exámenes de los pacientes, ropa, medicamentos e insumos. Respecto de la opinión de los funcionarios del tipo de tareas que generan mayor esfuerzo, destacan el traslado de pacientes desde o hacia otras dependencias del hospital, debido a camas y camillas en mal estado.

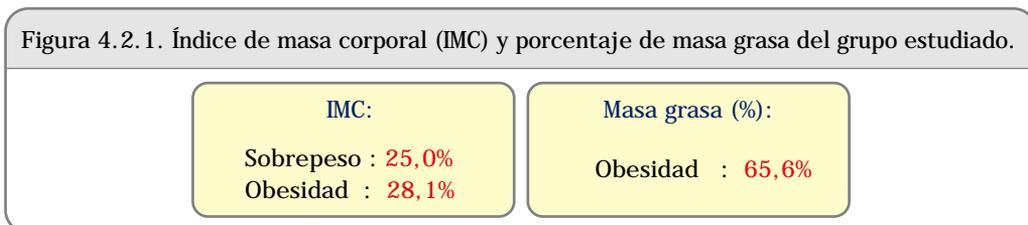
Características de los funcionarios:

En la tabla 4.2.1. se resume las características de edad tamaño y composición corporal de los 32 funcionarios de cirugía que participaron en las evaluaciones. De ellas nueve eran enfermeras, diecinueve técnicos paramédicos y cuatro auxiliares. Como se destaca en las figuras 4.2.1. y 4.2.2., de acuerdo al índice de masa corporal (IMC) un 25,0% presenta sobrepeso y el 28,1% obesidad. Al emplear índices de composición corporal, un 65,6% registra obesidad. Del mismo modo, se consultó por la práctica sistemática de actividad física. El 94% de los encuestados señala no realizar actividad física en forma habitual.

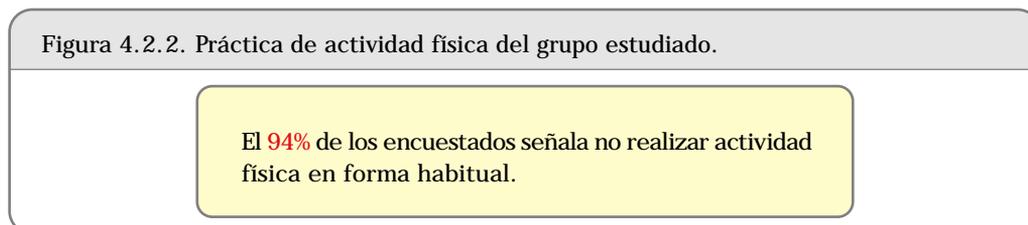
Tabla 4.2.1. Edad - características de tamaño y composición corporal del grupo estudiado.

	Edad (años)	Estatura (m)	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Masa grasa (%)	Masa Grasa (kg)	MLG (kg)
Promedio	35	1,58	64	26,0	31,6	21	43
DE	10,2	0,05	13,3	5,2	7,2	8,9	6,1
MIN	21	1,5	48,8	19,8	18,8	9,3	32,5
MAX	60	1,73	107	41,8	46,7	50	62,5

Figura 4.2.1. Índice de masa corporal (IMC) y porcentaje de masa grasa del grupo estudiado.



Respecto de la práctica de actividad física, en la figura 4.2.2. se describe que el grupo en su vida extralaboral es sedentario.



Indicadores de salud y bienestar:

En la tabla 4.2.2 se describe la prevalencia de TMEs que generaron días de ausentismo laboral durante el último año del grupo estudiado. Los trastornos más frecuentes se localizan en las regiones de columna lumbar y extremidad superior.

Tabla 4.2.2. Prevalencia de TMEs con ausentismo laboral de funcionarios de las secciones de Cirugía Mujeres y UCPQ.

TMEs	Prevalencia (%)
Funcionarios con licencia médica relacionadas con TMEs	18,8
Tipología	
Lumbago	9,4
Epicondilitis	3,1
Hombro doloroso	3,1
Dorsalgia	3,1

La tabla 4.2.3. ilustra la prevalencia de molestias músculo-esqueléticas (MMEs) en enfermeras. Las molestias prevalentes se presentan en la región lumbar, cuello y extremidades inferiores. Las causas referidas por las funcionarias se relacionan particularmente con sobrecarga postural, permanecer de pie gran parte de la jornada, carga de trabajo y factores de salud individual.

Tabla 4.2.3. Prevalencia de MMEs en enfermeras.

Molestia	Prevalencia (%)	Intensidad (escala 0 a 10)	Causalidad referida
Región lumbar	55,6	4,2	Postura de trabajo, permanecer de pie.
Cuello	55,6	4,0	Tensión, postura de trabajo.
Pierna derecha	55,6	5,0	Mucho tiempo de pie, todo el día caminando, carga laboral, problema vascular.
Pie derecho	44,4	5,8	De pie la mayor parte del día, turnos extensos, pie plano.
Rodilla izquierda	33,3	3,7	De pie la mayor parte del día.

En cuanto a las MMEs referidas por técnicos paramédicos, éstas son descritas en la tabla 4.2.4. La región lumbar es la zona en la que los funcionarios presentan molestias en forma más frecuente. Las probables causas son asociadas a traslado y movilización de pacientes, así como, a posturas de trabajo inadecuadas. Le siguen en importancia relativa las molestias de cuello, describiéndose como probable causalidad la tensión del trabajo, el manejo de pacientes y las posturas de trabajo. Las molestias en las otras regiones del cuerpo como cadera, muñeca y región dorsal, también las atribuyen al traslado, manejo de pacientes y la sobrecarga postural.

Tabla 4.2.4. Prevalencia de MMEs en técnicos paramédicos.

Molestias	Prevalencia (%)	Intensidad (escala 0 a 10)	Causalidad referida
Región lumbar	57,9	6,0	Traslado y movilización de pacientes, esfuerzo en manejo de camillas, posturas inadecuadas.
Cuello	36,8	4,5	Estrés, carga de trabajo, movilización y traslado de pacientes, posición inadecuada.
Caderas	26,3	4,6	Posturas inadecuadas, esfuerzo en manejo de camillas y traslado.
Muñeca derecha	26,3	5,0	Traslado y movilización de pacientes, trabajo repetitivo con el termómetro.
Región dorsal	21,1	3,8	Movilizar y trasladar pacientes, posición inadecuada, sobreesfuerzo.

La tabla 4.2.5. resume las MMEs prevalentes percibidas por auxiliares. Como se puede apreciar las dolencias se presentan particularmente en extremidad inferior y en columna lumbar. Las causas son atribuidas a la carga y esfuerzo físico requerido en el trabajo, así como también, a lesiones previas y a la edad.

Tabla 4.2.5. Prevalencia de MMEs en auxiliares.

Molestias	Prevalencia (%)	Intensidad (escala 0 a 10)	Causalidad referida
Pierna derecha	75	4,3	Carga y esfuerzo físico, golpe previo, edad.
Rodilla izquierda	75	4,7	Carga y esfuerzo físico, golpe previo, edad.
Pierna izquierda	50	4,5	Carga laboral, edad.
Rodilla derecha	50	5	Carga laboral, edad.
Región lumbar	25	3	Carga y esfuerzo físico.

#### 4.2.1.2. Análisis y evaluación de factores de riesgo de TMEs relacionados con el trabajo

Los antecedentes y análisis de identificación de factores de riesgo que a continuación se presentan, están orientados al estudio de trabajo físico dinámico, sobrecarga postural, trabajo repetitivo, manejo manual de pacientes y aspectos de organización del trabajo. Ello en concordancia, con la caracterización que se hizo en forma previa del trabajo y los antecedentes obtenidos a través de las encuestas de TMEs y de MMEs analizadas en forma previa. Por ejemplo, en el caso de enfermeras surgió como relevante caracterizar la sobrecarga postural. En técnicos paramédicos, era relevante analizar el estrés biomecánico al realizar manejo manual de pacientes. Por su parte, en auxiliares también era de interés verificar demandas de manejo de pacientes.

##### Carga física dinámica:

Como indicador de carga física dinámica se utilizó la carga cardiovascular, la cual entrega información sobre estimaciones del compromiso que el trabajo genera sobre la capacidad física aeróbica de las personas y el riesgo de experimentar fatiga sistémica. El criterio que se empleó para verificar riesgo de fatiga sistémica, corresponde a intensidades iguales o superiores a un 33% de la capacidad aeróbica de las personas (Waters et al, 1993). Al utilizar registros de frecuencia cardíaca durante la jornada laboral, esta referencia corresponde aproximadamente a un 33% de carga al sistema cardiovascular. Al respecto, en la tabla 4.2.6., se presentan valores de carga cardiovascular de enfermeras, técnicos paramédicos y auxiliares de cirugía. Estos antecedentes corresponden a valores obtenidos de seguimientos de frecuencia cardíaca durante 4 a 6 horas de la jornada laboral. Como se puede apreciar, en promedio la carga cardiovascular es inferior a un 33% y, por lo tanto, el riesgo de fatiga sistémica es bajo. No obstante, si se analiza los rangos registrados, se verifican casos en los cuales se supera el nivel de referencia. Los antecedentes de frecuencia cardíaca se complementaron con seguimientos de las actividades laborales efectuadas por los funcionarios. En este sentido, en la figura 4.2.3. se presenta una gráfica que ilustra la evolución de la frecuencia cardíaca durante 4 horas de registro. Como se puede apreciar, existen picos de frecuencia cardíaca, los cuales se presentan en labores de traslado de pacientes en cama desde la Unidad de Cirugía a otras dependencias del hospital o hacia la unidad. En el procedimiento graficado, los funcionarios transitaban por pasillos con rampas. En el traslado que genera la mayor demanda, la carga cardiovascular promedio es de 44% y el valor máximo de 55%. Al respecto, en la tabla 4.2.7. se describe la carga cardiovascular promedio registrada en diferentes instancias, en las cuales los funcionarios trasladaban pacientes en cama por rampas. Como se puede apreciar, la carga cardiovascular promedio es de 42,5% y el valor más alto registrado alcanzó a 64,7%. De este modo, se constata que, entre las tareas de tipo dinámicas estudiadas, esta actividad es una de las labores con mayor probabilidad de generar fatiga física sistémica. Respecto de las variables del trabajo que determinan la carga física, están la extensión de las rampas, los grados de pendiente, así como, el estado del sistema de ruedas de las camas. También, está condicionada por aspecto de organización, como es el caso del número de funcionarios que realiza el traslado de los pacientes. Al respecto, en los monitoreos efectuados en cirugía, se registró que esta actividad era efectuada por dos funcionarios, ya sea técnicos paramédicos o auxiliares. En este sentido, es relevante señalar que en el centro hospitalario, no existía un programa de mantención y reparación de camas y camillas.

Retomando la gráfica de la figura 4.2.3., se ilustra también un ciclo de actividades relacionadas con la atención de pacientes dependientes, a los cuales se les efectuó control de signos vitales, aseo-confort, curaciones y se movilizaron para acomodarlos en la cama. Estas actividades también tienen una demanda importante. En el caso analizado, la carga cardiovascular de la secuencia de pacientes atendidos, en promedio es de 34%. En este tipo de procedimientos, las demandas para los funcionarios serán mayores en la medida que trabajen en forma individual, se atiendan pacientes con sobrepeso, así como también, dependerá del estado de las camas, en particular si se puede o no ajustar su altura.

Tabla 4.2.6. Carga cardiovascular registradas en enfermeras, técnicos paramédicos y auxiliares

Cargos estudiados	Carga cardiovascular (%)		
	Media	DE	Rango
Enfermeras	25,5	9,7	10 - 31
Técnicos paramédicos	27,2	4,8	24 - 37
Auxiliares	28,0	5,4	23 - 37

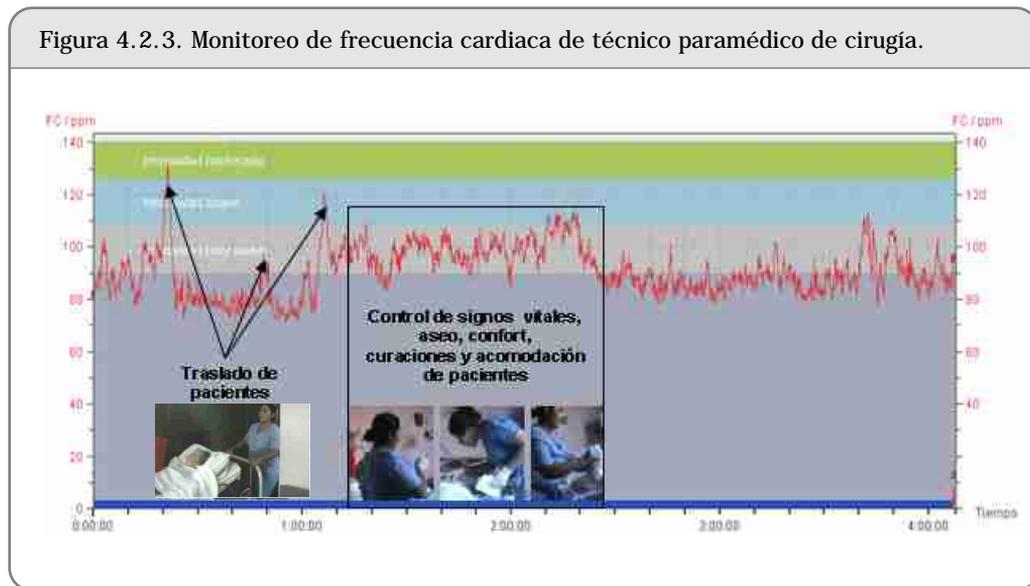


Tabla 4.2.7. Carga cardiovascular promedio y máxima registrada al trasladar pacientes en camas por pasillos con rampas.

Tareas de traslado pacientes	Carga cardiovascular (%)	
	Media	Máximo
En cama o camilla	42,5	64,7

Sobrecarga postural:

Para la evaluación de sobrecarga postural se utilizó el método OWAS y la Norma ISO 11226. El análisis consideró tareas que están presentes en forma habitual en la secuencia de actividades realizadas por los funcionarios. Se excluyó de este análisis, tareas que generasen sobrecarga postural, pero asociadas a manejo manual de pacientes. Ese tipo de labores serán analizadas posteriormente. Como se puede apreciar en las tablas 4.2.8., 4.2.9. y 4.2.10., en los tres cargos estudiados, se identificó posturas que alcanzan la máxima ponderación de riesgo en el método OWAS y, complementariamente, son clasificadas como no aceptables al emplear la Norma ISO 11226. En el caso de enfermeras, las condiciones más desfavorables se registraron en la administración de tratamientos a pacientes que estaban en camas ubicadas a baja altura. Entre las razones indicadas por las funcionarias de porqué no ajustaban la altura de las camas, se señaló que los sistemas imponían mucha resistencia o simplemente algunos no funcionaban. En otras oportunidades, los procedimientos eran más breves y la demanda de atención exigía mayor premura. También, se identificó sobrecarga postural al momento de preparar los medicamentos en la clínica de Cirugía Mujeres. La principal causa de la sobrecarga postural, se asociaba a que algunos medicamentos de uso frecuente, estaban ubicados en el mueble basal. Para retirarlos, particularmente aquellos que estaban ubicados más alejados en la cavidad del mueble, las funcionarias debían ubicarse en cuclillas, flexar y rotar tronco.

Tabla 4.2.8. Tareas que generaban mayor sobrecarga postural en enfermeras.

Tareas más críticas	OWAS	Norma ISO 11226	Imágenes
Tratamientos efectuados en camas bajas	Riesgo extremo: Nivel: 4  En cuclillas, rotación de espalda, uno o ambos brazos sobre la altura de los hombros.	Postura Tronco: no aceptable. Postura brazos: no aceptable. Postura piernas: no aceptable.	
Preparación de medicamentos en clínica: retirar medicamentos desde mueble basal	Riesgo extremo Nivel: 4  En cuclillas, rotación y flexión de espalda, uno de los brazos sobre la altura de los hombros.	Postura Tronco: no aceptable. Postura brazos: no aceptable. Postura piernas: no aceptable.	

Respecto de la sobrecarga postural en técnicos paramédicos, las condiciones de mayor riesgo se registraron en curaciones efectuadas a pacientes en cama. Al igual que en el análisis efectuado para enfermeras, uno de los factores que condiciona la postura es la altura de las camas. Las razones planteadas por los técnicos paramédicos de porqué éstas no se ajustan a una altura que tienda a reducir la flexión de piernas y espalda, es similar a la señalada por enfermeras. De este modo, el equipamiento, en este caso las características de las camas y las facilidades que otorga su diseño para ajustarlas, juega un rol importante al momento de favorecer procedimientos que permitan reducir los riesgos de TMEs al administrar tratamientos y curaciones.

Tabla 4.2.9. Tareas que generaban mayor sobrecarga postural en técnicos paramédicos.

Tareas más críticas	OWAS	Norma ISO 11226	Imágenes
Curaciones efectuadas en camas bajas	Riesgo extremo Nivel: 4 En cuclillas, rotación y/o flexión de espalda, ambos brazos sobre la altura de los hombros.	Postura Tronco: No Aceptable Postura brazos: No aceptable. Postura piernas: No aceptable.	
Curaciones efectuadas en camas bajas	Riesgo extremo Nivel: 4 Espalda flexionada y girada, con un brazo sobre la altura de los hombros y piernas en semiflexión.	Postura Tronco: No aceptable. Postura brazos: No aceptable. Postura piernas: No aceptable.	

En cuanto a los auxiliares, las tareas en las que se registró mayor sobrecarga postural, corresponden a labores de limpieza de pisos, muebles e implementos. Estas labores forman parte de su trabajo habitual y el riesgo de sobrecarga postural es intrínseco a estas actividades. Ello debido a que, para efectuar la limpieza y aseo, se debe acceder a diferentes espacios y superficies de trabajo, algunos de ellas de difícil aproximación, como los ejemplos ilustrados, pisos bajos las camas o caras internas de veladores.

Tabla 4.2.10. Tareas que generaban mayor sobrecarga postural en auxiliares.

Tareas más críticas	OWAS	Norma ISO 11226	Imágenes
Limpieza de pasillo entre camas	Riesgo Extremo Nivel 4  Piernas flectadas, espalda flectada y en rotación.	Postura Tronco: No aceptable. Postura brazos: No aceptable. Postura piernas: No aceptable.	
Limpieza de muebles	Riesgo Alto Nivel: 4  En cuclillas, espalda flexionada y en rotación.	Postura Tronco: No aceptable. Postura brazos: No aceptable. Postura piernas: No aceptable.	

#### Tareas repetitivas:

Para la evaluación de este factor de riesgo, se requiere caracterizar el trabajo en términos de la duración de los ciclos de las tareas y la presencia de patrones de movimientos que se reiteran, comprometiendo a las mismas estructuras anatómicas en el desempeño de las labores. La legislación nacional, contenida en el Decreto Supremo 594, y las referencias bibliográficas, indican que un trabajo es repetitivo si la duración de los ciclos, en promedio es inferior a 30 segundos o existen patrones de movimiento que ocupan más del 50% del ciclo de trabajo. Entre las labores que se identificó tienen un mayor componente de repetitividad, durante al menos una fracción de la jornada, están aquellas efectuadas por enfermeras, en particular la preparación de medicamentos y la administración de tratamientos. En el caso de la preparación de medicamentos, las tareas están constituidas de secuencias de operaciones cuya duración en promedio es de 14 segundos con rangos de 3 a 120 segundos. Por su parte, en la administración de tratamientos, se registró tareas con una duración media de 33 segundos, con patrones de movimientos, que se reiteran en la atención de pacientes. En técnicos paramédicos, se verificó algunas tareas específicas que tienen componentes de repetitividad, como es el control de signos vitales, en particular el registro de temperatura. En el caso de auxiliares, la repetitividad, está vinculada a tareas específicas de aseo de muebles y lavado de recipientes.

#### Manejo manual de pacientes:

Para el análisis de riesgo del manejo manual de pacientes, se empleó como indicador la compresión intradiscal a nivel de la articulación intervertebral lumbar 5 y sacra 1 (L5/S1). Para calcular este valor, se requiere registrar las características antropométricas de los trabajadores, en particular su peso corporal y estatura, así como, la postura que adoptan y las demandas de fuerza. Con estos antecedentes se determina el momento de esfuerzo en el cual se alcanza el pick de compresión en la articulación L5/S1. Para obtener estos datos se efectuaron seguimientos

de las labores realizadas por el personal que efectuaba preferentemente estas tareas de manejo. Las acciones de manejo fueron caracterizadas, en términos del peso de los pacientes que se movilizaban, el número de funcionarios que participaban en los procedimientos y, mediante grabaciones de video, se registró las posturas que adoptaban. También, se verificó y midió las alturas de camas, camillas y mesas al momento de efectuar los procedimientos. Con esta información se simularon en el centro hospitalario los procedimientos y mediante registros de dinamometría, se determinó las demandas de fuerza en la manipulación de pacientes. De este modo, se estableció las demandas biomecánicas al efectuar elevaciones de camas a planos inclinados, transferencias de pacientes, acomodación de pacientes hacia cabecera, giros de pacientes para cambio de ropas de cama o para instalar implementos como chatas. Respecto del tipo de manejo analizado, se estudiaron movilizaciones de pacientes dependientes, en las configuraciones de número de funcionarios y pesos de pacientes previamente caracterizados en estudios de tiempo-movimiento y a través de encuestas aplicadas a los funcionarios. Para el cálculo del nivel de compresión intradiscal se utilizó el programa 3DSSPP de la Universidad de Michigan (Chaffin et al. 2006).

Respecto de los criterios utilizados para determinar riesgo de daño al sistema músculo-esquelético, particularmente a nivel de columna lumbar, se empleó los límites denominados “Dortmund Recommendations”, los cuales fueron presentados en el capítulo 1. Esta información se complementó, con estudios nacionales que también fueron referidos en el capítulo 1. El nivel de riesgo está planteado en función del género y la edad. Por ejemplo, si consideramos a técnicos paramédicos y auxiliares, los cuales tienen la principal participación en el manejo de pacientes, el 87% de los funcionarios de estos cargos son mujeres. Al respecto si se aplica los criterios Dortmund, la máxima carga de compresión para mujeres de 20 años es 4,4 kN y para hombres de la misma edad, es 6 kN. Si se verifica la tabla 4.2.11., la elevación de camas a plano inclinado, es una labor de riesgo para cualquier grupo etáreo de hombres y mujeres. Esta labor se ilustra en la figura 4.2.4. y corresponde a procedimientos clínicos efectuados en cirugía para favorecer la circulación arterial o el retorno venoso. Las camas son elevadas desde la cabecera o desde el extremo inferior y ubicadas en soportes tipo tacos de madera o escabeles. Como se pudo deducir, ésta es una labor de considerable riesgo para ambos géneros y todas las edades. Por lo tanto, tiene prioridad de intervención.

Figura 4.2.4. Elevación de cama a plano inclinado.



Analicemos ahora la transferencia de pacientes entre camas o cama a camilla o cama a mesa de procedimientos. Los valores de fuerza pick de compresión para configuraciones de 3 a 4 funcionarios alcanzó 3,3 a 3,4 kN. Si se verifica la tabla 4.2.10. del capítulo 1, es posible deducir que es de riesgo para personas de género femenino que están entre los 30 a 40 años y sobre ese intervalo de edad. Al respecto, el 56% de los técnicos paramédicos y auxiliares de las unidades estudiadas, tienen más de 30 años y un 39% tiene más de 40 años. En el caso de los varones, el riesgo sería más relevante para personas que están próximas y sobre los 40 años de edad.

Figura 4.2.5. Transferencia de paciente.



En cuanto a labores relacionadas con acomodar pacientes en camas hacia cabecera, la fuerza pick de compresión alcanzó a 3,1 kN. Esta labor es de riesgo para funcionarias de más de 40 años, que como se ha señalado corresponde al 39% de las mujeres de los cargos analizados. De este modo, el manejo manual de pacientes en las labores identificadas y analizadas son de riesgo, siendo particularmente crítica la elevación de pacientes en camas. Le siguen en importancia relativa las transferencias de pacientes y la movilización de pacientes en cama, como es acomodarlos hacia cabecera.

Figura 4.2.6. Desplazamiento de paciente hacia cabecera.



Tabla 4.2.11. Tareas que presentaron las fuerza pick de compresión a nivel de L5/S1 de mayor riesgo en los cargos de enfermeras, técnicos paramédicos y auxiliares.

	Enfermeras	Tec. Paramédicos	Auxiliares
Tarea 1	Elevar cabecera de cama	Elevar extremo de cama con paciente	Elevar extremo de cama con paciente
Fuerza pick compresión (kN)	2,6	6,5	6,5
Tarea 2	Transferencia paciente en sala	Transferir paciente en sala	Transferir paciente en imagenología
Fuerza pick compresión (kN)	1,8	3,3	3,4
Tarea 3	Acomodar paciente hacia cabecera	Acomodar paciente hacia cabecera	Transferir paciente en sala
Fuerza pick compresión (kN)	1,2	3,1	3,3

#### Organización del trabajo:

Para complementar la caracterización de las demandas del trabajo, se aplicó una encuesta que registró aspectos de organización del trabajo. En anexos de este documento, se describe el formato de encuesta aplicada. Respecto de los resultados más relevantes, en las tablas siguientes se describen los factores que los funcionarios refieren se presentan en forma frecuente o siempre y, los cuales, en función de la evidencia que se dispone en salud laboral, pueden implicar mayor carga física o mental para las personas (NIOSH 1997, SUSESOISTAS 2010). En el caso de enfermeras, en la tabla 4.2.12., se describen los aspectos más prevalentes. Como se puede apreciar se percibe frecuentemente o siempre responsabilidad por el cuidado de las personas, demandas de atención constante y falta de control de la cantidad de trabajo. Ello se hace más exigente por la carencia de periodos de pausa o recuperación y a la interrupción de tareas por otras labores. De este modo, los antecedentes referidos por las enfermeras y registrados en el análisis del trabajo, ilustran un escenario de demandas mentales, que actúan simultáneamente con las de tipo físicas. Integrando la información, en la encuesta de percepción de MMEs, en segundo lugar están las dolencias de cuello con una prevalencia del 55,6%. La causalidad referida por las funcionarias fue tensión en el trabajo combinada con sobrecarga postural. Los análisis del trabajo efectuados, permiten señalar que existe coherencia en la información y el probable mecanismo de generación de MMEs.

Tabla 4.2.12. Aspectos de organización del trabajo y psicosociales presentados frecuentemente o siempre por enfermeras de cirugía.

Aspectos de organización y psicosociales presentados frecuentemente o siempre	Porcentaje de funcionarios (%)
Responsabilidad por las personas	100
Atención constante	100
No pueden controlar la cantidad de trabajo	100
Interrupción de tareas por otras labores	88,9
Carencia de pausas	88,9
Presión por tomar decisiones complejas y relevantes	77,8

En cuanto a los aspectos de organización del trabajo referidos por técnicos paramédicos (tabla 4.2.13.), se puede apreciar que con algunos matices en las importancias relativas, el perfil es muy similar al descrito para enfermeras. De este modo, también los aspectos prevalentes referidos por el grupo, se vinculan a cargas de tipo mental. Del mismo modo, al consultar sobre percepción de MMEs, en segundo lugar están las dolencias de cuello, aunque con menor frecuencia, alcanzando un 36,8%. Si se verifica las causas descritas por los técnicos paramédicos (ver tabla 4.2.4.), también se refiere el estrés o tensión, complementada en este caso con la carga de trabajo, el manejo de pacientes y la sobrecarga postural.

Tabla 4.2.13. Aspectos de organización del trabajo y psicosociales presentados frecuentemente o siempre por técnicos paramédicos de cirugía.

Aspectos de organización del trabajo presentados frecuentemente o siempre	Porcentaje de funcionarios (%)
Responsabilidad por las personas	94,7
Atención constante	94,7
Carencia de pausas	84,2
Interrupción de tareas por otras labores	78,9
No puede controlar la cantidad de trabajo	78,9

Para el grupo de auxiliares, el perfil de aspectos prevalentes es diferente. Como se puede apreciar en la tabla 4.2.14. el aspecto más referido corresponde a lo que en factores psicosociales se denomina “doble presencia”. En términos acotados ello corresponde a la preocupación que el trabajador tiene, al estar desempeñándose en el trabajo, de las demandas domésticas y familiares. Este cuadro se complementa con la percepción de cargas de trabajo asociada al cumplimiento de plazos, efectuando labores que son monótonas y de las cuales no reciben adecuado reconocimiento. Por su parte, al analizar la causalidad de las MMEs, los funcionarios no lo asocian a la tensión o estrés generado por el trabajo, pero si a la carga laboral. A ello se suman demandas más de carácter físico, como es la sobrecarga postural en tareas de limpieza-aseo y las demandas de esfuerzo dinámico y requerimientos de fuerza, en tareas de traslado y manejo de pacientes.

Tabla 4.2.14. Aspectos de organización del trabajo y psicosociales presentados frecuentemente o siempre por auxiliares de cirugía.

Aspectos de organización del trabajo presentados frecuentemente o siempre	Porcentaje de funcionarios (%)
En el trabajo piensa en las exigencias domésticas y familiares	100
Se siente presionada por cumplir plazos	75
El trabajo es monótono	75
No reciben el reconocimiento que merecen	75

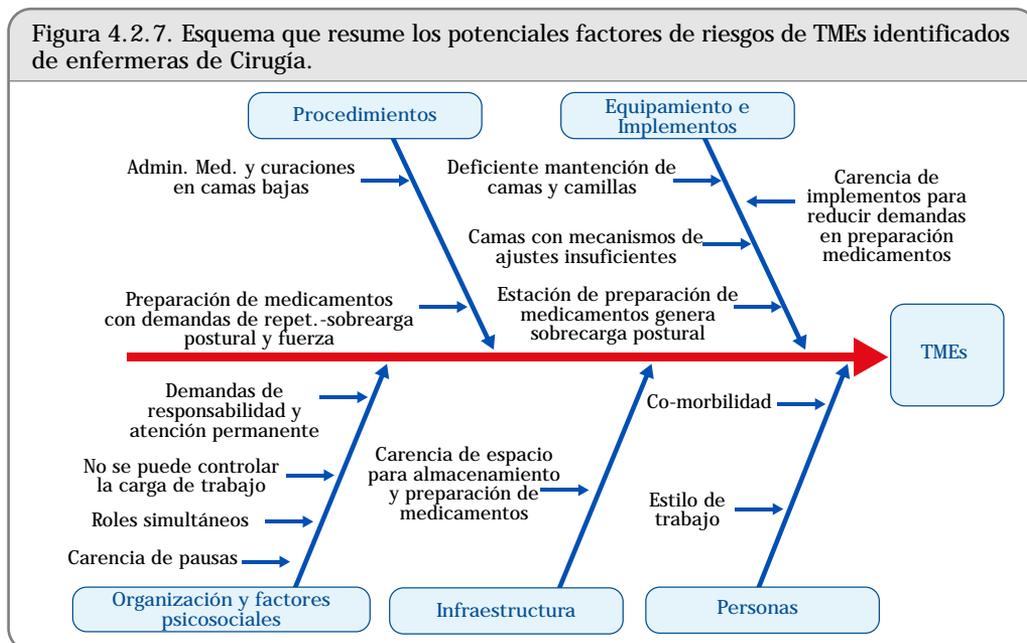
Conclusiones de la evaluación de riesgos:

El análisis de riesgo en la Unidad de Cirugía indica que existen casos de TMEs que generaron licencias médicas, con una prevalencia de 18,8%. La estructura anatómica con mayor frecuencia de TMEs es columna vertebral. Por su parte, el 94% de los funcionarios presentó MMEs. En enfermeras y técnicos paramédicos las zonas con mayor prevalencia de molestias, son la región lumbar y en segunda instancia cuello. En cuanto a auxiliares, las MMEs se presentan particularmente en extremidades inferiores.

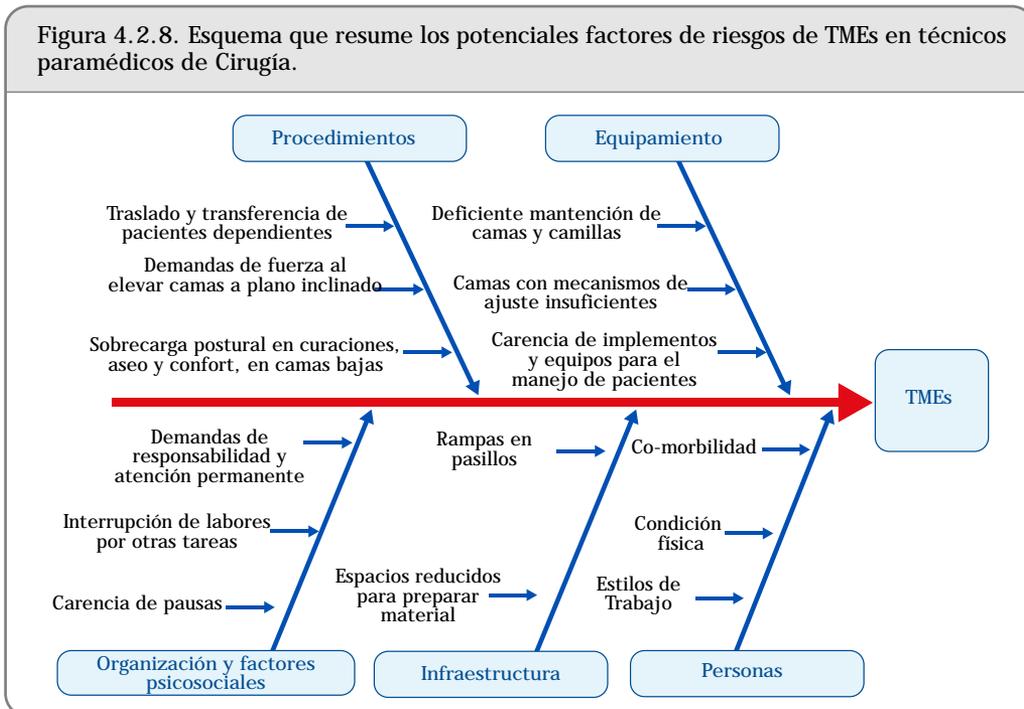
En cuanto los resultados obtenidos del análisis de riesgos de TMEs, se verifica que la causalidad es multifactorial. Para los tres cargos analizados se registró potenciales factores de riesgo en componentes relacionados con los procedimientos de trabajo, el equipamiento, la organización, infraestructura y variables de las personas. A continuación se presentan esquemas que resumen los potenciales factores de riesgos para los tres cargos estudiados.

En la figura 4.2.7., se describen los potenciales riesgos para enfermeras. Como se resume en el esquema, los mecanismos están relacionados con procedimientos de preparación de medicamentos y la aplicación de tratamientos. En este tipo de labores se registraron índices de sobrecarga postural que alcanzan valores máximos de riesgo. También, se identificó tareas de tipo repetitivas para extremidad superior. La sobrecarga postural deriva particularmente del equipamiento. La condición de trabajo más desfavorable registrada se presenta al aplicar tratamientos en camas bajas. Como se ha señalado, los sistemas mecánicos no tienen mantenimiento programada y periódica. Estos factores se complementan con aspectos de organización, relacionados con carga y responsabilidad, que generan tensión, así como, carencias de periodos de recuperación o pausa. El riesgo también se ve vinculado con co-morbilidad y estilos de trabajo.

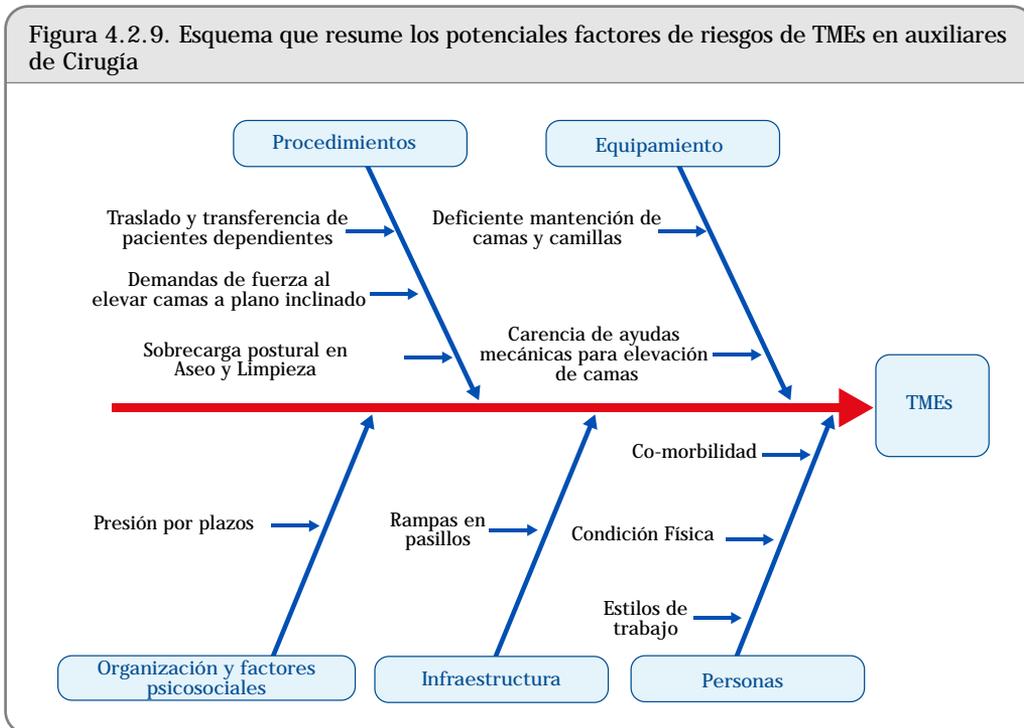
Figura 4.2.7. Esquema que resume los potenciales factores de riesgos de TMEs identificados de enfermeras de Cirugía.



Respecto de los técnicos paramédicos (figura 4.2.8.), se registró cargas físicas dinámicas que alcanzan valores de riesgo de fatiga sistémica, manejos de pacientes que están por sobre límites aceptables e índices de sobrecarga postural que alcanzan valores máximos de riesgo. Este es uno de los cargos evaluados que presenta altas probabilidades de experimentar lesiones musculoesqueléticas y debe ser priorizado en etapas de identificación de recomendaciones e implementación de medidas de prevención. Las tareas en las que se identificó los principales factores de riesgo corresponden a traslado y transferencia de pacientes, elevación de camas a plano inclinado, realización de curaciones y aseo-confort. El equipamiento y la infraestructura juegan un rol relevante en el incremento de la carga de trabajo y el riesgo de daño. Es así como, las camas no tienen sistemas de ajuste para ubicar al paciente en planos inclinados, lo cual debe ser efectuado mediante trabajo físico por auxiliares y técnicos paramédicos. Sus sistemas rodantes no tienen mantención preventiva y dificultan su desplazamiento entre dependencias del centro hospitalarios. Del mismo modo, respecto del ajuste vertical de camas, no tienen mantención y ello limita su uso. Por otra parte, para efectuar transferencias de pacientes no se dispone de implementos de ayuda que faciliten y reduzcan el esfuerzo en este tipo de procedimientos. Respecto de la infraestructura, las rampas en los pasillos generan un incremento relevante en las demandas de fuerza y trabajo físico dinámico. En forma complementaria, en temas de organización del trabajo, los funcionarios refieren percepción de cargas que se asocian a demandas mentales como atención y preocupación por el cuidado de los pacientes, así como, carencia de control de la carga de trabajo y la posibilidad de administrar pausas durante la jornada laboral. En temas de factores de riesgo individual, se presentan aspectos de sobrepeso, TMEs previos que actualmente generan dolencias y estilos de trabajo que incrementan el riesgo.



En el caso de auxiliares (figura 4.2.9.), también se registró cargas físicas dinámicas que alcanzan valores de riesgo de fatiga sistémica, manejos de pacientes que están por sobre límites aceptables e índices de sobrecarga postural que alcanzan valores máximos. Este es uno los cargos evaluados que presenta altas probabilidades de experimentar lesiones musculo-esqueléticas y debe ser priorizado en etapas de identificación de recomendaciones e implementación de medidas de prevención. Las tareas en las que se identificó los principales factores de riesgo corresponden a traslado y transferencia de pacientes y elevación de camas a plano inclinado. Al igual que en técnicos paramédicos el equipamiento y la infraestructura juegan un rol relevante en el incremento de la carga de trabajo y la probabilidad de daño. En temas de organización del trabajo, destaca la presión por cumplir plazos. En factores individuales, la existencia de lesiones previas que actualmente producen molestias y dolencias.



#### 4.2.1.3. Identificación de opciones de prevención de TMEs

De acuerdo a los resultados de la evaluación de riesgos, las propuestas de mejoramiento de las condiciones de trabajo, se priorizaron para técnicos paramédicos y auxiliares, cargos que presentaron las condiciones de mayor riesgo. A continuación, se describen las recomendaciones que se efectuaron:

- Equipamiento:

Camas: El control o reducción de gran parte de los riesgos biomecánicos identificados en cirugía, están asociados a las características de las camas. La solución involucra adquirir equipos que resuelvan los problemas que se han detectado. Por ejemplo, que dispongan de sistemas electromecánicos de fácil operación, que permitan ajuste de altura a los requerimientos de los usuarios y generen planos inclinados. También, que dispongan de sistemas rodantes que faciliten su traslado. Del mismo modo, que su diseño favorezca su aseo y limpieza. La adquisición de estos equipos está planificada dentro del proceso de normalización del centro hospitalario. Para el Servicio de Cirugía, ello está planteado en un horizonte de 3 a 4 años.

Elevador de cama: Debido a que la adquisición de camas que resuelve el problema de ajuste a planos inclinados, es en un plazo de 3 a 4 años. Se consideró adecuado evaluar la factibilidad de adaptar o diseñar un sistema electromecánico que eleve camas a planos inclinados.

Ayudas para la transferencia de pacientes: La recomendación que se planteó en este caso fue, identificar y evaluar opciones de transferencias de pacientes que reduzcan las demandas de fuerza. En particular, faciliten el deslizamiento de los pacientes entre camas o camilla-cama.

Sistemas de sillines y apoyos para curaciones y administración de tratamientos: esta propuesta consideró, identificar y evaluar opciones para reducir la sobrecarga postural particularmente de columna vertebral, extremidades inferiores y superiores, al efectuar curaciones o administración de tratamientos, de prolongada duración, ya que ello incrementa el riesgo de fatiga, MMEs y TMEs.

- Procedimiento:

Procedimientos integrados y sistémicos: Debido a que algunas tareas de riesgo identificadas, como es la transferencia de pacientes, el personal de cirugía la realiza en salas de cirugía, pero también, cuando traslada pacientes a otras dependencias del centro hospitalario, se consideró pertinente describir y desarrollar procedimientos integrados y sistémicos de transferencias de pacientes. Para ello, se planteó necesario identificar las demandas y características de los procedimientos de transferencia de pacientes en unidades como imagenología, tratamientos intermedios, pabellón y post-operado.

- Organización del trabajo:

Liderazgo: Promover un liderazgo que favorezca una cultura y decisiones que, manteniendo su preocupación por otorgar un servicio de calidad, desarrolle acciones que faciliten la implementación de procedimientos de trabajo que salvaguarden la salud y bienestar de los funcionarios.

Capacitación:

Talleres de formación en uso del equipamiento y procedimientos que se implementen.

Diseñar y favorecer la participación de los funcionarios en talleres de autocuidado, orientados al reconocimiento y manejo de factores de riesgo, derivados de los estilos de trabajo, características personales y condiciones de trabajo.

- Infraestructura:

Rampas: Una vez construida una rampa en áreas de desplazamiento como las ejemplificadas en este análisis de unidades hospitalarias, son muy limitadas las alternativas de control. Las medidas van a estar más asociadas a incorporar materiales antideslizantes a nivel del piso, para otorgar mayor estabilidad a las personas que se desplazan por esas zonas. En aspectos de organización, se puede recomendar que el traslado de pacientes en cama sea efectuado por al menos dos funcionarios. Sin embargo, la principal medida de prevención es evitar su construcción. De este modo, la recomendación que el equipo del proyecto planteó a la organización, fue que en las futuras etapas de desarrollo del centro hospitalario, se evitase construir pasillos con rampas, particularmente en aquellos espacios de tránsito de pacientes en camas, camillas, sillas de ruedas, carros con ropa e insumos. En términos de demanda (fase 2 del modelo de gestión de TMEs), éste es un tema de aplicación de la ergonomía de concepción o diseño. Esta área de la disciplina, analiza y gestiona las potenciales disfunciones ergonómicas de los futuros usuarios con los sistemas, en la etapa de diseño de productos, servicios o, en este caso, de edificios e instalaciones hospitalarias.

#### 4.2.2. Validación del diagnóstico de riesgos y medidas de prevención

El proceso de validación de la etapa de diagnóstico se efectuó mediante reuniones y presentaciones a jefaturas y funcionarios. En estas actividades se describió las metodologías empleadas, los resultados, conclusiones y opciones de mejoramiento que se pudiesen implementar. Este proceso también se realizó con la Dirección del centro hospitalario, de modo de, apoyar la toma de decisiones en cambios, cuyo ámbito de acción está a ese nivel de la organización.

En este sentido, existió concordancia entre los problemas detectados en el diagnóstico y la opinión de los participantes. Del mismo modo, se consideró adecuada la estrategia que se propuso implementar, para avanzar en el proceso de mejoramiento de condiciones de trabajo. Esta estrategia consistía en:

1. Dar prioridad a la identificación, evaluación e implementación de medidas de prevención de TMEs relacionadas con procedimientos de:

- Elevación de camas a planos inclinados
- Transferencia de pacientes
- Acomodación de pacientes a cabecera
- Curaciones y tratamientos de pacientes en camas

2. Capacitar a los funcionarios para identificar factores de riesgos y aplicar opciones de prevención de TMEs.
3. Solicitar a la Subdirección Administrativa, evaluar la factibilidad de implementar un programa de mantención preventiva de camas y camillas.
4. Efectuar un análisis sistémico de las labores de transferencia de pacientes, de modo de, determinar requerimientos que permitan incorporar implementos de ayuda a la transferencia en unidades hospitalarias, a las cuales los funcionarios de cirugía trasladan pacientes, particularmente de tipo dependientes.

#### Estudios pilotos de validación de recomendaciones

Con la finalidad de apoyar la toma de decisiones, en la definición de aquellas recomendaciones que son más adecuadas para prevenir riesgos de TMEs, se efectuaron cinco estudios pilotos. A continuación se describen los análisis y resultados.

#### Implementos para la transferencia de pacientes: Roller y Tablas deslizantes

Del análisis de riesgos efectuado en transferencia de pacientes, se pudo detectar que el tipo de implemento empleado para realizar este procedimiento eran sábanas. Estas se tomaban principalmente desde sus costados y el equipo de funcionarios se coordinaba, desplazaba y elevaba el paciente para pasarlo entre camas o cama a camilla. De este modo, se verificó si existía en el mercado nacional o internacional, algún producto que permitiese evitar la elevación del paciente y su desplazamiento fuese mediante el deslizamiento entre el origen y destino. Entre los productos identificados en mercados internacionales, se optó por un producto denominado “Roller”, el cual consiste en una colchoneta delgada, sobre la cual desliza una funda de material liso. También, se identificó una tabla rígida de material plástico, que presenta una cara lisa y otra rugosa. La cara lisa permite el deslizamiento de pacientes y, la cara rugosa, le otorga fijación a la tabla en las superficies de origen y destino. De este modo, se adquirieron y se evaluó su desempeño. Los indicadores empleados fueron de compresión intradiscal y la percepción de esfuerzo de los funcionarios al realizar transferencias de pacientes. Para el estudio de compresión intradiscal se simuló manejos de pacientes. Se empleó las configuraciones de funcionarios que habitualmente se constituyen para el manejo de pacientes y que presentan mayor riesgo. Es así como, se consideró un peso de paciente de 80 kg y la participación de tres funcionarios en el procedimiento. En estas labores, mediante dinamometría, se registraron las fuerzas requeridas. En la figura 4.2.10. se ilustra este tipo de evaluaciones. Para la percepción de esfuerzo, se probó los dispositivos en situaciones simuladas y en transferencias reales. De este modo, se evaluó transferencias en condiciones habituales mediante sábanas y al emplear los implementos analizados, Roller o tabla deslizante. Los resultados de las evaluaciones se presentan en la tabla 4.2.15. Como se puede apreciar, al emplear Roller (figura 4.2.11.) o tabla deslizante (figura 4.2.12.), la percepción de esfuerzo referida por los funcionarios es inferior y estadísticamente significativa. Por su parte, las demandas de fuerza disminuyeron un 43% con el Roller y 36% con la tabla deslizante, siendo ello también estadísticamente significativo.

Respecto de la compresión intradiscal, para una configuración de tres funcionarias que efectúan una transferencia de un paciente de 80 kg, de acuerdo a los límites Dortmund, al emplear Roller y tabla, el procedimiento es seguro para mujeres de hasta 50 años.

Figura 4.2.10. Registro de fuerza mediante dinamometría.



Figura 4.2.11. Transferencia mediante Roller.



Figura 4.2.12. Transferencia mediante tabla deslizante.



Tabla 4.2.15. Indicadores de fuerza, percepción de esfuerzo y compresión intradiscal al emplear procedimiento habitual con sábana y al utilizar roller o tabla deslizante.

Manejos de pacientes	Reducción demandas de fuerza (%)	Percepción de esfuerzo (escala de 0 a 10)		Compresión intradiscal L5/S1 (kN)	
		Procedimiento habitual	Propuesta de mejoramiento	Procedimiento habitual	Propuesta de mejoramiento
Estudio de Roller comparado con procedimiento habitual					
Transferencia de pacientes dependiente	43 (*)	7,8	2,0 (*)	3,3	2,4
Estudio de tabla deslizante comparada con procedimiento habitual					
Transferencia de pacientes dependiente	36 (*)	5,7	2,1 (*)	3,4	2,5

Nota (\*): diferencias estadísticamente significativas

En la figura 4.2.6. se ilustró una de las técnicas de manejo de mayor riesgo al acomodar pacientes hacia cabecera. Las funcionarias flexionan columna vertebral, toman del brazo al paciente y lo desplazan hacia cabecera. Uno de los factores que incrementa el riesgo es la flexión de columna que se aprecia en esta técnica de movilización de pacientes. En las recomendaciones y los

estudios pilotos, se integró dos conceptos, uno facilitar el desplazamiento del paciente mediante una tabla deslizante. Segundo, emplear una sábana bajo el paciente, de modo de, tomarla de los costados y desplazar al paciente hacia la cabecera. En esta alternativa de trabajo, la tabla reduce el roce y la fuerza requerida. Al emplear la sábana, la tomada cambia y con ello la postura de trabajo, lo cual reduce la inclinación de columna vertebral y la fuerza de compresión intervertebral. En la figura 4.2.13. se ilustra la técnica empleada con la tabla deslizante. Para implementar este estudio piloto, se establecieron especificaciones de diseño y se solicitó su fabricación a una empresa nacional. Los resultados de las evaluaciones se presentan en la tabla 4.2.16. Como se puede apreciar, al comparar el procedimiento habitual y con la tabla deslizante, las demandas de fuerzas disminuyeron a 32%, siendo estadísticamente significativa la reducción. Por su parte, la percepción de esfuerzo también se redujo al emplear la tabla y la diferencia es estadísticamente significativa. Respecto de la compresión intradiscal, para una configuración de dos funcionarias que efectúan un desplazamiento de un paciente de 80 kg, de acuerdo a los límites Dortmund, al utilizar la tabla deslizante, el procedimiento es seguro para mujeres de hasta 60 años.

Figura 4.2.13. Procedimiento en el que se emplea una tabla deslizante para desplazar paciente hacia cabecera.



Tabla 4.2.16. Comparación de indicadores de fuerza, percepción de esfuerzo y compresión intradiscal, al efectuar desplazamiento de pacientes hacia cabecera mediante procedimiento que requiere flexión de columna vertebral y al utilizar tabla deslizante.

Manejos de pacientes	Reducción demandas de fuerza (%)	Percepción de esfuerzo (escala de 0 a 10)		Compresión intradiscal L5/S1 (kN)	
		Procedimiento habitual	Uso de tabla deslizante corta	Procedimiento habitual	Uso de tabla deslizante corta
Acomodar paciente hacia cabecera sala cirugía	32 (*)	8,5	3 (*)	3,5	1,2

Nota (\*): diferencias estadísticamente significativas

Elevador de camas:

Para elevar la cama a plano inclinado se diseñó un prototipo de equipo electromecánico, el cual está constituido de un tornillo sin fin, un motor que lo acciona, una base de sustentación y un soporte que se acopla a un travesaño ubicado en la parte inferior de las camas. De este modo, el procedimiento consiste en instalar el equipo bajo el travesaño de la cama y, mediante un control, operar el sistema para que el tornillo sin fin, la eleve hasta una altura que permita ubicar soportes, que la mantengan en esa posición. En la figura 4.2.14., se ilustra el equipo instalado bajo la cama. En cuanto los resultados del estudio piloto, en la tabla 4.2.17. se puede apreciar que el sistema mecánico genera una reducción de la fuerza de un 88%. Este cálculo se realizó comparando la fuerza necesaria para elevar la cama y un paciente de 80 kg. La fuerza que necesita cada funcionario para elevar la cama y el paciente, es en promedio de 48 kg. En el caso del equipo, la demanda de fuerza corresponde al peso del sistema que es de 6 kg. Respecto de la percepción de esfuerzo de los funcionarios al comparar ambos sistemas de trabajo, también se redujo, siendo la diferencia estadísticamente significativa. En cuanto a la compresión intradiscal, de acuerdo a los límites Dortmund, al utilizar el elevador de cama, el procedimiento es seguro para mujeres de hasta 50 años. Este último cálculo se efectuó en el peor escenario, en el sentido que la persona tome el equipo de 6 kg, desde el piso con flexión de espalda y no con flexión de piernas.

Figura 4.2.14. Elevador de cama.



Tabla 4.2.17. Comparación de indicadores de fuerza, percepción de esfuerzo y compresión intradiscal, al elevar cama mediante el trabajo físico de dos funcionarios y al utilizar equipo electromecánico.

Manejos de pacientes	Reducción demandas de fuerza (%)	Percepción de esfuerzo (escala de 0 a 10)		Compresión intradiscal L5/S1 (kN)	
		Procedimiento habitual	Propuesta de mejoramiento	Procedimiento habitual	Propuesta de mejoramiento
Elevar cama a plano inclinado	88 (*)	8	1 (*)	6,5	2,3

Nota (\*): diferencias estadísticamente significativas

Piso y mesa para curaciones:

Otro de los estudios pilotos que se efectuó, correspondió a la evaluación de un piso y mesa de altura ajustable, para efectuar curaciones y tratamientos prolongados. Como se describió en las tablas 4.2.8. y 4.2.9., los tratamientos y curaciones en camas bajas tienen un importante componente de sobrecarga postural. Las condiciones más críticas, correspondieron a trabajos en cuclillas con brazos sobre la altura de los hombros o flexiones y rotaciones de columna vertebral con semiflexión de piernas. Todas estas condiciones son trabajos fatigantes, que pueden generar TMEs. De este modo, en instancias de participación programas con los funcionarios, se analizó la alternativa de implementar un sillín y una mesa, ambos ajustables en altura y con ruedas. El sillín tiene como finalidad bajar la altura de la persona y facilitar su acceso a los segmentos y zonas de los pacientes, en los cuales se requiere efectuar curaciones. La mesa tiene como propósito, el disponer de una superficie que permita tener al alcance de brazos, los implementos de trabajo. Respecto del estudio de comparación, del sistema de trabajo habitual con la alternativa de uso de sillín y mesa, éste se efectuó a través de dos indicadores. Uno de ellos está relacionado con la percepción de comodidad que experimentan los funcionarios al trabajar en cada condición analizada. Con este propósito, se utilizó una escala de percepción de 0 a 10, siendo 0 cómodo y 10 extremadamente incómodo. También, se registró mediante video los procedimientos, de modo de efectuar una evaluación postural, particularmente del nivel de flexión de columna vertebral. En la tabla 4.2.18. se puede apreciar que el índice de comodidad fue significativamente más favorable al emplear el equipamiento de sillín y mesa. Del mismo modo, la flexión de columna se redujo significativamente al emplear el equipamiento. En la figura 4.2.15. se representa el trabajo habitual al efectuar curaciones y al emplear sillín y mesa.

Tabla 4.2.18. Comparación de indicadores de percepción de comodidad y grados de flexión de columna vertebral al emplear procedimiento habitual en curaciones y al utilizar la alternativa de sillín y mesa.

Aspecto evaluado	Procedimiento habitual	Propuesta de mejoramiento (uso de piso y mesa)	Diferencias estadísticas
Grados de flexión de columna vertebral	64,5°	22,6°	p<0,0008
Percepción de comodidad Escala de 0 a 10 0= cómodo 10= extremadamente incómodo	4,8 Rango: 1 a 10	0,4 Rango: 0 a 2	p<0,003

Figura 4.2.15. Posturas de trabajo habitual (izquierda) al efectuar curaciones y al emplear sillín y mesa (derecha).



#### 4.2.3. Descripción de recomendaciones

Se realizó una descripción de recomendaciones, con el objetivo de disponer de criterios de adquisición de los implementos para la movilización de pacientes, así como, de pisos y mesas para curaciones. Del mismo modo, se efectuaron especificaciones para la descripción de procedimientos de trabajo y los talleres de capacitación.

Especificaciones para la adquisición y asignación de implementos para la transferencia y movilización de pacientes en cama:

Objetivo: disponer de criterios ergonómicos de adquisición de implementos para facilitar la transferencia de pacientes y para su movilización en cama.

Roller para transferencia de pacientes

Descripción	Placa acolchada con funda exterior deslizante.
Dimensiones	Dos alternativas: a) 180 cm largo 50 cm de ancho. Plegable. b) 90 cm largo por 50 cm de ancho.
Capacidades	Debe permitir transferencia de pacientes de hasta 120 kg. Debe permitir transferencia con separación de superficies. (origen-destino) de hasta 20 cm.
Características de mantención	Funda exterior recambiable. Acolchado y funda lavables con paño húmedo y solución jabonosa neutra.
Marca y modelo que resultó adecuada en estudio piloto	Medi_Roller Plegable Medi_Roller Corto Proveedor MEDICARESYSTEM

Tabla deslizante para transferencia de pacientes

Descripción	Placa de polietileno extruido
Dimensiones	Largo: 1500 mm Ancho: 650 mm Espesor: 5 mm
Capacidades	Debe permitir transferencia de pacientes de hasta 120 kg. Debe permitir transferencia con separación de superficies de hasta 20 cm.
Características de mantención	Lavable con paño húmedo y solución jabonosa neutra.
Marca y modelo que resultó adecuada en estudio piloto	Modelo: Medi-GLIDE 1500, 2 asas . Proveedor MEDICARESYSTEM

Tabla deslizante para acomodar paciente hacia cabecera

Descripción	Placa de polietileno extruido
Dimensiones	Largo: 600 mm Ancho: 500 mm Espesor: 5 mm
Capacidades	Debe permitir movilización de pacientes de hasta 180 kg.
Características de mantención	Lavable con paño húmedo y solución jabonosa neutra.
Marca y modelo que resultó adecuada en estudio piloto	PROPLASTIC Fabricación Nacional Sr. Pablo Muñoz (pablmunozvega@gmail.com)

#### Especificaciones para la adquisición de sillines y mesas para curaciones

Objetivo: disponer de criterios ergonómicos de adquisición de sillines y mesas para reducir sobrecarga postural en procedimientos relacionados con la realización de curaciones en salas de cirugía.

Especificaciones para la adquisición de sillón

Aspectos	Valores y/o características
Asiento	
Altura	Regulable: 40 a 50 cm
Ancho	38 cm
Profundidad	38 cm
Forma	Circular
Generales	
Ajuste asiento	Cilindro neumático
Tapiz	Cuerina
Base	Giratoria, tipo estrella con cinco ruedas.
Marca y modelo que resultó adecuado en estudio piloto	Piso regulable Kassel Muebles

Especificaciones para mesa

Aspectos	Valores y/o características
Cubierta	
Altura	Regulable: 55 a 79 cm
Ancho	67 cm
Profundidad	45 cm
Material	Melamina blanca
Estructura	Perfil de acero pintado
Base	Soporte metálico con tres ruedas
Marca y modelo que resultó adecuado en estudio piloto	Estructura: Multimesa SODIMAC Cubierta: Muebles Mar - Var Ltda.

Especificaciones de transferencia de pacientes:

Al detallar las recomendaciones, fue necesario considerar que las transferencias de pacientes dependientes, no sólo las efectúan los funcionarios de cirugía en dependencias de su unidad. También, se realizan al trasladar pacientes hacia otras unidades hospitalarias, tales como imagenología, tratamientos intermedios, pabellón y post-operado. De este modo, al describir las recomendaciones se tuvo que efectuar un análisis sistémico del traslado y transferencia de pacientes. Por lo tanto, se requirió establecer y especificar recomendaciones para los otros sistemas con los cuales la unidad de cirugía interactúa. Para ello, se visitó las unidades y se verificó el tipo de requerimientos, en términos de si existía transferencia de pacientes dependientes, el tipo y número de funcionarios que participaba en los procedimientos, los lugares e implementación que se utilizaba para tal efecto. Para apoyar el análisis se entrevistó a jefaturas y funcionarios, así como, se realizaron grabaciones de los procedimientos de transferencia de pacientes. Con esta información, se definió el tipo de implemento de apoyo a la transferencia que era más adecuado recomendar. Por ejemplo, se verificó que en imagenología, específicamente en el box de escáner, era más adecuado implementar una tabla deslizante que un roller. Ello debido a que, para proteger la mesa del escáner, de golpes con las camas de los pacientes que son trasladados para exámenes, se habían instalado barreras o topes en el piso,

que dejaban una separación de 20 cm entre la mesa y la cama de los pacientes. Por esta particularidad, era más adecuado emplear una tabla deslizante de material plástico, ya que es más rígida, resistente y menos deformable que el roller. De este modo, con estos antecedentes se definió recomendaciones para estructurar talleres de capacitación en imagenología, tratamientos intermedios y post-operado.

#### Especificaciones para taller de capacitación

A continuación se resume las especificaciones para la elaboración de talleres orientados a la prevención de TMEs para funcionarios de Servicio de Cirugía:

Objetivo	Desarrollar competencias en los funcionarios para que identifiquen riesgos en sus actividades laborales y características personales, así como, para reconocer y aplicar medidas de prevención de TMEs.
Requerimientos de gestión	Coordinar con Jefaturas de Servicio de Cirugía asistencia de los funcionarios a las sesiones.
Requerimientos de personal y tiempo	Relatores: equipo del proyecto. Tiempo: Dos talleres de 60 minutos y al menos cuatro demostraciones de 15 minutos de procedimientos en salas de cirugía.
Requerimientos de medios	Medios: audiovisuales, datashow, apuntes, Roller, tablas deslizantes, sillín, mesa ajustable, elevador de cama.
Contenidos recomendados	Contenidos: Resultados del estudio de Servicio de Cirugía, factores de riesgo identificados, medidas de prevención. Demostración y práctica del uso de Roller, tablas deslizantes, sillín y mesa ajustable, elevador de cama y ejercicios de fortalecimiento de sistema músculo-esquelético.

Del mismo modo, se definieron las características de los talleres para las unidades de imagenología, tratamientos intermedios y post-operado. A continuación se describen estos aspectos.

Objetivo	Desarrollar competencias en los funcionarios para identificar riesgos asociados a la movilización manual de pacientes, así como, para reconocer y aplicar medidas de prevención de TMEs, en particular el uso de medios de apoyo para la transferencia de pacientes dependientes.
Requerimientos de gestión	Coordinar con Jefaturas de los Servicio o Unidades la asistencia de los funcionarios a talleres efectuados en los mismos espacios de trabajo (box y salas).
Requerimientos de personal y tiempo	Relatores: equipo del proyecto. Tiempo: al menos cuatro demostraciones de 15 minutos de procedimientos por cada unidad.
Requerimientos de medios	Medios: apuntes, Roller y tablas deslizantes.
Contenidos recomendados	Contenidos: Descripción de estudio efectuado y la importancia de la prevención de TMEs. Identificación de riesgo en el manejo de pacientes. Demostración y práctica del uso de Roller y/o tablas deslizantes.

#### 4.2.4. Implementación y monitoreo

Para implementar las recomendaciones validadas en la etapa previa del programa, se trabajó en diferentes iniciativas, las cuales son descritas a continuación. La estructura para cada tema quedó resumida en objetivos, responsables, tiempo estimado, medios/recursos necesario para la implementación y las actividades. Este proceso se extendió por tres meses. En primera instancia se adquirieron los implementos y, posteriormente se efectuaron los talleres de capacitación. Del mismo modo, se visitó regularmente las unidades, con la finalidad de monitorear la evolución de la implementación. La primera visita se efectuó a la semana siguiente de incorporado los implementos y procedimientos. A continuación, se describe la planificación de la implementación y, cuando lo amerita, se realizan comentarios del proceso de monitoreo. Posteriormente, se describe la evaluación de la fase de implementación.

### 1. Adquisición de implementación

Objetivo	Adquirir equipos requeridos para implementar medidas de prevención de TMEs en Servicio de Cirugía, Imagenología, Cuidados Intermedios y Post-operado.
Responsables	Equipo de trabajo del estudio.
Tiempo/Fechas	Seis semanas.
Medios/Recursos	Medi_Roller Plegable: dos unidades Medi_Roller Corto: dos unidades Sillín o piso regulable en altura: dos unidades Mesa ajustable en altura (multimesa): dos unidades Cubierta de mesa en melamina blanca: dos unidades
Actividades	Adquisición en mercado internacional de Medi_Roller Plegable y Medi_Roller Corto.
	Adquisición en mercado regional de sillines y mesas.
	Solicitud de fabricación y adquisición de cubiertas de mesas.

### 2. Capacitación

Una vez adquiridos los implementos se efectuaron talleres y se procedió a realizar un monitoreo de uso y aplicación de procedimientos. Esta forma de trabajo, se aplicó tanto en la Unidad de Cirugía, como en el resto de las que participaron en la implementación, específicamente: Imagenología, Tratamientos Intermedios y Post-operado.

Objetivo	Desarrollar competencias en los funcionarios para que identifiquen riesgos en los procedimientos de trabajo, así como, para reconocer y aplicar medidas de prevención de TMEs.
Responsables	Equipo de trabajo del estudio.
Tiempo/Fechas	Para Servicio de Cirugía: Dos talleres de 60 minutos. Para todas las unidades participantes: dos a cuatro talleres por unidad, de 15 a 30 minutos de demostraciones, prácticas simuladas y en condiciones reales.
Medios/Recursos	Sala de reuniones de Servicio de Cirugía. Salas y box de unidades participantes. Medios: audiovisuales datashow, apuntes, roller, tablas deslizantes, sillín, mesa ajustable, elevador de cama.

Actividades	Servicio de Cirugía: cuatro talleres de 10 a 15 minutos: Esta modalidad se utilizó para demostrar procedimientos en los mismos ambientes de trabajo.
	Unidad de Imegenología, Post-operado y Cuidados Intermedios: Dos a cuatro talleres por unidad. Se efectuó demostración y práctica del uso de Roller o tablas deslizantes.
	Visitas de monitoreo a las salas o box de las unidades participantes. Se realizó verificación de procedimientos y reforzamiento de competencias en prevención de TMEs.

En la figura 4.2.16. se presentan imágenes de los talleres efectuados a los funcionarios, donde se enfatiza en la práctica de los procedimientos que se deben utilizar para prevenir la ocurrencia de TMEs. En las fotografías se describen talleres de demostración y actividades de aplicación en situaciones reales.

Figura 4.2.16. Imágenes de talleres (izquierda) y aplicaciones de la implementación en situaciones de trabajo (derecha).



En la etapa de monitoreo, se identificó que tres de los factores que influían en que los funcionarios no utilizasen los implementos y procedimientos recomendados, estaban relacionados con la premura del procedimiento y la distancia a la cual estaban instalados los implementos. También, se identificó que la incorporación a las unidades de personal de reemplazo, así como, de funcionarios que regresaban de licencias médicas o vacaciones, los cuales no habían participado

en los talleres de capacitación, tampoco empleaban la implementación o lo realizaban en forma inadecuada. Otro factor que también se describió, es el hecho que las personas no tenían el hábito de usar y aplicar los nuevos procedimientos.

Respecto del factor premura, se planteó en procesos de retroalimentación, que en aquellas ocasiones en las que se pudiese planificar el procedimiento de trabajo, se incorporase en forma sistemática el uso de la implementación recomendada. Los ejemplos de aplicación que se plantearon a los funcionarios, se enmarcaron en las siguientes circunstancias. Cuando se trasladaba un paciente desde o hacía cirugía de cuidados intermedios u otras unidades, existe una comunicación telefónica previa, en la que se coordina el traslado. De este modo, en esa comunicación, además de verificar los medios clínicos requeridos para recibir al paciente, también se debe consultar si es dependiente y, para su transferencia, se requiere un Roller. En la medida que esa forma de trabajo se sistematice, algunas de las acciones que requieren premura, se pueden planificar y disponer oportunamente de los medios requeridos. En cuanto al factor relacionado con funcionarios que ingresan al servicio o unidad y no han participado de procesos de capacitación en prevención de TMEs, para ellos se requiere planificar procesos de inducción. También, se requiere avanzar en formas de capacitación en el centro hospitalario que desarrollen competencias transversales en prevención de TMEs. Al respecto, en el trascurso del proyecto, el Área de Recursos Humanos, desarrolló un curso precisamente de Prevención de TMEs, que tenía como objetivo demostrar los implementos y procedimientos que se estaban incorporando a las unidades hospitalarias estudiadas, de modo de, facilitar procesos de transferencia de competencias hacia otros servicios o unidades. En cuanto a cómo se resolvió el problema específico en el estudio, de la carencia de formación de algunos funcionarios, se identificó a aquellos que ingresaron posterior a la capacitación y para ellos se efectuaron talleres de demostración y práctica en los mismos ambientes de trabajo. En cuanto al factor relacionado con que los funcionarios no tienen el hábito de emplear los procedimientos de trabajo recomendados, se efectuó monitoreos más frecuentes, junto con retroalimentación. En una mirada más a largo plazo, se debería analizar la incorporación de criterios de evaluación de desempeño laboral, que incluyan aspectos de verificación en salud y seguridad laboral, de modo que, ello refleje si los funcionarios utilizan implementos y efectúan procedimientos, que están disponibles en la unidades hospitalarias para el cuidado de la salud y bienestar de los trabajadores.

#### Evaluación de la implementación:

Como se ha señalado, la priorización en la incorporación de medidas de mejoramiento, se realizaron en las tareas que presentaban las condiciones más críticas, que correspondieron principalmente a labores de manejo y traslado de pacientes, así como, procedimientos relacionados con curaciones efectuadas a pacientes en camas. De este modo, a continuación se presentan indicadores relacionados con percepción de molestias músculo-esqueléticas de los funcionarios que realizaban preferentemente estos procedimientos, específicamente técnicos paramédicos y auxiliares del Servicio de Cirugía. Del mismo modo, se describe información del porcentaje de uso de los procedimientos recomendados para la prevención de TMEs, al primer y tercer mes de la fase de implementación.

En la tabla 4.2.19. se presentan los resultados de los valores promedio, desviación estándar y rango del número de regiones e intensidad de las MMEs. Los datos corresponden a la etapa de diagnóstico y posterior a la intervención para técnicos paramédicos y auxiliares de cirugía. En técnicos paramédicos se generó una reducción estadísticamente significativa en el número de regiones con MMEs. En el caso de auxiliares, se registró una reducción en el número e intensidad de las molestias.

Tabla 4.2.19. Número e intensidad de MMEs en etapa de diagnóstico y evaluación de implementación en cargos de técnicos paramédicos y auxiliares de cirugía.

Molestias músculo-esqueléticas		Etapa de diagnóstico	Etapa de evaluación de implementación	Diferencias estadísticamente significativas
Técnicos paramédicos				
Número	Promedio	3,9	1,6	P<0,03 (*)
	DE	2,5	1,3	
	Rango	1 - 9	0 - 5	
Intensidad	Promedio	3,8	3,7	NS
	DE	2,0	1,9	
	Rango	1 - 9	0 - 7	
Auxiliares				
Número	Promedio	3,7	0,7	p<0,05 (**)
	DE	1,7	0,43	
	Rango	2 - 6	0 - 1	
Intensidad	Promedio	3,7	3,0	P<0,05 (**)
	DE	0,5	1,5	
	Rango	3 - 4	0 - 3	

(\*) Diferencias estadísticamente significativas obtenidas mediante pruebas paramétricas.

(\*\*) Diferencias estadísticamente significativas obtenidas mediante pruebas no paramétricas.

Respecto de los resultados de monitoreo y evaluación de la fase de implementación, en la tabla 4.2.20., se registra el porcentaje de funcionarios que empleó los procedimientos recomendados para la prevención de TMEs. En el caso de técnicos paramédicos, se aprecia un incremento en el uso de la implementación, llegando a un rango de 70% a 100% en la segunda evaluación del proceso de implementación. Las unidades donde se alcanzan los mayores porcentajes de uso de implementación para la prevención de TMEs son en Imagenología y Cuidados Intermedios. Respecto de las razones de por qué no se empleaban los procedimientos recomendados, destaca la falta de hábito, la premura por realizar la labor, los equipos están distantes del procedimiento efectuado y el equipo de elevación requiere mayor tiempo para efectuar la tarea. En el caso de auxiliares, destaca el 100% de uso de tabla deslizante en imagenología y la reducción de la participación en labores de elevación de pacientes y con ello del riesgo de TMEs.

En cuanto a la evaluación de la fase de implementación, en particular de los problemas descritos por los funcionarios, que aún no se resuelven o que se han incrementado, destacan el mal estado de camas y camillas, así como, la habilitación de una nueva rampa de mayor pendiente. Al respecto una de las recomendaciones que se describió en los diferentes niveles de la organización, correspondió a la necesidad de implementar un programa de mantención preventiva de camas y camillas. La Subdirección Administrativa del centro hospitalario instruyó a la Unidad de Recursos Físicos, para que preparase las bases de licitación de este servicio. De acuerdo a la planificación efectuada por la Subdirección Administrativa, se estima que a 90 días de terminado el presente proyecto, esté adjudicado este programa. En cuanto a la instalación de una nueva rampa, ello se generó dado que el hospital, en el transcurso del proyecto, recepcionó un nuevo edificio. Esta construcción se conectó con dependencia antiguas del hospital, en las cuales están servicios clínicos, como la Unidad de Cirugía. La conexión de los edificios se efectuó mediante un pasillo con rampa, cuya pendiente en algunos tramos imponía esfuerzos físicos significativos a los funcionarios que trasladaban camas, camillas o carros. Las solicitudes efectuadas por las diferentes unidades hospitalarias, cuyos funcionarios transitan por esas dependencias, más la sensibilización efectuada a través del proyecto, inclinaron la balanza hacia un rediseño del pasillo, de modo de reducir la pendiente, a rangos que las construcciones existentes lo permiten. Al cierre del presente proyecto, la remodelación del pasillo fue licitada y estaba a 30 días de su entrega a la comunidad del centro hospitalario. El costo de la remodelación, dado el nivel de intervención que se debió efectuar en los edificios, alcanzó los 22,5 millones de pesos. Se espera que, con el programa de mantención de camas y camillas, junto con los cambios de la pendiente de la rampa, se logre reducir aún más los riesgos de TMEs en las unidades analizadas.

Tabla 4.2.20. Porcentaje de utilización de procedimientos recomendados en la fase de implementación en técnicos paramédicos y auxiliares.

Procedimientos	Evaluación al primer mes de implementación	Evaluación al tercer mes de implementación	Principales razones de por qué no se emplea procedimiento
Porcentaje de Técnicos paramédicos (%)			
Emplear sillín o sillín y mesa para curaciones	60	72	No tiene el hábito
Emplear Roller para transferencia en cirugía	50	80	Premura por efectuar el procedimiento
Emplear tabla deslizante en imagenología	100	100	
Emplear Roller en tratamientos intermedios	En etapa de Implementación	100	
Emplear elevador de cama en sala de cirugía	En etapa de rediseño	70	Equipo está distante y se requiere más tiempo para operarlo
Porcentaje de auxiliares (%)			
Emplear tabla deslizante en imagenología	100	100	
Emplear elevador de cama en sala de cirugía	En etapa de rediseño	80	Se ha reducido su participación en el procedimiento

Percepción de los funcionarios respecto del programa de prevención de TMEs implementado en el Servicio de Cirugía

En forma complementaria a los indicadores previamente descritos, se procedió a registrar la percepción de los funcionarios del Servicio de Cirugía, respecto del proceso y resultados del programa de prevención de TMEs en esa unidad hospitalaria. Para ello, se consultó los aspectos registrados en la tabla 4.2.21. En la medida que la opinión se aproxima a 5, el funcionario está completamente de acuerdo con la opinión consultada. Los aspectos que perciben como más favorables son la reducción del esfuerzo físico mediante los implementos incorporados a sus tareas y el conocimiento que han obtenido respecto de factores de riesgo de TMEs. También, se destaca que el programa ha permitido avanzar en el mejoramiento de su calidad de vida laboral y condiciones de trabajo. Los aspectos sobre los cuales se deberá continuar trabajando, están relacionados con la organización del trabajo, por ejemplo en programación de pausas de recuperación y temas que están vinculados a carga de trabajo.

Tabla 4.2.21. Percepción de los funcionarios respecto de los resultados del programa de gestión de riesgos de TMEs en el Servicio de Cirugía. Escala de 1 a 5, donde 1 es completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo

Aspectos del trabajo consultados	Porcentaje de cada valor de la escala (%)				
	1	2	3	4	5
Ha mejorado sus condiciones de trabajo			22	39	39
Los implementos incorporados a sus labores han reducido la carga física			8	22	70
Ha mejorado el conocimiento sobre factores de riesgo de TMEs			8	31	61
Ha mejorado la forma de organizar el trabajo		8	23	39	23
Cuando lo requiere, ha podido incorporar pausas durante su jornada laboral	39	15	15	8	22
El programa que se ha implementado en su unidad, ha mejorado su calidad de vida laboral			18	43	39

#### 4.3. Gestión de riesgos de TMEs en Laboratorio Clínico

El estudio en Laboratorio Clínico se priorizó dado que, entre las unidades hospitalarias que desempeñaban actividades vinculadas con tareas de laboratorio, es la que había presentado durante el último año, la mayor frecuencia de ausentismo laboral relacionada con TMEs.

Al igual que los otros dos casos analizados en el presente proyecto, la información que se presentará sobre el programa de gestión de riesgos de TMEs, está desarrollada de modo de avanzar desde la fase de evaluación de riesgo, a la evaluación de la implementación de medidas de prevención de TMEs. De este modo, a continuación se describen las diferentes fases del programa.

##### 4.3.1. Diagnóstico: Evaluación de riesgos e identificación de opciones de prevención de TMEs

###### 4.3.1.1. Características del trabajo y funcionarios

Características del trabajo:

La Unidad de Apoyo Laboratorio Clínico tiene como función principal el análisis de fluidos biológicos obtenidos del cuerpo humano (sangre, orina, deposición, líquido pleural y secreciones en general). Los procesos analíticos aplicados a estos fluidos, se realizan con técnicas estandarizadas y por diferentes métodos en áreas de Química Clínica, Hormonas, Hematología, Inmunología, Biología Molecular, Virología, Microbiología, Parasitología, TBC y Química de orinas. El objetivo de estos análisis es de proveer información para el diagnóstico, prevención o tratamiento de enfermedades, deterioro o evaluación de la salud de las personas.

Respecto del proceso efectuado en Laboratorio Clínico, éste consiste básicamente en los siguientes módulos:

Módulo de Recepción y Registro de muestras: Éstas provienen tanto de los servicios del propio centro hospitalario, así como, de hospitales y consultorios del Servicio de Salud Talcahuano. En esta fase, se verifica la trazabilidad de las muestras, es decir, que exista coincidencia entre las órdenes de los exámenes y las muestras recepcionadas. Las muestras contenidas en tubos, frascos u otras presentaciones, son etiquetadas y se les asigna un número correlativo. Posteriormente, se digita la orden de ingreso y los exámenes, identificándolos mediante un código de barra.

Módulo de fase preanalítica: Se dirigen todas las muestras sanguíneas para ser procesadas en un equipo automatizado RSD-PRO, cuya función es centrifugar y distribuir todas las muestras que ingresen, en bandejas para los diferentes tipos de análisis.

Módulo Central: Las muestras, dependiendo del procedimiento de análisis, son preparadas para ser ingresadas a equipos automatizados o para aplicar técnicas manuales. Las labores continúan con la realización de los análisis, el registro de los resultados, su validación y la elaboración de los informes. Este módulo corresponde a la producción propiamente tal en las diferentes áreas Bioquímica Clínica, Renal, Hematología, Autoinmunidad, Biología Molecular, Microbiología y TBC.

Módulo de lavado, descontaminación y preparación de material: Como apoyo a las actividades anteriores, aquí se efectúan tareas relacionadas con preparación del material para el procesamiento de las muestras, así como también, labores de descontaminación, lavado, esterilización y de eliminación de materiales.

El proceso descrito, se integra bajo la gestión de la unidad, que asigna recursos, medios y responsabilidades a profesionales, técnicos paramédicos y auxiliares, para el cumplimiento de los objetivos de la unidad.

Caracterización de las actividades laborales:

Para caracterizar las actividades efectuadas por los funcionarios de Laboratorio Clínico, se aplicó una encuesta que consultó por las tareas más relevantes realizadas durante la jornada de trabajo y aquellas que generaban mayor demanda física y/o mental.

El grupo de profesionales describe entre sus principales tareas aquellas relacionadas con procesamiento de muestras, microcopía, digitación, mantención, calibración y control de los equipos, así como, validación y generación de informes. También, dependiendo de la función en la organización, efectúan actividades asociadas a gestión. Respecto de las actividades que los profesionales refieren generan mayores demandas físicas o mentales, éstas corresponden a tareas asociadas a microscopía, preparación de equipos y digitación. Respecto a microscopía, las cargas las vinculan a posturas mantenidas y demandas de concentración. En la preparación de los equipos, señalan que existen demandas físicas de manejo de bidones con reactivos y requerimientos mentales de atención y concentración. Respecto de la digitación, esta actividad también les genera demandas mentales de atención y concentración, así como, cargas físicas por una combinación de posturas mantenidas y labores de tipo repetitivas de extremidad superior.

Los técnicos paramédicos registran entre sus principales tareas, procedimientos relacionados con preparación y procesamiento de muestras, digitación, preparación de material, recepción, registro de muestras, traslado de muestras y eliminación de material. En cuanto a las tareas que les generan mayores demandas físicas y mentales, destacan el procesamiento de muestras, etiquetado, enumeración de muestras y digitación. En lo que dice relación con demandas vinculadas a procesamiento de muestras, los funcionarios las asocian a trabajo repetitivo, así como, a requerimientos de atención y concentración. Por su parte, el etiquetado y enumeración de muestras, las demandas las vinculan con atención y concentración. En lo que dice relación con digitación, esta actividad les genera demandas mentales de atención y concentración, así como, cargas físicas por una combinación de posturas mantenidas y labores de tipo repetitivas de extremidad superior.

Respecto de los auxiliares, la principal labor está relacionada con el lavado de material, operación de autoclave, preparación de material y eliminación de desechos. En cuanto a las tareas que generan mayor demanda física o mental, destacan los requerimientos físicos relacionados particularmente con el lavado de material. Esta actividad la vinculan con trabajos repetitivos. Otra de las actividades que refieren les genera sobrecarga, es la operación del autoclave, debido a las cargas que deben manipular para ingresar o retirar material del equipo.

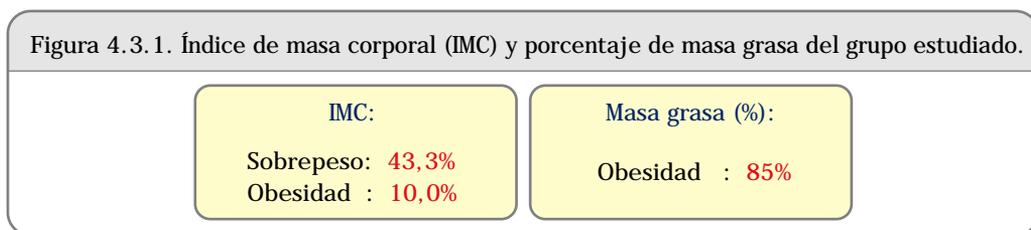
Características de los funcionarios:

En la tabla 4.3.1. se resume las características de edad, tamaño y composición corporal de los 31 funcionarios que participaron en las evaluaciones. De ellos, trece eran profesionales, trece técnicos paramédicos, un administrativo y cuatro auxiliares. Como se destaca en la figura 4.3.1., de acuerdo al índice de masa corporal (IMC) un 43,3% presenta sobrepeso y el 10,0% obesidad. Al emplear índices de composición corporal, un 85% registra obesidad. Del mismo modo, se consultó por la práctica sistemática de actividad física. El 61,3% de los encuestados señala no realizar actividad física en forma habitual.

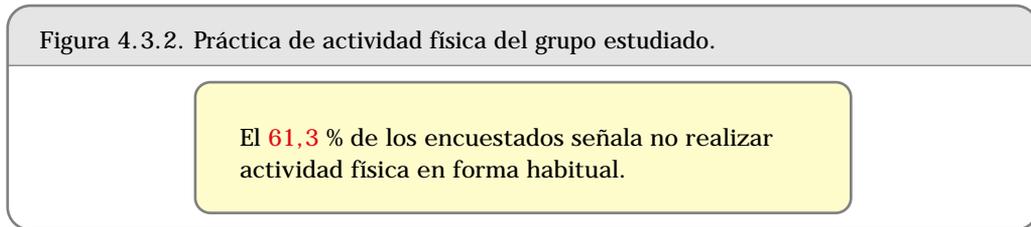
Tabla 4.3.1. Edad - características de tamaño y composición corporal del grupo estudiado.

	Edad (años)	Estatura (m)	Peso (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Masa grasa (%)	Masa Grasa (kg)	MLG (kg)
Promedio	42,7	1,62	66,9	25,3	31,5	21,5	46,6
DE	13,5	0,09	13,7	3,5	6,2	4,9	11,8
MIN	23,0	1,5	47,0	19,8	18,4	12,3	31,4
MAX	67,0	1,88	98,0	34,2	41,2	36,5	73,1

Figura 4.3.1. Índice de masa corporal (IMC) y porcentaje de masa grasa del grupo estudiado.



Respecto de la práctica de actividad física, en la figura 4.3.2. se describe que el grupo en su vida extralaboral es sedentario.



Indicadores de salud y bienestar:

En la tabla 4.3.2. se describe la prevalencia de TMEs que generaron días de ausentismo laboral durante el último año del grupo estudiado. Los trastornos más frecuentes se localizan en las regiones de columna lumbar y hombro, de auxiliares de la sección de lavado de material.

Tabla 4.3.2. Prevalencia de TMEs con ausentismo laboral de funcionarios de Laboratorio Clínico.

TMEs	Prevalencia (%)
Funcionarios con licencia médica relacionadas con TMEs	6,5
Tipología	
Lumbago	3,2
Bursitis hombro	3,2

La tabla 4.3.3. ilustra la prevalencia de molestias músculo-esqueléticas (MMEs) en profesionales. Las molestias prevalentes se presentan en la región de cuello, hombros y región lumbar. Las causas referidas por los funcionarios se relacionan particularmente con sobrecarga postural, estrés, cansancio, así como, por TMEs preexistentes.

Tabla 4.3.3. Prevalencia de MMEs en profesionales.

Molestias	Prevalencia (%)	Intensidad (escala 0 a 10)	Causalidad referida
Cuello	53,8	3,7	Estrés, posición mantenida, postura inadecuada, tortícolis.
Hombro derecho	38,5	4,4	Cansancio, estrés, postura inadecuada, hombro doloroso.
Hombro izquierdo	23	4,3	Postura inadecuada, estrés, cansancio.
Zona lumbar	23	3,3	Postura inadecuada, hernia núcleo pulposo, lumbago.

En cuanto a las MMEs referidas por técnicos paramédicos, éstas son descritas en la tabla 4.3.4. Las regiones de cuello, dorsal y lumbar son las zonas en las que los funcionarios presentan molestias en forma más frecuente. Las probables causas son asociadas principalmente a sobrecarga postural. Por su parte, las molestias en la región de muñeca, la relacionan con demandas de fuerza y repetitividad.

Tabla 4.3.4. Prevalencia de MMEs en técnicos paramédicos

Molestias	Prevalencia (%)	Intensidad (escala 0 a 10)	Causalidad referida
Cuello	53,8	4,6	Postura de trabajo, posturas mantenidas, trabajo repetitivo.
Zona dorsal	38,5	4,6	Postura de trabajo, trabajo de pie, posiciones mantenidas.
Zona lumbar	38,5	3,6	Posición agachada, postura de trabajo, trabajo de pie.
Muñeca derecha	30,7	3	Trabajo repetitivo, demanda de fuerza.

La tabla 4.3.5. resume las MMEs prevalentes percibidas por auxiliares. Como se puede apreciar se registran diferentes zonas con molestias prevalentes y, cuyas magnitudes, según la escala de Borg, se sitúan entre intensas a muy intensas. Estas regiones corresponden a hombros, zona lumbar, cuello y mano-muñeca. La causalidad referida, es diversa. En el caso de hombros, se asocia a posturas de trabajo, manejo de carga y lesiones por caída previa. Las molestias en la zona lumbar, se vinculan a manejo de carga y posturas de trabajo. En el caso de cuello, los funcionarios las relacionan con posturas de trabajo. Las de mano-muñeca y codo, a labores de tipo repetitivas.

Tabla 4.3.5. Prevalencia de MMEs en auxiliares

Molestias	Prevalencia (%)	Intensidad (escala 0 a 10)	Causalidad referida
Hombro izquierdo	75	6	Postura de trabajo, lesión por caída.
Zona lumbar	50	8	Fuerza realizada en el manejo de carga, postura de trabajo.
Hombro derecho	50	6,6	Manejo de carga, lesión por caída.
Cuello	50	5,5	Posición en lavado, posición agachada.
Muñeca izquierda	50	5	Trabajo repetitivo.
Codo derecho	25	9	Trabajo repetitivo.

#### 4.3.1.2. Análisis y evaluación de factores de riesgos de TMEs relacionados con el trabajo

Diseño de puestos de trabajo:

Se aplicó una lista de verificación dirigida a identificar deficiencias en el diseño de los puestos de trabajo, en particular en aquellos donde se realizaban tareas en mesones de laboratorio.

Lista de verificación:

En la tabla 4.3.6. se resume los resultados de la aplicación de la lista de verificación en tareas efectuadas en mesones de laboratorio. De 24 aspectos analizados, en promedio se identificó 5 factores deficientes en el diseño de puestos de trabajo, con un rango de 2 a 12. En cuanto a tipología de deficiencias, estos están resumidos en la tabla 4.3.7.

Tabla 4.3.6. Resumen de 24 aspectos verificados de los puestos de trabajo en los que se efectuaban tareas en mesones de laboratorio.

Aspectos deficientes de 24 verificados en el diseño de puestos de trabajo	Valor
Promedio	5,1
Mínimo	2
Máximo	12

Tabla 4.3.7. Aspectos deficientes que se presentan en forma más frecuente en tareas efectuadas en mesones de laboratorio.

Aspectos deficientes que se presentan en forma más frecuente	Porcentaje de puestos identificados (%)
NO se dispone de apoyo para pies	75
Al trabajar en mesones, NO se puede alternar la postura de pie y sentado	62,5
El diseño del puesto de trabajo NO permite mantener una postura estable	50

Tareas repetitivas, sobrecarga postural y demandas de fuerza:

Para la evaluación de factores de riesgo relacionados con repetitividad, sobrecarga postural y demandas de fuerza se aplicó el método RULA. En la tabla 4.3.8. se presentan los resultados obtenidos, identificando las tareas y operaciones que generaban mayor riesgo para los cargos de profesionales, técnicos paramédicos y auxiliares. También, como referencia se incluye la duración media de ciclos de trabajo. Respecto de las tareas efectuadas por profesionales, la digitación, particularmente de órdenes de exámenes, es la que presenta los índices de mayor riesgo, alcanzando la clasificación de moderado. La duración del ciclo de estas actividades es inferior a 30 segundos, lo cual la califica como una tarea de tipo repetitiva (DS 594). En cuanto a factores que atenúan el riesgo de TMEs, destaca el hecho que la digitación de órdenes de exámenes se efectúa durante una fracción de la jornada, que se puede extender por 2 a 3 horas. Además, estaba implementado un sistema de rotación de funciones, mediante el cual los profesionales que participaban en esta tarea, la realizaban por 2 ó 3 veces a la semana.

Tabla 4.3.8. Profesionales: demandas derivadas de repetitividad, sobrecarga postural y requerimiento de fuerza.

Tarea	Operación o acción	Duración ciclo (seg)	Índices método RULA		
			Brazo derecho	Brazo izquierdo	Riesgo
Ingreso de información de exámenes	Digitación en unidad de digitación y codificación	24,4	3	3	Moderado
	Digitación en Lab. Urgencia	27,0	3	3	Moderado

En la tabla 4.3.9. se describen las tareas y operaciones efectuadas por técnicos paramédicos, que registraron mayores índices de riesgo en el método RULA. En estos casos los índices alcanzan ponderaciones 5 y 6, lo cual es calificado como riesgo alto. Para estas condiciones de trabajo, en el método se sugiere gestionar medidas de prevención y control en el corto plazo. En cuanto a la duración de los ciclos, tres de las tareas descritas tiene una extensión inferior a 30 segundos, por lo tanto, serían clasificadas como repetitivas. Por su parte, la operación de extendido efectuadas en Laboratorio de TBC, aún cuando el ciclo es mayor a 30 segundos, el patrón principal de esta tarea, se efectúa más del 50 % del ciclo de trabajo. En cuanto a algunas consideraciones específicas del análisis de riesgo para las tareas descritas, cabe destacar que la operación de abrir tapa de frascos con muestras de orina, combina importantes componentes de fuerza, repetitividad y sobrecarga postural de extremidad superior. Esta es una de las labores estudiadas que tiene prioridad para la etapa de identificación de medidas de prevención de TMEs. Respecto de la operación de extendido, que corresponde a dispersar homogéneamente la muestra de esputo en un porta objeto, tiene componentes de riesgo la sobrecarga postural y repetitividad. En general se registró sesiones de 3 a 4 horas de trabajo continuo, en cámaras de flujo. Del mismo modo, no estaba estipulado en los procedimientos, rotaciones de funciones para esta tarea. Respecto de operaciones de enumeración y etiquetado de muestras, estas tareas están en el inicio del ciclo del proceso efectuado en Laboratorio Clínico y corresponden a fases de registro e identificación de las muestras. Los componentes de riesgo más relevantes de estas tareas son la repetitividad y sobrecarga postural.

Tabla 4.3.9. Técnicos paramédicos: demandas derivadas de repetitividad, sobrecarga postural y requerimiento de fuerza.

Tarea	Operación o acción	Duración ciclo (seg)	Índices método RULA		
			Brazo derecho	Brazo izquierdo	Riesgo
Procesamiento muestras	Abrir tapa de frasco - muestra de orina	13,2	6	4	Alto
	Extendido TBC	294 (65 mov/min)	6	5	Alto
Numeración y ordenamiento de muestras	Ordenar muestras	14,5	6	4	Alto
Etiquetado	Tomar y etiquetar tubo	16,8	4	6	Alto

Respecto de los auxiliares (tabla 4.3.10.), las tareas que alcanzan las mayores ponderaciones en el índice RULA están en la categoría de moderado. En cuanto a la duración de los ciclos, las operaciones tienen una extensión inferior a 30 segundos, por lo tanto, son repetitivas. Otro de los factores de riesgo presente en estas tareas es la sobrecarga postural. En cuanto a factores que incrementan el riesgo, el lavado de materiales es una actividad que demanda más del 50 % de la jornada laboral, en la cual se utilizan patrones de movimiento muy similares. Desde el punto de vista de organización del trabajo, no está estipulada la rotación de funciones y existen desbalances en la distribución de las cargas de trabajo, entre los funcionarios de la unidad de lavado.

Tabla 4.3.10. Auxiliares: demandas derivadas de repetitividad, sobrecarga postural y requerimiento de fuerza.

Tarea	Operación o acción	Duración ciclo (seg)	Índices método RULA		
			Brazo derecho	Brazo izquierdo	Riesgo
Lavado de material	Lavado de tubos	8,2	4	3	Moderado
	Lavado de frascos	5	4	4	Moderado
	Instalar tubos en rejilla de estufa	20	4	3	Moderado

#### Manejo manual de carga:

Para el análisis de riesgo del manejo manual de carga, se empleó como indicador la compresión intradiscal a nivel de la articulación intervertebral lumbar 5 y sacra 1 (L5/S1). Para el cálculo del nivel de compresión intradiscal se utilizó el programa 3DSSPP (Chaffin et al. 2006). Para obtener la información requerida y calcular el estrés biomecánico de columna lumbar, se visitó las estaciones de trabajo de los funcionarios y se identificó aquellas tareas que requerían manejo

manual de carga. Las acciones de manejo fueron caracterizadas, en términos de las fuerzas requeridas para realizar las acciones, empleando para ello técnicas dinamométricas. Los funcionarios efectuaron las acciones de manejo empleando estos equipos y se registró las demandas de fuerza. Mediante grabaciones de video, o directamente con goniómetros de segmentos, se registraron las posturas de trabajo. Del mismo modo, se consignaron antecedentes de peso y estatura de los funcionarios. También, se verificó y midió los puestos de trabajo y características de las cargas manipuladas. A través de estos procedimientos, se estableció las demandas biomecánicas al efectuar manejos manuales de carga. Respecto de los criterios utilizados para determinar riesgo de daño al sistema músculo-esquelético, particularmente a nivel de columna lumbar, se empleó los límites “Dortmund Recommendations”, los cuales fueron presentados en el capítulo 1. En este sentido, en la tabla 4.3.11. se describen las tareas en las que se registraron las mayores fuerza pick de compresión intradiscal a nivel de L5/S1.

En cuanto a la interpretación de los resultados de compresión intradiscal, en la tarea de elevar caja de 25 kg con reactivos, es relevante señalar que la labor la efectuaban hombres y mujeres. El rango de edad de las mujeres era de 55 a 56 años y el de los hombres de 38 a 55 años. Al aplicar los criterios “Dortmund Recommendations” en el análisis de la tarea de elevación de caja con reactivos, es de riesgo para mujeres desde el intervalo de edad 20 a 30 años y para hombres sobre los 40 años. Por lo tanto, el manejo de cajas con reactivos, es una tarea de riesgo para prácticamente todos los funcionarios que desempeñan esa labor.

Respecto de la tarea de retirar canastillo con material desde autoclave, participaban principalmente un hombre y dos mujeres. En el caso de mujeres, sus edades eran 55 y 60 años. Respecto del varón, la edad era 36 años. Por lo tanto, al aplicar los criterios “Dortmund Recommendations”, la tarea es riesgo para mujeres.

Con el objetivo de complementar el análisis de manejo de carga, se utilizó la ecuación NIOSH (1991) y se procedió a calcular el Límite de Peso Recomendado (LPR) y el Índice de Levantamiento (IL). Ello debido a que, la evaluación de compresión intradiscal entrega antecedentes sobre el estrés de columna lumbar y el riesgo de daño para esa región anatómica, pero también existen otros factores que condicionan la capacidad de manejo de carga, como el diseño de mangos y la frecuencia con la que se realiza el manejo de carga. De este modo, se registraron las variables del modelo y se calculó el Índice de Levantamiento, para las tareas de manejo identificadas en Laboratorio Clínico. Como se puede apreciar en la tabla 4.3.11., los valores están entre 1,8 y 2. La interpretación del IL, es la siguiente: Si el IL está entre 1 y 3, el trabajo de manejo de carga puede ocasionar trastornos a algunos trabajadores. Se sugiere estudiar y realizar modificaciones. De este modo, se confirma el que las labores descritas en la tabla 4.3.11. son de riesgo y requieren medidas de mejoramiento.

Tabla 4.3.11. Tareas de manejo de carga que generan mayores fuerzas pick de compresión a nivel de articulación intervertebral L5-S1 e índices de levantamiento de carga.

Tareas	Fuerza pick de compresión L5-S1 (kN)	Índice de Levantamiento
Elevar caja con reactivo para equipo Sysmex. Peso carga 25 kg	4,2	2,0
Retirar canastillo desde autoclave Peso 14,6 kg (hombre)	3,1	1,8
Retirar canastillo de autoclave Peso carga 14,6 kg (mujer)	2,8	1,8

#### Organización del trabajo

Con el objetivo de analizar aspectos de organización del trabajo en Laboratorio Clínico, que pudiesen constituirse en potenciales factores de riesgo de molestias o trastornos músculo-esqueléticos, se aplicó una encuesta que consultó sobre temas relacionados con estas variables del trabajo. En anexos de este documento, se resume la tipología de encuesta aplicada.

En las tablas 4.3.12. a la 4.3.14., se describen los aspectos de organización del trabajo que los funcionarios de Laboratorio Clínico refieren se presentan en forma frecuente o siempre. Como se puede apreciar, perciben demandas relacionadas con atención y responsabilidad, así como también, de cargas de trabajo asociadas con plazos y cantidad. De los tres cargos analizados, los auxiliares ilustran condiciones más desfavorables, con una combinación de demandas de atención constante, tareas monótonas y repetitivas, así como, perciben presión por cantidad y plazos de trabajo.

Tabla 4.3.12. Aspectos de organización del trabajo y psicosociales presentados frecuentemente o siempre por bioquímicos y tecnólogos médicos.

Aspectos de organización y psicosociales presentados frecuentemente o siempre	Porcentaje de funcionarios (%)
Demandas de atención constante	100
Responsabilidad por personas	100
Presionado por plazos	58

Tabla 4.3.13. Aspectos de organización del trabajo y psicosociales presentados frecuentemente o siempre por técnicos paramédicos.

Aspectos de organización y psicosociales presentados frecuentemente o siempre	Porcentaje de funcionarios (%)
Responsabilidad por personas	93
Demandas de atención	93
No se puede controlar la cantidad de trabajo	86
Trabajo monótono - repetitivo	73
Carencia de pausas	64

Tabla 4.3.14. Aspectos de organización del trabajo y psicosociales presentados frecuentemente o siempre por auxiliares.

Aspectos de organización y psicosociales presentados frecuentemente o siempre	Porcentaje de funcionarios (%)
Responsabilidad por personas	100
Trabajo monótono - repetitivo	100
Demandas de atención constante	75
Presionado por plazos	75
Presionado por cantidad de trabajo	75
Carencia de capacitación	75

#### Conclusiones de la evaluación de riesgos:

El estudio en Laboratorio Clínico identificó dos casos de TMEs con licencia médica, durante el año previo a la etapa de diagnóstico. De este modo, la prevalencia de TMEs fue de 6,5%. Los funcionarios que presentaron las lesiones, se desempeñaban en la unidad de lavado. En cuanto a molestias músculo-esqueléticas (MMEs), éstas eran prevalentes particularmente en funcionarios de la unidad de lavado, así como, en aquellos que se desempeñaban en los laboratorios de TBC y bioquímica. En cuanto a la intensidad de las MMEs, éstas también eran de mayor magnitud en funcionarios de la unidad de lavado.

Respecto a los resultados del análisis de riesgos de TMEs, se verificó que la unidad de lavado presentaba las condiciones más desfavorables. Se identificaron también condiciones de riesgo en laboratorio de TBC, así como, en tareas específicas de los laboratorios de bioquímica clínica, urgencia e inmunología. Del mismo modo, se registraron problemas genéricos relacionados con el diseño de puestos de trabajo, particularmente en tareas efectuadas en mesones de laboratorio.

En cuanto a la causalidad de los TMEs de Laboratorio Clínico, es multifactorial. Ello se expresa particularmente en la unidad de lavado, en la que interactúan factores relacionados con los procedimientos de trabajo, el equipamiento, la organización del trabajo, infraestructura y variables de las personas. Es así como, en la figura 4.3.3., se describe los potenciales factores

de riesgo de los auxiliares de la unidad de lavado. En este sentido se identificó procedimientos repetitivos con sobrecarga postural en el lavado de material. También, se identificó tareas de manejo de carga en la operación del autoclave, que excedían límites permitidos. Por su parte, el equipamiento también incrementa los riesgos. Por ejemplo, se verificó que los autoclaves de carga vertical, por su diseño generan manejos de carga que se alejan del cuerpo y producen mayor estrés mecánico de columna vertebral y extremidades superiores. En cuanto a organización del trabajo, se registró una combinación de demandas de atención, responsabilidad, monotonía-repetitividad, así como, percepción de presión por cantidad y plazos de trabajo. En aspectos individuales, se registró estilos de trabajo que incorporan mayor riesgo y TMEs preexistentes. En la figura 4.3.4. se ilustra una de las tareas de mayor riesgo en auxiliares de lavado, que es la manipulación de carga para ser estilizada en autoclave.

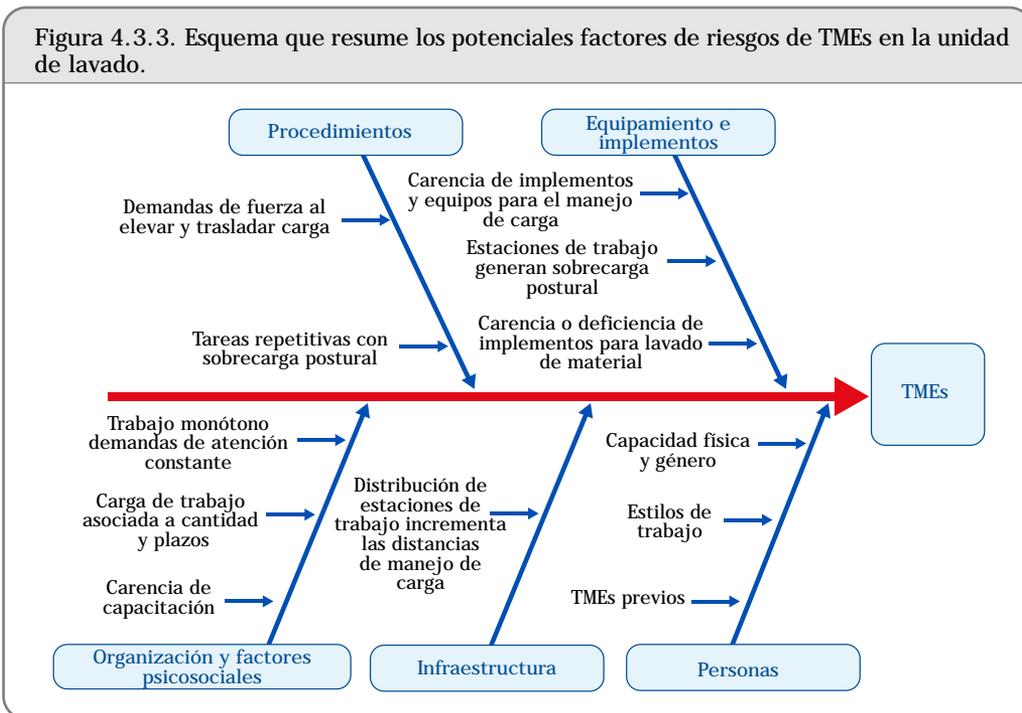


Figura 4.3.4. Manipulación de carga.



Laboratorio de TBC: se identificó tareas repetitivas de procesamiento de muestras, con carencia de rotación de funciones, así como, puestos de trabajo que no disponían de sillas de alturas adecuadas para el trabajo en mesones y ausencia de apoyo para lograr una postura sentada estable frente a mesones. En aspectos de organización del trabajo, se registró demandas de atención sostenida en el tiempo y cargas vinculadas con plazos y cantidad de trabajo. En aspectos individuales, se registró estilos de trabajo que incrementan los riesgos de TMEs. En la figura 4.3.5. se presenta una de las labores de mayor demanda. Esta tarea se efectúa en una cámara de flujo y tiene demandas relacionadas con trabajo repetitivo (izquierda) y sobrecarga postural de extremidad inferior, al no disponer de un adecuado apoyo para pies (derecha).

Figura 4.3.5. Tarea en cámara de flujo.



Laboratorio de Bioquímica: se pesquisó una tarea específica de riesgo relacionada con el procesamiento de muestras, la cual incorporaba riesgos para extremidad superior por demandas de repetitividad, fuerza y sobrecarga postural. Ello se generaba al efectuar el procesamiento de muestras de orina, en particular al abrir las tapas de frascos que contenían estos fluidos. Algunos de ellos, 4 a 10 durante la jornada, eran botellas o frascos herméticos tipo “colado”, los cuales requerían fuerzas que podían alcanzar los 12 a 16 kgf para su apertura. Ello junto con demandas de sobrecarga postural y repetitividad, eran los potenciales factores de riesgo de TMEs en técnicos paramédicos de laboratorio de bioquímica. En la figura 4.3.6. se ilustra la apertura de una botella con tapa hermética.

Figura 4.3.6. Apertura de tapa de frascos con orina.



Laboratorio de Urgencia: en esta unidad también se identificó una de las tareas específicas de mayor riesgo de las evaluadas en Laboratorio Clínico. Aún cuando la acción es esporádica durante la semana laboral, el riesgo es significativo por la magnitud del peso movilizado y la sobrecarga postural asociada. La tarea es efectuada por mujeres y hombres y corresponde a un manejo manual de una caja de reactivos de 25 kg. En la figura 4.3.7. se presenta el manejo de cajas con reactivo.

Figura 4.3.7. Manejo de cajas con reactivo.



Problemas genéricos de diseño de puestos de trabajo: Se identificaron en la mayoría de las secciones de Laboratorio Clínico riesgos asociados a sobrecarga postural, que derivaban del diseño de los puestos de trabajo, en particular de tareas efectuadas en mesones de laboratorios, en los que se mantenían posturas inestables, debido a que no estaba implementado un apoyo efectivo para pies. También, se identificó dos puestos de trabajo, uno de ellos en laboratorio de TBC y el otro en inmunología, que no disponían de sillas para trabajo en mesones.

#### 4.3.1.3. Identificación de opciones de prevención de TMEs

De acuerdo a las conclusiones de la evaluación de riesgos, se procedió a plantear un conjunto de recomendaciones tendientes a prevenir TMEs. Al respecto, dado los indicadores de salud y de riesgo analizados, la unidad de lavado tenía prioridad en la fase de identificación de propuestas de prevención. De este modo, a continuación, se describen las recomendaciones que se efectuaron para la unidad de lavado, así como, para los laboratorios de TBC, bioquímica y urgencia. También, se incluyen recomendaciones transversales para Laboratorio Clínico.

##### Unidad de Lavado:

Se identificaron factores de riesgos significativos en las diferentes etapas del proceso efectuado en esta unidad y que involucra tareas de traslado, manejo, lavado y preparación de material.

- Medidas de prevención propuestas para traslado y manejo de carga:

Implementar un carro para el traslado de material que es transportado hacia y desde la unidad de lavado a las diferentes dependencias de Laboratorio Clínico, así como también, para el manejo de material al interior de la unidad.

Instalar plataformas junto a autoclave: Medida de prevención propuesta para reducir la sobrecarga postural al momento de cargar y descargar el autoclave.

Reducir el peso de la carga manipulada en el proceso de esterilización: En esta actividad se cargaba autoclave con canastillo que contenía aproximadamente 200 tubos y pesaba 14,6 kg. La tarea excedía límites de riesgo de manejo de carga. De este modo, se propuso reducir el número de tubos esterilizados en cada carga. Para las condiciones analizadas, el peso manipulado debe ser inferior a 7 kg.

- Medidas de prevención propuestas para lavado de material:

Verificar la efectividad de opciones de lavado, que reduzcan la sobrecarga postural derivada de la profundidad del lavadero.

Seleccionar y evaluar la efectividad de implementos que faciliten la tarea de retirar el medio de cultivo desde los tubos de vidrio.

- Medidas de prevención propuestas para preparación de materiales:

Medidas de prevención para la tarea de depositar tubos con medio de cultivo de TBC en estufa de cultivo. La tarea generaba sobrecarga postural dado que las alturas a las que se manipulan los tubos, producía flexiones de columna y semiflexiones de piernas. La funcionaria propuso cargar la rejilla con tubos ubicada en un mesón contiguo y no junto a la estufa.

- Medidas de organización del trabajo:

Reducir la carga de trabajo de la auxiliar que lava y prepara material para TBC: Debido a que la auxiliar de TBC registraba mayor carga de trabajo, se recomendó implementar un sistema de rotación de funciones o distribuir en forma más homogénea las labores en la unidad de lavado.

- Ergonomía y kinesiología en terreno:

Debido que en la unidad de lavado estaban las personas con mayor número e intensidad de MMEs, se propuso implementar un programa de ergonomía y kinesiología en terreno. A través de terapias kinésicas factibles de aplicar en terreno y mediante la educación de los funcionarios, incorporar medidas de prevención tendientes a reducir la intensidad de las MMEs.

#### Laboratorio de TBC:

Se identificó riesgos en el procesamiento de muestras, tanto en el trabajo en mesones como en las operaciones en cámara de flujo. Se registró una combinación de demandas de repetitividad y sobrecarga postural, sostenidas por periodos prolongados. Medidas de prevención propuestas:

- Implementar un mesón cuya altura reduzca la flexión de columna vertebral al manipular las muestras procesadas.
- Incorporar apoyos para los pies, que den mayor estabilidad al trabajo en mesones y cámara de flujo.
- Incorporar una silla cuyo diseño sea adecuado para el trabajo en mesones.
- Distribuir en forma más equilibrada la carga de trabajo entre los funcionarios que realizan el procesamiento de muestras.
- Ergonomía y Kinesiología en terreno: En este laboratorio también se registraron funcionarios con MMEs intensas. Por lo que, se propuso incorporarlos al programa de kinesiología y ergonomía en terreno, del cual ya se ha señalado su propósito.

#### Laboratorio de Bioquímica:

Una de las tareas que aportaba mayor riesgo en Laboratorio de Bioquímica, es el procesamiento de muestras de orinas, en particular la apertura de las tapas de frascos tipo “colado”. En esta tarea, se identificó una combinación de demandas de fuerza, repetitividad y sobrecarga postural. Medidas de prevención propuestas:

- Evaluar la efectividad del uso de implementos que faciliten la toma y reduzcan el nivel de fuerza requerida para abrir los frascos con muestras.
- Promover que la administración de Laboratorio Clínico, gestione la adquisición de frascos plásticos con tapa rosca, de modo de disponer de un número suficiente, para que los pacientes ambulatorios, retiren este tipo de envases y eviten que traigan aquellos de sellado hermético (tipo colado).

#### Laboratorio de Urgencia:

- Reducir las demandas de fuerza al transportar caja con reactivos de 25 kg. Para reducir el riesgo, se propuso emplear un carro con una paleta a nivel del piso, que permitiera el traslado de las cajas de reactivos, desde las zonas de almacenamiento a los equipos de análisis que lo requieren.

Transversales:

- Liderazgo: Promover un liderazgo que favorezca una cultura y decisiones que, manteniendo su preocupación por otorgar un servicio de calidad, desarrolle acciones que faciliten la implementación de procedimientos de trabajo que salvaguarden la salud y bienestar de los funcionarios.
- Diseñar y favorecer la participación de los funcionarios en talleres de autocuidado, orientados al reconocimiento y manejo de factores de riesgo, derivados de los estilos de trabajo, características personales y condiciones de trabajo.
- Diseñar e implementar apoyas pies para funcionarios que se desempeñan en puestos de trabajo que emplean sillas y trabajan en mesones de laboratorio, los cuales carecen de una superficie estable para apoyar sus pies.

#### 4.3.2. Validación del diagnóstico de riesgos y medidas de prevención

El proceso de validación de la etapa de diagnóstico se efectuó mediante reuniones y presentaciones a jefaturas y funcionarios. En estas actividades se describió las metodologías empleadas, los resultados, conclusiones y opciones de mejoramiento que se pudiesen implementar.

En este sentido, existió concordancia entre los problemas detectados en el diagnóstico y la opinión de los participantes. Del mismo modo, se consideró adecuada la estrategia que se propuso implementar, para avanzar en el proceso de mejoramiento de condiciones de trabajo. Esta estrategia consistía en:

1. Dar prioridad a la identificación, evaluación e implementación de medidas de prevención de TMEs en la unidad de lavado de material y laboratorio de TBC, así como, abordar puestos de trabajo y tareas específicas en laboratorio de bioquímica, urgencia e inmunología.
2. También, fue considerado adecuado efectuar una evaluación piloto para verificar la efectividad del uso de apoya pies para diversos puestos de trabajo de Laboratorio Clínico, en que los funcionarios trabajan en mesones, en posición sentada, sin soporte estable para pies.
3. Capacitar a los funcionarios para identificar riesgos y opciones de prevención de TMEs.
4. Efectuar programa de ergonomía y kinesiólogía en terreno, a los funcionarios que presentaban las MMEs de mayor intensidad. Monitorear su evolución y derivar a salud del personal, en caso de no tener una reducción significativa de las molestias.

En cuanto a las medidas de mejoramiento propuestas, fue interesante verificar que la organización ya había detectado algunos de los problemas de condiciones de trabajo, particularmente en laboratorio de TBC, así como, la carencia de carros para el transporte de carga. De este modo, estaban gestionado la adquisición de un mesón para la unidad de TBC, cuya altura y superficie permitiese una mejor postura de trabajo. También, se había solicitado la adquisición de cuatro carros para el transporte de materiales y medios.

### Estudios de validación de recomendaciones

Con la finalidad de apoyar la toma de decisiones, en la definición de aquellas recomendaciones que son más adecuadas para prevenir riesgos de TMEs, se efectuaron análisis de riesgo y estudios pilotos, en los cuales los funcionarios participaron experimentando los beneficios o dificultades que generaban las opciones de mejoramiento estudiadas. A continuación se describen los análisis y resultados de los estudios.

#### Unidad de lavado:

- Reducción de sobrecarga postural derivada de la profundidad de lavaderos:

El lavado de material es una de las tareas que ocupa mayor tiempo de la jornada laboral de las auxiliares. En el diagnóstico se verificó sobrecarga postural en esta tarea, asociada a la profundidad de los lavaderos. Con el propósito de reducir los grados de flexión de columna vertebral en este tipo de tareas, se evaluó la posibilidad de implementar soportes plásticos ubicados en la base del lavadero, de modo que, los recipientes en los cual se deposita el material lavado, estuviese entre 12 a 14 cm más altos y, con ello, aminorar la flexión de columna. En la figura 4.3.8., se ilustra la modificación efectuada. Por su parte, en la figura 4.3.9., se describen las posturas habituales de trabajo (izquierda) y al incorporar las modificaciones (derecha), al efectuar el lavado tanto en posición de pie como sentada. En la tabla 4.3.15., se resume los grados de flexión registrados en situaciones de trabajo habitual y con el uso del soporte para recipientes. Empleando análisis no paramétricos, la reducción de la flexión de columna vertebral es estadísticamente significativa.

Figura 4.3.8. Se ilustra la incorporación de un soporte para los recipientes de modo de aumentar la altura de la manipulación del material lavado.



Figura 4.3.9. Imágenes que representan posturas habituales de lavado (izquierda) y al incorporar el soporte para los recipientes que contienen el material lavado (derecha).



Tabla 4.3.15. Se resume los grados de flexión de columna registrados en situaciones de trabajo habitual y con el uso del soporte para recipientes.

Tarea	Promedio y rango de flexión de columna vertebral		Diferencias estadísticas
	Procedimiento habitual	Uso de soporte para recipientes de lavado	
Lavado de material en posición de pies alternado con posición sentada	Promedio: 31°	Promedio: 12,7°	p<0,03
	Rango: 18° a 40°	Rango: 10° a 15°	

Reducción de la carga manipulada en procedimientos de esterilización de material:

Uno de los riesgos más relevantes en tareas de manejo de carga en la unidad de lavado es el procedimiento de carga y descarga del autoclave con material para esterilización. La condición más crítica correspondió al carguío del autoclave con un canastillo que contenía 200 tubos para esterilización y cuyo peso era de 14,6 kg. La propuesta que se planteó en las reuniones con jefaturas y el personal de Laboratorio Clínico, fue reducir el peso de la carga en lo posible a menos de 7 kg. Al respecto es interesante señalar que, la organización liderada por las jefaturas de Laboratorio Clínico, plantearon una modificación del procedimiento, en la cual se reduce drásticamente la carga manipulada. Es así como, la propuesta consistió en generar paquetes

de 25 tubos, los cuales son envueltos en papel de embalaje, trasladado de a dos unidades y esterilizados en estufa. Con ese cambio, se reduce de 14,6 kg a 3 kg las cargas manipuladas (dos paquetes de 25 tubos). En la figura 4.3.10., se presenta el procedimiento habitual y en la figura 4.3.11. la propuesta generada por la organización. Por su parte, en la tabla 4.3.16., se resumen indicadores de análisis de riesgo utilizados para comparar ambas formas de trabajo. Se utilizó en el análisis la fuerza pick de compresión intradiscal y el índice de levantamiento obtenido mediante la ecuación NIOSH (1991). Como se puede apreciar, el riesgo disminuye. Es así como, con la propuesta de mejoramiento, la compresión intradiscal alcanza el valor 0,68 kN, lo cual según los criterios Dortmund, es seguro para mujeres de más de 60 años. Por su parte, el índice de levantamiento es de 0,2, que lo sitúa en una condición descrita como “Si el IL es menor o igual a 1, el trabajo de manejo de carga puede ser efectuado por la mayor parte de los trabajadores, con baja probabilidad de trastornos”.

Figura 4.3.10. Procedimiento habitual de carguío de autoclave para esterilización de tubos para laboratorio de TBC.



Figura 4.3.11. Propuesta de mejoramiento de esterilización de tubos para laboratorio de TBC.



Tabla 4.3.16. Indicadores de análisis de riesgo en procedimiento habitual y propuesta de mejoramiento para la esterilización de tubos de laboratorio de TBC.

Tarea	Procedimiento habitual		Propuesta de mejoramiento	
	Compresión intradiscal L5/S1 (kN)	Índice de levantamiento	Compresión intradiscal L5/S1 (kN)	Índice de levantamiento
Esterilización de tubos	2,8	1,8	0,68	0,2

Reducción de la sobrecarga postural al instalar tubos con medio de cultivo en estufa:

En la preparación de material para laboratorio de TBC, una vez que el medio de cultivo ha sido incorporado a tubos de vidrio, éstos son instalados en una estufa para “secar el medio de cultivo”. En el diagnóstico, se verificó que el proceso de instalación de los tubos en la bandeja de la estufa, generaba sobrecarga postural y exponía a la funcionaria a carga térmica y riesgo de quemaduras. En este sentido, en la etapa de análisis de propuestas de mejoramiento, la funcionaria que realizaba la tarea, planteó una alternativa para modificar y mejorar la forma de trabajo. Específicamente, propuso retirar la bandeja de la estufa, ubicarla en un mesón contiguo o carro y, en ese lugar y posición, efectuar la instalación de los tubos con medios de cultivo. En la figura 4.3.12., se aprecia el procedimiento habitual (izquierda) y la propuesta de modificación (derecha). Por su parte, en la tabla 4.3.17., se describen los indicadores utilizados para evaluar sobrecarga postural y comparar ambas condiciones de trabajo. Como se aprecia, los indicadores obtenidos con los métodos RULA y OWAS, señalan una tendencia clara a la reducción del riesgo de daño del sistema músculo-esquelético, al disminuir la sobrecarga postural. Del mismo modo, la funcionaria reduce los tiempos de exposición al calor generado por la estufa.

Figura 4.3.12. Instalación de tubos en estufa: procedimiento habitual (izquierda) y propuesta de modificación (derecha).



Tabla 4.3.17. Resultados de la aplicación de los métodos RULA y OWAS para el procedimiento habitual y la propuesta de mejoramiento, en la instalación de tubos con medio de cultivo en estufa.

Tarea	Procedimiento habitual		Propuesta de mejoramiento	
	RULA	OWAS	RULA	OWAS
Instalar tubos en estufa	4 - Moderado	3 - Postura con efecto dañino	3 - Medio	1 - Postura sin efecto dañino
	Generar cambios a corto plazo		No es necesario cambios a corto plazo	

Laboratorio Clínico - transversal:

- Apoya pies para trabajo en mesones de laboratorio:

Un problema genérico que se identificó en tareas efectuadas en mesones de laboratorio, fue la carencia de apoyo para pies, que otorgasen estabilidad a la postura sentada. De este modo, se diseñó y fabricó un prototipo de apoya pies para mesones de laboratorio y se procedió a verificar la postura de trabajo y percepción de los usuarios. Respecto de la postura se determinó si las plantas de pies estaban apoyadas en superficie estable y se verificó si el ángulo de rodillas se mantenía en rangos de comodidad (90° a 120°). Del mismo modo, se entrevistó a los funcionarios que se desempeñaban en mesones y se verificó si mejoraba su percepción de comodidad y en qué aspectos les favorecía la implementación. En la figura 4.3.13., se ilustra una postura de trabajo habitual (izquierda) y aquella que incorpora apoya pies (derecha). Entre los cambios posturales más relevantes que se verificó al incorporar apoya pies, destaca que el 100% de los usuarios logra apoyar plantas de pies en superficie estable y el 100% mantiene flexiones de rodillas entre 90° a 120°. Del mismo modo, el 100% de los usuarios consultados señaló que les favorecía la comodidad al permanecer en el puesto de trabajo. Las principales razones del mejoramiento de la comodidad fueron: permite apoyar la región dorso-lumbar en el respaldo, se reduce la compresión del borde anterior de asiento en los muslos, se percibe mayor estabilidad y menor esfuerzo para mantener la postura de trabajo.

Figura 4.3.13. Postura habitual al trabajar en mesones de laboratorio (izquierda) y al incorporar apoya pies (derecha).



Tabla 4.3.18. Postura de extremidad inferior al trabajar sin apoya pies y con la implementación propuesta.

Tarea	Procedimiento habitual: sin apoya pies		Propuesta de mejoramiento: con apoya pies	
	Plantas de pie apoyadas en superficie estable (%)	Flexión de rodillas en rangos de comodidad (90° a 120°) (%)	Plantas de pie apoyadas en superficie estable (%)	Flexión de rodillas en rangos de comodidad (90° a 120°) (%)
Labores en postura sentada y trabajo en mesones	0	0	100	100

Laboratorio de Bioquímica:

- Reducción de esfuerzo al abrir tapas de muestras de orina:

La operación que presentó mayor riesgo en laboratorio de bioquímica, correspondió a la apertura de frascos de orina, en particular aquellos que provienen de pacientes ambulatorios que traían la muestra en frascos herméticos tipo “colado”. Las propuestas que se evaluaron correspondieron a incorporar un abridor que facilite la apertura de tapas y, también, se planteó la posibilidad de gestionar la entrega de frascos plásticos con tapa rosca, a los pacientes ambulatorios que solicitan estos examen en el centro hospitalario. En la figura 4.3.14., se ilustran los tipos de frascos procesados, la modalidad tipo colado, el implemento para facilitar su apertura y los frascos plásticos con tapa rosca. En la tabla 4.3.19., se describe las demandas de fuerza y percepción de esfuerzo, al abrir los frascos con el procedimiento habitual y las propuestas de mejoramiento. Se puede deducir que, el implemento para facilitar la apertura reduce las demandas pero no resuelve el problema. La medida más adecuada es, desarrollar una gestión que permita entregarles frascos plásticos a los pacientes ambulatorios que solicitan los exámenes y educarlos para que las muestras sean entregadas en ese tipo de envases.

Figura 4.3.14. Tipos de frascos procesados en análisis de muestras de orina: la modalidad tipo colado o botella (izquierda), implemento para facilitar su apertura (centro) y frascos plásticos con tapa rosca (derecha).



Tabla 4.3.19. Demandas de fuerza y percepción de esfuerzo, al abrir los frascos con el procedimiento habitual y las propuestas de mejoramiento.

Tarea/ operación	Procedimiento habitual		Propuesta de mejoramiento 1		Propuesta de mejoramiento 2	
	Frascos herméticos tipo colado		Uso de abridor		Frascos plásticos con tapa rosca	
	Demanda de fuerza (kgf)	Percepción de esfuerzo (Escala de Borg 0 a 10)	Demanda de fuerza (kgf)	Percepción de esfuerzo (Escala de Borg 0 a 10)	Demanda de fuerza (kgf)	Percepción de esfuerzo (Escala de Borg 0 a 10)
Abrir tapas de frascos con muestras de orina	12 a 16	10	8 a 10	8	2 a 3	4

Laboratorio de Urgencia:

- Reducción de esfuerzo al transportar cajas con reactivos:

El riesgo más significativo identificado en esta unidad correspondió al manejo manual de cajas de 25 kg con reactivo. El riesgo está asociado a la elevación y descenso de la carga, así como, a su transporte el cual es de 5 metros desde la zona de almacenamiento al equipo de análisis que lo requiere. Para prevenir los riesgos asociados, se propuso el uso de un carro con una paleta a nivel de piso, la cual permite ingresar la carga al carro sin la necesidad de elevarla. Posteriormente, se traslada en el carro y se deposita en un mueble basal. En esta última fase el carro se inclina, con ello la paleta se ajusta a la altura de mueble y la carga se empuja hacia la cavidad del mueble. En la figura 4.3.15., se ilustra el procedimiento habitual (izquierda) y la alternativa de manejo propuesta (derecha). La fuerza requerida para desplazar la caja desde el piso a la paleta del carro es de 5 kg y la fuerza de empuje para pasarla desde el carro al mueble es de 7 kg. En la tabla 4.3.20., se presentan los valores de fuerza pick de compresión intradiscal a nivel de L5/S1 en el procedimiento efectuado en forma habitual y con la propuesta de mejoramiento. Aplicando los criterios Dortmund, la tarea pasa de riesgosa para mujeres mayores al rango de 20 a 30 años de edad, a una labor de bajo riesgo para mujeres de hasta 50 años. En el caso de hombres, el procedimiento habitual es de riesgo para funcionarios de 40 años y con la modificación queda calificada como de bajo riesgo para varones de 60 años.

Figura 4.3.15. Manejo de cajas con reactivo: procedimiento habitual (izquierda) y propuesta de mejoramiento (derecha).



Tabla 4.3.20. Indicadores de riesgo de manejo de carga con el procedimiento habitual y propuesta de mejoramiento.

Tarea	Procedimiento habitual	Propuesta de mejoramiento
	Fuerza compresión L5-S1 (kN)	Fuerza compresión L5-S1 (kN)
Manipulación de caja con reactivo para equipo Sysmex. Peso carga 25 kg.	4,2	2,4

#### 4.3.3. Descripción de recomendaciones

Se realizó una descripción de recomendaciones, con el objetivo de disponer de criterios de adquisición de implementos y mobiliario, así como, para kinesiología en terreno y capacitación.

#### Especificaciones para la adquisición de sillas de laboratorio

Objetivo: disponer de criterios ergonómicos de adquisición de sillas de laboratorio.

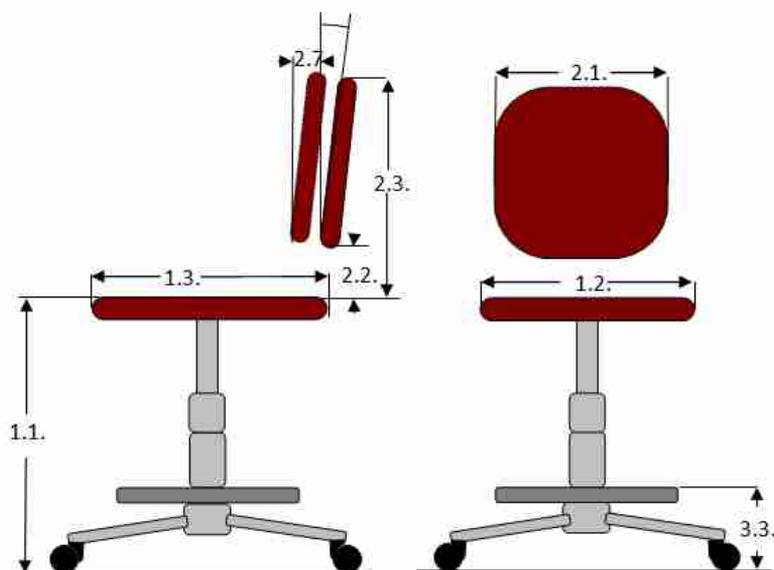
Para establecer las especificaciones, se consideró las características antropométricas de la población usuaria, las necesidades y restricciones de la actividad laboral. Con ello se generó un listado de características y dimensiones que deberían cumplir los productos que se adquirirían. En la tabla 4.3.21. y figura 4.3.16., se describen estos aspectos. A continuación, se señalan las características consideradas:

- Silla con asiento ajustable en altura.
- Profundidad de asiento de dimensiones que evite compresión de la región poplítea (zona posterior e inferior de muslo) de la población usuaria.
- Sistema de ajuste antero-posterior de respaldo, que evite compresión de región poplítea.
- Ancho de asiento que acomode al ancho de glúteos de la población usuaria.
- Acolchado de alta densidad, que genere adecuada disipación de presiones en glúteos y espalda.
- Respaldo lumbar o continuo, de un ancho que acomode la región lumbar de población usuaria.
- Respaldo con cojinete lumbar, que dé apoyo al rango de población usuaria.
- Sistema de ruedas para facilitar el desplazamiento de los usuarios y el traslado entre estaciones de trabajo.

Tabla 4.3.21. Especificaciones técnicas asociadas a la recomendación de adquisición de sillas para trabajo en mesones de laboratorio

Aspectos	Valores y/o características
1. Asiento	
1.1. Altura	Regulable: 58 a 75 cm
1.2. Ancho	45 cm
1.3. Profundidad	41 cm
2. Respaldo	
2.1. Ancho	Mínimo 42 cm
2.2. Borde inferior respecto del asiento	10 a 16 cm
2.3. Borde superior respaldo lumbar	44 cm
2.4. Borde superior respaldo continuo	54 cm
2.5. Ajuste vertical	8 cm
2.6. Ajuste inclinación	5° a 20° respecto de la vertical
2.7. Ajuste antero - posterior o profundidad	5 cm
2.8. Altura apoyo lumbar	24 cm. Rango 20 a 28 cm
3. Generales	
3.1. Materiales de cubierta silla y respaldo	Cuerina
3.2. Materiales de acolchado	Espuma de alta densidad
3.3. Apoya pies	Altura ajustable: 20 - 38 cm
3.4. Base	Giratoria, tipo estrella con cinco ruedas

Figura 4.3.16. Esquema que complementa las especificaciones técnicas asociadas a la recomendación de adquisición de sillas para laboratorio.



Especificaciones para la adquisición de apoya pies empleados en mesones de laboratorio

Objetivo: disponer de criterios ergonómicos para la adquisición de apoya pies empleados con sillas y mesones de laboratorio.

Material	Madera
Cubierta	Material antideslizante o de textura antideslizante
Largo	40 a 45 cm
Ancho/fondo	35 a 40 cm
Altura	Borde anterior: 27 cm Borde posterior : 30 cm
Marca y modelo que resultó adecuado en estudio piloto	Apoya pies Kassel Muebles

Especificaciones para la adquisición de canastas tipo rejilla para soporte de recipientes en lavaderos

Objetivo: disponer de criterios para la adquisición de canastas tipo rejilla para soporte de recipientes en lavadero.

Material	Plástico perforado tipo rejilla
Largo	44 cm
Ancho/fondo	35 cm
Altura	13 cm

Especificaciones para adquisición de carro para el transporte de cajas con reactivos

Objetivo: disponer de criterios para la adquisición de carro para el transporte de cajas de 25 kg con reactivo.

Material	Aluminio cromado
Altura	100 cm
Ancho	40 cm
Ruedas	12,5 de diámetro
Capacidad de carga	68 Kg
Marca y modelo que resultó adecuado en estudio piloto	Magna Cart Proveedor SODIMAC

Especificaciones para Kinesiología en terreno

En función de indicadores de salud y requerimientos de atención de los funcionarios de Laboratorio Clínico, se generaron especificaciones para la implementación de kinesiología en terreno. A continuación se resumen las consideraciones más relevantes:

Objetivo	Aplicar tratamiento kinésico en los espacios de trabajo a funcionarios que presentan indicadores más altos de molestias músculo-esqueléticas, de modo de, evitar que evolucionen en su gravedad.
Requerimientos de gestión	Se debe coordinar el sistema de atención kinésica con unidad de Salud del Personal, jefe de la Unidad de Kinesiología del hospital y la jefaturas de Laboratorio Clínico.
Requerimientos de personal y tiempo	Personal: un kinesiólogo con formación en ergonomía. Tiempo: sesiones de 30 minutos, una sesión semanal, para atender tres funcionarios a la semana.
Requerimientos de medios y espacios	Lugar físico: en los mismos puestos de trabajo o dependencias contiguas. Implementos: bandas elásticas y cintas para taping.
Procedimiento recomendado	Selección de funcionarios para atención, efectuar cinco sesiones kinésicas, verificar evolución y, si procede, derivar a unidad de Salud del Personal.

### Especificaciones para capacitación

A continuación se resume las especificaciones para la elaboración de talleres orientados a la prevención de TMEs para funcionarios de Laboratorio Clínico.

Objetivo	Desarrollar competencias en los funcionarios para que identifiquen riesgos en sus actividades laborales y características personales, así como, para reconocer y aplicar medidas de prevención de TMEs.
Requerimientos de gestión	Coordinar con Jefaturas de Laboratorio Clínico asistencia de los funcionarios a las sesiones.
Requerimientos de personal y tiempo	Relatores: equipo del proyecto. Talleres: Dos sesiones de 60 minutos. Demostraciones de procedimientos y uso de implementos: dos a cuatro sesiones de 15 a 30 minutos en puestos de trabajo de la unidad de lavado, laboratorio de TBC, bioquímica, inmunología y urgencia.
Requerimientos de medios	Medios para talleres: audiovisuales datashow, apuntes.  Medios para demostraciones: apoyas pies, sillas, canastas, carros, implementos de trabajo.
Contenidos recomendados	Contenidos de los talleres: Resultados del estudio de Laboratorio Clínico, factores de riesgo identificados, medidas de prevención, ejercicios compensatorios.  Contenidos de las demostraciones: procedimientos de uso de la implementación y de prevención de TMEs propias de cada unidad y puesto de trabajo.

#### 4.3.4. Implementación y monitoreo

Para implementar las recomendaciones validadas en la etapa previa del programa, se trabajó en diferentes iniciativas, las cuales son descritas a continuación. La estructura para cada tema quedó resumida en objetivos, responsables, tiempo estimado, medios/recursos necesario para la implementación y las actividades. Este proceso se extendió por tres meses. En primera instancia se adquirieron los implementos y, posteriormente se efectuaron los talleres de capacitación. Del mismo modo, se visitó regularmente las unidades, con la finalidad de monitorear la evolución de la implementación. La primera visita se efectuó a la semana siguiente de la incorporación de los implementos y procedimientos. A continuación, se describe la planificación del proceso de implementación y, cuando lo amerita, se realizan comentarios del monitoreo. Posteriormente, se analiza la evaluación de la fase de implementación.

### 1. Adquisición de implementación

Objetivo	Adquirir componentes y mobiliario requerido para implementar medidas de prevención de TMEs en Laboratorio Clínico.
Responsables	Equipo de trabajo del estudio.
Tiempo/Fechas	Cuatro semanas.
Medios/Recursos	Sillas para laboratorio: dos unidades. Apoya pies: ocho unidades. Carro para el transporte de carga: una unidad. Canastos tipo rejilla: cuatro unidades.
Actividades	Adquisición y fabricación de productos en comercio y empresas regionales.

Respecto de la adquisición de implementos y mobiliario para mejorar las condiciones de trabajo, como fue señalado previamente en la fase de validación, la organización de Laboratorio Clínico, en etapas previas al diagnóstico, ya había detectado algunas condiciones de trabajo que requerían cambios. De este modo, se había efectuado la solicitud de adquisición de un mesón para TBC y cuatro carros para el transporte de carga. Esos medios se adicionaron al programa de prevención de TMEs para Laboratorio Clínico.

### 2. Capacitación

Una vez adquiridos los implementos, se efectuaron talleres y particularmente se realizaron demostraciones del uso de la implementación adquirida y de los procedimientos que reducen o controlan el riesgo de desarrollar TMEs. Posteriormente, el énfasis en la gestión de los riesgos en esta etapa consistió en asistir a los puestos de trabajo y monitorear los procedimientos aplicados y efectuar la retroalimentación requerida.

Objetivo	Desarrollar competencias en los funcionarios para que identifiquen riesgos en los procedimientos de trabajo, así como, para reconocer y aplicar medidas de prevención de TMEs.
Responsables	Equipo de trabajo del estudio.
Tiempo/Fechas	Talleres: Dos sesiones de 60 minutos. Demostraciones de procedimientos y uso de implementos: dos a cuatro sesiones de 15 a 30 minutos en puestos de trabajo de la unidad de lavado, laboratorio de TBC, bioquímica, inmunología y urgencia.

Medios/Recursos	<p>Medios para talleres: audiovisuales datashow, apuntes.</p> <p>Medios para demostraciones: apoyas pies, sillas, canastas, carros, implementos de trabajo.</p>
Actividades	<p>Elaboración y realización de dos talleres de 60 minutos.</p> <p>Contenidos: Riesgos y medidas de prevención en las diferentes unidades de Laboratorio Clínico. Pausas y ejercicios de fortalecimiento muscular.</p>
	<p>Demostración de procedimientos y promoción de medidas de prevención de TMEs.</p> <p>Contenidos:</p> <p>Unidad de lavado: Posturas de trabajo, uso de implementación, manejo y transporte de carga.</p> <p>Laboratorio de TBC: posturas en el trabajo con computadores y en microscopía, postura de trabajo en mesones de laboratorio y cámara de flujo, transporte de carga.</p> <p>Inmunología: posturas de trabajo con computadores, distribución de equipos y estaciones de trabajo.</p> <p>Laboratorio de Urgencia: manejo de carga con carros, postura de trabajo en el uso de computadores y en microscopía.</p> <hr/> <p>Visitas de monitoreo a los puestos de trabajo. Se realizó verificación de procedimientos y reforzamiento de competencias en prevención de TMEs.</p>

### 3. Kinesiología en terreno

Objetivos	<p>Aplicar tratamiento kinésico en los espacios de trabajo a funcionarios que presentan indicadores más altos de molestias músculo-esqueléticas, de modo de, evitar que evolucionen en su gravedad.</p>
Responsables	<p>Equipo de trabajo del estudio. Kinesióloga del equipo, encargada de unidad de salud del personal y jefe unidad de kinesiología del hospital.</p>
Tiempo	<p>Cinco sesiones de kinesiología de 30 minutos, una o dos veces a la semana.</p>
Medios/Recursos	<p>Atención kinésica.</p>

Actividades	Selección de funcionarios con molestias de mayor intensidad. Se aplicó a dos funcionarias de lavado y una de laboratorio de TBC.
	Evaluación kinésica y de factores de riesgo de TMEs de los funcionarios, en particular de tipo personal (estilos de trabajo, organización de pausas, sedentarismo).
	Realización de cinco sesiones de kinesioterapia, mediante procedimientos aplicables en los espacios de trabajo.
	Verificación de la evolución en número e intensidad de molestias músculo-esqueléticas. Constatación de cambios en estilos de trabajo, uso de implementación e incorporación de pausas.
	Derivación a Salud del Personal. Ello en caso de que los funcionarios no experimenten una reducción de la intensidad de las molestias o si al finalizar las cinco sesiones, nuevamente existe un incremento en la intensidad de las molestias.

En cuanto al proceso de implementación, en la figura 4.3.17., se ilustra un taller de autocuidado orientado al fortalecimiento del sistema músculo-esquelético.

Figura 4.3.17. Implementación: taller de fortalecimiento del sistema músculo-esquelético.



Por su parte, en la figura 4.3.18., se está realizando un sesión en la unidad de lavado destinada a destacar la importancia del uso de soporte en la base de los recipientes ubicados en los lavaderos, de modo de reducir la sobrecarga postural de columna vertebral.

Figura 4.3.18. Implementación: capacitación y demostración en los puestos de trabajo de soporte que reducen la sobrecarga postural en lavado de material. Realización del trabajo habitual (izquierda), fundamentación (centro) y experimentación por parte del usuario y conclusiones (derecha).



Del mismo modo, en la figura 4.3.19., se presentan imágenes de los análisis y modificaciones efectuadas a la distribución de los equipos del laboratorio de inmunología. Ello con el objetivo de instalarlos en espacios que generen estaciones de trabajo que reduzcan sobrecarga postural. Uno de los cambios que propuso el usuario, consistió en reducir la carga postural que se presenta en el extremo izquierdo de la figura 4.3.19. El usuario reubicó el equipo presentado en la parte central de la figura e, instaló en ese lugar, la estación de trabajo que le generaba sobrecarga postural. En ese lugar, el mesón dispone de espacio bajo el tablero, lo que le permite sentarse en una postura más cómoda. En la fotografía de la derecha se presenta el cambio implementado.

Figura 4.3.19. Implementación: análisis de distribución de estaciones de trabajo. Estación que genera sobrecarga postural (izquierda), análisis de los cambios que va a efectuar el usuario (centro) y cambios implementados por el usuario en la redistribución de la estación de trabajo (derecha).



Respecto del proceso de implementación de mobiliario, en la figura 4.3.20., se ilustra la postura de trabajo previa (izquierda) y posterior a la incorporación (derecha) de un mesón de laboratorio, en la sala de proceso de TBC. El mesón implementado es más alto que el original y permite alternar la postura de trabajo de pie y sentado. Del mismo modo, en la figura 4.3.21., se grafica el cambio de postura de los funcionarios al desempeñarse en un mesón del laboratorio de TBC. El cambio consistió en incorporar una silla de laboratorio y apoya pies, en reemplazo de una

silla de oficina. La misma modificación se describe en la figura 4.3.22., para un puesto de trabajo en inmunología, donde se reemplazó un piso por una silla de laboratorio y un apoya pies.

Figura 4.3.20. Implementación: Postura previa (izquierda) e incorporación de un mesón de laboratorio de altura que permite el trabajo tanto en postura de pie como sentada (derecha).



Figura 4.3.21. Implementación: reemplazo de silla de oficina (izquierda) por una de laboratorio y apoya pies (centro y derecha).



Figura 4.3.22. Implementación: cambio de piso (izquierda) en puesto de trabajo de inmunología por silla de laboratorio y apoya pies (derecha).



Otra modificación implementada en Laboratorio Clínico, que ilustra un proceso de gestión de mayor integración, consistió en el esfuerzo que realizó la organización por reducir los riesgos de TMEs en el laboratorio de bioquímica, en particular de las acciones asociadas a la apertura de frascos de orina. Como fue señalado en el diagnóstico, ésta tarea integra factores de riesgo de fuerza, repetitividad y sobrecarga postural. Uno de los aspectos que incrementan el riesgo, es el hecho que los pacientes ambulatorios traen muestras en botellas o frascos tipo colado de cierre hermético, los cuales pueden incrementar en forma sustantiva las demandas de fuerza de apertura de tapas, alcanzando valores de 12 kgf a 16 kgf. Por su parte, un frasco plástico con tapa rosca tiene requerimiento de fuerza bajo 3 kgf. En este sentido, la gestión de riesgos estuvo orientada a adquirir una mayor cantidad de frascos plásticos con tapa rosca, coordinar el abastecimiento periódico de estos envases con la unidad administrativa del centro hospitalario (toma de muestras) que recepciona las solicitudes de exámenes de orina y entregar estos frascos a los pacientes ambulatorios. Al respecto, en la etapa de diagnóstico se verificó un promedio de 4 a 10 frascos por jornada, que requerían gran esfuerzo para abrirlos. En la etapa de monitoreo, ésta cantidad se redujo entre 2 a 4 frascos por jornada.

#### Evaluación de la implementación:

Como se ha señalado, la priorización en la incorporación de medidas de mejoramiento, se realizaron en las tareas que presentaban las condiciones más críticas, que correspondieron principalmente a labores efectuadas en unidad de lavado y laboratorio de TBC. También, se efectuaron intervenciones puntuales en tareas o puestos de trabajo de laboratorios de inmunología, bioquímica y urgencia. Al respecto, se presentan indicadores relacionados con percepción de molestias músculo-esqueléticas de los funcionarios que se desempeñaban en las unidades en las que se incorporaron medidas de mejoramiento. Del mismo modo, se describe información del porcentaje de aplicación de los procedimientos recomendados para la prevención de TMEs y se efectúa una comparación de las deficiencias del diseño de puestos de trabajo en labores efectuadas en mesones de laboratorio en la etapa de diagnóstico y en la fase de evaluación de la implementación.

En la tabla 4.3.22. se presenta el promedio, desviación estándar y rango del número de regiones e intensidad de las MMEs, de los funcionarios de las unidades en las que se realizó la implementación de medidas de prevención de TMEs. Como se puede apreciar, se registraron disminuciones estadísticamente significativas en el número de regiones e intensidad de las molestias, entre la etapa de diagnóstico y la fase de evaluación de la implementación. Los cambios más relevantes se presentaron en los funcionarios de las unidades de lavado y laboratorio de TBC.

Tabla 4.3.22. Número e intensidad de MMEs en etapa de diagnóstico y en la fase de evaluación en funcionarios de las unidades en las que se implementó medidas de prevención de TMEs.

Molestias músculo-esqueléticas		Etapa de diagnóstico	Etapa de evaluación de implementación	Diferencias estadísticamente significativas
Número	Promedio	4,9	1,9	P<0,03 (**)
	DE	3,9	1,8	
	Rango	1 - 12	1 - 5	
Intensidad	Promedio	3,7	2,7	P<0,05(**)
	DE	2,7	2,3	
	Rango	1 - 8,9	1 - 6,5	

(\*\*) Diferencias estadísticamente significativas obtenidas mediante pruebas no paramétricas.

Uno de los problemas transversales que se identificó en las unidades que presentaban las condiciones más desfavorables en Laboratorio Clínico, correspondió a las deficiencias en el diseño de los puestos de trabajo, en tareas efectuadas en mesones de laboratorio o cámaras de flujo. Las situaciones más críticas correspondieron a dos puestos de trabajo que no tenían sillas adecuadas para el trabajo en mesones. En otros casos la ubicación de los equipos en los mesones aumentaba la sobrecarga postural y, en la totalidad, no disponían de apoyo estable para pies. De este modo, en la siguiente tabla se resume el número de deficiencias identificadas en la etapa de diagnóstico y en la fase de evaluación de la implementación, en 10 puestos de trabajo en los que se generó cambios para prevenir sobrecarga postural. Como se puede apreciar en la tabla 4.3.23., se redujo en forma significativa las deficiencias del diseño de puestos de trabajo, entre el diagnóstico y la etapa de evaluación de la implementación.

Tabla 4.3.23. Deficiencias en el diseño y disposición de puestos de trabajo en mesones de laboratorios en etapa de diagnóstico y en la fase de evaluación de la implementación.

Deficiencias en puestos de trabajo		Etapa de diagnóstico	Etapa de evaluación de implementación	Diferencias estadísticamente significativas
Número	Promedio	6,4	1,2	p<0,012
	DE	3,3	1,2	
	Rango	2 - 12	0 - 3	

Durante el proceso de monitoreo, mediante la verificación efectuadas en las visitas a los puestos de trabajo y a través de entrevistas, se constató la aplicación por parte de los funcionarios, de las recomendaciones validadas e incorporadas al programa de prevención de TMEs. Al respecto, en la tabla 4.3.24., se describe el porcentaje de uso o aplicación de los procedimientos recomendados, en las diferentes unidades que participaron en la etapa de implementación de medidas de mejoramiento. Del mismo modo, cuando corresponde, se especifican las causas de porqué no se utilizó la implementación o procedimiento.

Tabla 4.3.24. Porcentaje de aplicación de los procedimientos recomendados en la fase de implementación de medidas de prevención de TMEs en la unidad de lavado, así como, en los laboratorios de TBC, bioquímica y urgencia.

Procedimientos	Evaluación de implementación (%)	Principales razones de por qué no se emplearon los procedimientos
Unidad de lavado		
Emplear soporte para recipientes en lavadero	75	Se olvidan de aplicar el procedimiento
Esterilización de tubos en paquetes	100	
Instalar tubos con medio cultivo en rejilla y sobre mesón o carro	100	
Uso de carros para el traslado de carga	100	
Laboratorio de TBC		
Traslado de carga en carros	100	
Laboratorio de Bioquímica		
Procesar frascos plásticos con tapa rosca	96	No todos los pacientes ambulatorios traen frascos plásticos facilitados por el hospital
Laboratorio de Urgencia		
Uso de carro para traslado de cajas de reactivos de 25 kg	100	

#### Percepción de los funcionarios respecto del programa de prevención de TMEs implementado en Laboratorio Clínico

Para complementar los indicadores previamente descritos, se registró la percepción de los funcionarios de Laboratorio Clínico, específicamente de las unidades que participaron en la fase de implementación de las medidas de mejoramiento de condiciones de trabajo, respecto del proceso y resultados del programa de prevención de TMEs. Para ello, se consultó los aspectos registrados en la tabla 4.3.25. En la medida que la opinión se aproxima a 5, el funcionario está completamente de acuerdo con la opinión consultada. Los aspectos que perciben que han mejorado son el conocimiento que disponen sobre factores y formas de prevención de TMEs, la forma de emplear los implementos disponibles y la calidad de vida laboral. También, perciben que han mejorado sus condiciones de trabajo. Los aspectos sobre los cuales se deberá continuar avanzando, están relacionados con organización del trabajo. Por ejemplo, sistematizar la rotación de funciones o redistribución de cargas de trabajo. Ello, aunque fue recomendado en el estudio y se incorporaron cambios, se requiere una mayor sistematización. Otro aspecto que

necesita mayor promoción y que la organización favorezca su realización, es la práctica sistemática de actividad física, incorporando componentes de fortalecimiento del sistema músculo-esquelético.

Tabla 4.3.25. Percepción de los funcionarios respecto de los resultados del programa de gestión de riesgos de TMEs en Laboratorio Clínico. Escala de 1 a 5, donde 1 es completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo

Aspectos del trabajo consultados	Porcentaje de cada valor de la escala (%)				
	1	2	3	4	5
Ha mejorado sus condiciones de trabajo			29	14	57
Ha mejorado el conocimiento sobre factores y forma de prevención de TMEs			29		71
Ha mejorado la forma de organizar el trabajo	14		14	43	29
Ha mejorado la forma de emplear los implementos disponibles			15	14	71
Cuando lo requiere, ha podido incorporar pausas durante su jornada laboral	30				71
Ha incorporado ejercicios físicos	57				43
El programa que se ha implementado en su unidad, ha mejorado su calidad de vida laboral			29		71







En los siguientes anexos se presentan documentos que pueden servir de apoyo en procesos de implementación de programas de gestión de riesgos de TMEs. Es así como, en primera instancia en el anexo 1, se describe una guía que permite registrar la información que se genera desde el momento en que existe una petición o demanda de estudio de puestos de trabajo, hasta la evaluación de la etapa de implementación de medidas de prevención de TMEs.

Respecto del anexo 2, ofrece un tipo de encuesta que se puede emplear para registrar información útil de las características de trabajadores, los sistemas y tareas estudiadas. Del mismo modo, incluye formatos para el registro de indicadores de salud, como accidentes, enfermedades laborales y de percepción de molestias músculo-esqueléticas. Se incorpora también, preguntas relacionadas con aspectos de organización del trabajo y factores psicosociales. En la medida que se aplica el instrumento, existen preguntas orientadas a determinar la opinión del trabajador respecto de las tareas que le generan mayor demanda y sobrecarga, así como, pesquisa antecedentes de potenciales factores de riesgo de TMEs. Se hace un especial énfasis en registrar alternativas de solución planteadas por el trabajador, a los problemas que ha detectado.

En el anexo 3, se incluye algunas herramientas que se pueden emplear en la etapa de diagnóstico. Es así como, se ilustra una lista de verificación para detectar problemas de diseño de puestos de trabajo de oficina, al utilizar computadores y al trabajar en mesones de laboratorio. Del mismo modo, se incorpora una descripción acotada de métodos para evaluar riesgos relacionados con sobrecarga postural, trabajo de tipo repetitivo y manejo manual de carga.

## ANEXO 1

Guía de registro de información de programas de gestión de riesgos de TMEs.

### I. Características de la demanda

Datos de quien efectúa la solicitud

Servicio/Unidad/Comisión/otros: \_\_\_\_\_

Demanda: (breve descripción): \_\_\_\_\_

Tipo de demanda:  ergonomía de corrección  ergonomía de concepción

Actividad a estudiar: \_\_\_\_\_

Descripción de la demanda (detallar): \_\_\_\_\_

### II. Descripción del sistema de trabajo, tareas y trabajadores

Información sobre el Sistema de Trabajo: (descripción de los principales procesos analizados, medios, insumos, equipos, dependencias, sistemas con los cuales interactúa, división del trabajo, entre otros aspectos).

\_\_\_\_\_

Descripción de la (s) tarea (s): (descripción de las tareas efectuadas, importancia relativa, impresiones del trabajador sobre las tareas que efectúa, los aspectos del trabajo que consideran le generan mayor demanda o deterioran su salud, entre otros aspectos).

\_\_\_\_\_

Características de las personas: (descripción sobre el número de trabajadores, rango etáreo, género, ausentismo, accidentes del trabajo, trastornos músculo-esquelético prevalentes, molestias músculo-esqueléticas prevalentes, tamaño y composición corporal, estilos de vida, entre otros aspectos).

\_\_\_\_\_

## III. Resultados del análisis y evaluación de riesgos de TMEs

3.1. Riesgos de carga física	Factores de riesgo identificados	
	SI	NO
3.1.1. Sobrecarga postural:		
3.1.1.1. Deficiencias identificadas en diseño de puestos de trabajo mediante lista de verificación. Descripción:		
3.1.1.2. Resultados obtenidos con método OWAS y/o Norma ISO 11226. Descripción:		
3.1.2. Factores de riesgos de TMEs de extremidad superior		
3.1.2.1. Resultados de la verificación de factores de riesgo de repetividad, demanda de fuerza y sobrecarga postural de extremidad superior. Aplicación de Norma Técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de TMEs relacionados al trabajo (TMERT) Descripción:		
3.1.2.2. Resultados del método RULA u OCRA. Descripción:		
3.1.3. Manejo manual de pacientes o carga.		
3.1.3.1. Manejo manual de pacientes: Resultados de estudio de compresión intradiscal según criterios Dortmund Recommendations. Descripción:		
3.1.3.2. Manejo manual de carga: Elevación de carga: Resultados de aplicación de Norma técnica del Ley 20.001. Métodos MAC ó NIOSH. Descripción:		
3.1.3.2.2. Empuje y tracción. Resultados de aplicación de Norma técnica del Ley 20.001. Método Tablas Liberty Mutual. Descripción:		
3.1.3.2.3. Transporte de carga: Resultados de estudio de la aplicación de Norma técnica del Ley 20.001. Descripción:		
3.1.4. Trabajo físico dinámico pesado		
3.1.4.1. Resultados de indicadores de riesgo de fatiga sistémica. Método estudios de carga cardiovascular. Descripción:		
3.2. Organización del trabajo y factores psicosociales		
3.2.1. Resultados de factores organizacionales. Por ejemplo, verificación de factores mediante entrevistas, listas de cheque o mediante estudios de tiempo y movimiento. Descripción:		
3.2.2. Resultados de estudios de factores psicosociales. Por ejemplo, mediante método SUSESOISTAS. Descripción:		
3.3. Factores individuales.		
3.3.1. Resultados de estudios de tamaño, composición corporal y capacidad física. Descripción:		
3.3.2. Resultados de identificación de riesgos asociados a estilos de trabajo, estilos de vida, TMEs preexistentes. Descripción:		

3.4. Conclusiones de evaluación de riesgos de TMEs. (Señalar las secciones, tareas y operaciones que tienen riesgos significativos y la prioridad para su gestión. Son significativos aquellos riesgos en las cuales las condiciones evaluadas no cumplen alguna norma o según los métodos aplicados existe probabilidad de daño a las personas expuestas. Tienen prioridad de intervención aquellas operaciones, tareas y unidades que registran los indicadores de riesgo más significativos y en las que se desempeñan los trabajadores que presentan una mayor prevalencia y gravedad de TMEs o MMEs).

---

3.5. Identificación de propuestas de prevención de TMEs. (Para los procesos y/o puestos de trabajo con riesgos significativos, describir medidas de prevención de TMEs. Es fundamental comprender el probable mecanismo de daño, para proponer recomendaciones que permitan controlar o reducir la acción de los factores de riesgo. Es adecuado, emplear los mismos métodos de identificación de riesgo para verificar cómo se modifica su nivel, al incorporar las medidas de prevención propuestas).

---

IV. Validación de riesgos identificados y de recomendaciones de prevención de TMEs. (Describir las formas en las que se ha procedido para validar los riesgos identificados y las recomendaciones de prevención. Señalar la forma de participación de la organización en la evaluación de los riesgos. En algunas oportunidades será el resultado de encuestas, en otras las opiniones vertidas en reuniones con el trabajador o grupos de trabajadores y jefaturas. En el caso de la validación de las recomendaciones, se puede requerir en algunas oportunidades estudios pilotos o probar prototipos).

---

V. Especificación de recomendaciones: (Resumir el detalle de las recomendaciones para orientar la adquisición de productos, servicios y la descripción de procedimientos de trabajo).

---

VI. Implementación: (Resumir la planificación de la fase de implementación, así como, describir cómo se efectuó y los resultados del monitoreo. Señalar qué indicadores se emplearon para verificar la efectividad del programa y cuáles fueron los resultados. También, consignar los costos del proceso. Describir los aprendizajes que dejó el programa, que sean de utilidad para mejorar nuevos procesos que se emprendan).

---

## ANEXO 2

## ENCUESTA

## I IDENTIFICACIÓN

Código encuesta:

1. - Encuestador			
2. - Fecha aplicación		3. Género	
4. - Unidad/Servicio/Área		5. Cargo	
6. - Tiempo trabajando en la organización	Meses / años		
7. - Tiempo trabajando en el cargo	Meses / años		
8- Edad trabajador (a)	Años		
9. Tipo de contrato			
Indefinido (titular)			
Plazo fijo (contrata)			
Honorarios (prestación servicios)			
Otro			
10. Horario de trabajo:			
Horas trabajadas semanalmente	horas	horas extras en la semana	horas
Horario de jornada			
Se efectúan turnos	SI NO		
Frecuencia cambio de turno	Días Semanal		
N° de turnos			
Número de pausas en el trabajo (considerar el almuerzo)			
Tiempo de las pausas (de cada pausa)			
Lugar dónde se efectúan pausas y qué se realiza durante las pausas ¿Ejercicios/relajación?			
11. Capacitación :			
¿Ha recibido capacitación en temas de prevención de trastornos músculo-esqueléticos y autocuidado?	SI NO		
¿Cuántas horas de capacitación tuvo?	horas		
12. Práctica actividad física			
Práctica sistemática de actividad física por 30 minutos o más por día SI NO	1 vez a la semana	2 veces a la semana	3 veces a la semana Mas de 3 veces a la semana
Fuma SI NO	Cantidad de cigarros / día		
Peso corporal (kg)			
Estatura (m)			

ANEXOS

13. Durante EL ÚLTIMO AÑO TUVO algún accidente del trabajo?		SI	NO
13.1 ¿Qué accidentes ha presentado? ¿Fecha?	Causas del accidente y descripción del evento	Consecuencias	
		a. - Sin lesiones b. - Lesión sin ausentismo c. - Lesión con ausentismo Días:	

14. Descripción del trabajo			
14.1 ¿Cuáles son las principales funciones o tareas que desempeña en el trabajo? ¿Tiempo que le dedicada durante la jornada?			
Tareas o funciones	Tiempo aproximado que dedica en la jornada (% de la jornada)	Breve descripción	
14.2 Equipamiento:			
Equipamiento	¿Está en buen estado? SI o NO	Es cómodo SI o NO ¿Por qué NO?	¿Permite efectuar adecuadamente las tareas? SI o NO ¿Por qué NO?
14.3 ¿Cuáles son las tareas o acciones que demandan mayor carga de trabajo: ¿Por qué demandan mayor esfuerzo físico o mental?			
Tareas de mayor demanda física o mental		¿Por qué tienen mayor demanda?	
14.4. ¿En su trabajo presenta posturas molestas o incómodas? SI o NO			
¿En qué tareas se presentan estas posturas?	¿Qué posturas adopta? Y ¿cuánto tiempo debe mantenerla?	¿Por qué adopta estas posturas?	¿Qué solución propone?

14.5. ¿En su trabajo identifica tareas repetitivas?			
¿Qué tareas son repetitivas?	¿Qué movimientos efectúa?	¿Qué porcentaje de la jornada efectúa ese tipo de tarea?	¿Qué solución propone para reducir el trabajo repetitivo?
14.6. ¿En su trabajo tiene requerimientos de fuerza?			
¿En qué tareas?	¿Qué movimientos demandan fuerza?	¿Qué porcentaje de la jornada efectúa ese tipo de tarea?	¿Qué solución propone para reducir los requerimientos de fuerza?
15. ¿Efectúa manejo manual de pacientes? SI NO			
15.1. ¿Qué tipo de manejo de pacientes efectúa?			
a) Entre cama-camilla SI NO	b) Entre cama-silla de ruedas SI NO	c) Entre camilla - silla ruedas SI NO	
d) Entre camillas SI NO	e) Silla de ruedas - baño SI NO	f) Acomodar paciente en cama SI NO	
g) Baño paciente en cama SI NO	h) Traslado paciente en cama SI NO	I) Traslado paciente en camilla SI NO	
j) Traslado paciente en silla de ruedas SI NO	k) Instalación de chata SI NO		
Otros indicar:			
15.2. ¿Cuál es el manejo de pacientes más frecuente? De los anteriores			
15.3. ¿Cuál es el manejo de pacientes que requiere más esfuerzo físico?			
15.4. ¿Por qué requiere más esfuerzo en ese manejo de paciente?			
15.5. En el manejo de pacientes que requiere más esfuerzo ¿Número de pacientes que moviliza por turno? Nº con ayuda de paciente: _____ Nº sin ayuda de paciente (dependientes): _____			
15.6. En el manejo de pacientes que requiere más esfuerzo ¿Cuántas personas (técnicos paramédicos, auxiliares y/o enfermeras) efectúan el manejo manual de paciente? Nº de personas: _____			
15.7. En el manejo de pacientes que requiere más esfuerzo ¿cuál es el peso promedio de los pacientes y cuál es el rango de peso? Peso promedio paciente: _____ Rango de peso pacientes: _____			

15.8. ¿Cuántos traslados de paciente efectúa en el turno?						
En cama: _____ En Camilla: _____ En silla de ruedas: _____						
15.9. ¿Dispone de algún implemento o ayuda para el manejo de pacientes? SI NO						
¿Qué implemento o ayuda? _____						
16.- Enfermedades						
16.1 Durante los últimos 12 meses ha presentado alguna enfermedad					SI	NO
16.2 ¿Qué enfermedades ha presentado durante los últimos 12 meses? Lea cada enfermedad al trabajador (a). Marque con una (X) aquellas que se presentaron durante los últimos 12 meses. Marque si tiene relación con el trabajo. Consultar si la enfermedad generó días de ausentismo. Finalmente, preguntar si requirió de licencia médica. Si el trabajador (a) presentó otras enfermedades anotarlas en "otras".						
	Enfermedad ÚLTIMO AÑO (marque con una X)	Tiene relación con el trabajo que efectúa	Generó días de ausentismo		Requirió de atención médica y licencia médica	
			Si/No	Nº de Días	Atención médica Si/No	Licencia médica Si/No
Lumbago (dolor parte baja de la espalda o cintura)						
Lumbociática (dolor de cintura que se irradia a glúteo, parte posterior de muslo, pantorrilla, pie y dedos)						
Dorsalgia (dolor en la zona dorsal de columna vertebral)						
Cervicalgia (dolor en región cervical)						
Cervicobraquialgia (dolor en la región cervical y brazo). Segmento(s): D/I						
Braquialgia (dolor brazo). Segmento(s): D/I						
Hombro doloroso Segmento(s): D/I						

Epicondilitis (Dolor zona lateral codo) Segmento(s): D/I						
Epicondilitis (Dolor zona medial codo) Segmento(s): D/I						
Síndrome del túnel carpiano Segmento(s): D/I						
Tendinitis 1.- Extensores muñeca 2.- Flexores muñeca Segmento(s): D/I						
Tenosinovitis 1.- Síndrome de Quervain 2.- Dedo en gatillo Segmento(s): D/I						
Otras:						

17. Utilizando una figura que ilustra el cuerpo humano, señale al trabajador:  
Las siguientes preguntas consultan por molestias y dolores de los sistemas muscular, articular y óseo. ¿Durante la ÚLTIMA SEMANA DE TRABAJO, en qué zonas del cuerpo ha presentado molestias o dolores? Por favor indique el número de la zona en la que ha presentado la o las molestias.

- b.- Anotar en la tabla todas las zonas que el trabajador (a) señala con molestias o dolores.  
c.- Para cada zona con molestias, *consultar su intensidad*, mostrando la *escala de Borg*:  
d.- Consultar si las molestias también se han presentado durante el ÚLTIMO MES y AÑO.

		Intensidad de molestias según escala de Borg	Las molestias se han mantenidos durante	
			El último mes	El último año
Nº	Región del cuerpo		SI NO	SI NO
1	Cuello		SI NO	SI NO
2	Hombro derecho		SI NO	SI NO
3	Hombro izquierdo		SI NO	SI NO
4	Brazo derecho		SI NO	SI NO
5	Brazo izquierdo		SI NO	SI NO
6	Codo derecho		SI NO	SI NO
7	Codo izquierdo		SI NO	SI NO
8	Antebrazo derecho		SI NO	SI NO
9	Antebrazo izquierdo		SI NO	SI NO
10	Muñeca derecha		SI NO	SI NO
11	Muñeca izquierda		SI NO	SI NO
12	Mano derecha		SI NO	SI NO
13	Mano izquierda		SI NO	SI NO
14	Región dorsal		SI NO	SI NO
15	Región lumbar		SI NO	SI NO
16	Caderas posterior		SI NO	SI NO
17	Muslo derecho		SI NO	SI NO
18	Muslo izquierdo		SI NO	SI NO
19	Rodilla derecha		SI NO	SI NO
20	Rodilla izquierda		SI NO	SI NO
21	Pierna derecha		SI NO	SI NO
22	Pierna izquierda		SI NO	SI NO
23	Pie derecho		SI NO	SI NO
24	Pie izquierdo		SI NO	SI NO
25	Región cuello anterior		SI NO	SI NO
26	Región torácica		SI NO	SI NO
27	Región abdominal		SI NO	SI NO
28	Hombro derecho ant.		SI NO	SI NO
29	Hombro izquierdo ant.		SI NO	SI NO
30	Brazo derecho ant.		SI NO	SI NO

## ANEXOS

		Intensidad de molestias según escala de Borg	Las molestias se han mantenidos durante	
			El último mes	El último año
Nº	Región del cuerpo		SI NO	SI NO
31	Brazo izquierdo ant.		SI NO	SI NO
32	Codo derecho ant.		SI NO	SI NO
33	Codo izquierdo ant.		SI NO	SI NO
34	Antebrazo derecho ant.		SI NO	SI NO
35	Antebrazo izquierdo ant.		SI NO	SI NO
36	Muñeca derecha ant.		SI NO	SI NO
37	Muñeca izquierda ant.		SI NO	SI NO
38	Mano derecha ant.		SI NO	SI NO
39	Mano izquierda ant.		SI NO	SI NO
40	Caderas anterior		SI NO	SI NO

17.1 Para cada una de las molestias percibidas por los trabajadores (as) e indicadas en la tabla anterior, Consulte ¿Cuáles son las posibles causas de las molestias percibidas?

N°	Región del cuerpo	Causa de la molestia percibida
1	Cuello	
2	Hombro derecho	
3	Hombro izquierdo	
4	Brazo derecho	
5	Brazo Izquierdo	
6	Codo derecho	
7	Codo izquierdo	
8	Antebrazo derecho	
9	Antebrazo izquierdo	
10	Muñeca derecha	
11	Muñeca izquierda	
12	Mano derecha	
13	Mano Izquierda	
14	Región dorsal	
15	Región Lumbar	
16	Caderas	
17	Muslo derecho	
18	Muslo izquierdo	
19	Rodilla derecha	
20	Rodilla izquierda	
21	Pierna derecha	
22	Pierna izquierda	
23	Pie derecho	
24	Pie izquierdo	
25	Región cuello anterior	
26	Región torácica	
27	Región abdominal	
28	Hombro derecho ant.	
29	Hombro izquierdo ant.	
30	Brazo derecho ant.	
31	Brazo izquierdo ant.	
32	Codo derecho ant.	
33	Codo izquierdo ant.	
34	Antebrazo derecho ant.	
35	Antebrazo izquierdo ant.	
36	Muñeca derecha ant.	
37	Muñeca izquierda ant.	
38	Mano derecha ant.	
39	Mano izquierda ant.	
40	Caderas anterior	

18. Respecto de los siguientes aspectos de organización del trabajo, utilizando la escala de evaluación: nunca, ocasionalmente, frecuentemente o siempre. Responda las preguntas indicadas.

Nombrar cada característica del trabajo y consultar con qué frecuencia ésta se presenta. Marcar con una (X) la alternativa señalada por el (la) trabajador (a).

	Nunca	Ocasional mente	Frecuente mente	Siempre	Comentarios
1. ¿Tiene la posibilidad de organizar su tiempo y prioridades del trabajo?					
2. ¿Tiene la posibilidad de controlar el ritmo de su trabajo?					
3. ¿Dispone de los medios necesarios (instrumentos, vestuario, etc. o equipos para realizar sus tareas?					
4. Cuando se requiere ¿recibe ayuda o apoyo de su inmediato o inmediata superior?					
5. Entre compañeros y compañeras ¿se ayudan en el trabajo?					
6. ¿Puede controlar la cantidad o volumen de trabajo que efectúa?					
7. ¿Puede corregir los errores cometidos?					
8. ¿Sabe claramente en qué consisten las labores asignadas o las actividades que debe desempeñar en su trabajo?					
9. ¿En su jornada debe suspender o interrumpir sus labores para efectuar otras tareas?					
10. ¿Percibe una alta responsabilidad en el desarrollo de sus actividades?					
11. ¿Ha presentado problemas en su desempeño debido a que la información que usted requiere no es suficiente y oportuna?					
12. ¿Las exigencias de su trabajo sobrepasan sus capacidades?					
13. ¿Existe la posibilidad de organizar el trabajo en equipo?					
14. ¿Se le capacita a usted como trabajador (a) sobre las nuevas situaciones y procedimientos, cuando se incorporan nuevos métodos o equipos de trabajo?					
15. ¿La relación de trabajo con sus colegas y jefaturas es de colaboración?					
16. ¿Tiene usted la posibilidad de realizar pausas, dependiendo del esfuerzo (físico y/o mental) requerido por la actividad?					
17. En su trabajo, ¿se efectúan reuniones y/o utilizan medios escritos para transmitir información y comunicaciones a los trabajadores?					

## ANEXOS

	Nunca	Ocasional mente	Frecuente mente	Siempre	Comentarios
18. El ambiente de trabajo ¿Posibilita relaciones amistosas y positivas?					
19. ¿Se siente presionada(o) durante la jornada laboral por cantidad de trabajo?					
20. ¿Se siente presionada (o) durante la jornada laboral por cumplir plazos?					
21. ¿Se siente presionada (o) durante la jornada laboral debido a que debe tomar decisiones complejas que implican costos y riesgos relevantes para las personas u organización?					
22. El trabajo que realiza ¿Es monótono?					
23. Su jefatura ¿Le entrega información respecto al desempeño de su trabajo?					
24. ¿Puede opinar o participar en la forma de mejorar los procedimientos o la manera de hacer el trabajo?					
25. Su trabajo ¿Le genera desgaste emocional?					
26. Su trabajo ¿Requiere atención constante?					
27. Su trabajo ¿Permite aprender cosas nuevas?					
28. ¿Siente que el lugar donde trabaja tiene una gran importancia para usted?					
29. Sus jefes inmediatos ¿Resuelven bien los conflictos?					
30. ¿Está preocupado por si le despiden o no le renuevan el contrato?					
31. Sus superiores ¿Le dan el reconocimiento que merece?					
32. ¿Hay momentos en los que necesita estar en el trabajo y en casa a la vez?					
33. Cuando está en el trabajo ¿Piensa en las exigencias domésticas y familiares?					

## ANEXO 3

Metodologías: Una breve descripción  
Evaluación de puestos de trabajo: listas de verificación

1. - Evaluador		
2. - Fecha aplicación		
3. - Usuario del puesto		
4. - Unidad	Sección, laboratorio	

Lista de verificación N° 1, para trabajo en posición sentado y en labores que requieren el uso de pantallas y teclados o escritura. Es conveniente que registre en video o mediante fotografía aquellos problemas de diseño del puesto de trabajo que identifique en la lista de verificación. Anote con un (v) SI, NO o N/A (No aplica) lo consultado. Las respuestas “NO”, son deficiencias de diseño del puesto de trabajo.

Aspecto evaluado	SI	NO	N/A
1. Plantas de pies apoyadas en superficie estable.			
2. La altura del asiento permite que entre muslos y piernas se genere un ángulo aproximadamente de 90°.			
3. El espacio bajo el asiento, escritorios o mesones, permite modificar la postura de piernas (extenderlas o flectarlas).			
4. El asiento favorece la disipación de presiones a través de todo el ancho de la región de glúteos.			
5. El asiento tiene una profundidad (distancia respaldo - borde anterior del asiento) que evita la compresión a nivel del hueco poplíteo (zona posterior e inferior de muslos).			
6. Tronco está apoyado en respaldo, con un ángulo de inclinación posterior de 5° a 15° respecto de la vertical.			
7. Entre el borde inferior del respaldo y el plano del asiento, existe espacio suficiente para acomodar glúteos.			
8. Antebrazos y/o muñecas están apoyados en superficie estable.			
9. Los brazos están junto al tronco o en una ligera abducción.			
10. En tareas de escritura y digitación, los codos mantienen una flexión próxima a 90°.			
11. Los hombros están relajados, no apreciándose su elevación.			
12. El teclado tiene una altura que permite mantener muñecas en posición neutra.			
13. En el plano sagital (vista lateral), el borde superior de pantallas está bajo la altura de los ojos. (si emplea goniómetro, la referencia es eje en el ojo, un brazo del goniómetro en la horizontal y el otro en dirección del borde superior de la pantalla).			

ANEXOS

Aspecto evaluado	SI	NO	N/A
14. En el plano sagital (vista lateral), el borde inferior de pantallas NO está ubicado a un ángulo mayor a 30° respecto de la horizontal (la referencia es eje del goniómetro en el ojo, un brazo del goniómetro en la horizontal y el otro en dirección del borde inferior de la pantalla).			
15. En el plano horizontal (vista desde cabeza a piso), la presentación de información está ubicada en un ángulo que no supere los 25 ° respecto de la línea media de los ojos.			
16. Adecuada disipación de presiones, sin bordes, aristas o zonas que concentren presiones en la superficie del cuerpo y generen posturas incómodas.			
17. El diseño y materiales del puesto de trabajo permiten mantener una postura estable.			
18. Espacio suficiente para ingresar y salir del puesto de trabajo.			
19. Espacio suficiente para realizar el trabajo.			

Lista de verificación N° 2, para trabajo en mesones. Registrar en video o mediante fotografía aquellos problemas de diseño del puesto de trabajo que identifique en la lista de verificación. Anote con un (v) SI, NO o N/A (No aplica) lo consultado. Las respuestas “NO”, son deficiencias de diseño del puesto de trabajo.

Posturas recomendadas	SI	NO	N/A
1. Plantas de pies apoyadas en superficie estable.			
2. Al trabajar en mesones, se puede alternar la postura de pie y sentado.			
3. Al estar de pie, existe espacio bajo el mesón para acomodar pies.			
4. Si se emplea silla, existe apoyo para pies.			
5. Si se emplea silla, ésta tiene apoyo para pies.			
6. El mesón tiene apoyo para pies.			
7. Si se emplea silla, la altura del asiento y el apoyo para pies, permite que entre muslos y piernas se genere un ángulo aproximadamente de 90°.			
8. Si se emplea silla, el espacio bajo el mesón, permite modificar la postura de piernas (extenderlas o flectarlas).			
9. Si se emplea silla, el asiento favorece la disipación de presiones a través de todo el ancho de la región de glúteos.			
10. Si se emplea silla, el asiento tiene una profundidad (distancia respaldo - borde anterior del asiento) que evita la compresión a nivel del hueco poplíteo.			
11. Si se emplea silla u otro implemento, dispone de respaldo.			
12. Si se emplea silla, tronco está apoyado en respaldo, con un ángulo de inclinación posterior de 5° a 15° respecto de la vertical.			

Posturas recomendadas	SI	NO	N/A
13. Si se emplea silla, entre el borde inferior del respaldo y el plano del asiento, existe espacio suficiente para acomodar glúteos.			
14. En tareas de escritura y digitación, los brazos están junto al tronco o en una ligera abducción (separación de la línea media del cuerpo).			
15. En tareas de escritura y digitación, los codos mantienen una flexión próxima a 90°.			
16. Los hombros están relajados, no apreciándose su elevación.			
17. En tareas de digitación, el teclado tiene una altura que permite mantener muñecas en posición neutra.			
18. En el plano sagital (vista lateral), el borde superior de pantallas está bajo la altura de los ojos. (la referencia es eje en el ojo, un brazo del goniómetro en la horizontal y el otro en dirección del borde superior de la pantalla).			
19. En el plano sagital (vista lateral), el borde inferior de pantallas NO está ubicado a un ángulo mayor a 30° respecto de la horizontal (la referencia es eje del goniómetro en el ojo, un brazo del goniómetro en la horizontal y el otro en dirección del borde inferior de la pantalla).			
20. En el plano horizontal (vista de cabeza a piso), la presentación de información está ubicada en un ángulo que no supere los 25 ° respecto de la línea media de los ojos			
21. Adecuada disipación de presiones, sin bordes, aristas o zonas que concentren presiones en la superficie del cuerpo y generen posturas incómodas.			
22. El diseño y materiales del puesto de trabajo permiten mantener una postura estable.			
23. Espacio suficiente para ingresar y salir del puesto de trabajo.			
24. Espacio suficiente para realizar el trabajo.			

## Evaluación de sobrecarga postural

### Método OWAS:

El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos).

La primera parte del método, de toma de datos o registro de posiciones, puede realizarse mediante la observación "in situ" del trabajador, el análisis de fotografías, o la visualización de videos de la actividad tomados con anterioridad. Una vez realizada la observación, se codifican las posturas registradas.

En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro Niveles o "Categorías de riesgo" que enumera en orden ascendente, siendo, por tanto, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada Categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad de rediseño y su urgencia.

El análisis de las Categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como, las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo de esta forma, una guía para el rediseño de la tarea evaluada.

### Norma ISO 11226: Ergonomics - Evaluation of static working posture:

Esta norma permite evaluar posturas de trabajo estáticas en adultos, sin carga o con una mínima carga ejercida sobre los segmentos corporales, en función de los ángulos adoptados en las tareas y el tiempo asociado. Las recomendaciones que se describen en la norma, se basan en estudios experimentales relacionados con incomodidad/dolor y resistencia/fatiga en posturas estáticas. El concepto de postura estática para esta norma, corresponde a aquellas mantenidas por más de 4 segundos.

El procedimiento de evaluación consiste en verificar si una postura estática es aceptable o no recomendada, para diferentes segmentos y articulaciones. Para ello, se registra la postura adoptada por el segmento y se ingresa a tablas y gráficas descritas en la norma, que permiten verificar si son o no aceptables. Por ejemplo, para la postura de tronco, se emplea como referencia el segmento de recta entre el trocánter mayor (T1) y la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical (T2). Mediante fotografía, video, goniometría, entre otros medios, se procede a registrar el ángulo generado entre el segmento T1-T2, respecto de la vertical, en posición de referencia (de pie o sentado, espalda erguida, brazos se sostienen libremente y se mantiene una mirada en el horizonte). Posteriormente, se determina el ángulo formado por el segmento T1-T2, respecto de la vertical, en la postura de trabajo estudiada. En la siguiente figura se ilustra el ángulo " $\alpha$ " que se requiere determinar.

Segmento de recta T1 y T2 y ángulo  $\alpha$

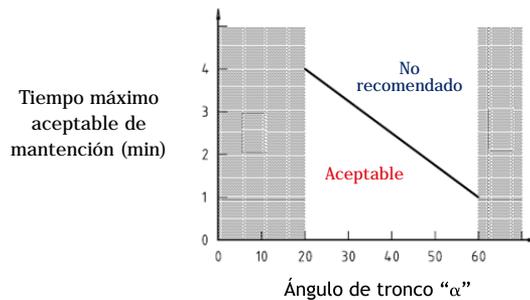


Una vez registrado el valor, el paso 1 de la evaluación implica ingresar a tablas como la que se resume a continuación y, en la que se verifica, si las posturas son o no aceptables. Como se puede apreciar, si el ángulo del tronco está entre 20° a 60° sin soporte para el segmento, la evaluación continúa con el paso 2. Para ello, se ingresa a la gráfica que describe el tiempo máximo aceptable para mantener la postura evaluada. En función del tiempo registrado en cada situación de trabajo estudiada y el máximo aceptable, se determina si la postura del tronco es aceptable o no es recomendada.

Evaluación de postura del tronco

		aceptable	ir a paso 2	no recomendada
1.	Postura simétrica del tronco			
	NO			X
	SI	X		
2.	Inclinación del tronco $\alpha$			
	>60°			X
	20° -60° sin soporte del tronco		X	
	20° -60° con soporte del tronco	X		
	0° -20°	X		
	<0° sin soporte del tronco			X
	<0° con soporte del tronco	X		
3.	Para sentado o semi-sentado ¿espalda curvada?			
	NO			
	SI	X		X

Gráfica de inclinación de tronco “ángulo  $\alpha$ ” y tiempo máximo aceptable de mantención de la postura.



### Evaluación de repetitividad y factores asociados

Para establecer lo repetitivo que son las actividades laborales, se requiere efectuar un análisis del trabajo, de modo de definir:

- Las tareas realizadas. En este sentido, cada trabajo está constituido de una o varias tareas.
- Ciclos de trabajo. Estos corresponden a la secuencia de operaciones o acciones técnicas requeridas para efectuar la o las tareas. Por su parte, el tiempo o duración de los ciclos, se define como el tiempo total requerido para efectuar la secuencia de operaciones.
- El número de operaciones que componen las tareas. Las operaciones corresponden a los elementos básicos de la tarea, tales como: sostener, alcanzar, mover, tomar, posicionar, seleccionar, accionar, pulsar, impactar, ensamblar, desarmar, depositar, inspeccionar, vigilar, planificar, buscar y desplazarse.

Criterios para definir trabajo repetitivo:

Respecto a los criterios que se deben emplear para calificar el trabajo repetitivo, se considera que una labor es altamente repetitiva y, por lo tanto, promotora de trastornos músculo-esqueléticos de extremidad superior, si:

- La duración media del ciclo de trabajo es inferior a 30 segundos (Silverstein et al. 1986).

Complementario a este criterio se debe analizar la relación entre las operaciones fundamentales y su importancia en la duración del ciclo de trabajo. Es así como, se considera que existe riesgo de trastornos músculo-esqueléticos, si:

- Las operaciones exigen efectuar el mismo patrón de movimiento más del 50 % del tiempo del ciclo de trabajo (Silverstein et al. 1986).

Normativa chilena:

Respecto de normativa, en el DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE N° 39.892 Martes 22 de Febrero de 2011, fue publica una modificación al DECRETO N° 594, DE 1999, SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO. Al respecto el texto legal señala:

Artículo 110 a.1: El empleador deberá evaluar los factores de riesgo asociados a trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores presentes en las tareas de los puestos de trabajo de su empresa, lo que llevará a cabo conforme a las indicaciones establecidas en la Norma Técnica que dictará al efecto el Ministerio de Salud.

Los factores de riesgo a evaluar son:

- Repetitividad de las acciones técnicas involucradas en la tarea realizada en el puesto de trabajo.
- Fuerza ejercida por el trabajador durante la ejecución de las acciones técnicas necesarias para el cumplimiento de la tarea.
- Posturas forzadas adoptadas por el trabajador durante la ejecución de las acciones técnicas necesarias para el cumplimiento de la tarea.

Norma Técnica de identificación y evaluación de factores de trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo (TMERT) - extremidades superiores:

Las propuestas que incluye la norma técnica de identificación de factores de riesgo de TMEs, indica que en primera instancia se debe efectuar la aplicación de una lista de chequeo para verificar si existen riesgos de TMEs de extremidades superiores. En forma posterior a la lista de chequeo, si existen riesgos, se debe verificar si se pueden corregir con medidas simples. En el caso que se puedan corregir, se procede a su modificación y nuevamente se aplica la lista de verificación. Por el contrario, si no se pueden corregir, se recomienda efectuar una evaluación de riesgos con métodos más específicos. Los resultados de la aplicación de estos estudios específicos, deben permitir orientar la corrección de los factores de riesgo. Efectuado el proceso de intervención o corrección, se debe realizar una reevaluación de riesgos específicos, determinando si éstos son o no aceptables, de modo de reorientar hacia medidas de mantención de las condiciones de trabajo o nuevamente, de corrección, hasta que el riesgo sea aceptable.

Para ejemplificar algunos procedimientos de la norma técnica, se describe la lista de chequeo inicial para movimientos repetitivos/fuerza/duración de la actividad. La lista de chequeo incorpora cinco aspectos siendo ellos:

- I. Movimientos repetitivos
- II. Postura y movimiento
- III. Fuerza
- IV. Tiempos de recuperación o descanso
- V. Factores adicionales y organizacionales/psicosociales

En forma complementaria, la Norma Técnica describe las características principales de métodos de evaluación para identificar factores de riesgos de extremidad superior, los cuales pueden ser empleados en niveles iniciales de evaluación, así como también, en análisis más específicos. Por ejemplo, es posible identificar métodos de primera aproximación como RULA - Rapid upper limb assessment - evaluación rápida de extremidad superior (McAtamney et al. 1993) u OCRA CHEKLIST (Occhipinti et al 2004). También, métodos más específicos como OCRA INDEX, que permite estimar el nivel de riesgo de TMEES (Grieco 2002).

## LISTA DE CHEQUEO INICIAL

## PASO I. - MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Posibles factores de riesgo a considerar			Evaluación primaria del riesgo	
Si	No	Condición Observada		
		El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos dos veces por minuto o por más del 50% de la duración de la tarea.	Verde	► Movimiento repetitivo sin otros factores de riesgo combinados, por no más de 3 horas totales en una jornada laboral normal, y no más de una hora de trabajo sin pausa de descanso.
		Se repiten movimientos casi idénticos de dedos, manos y antebrazo por algunos segundos.	Amarillo	► Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo
		Existe uso intenso de dedos, mano o muñeca.		
		Se repiten movimientos de brazo-hombro de manera continua o con pocas pausas.	Rojo	► Se encuentra repetitividad sin otros factores asociados, por más de 4* horas totales, en una jornada laboral normal.

Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo por movimiento repetitivo en la tarea elegida para evaluar. Continúe evaluando paso 2.

Si una o más de las respuestas es SI, la actividad puede entrañar riesgo para la salud del trabajador por movimiento repetitivo y deben ser identificada marcando la condición que se asemeja a la observada en la tarea real según lo indicado en las columnas a la derecha. Luego, siga al paso 2.

\* Horas totales: significa la sumatoria de todos los periodos en que se realiza la tarea repetitiva

Método RULA: El método, como su nombre lo indica (Rapid upper limb assessment - evaluación rápida de extremidad superior) (McAtamney et al. 1993), fue diseñado como una primera aproximación, para detectar trabajadores expuestos a cargas músculo-esqueléticas importantes y que pueden ocasionar trastornos en las extremidades superiores. Constituye una de las técnicas de evaluación de uso más frecuente en estudios que vinculan la repetitividad del trabajo, sobrecarga postural y requerimientos de fuerza.

Básicamente éste consiste en valorar en primera instancia la sobrecarga postural de regiones del cuerpo en particular de extremidad superior, incorporándose también, tronco cabeza y extremidad inferior. Para cada zona establece rangos de postura y describe una puntuación según el nivel de sobrecarga. Del mismo modo, valora si el trabajo es estático (posturas mantenidas por más de un minuto) o repetitivo (frecuencia de movimientos de los segmentos mayor o igual a 4 por minuto), y los requerimientos de fuerza o carga. Esta información se integra en tablas que valoran numéricamente la sobrecarga y expresa una puntuación final la cual es comparada con una escala que define las acciones que se debería seguir. Por ejemplo, entre las alternativas que se sugiere para puntuaciones finales de 1 a 2, que correspondería al nivel 1 de acción, se señala que "La postura es aceptable, si es que ésta no se repite o mantiene por período prolongados de tiempo". En cambio el nivel de acción 4, con puntuación final de 7, indica que "se requiere efectuar investigaciones y cambios inmediatos".

Método OCRA INDEX (OCCUPATIONAL REPETITIVE ACTION) (Colombini, et al., 1998): Este método integra en su análisis factores de riesgo tales como repetitividad, fuerzas excesivas, sobrecargas derivadas de posturas y movimientos, carencia de tiempos de recuperación y factores adicionales como vibraciones, frío y compresiones de estructuras anatómicas de extremidad superior. El estudio de factores se concentra en manos, muñecas, codos y hombros. El método se basa en el cálculo del índice OCRA, el cual es el resultado de la razón entre el número de acciones técnicas efectuadas (ATE) durante la jornada laboral y el número de acciones técnicas recomendadas (ATR).

$$IO = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ DE ACCIONES TÉCNICAS EFECTUADAS JORNADA LABORAL}}{\text{N}^{\circ} \text{ DE ACCIONES TÉCNICAS RECOMENDADAS JORNADA LABORAL}}$$

El concepto de acciones técnicas corresponde a operaciones elementales, que constituyen los ciclos de trabajo (por ejemplo, tomar, poner, girar, empujar, traccionar, reponer). Las acciones técnicas efectuadas durante la jornada, se determinan en función de una caracterización y sumatoria de operaciones asociadas a los ciclos y tiempos, del conjunto de tareas efectuadas en la jornada. Por su parte las acciones técnicas recomendadas, se obtienen de acuerdo a factores de fuerza, postura, repetitividad, carencias de tiempos de recuperación y factores adicionales, los cuales en forma sistemática, reducen las acciones técnicas que se pueden efectuar en cada tarea, en la medida que las condiciones de trabajo implican riesgo.

### Manejo manual de carga y pacientes

Manejo manual de pacientes: Modelos biomecánicos para estimar estrés mecánico de columna lumbar.

Los modelos biomecánicos tienen por función estimar las tensiones a las que es sometido el sistema músculo-esquelético, por fuerzas aplicadas al cuerpo o por el peso del propio cuerpo y sus segmentos. Para el caso del manejo manual de pacientes, las variables que se consideran determinantes en la generación de sobrecarga o compresión a la columna lumbosacra son:

- El peso del paciente
- La posición del peso manipulado respecto del disco lumbosacro
- Postura que adopta el cuerpo durante el manejo del paciente
- Velocidad con que se realiza el movimiento del paciente

En general los modelos relacionan la fuerza requerida, el peso del trabajador, así como, la distancia de la tomada y de los segmentos del cuerpo, respecto de la ubicación del disco L5/S1. Por medio de esta relación se calcula la fuerza de compresión del disco lumbosacro. El valor obtenido de las condiciones de manejo de carga manual, es comparado con los límites de compresión considerados aceptables. Por ejemplo, los referidos por Waters et al. (1993) o los

criterios Dortmund Recommendations. Para el cálculo de los niveles de compresión intradiscal se pueden emplear software como el 3DSSPP.

Manejo manual de carga:

En Chile se promulgó la Ley 20.001, que regula el “Peso máximo de carga humana” y la Guía Técnica para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo o manipulación manual de carga (Subsecretaría de Previsión Social, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 2008). En la Guía se describen las metodologías, que se deben emplear para efectuar una evaluación de riesgo de tareas de levantamiento, descenso, transporte, empuje y arrastre de carga. En la tabla siguiente, se resumen las metodologías exigidas y aquellas de referencia técnica.

Metodologías exigidas y aquellas de referencia técnica.

Tareas a evaluar	Metodología de evaluación exigida	Metodología de Referencia Técnica
Levantamiento o descenso de carga ejecutado por una sola persona	MAC	Ecuación NIOSH, Tablas Liberty Mutual
Levantamiento o descenso de carga ejecutado en equipo (más de una persona)	MAC	---
Transporte de carga	MAC	Tablas Liberty Mutual
Empuje y arrastre de carga	Tablas Liberty Mutual	---

Método Manual handling Assesment Charts - MAC (Monnington et al. 2003): Se describe como una herramienta de inspección. La metodología considera una serie de ítems cuyo riesgo se evalúa en forma numérica o por colores. En la figura siguiente se ejemplifica el formato de evaluación, en este caso, es el ítem que verifica la distancia horizontal que se aleja la carga del cuerpo. Como se puede apreciar, el sistema es gráfico, facilitando el proceso de evaluación.

Se ejemplifica el formato de evaluación del método MAC.

## B. Distancia horizontal entre las manos y la espalda (región lumbar)

Observe la tarea y examine la distancia horizontal entre las manos del trabajador y su región lumbar. Evalúe siempre la "peor condición de trabajo". Utilice las imágenes siguientes como guía para calificar.



Por su parte, en la figura siguiente se presenta la ficha que resume los ítems para tareas de levantamiento o descenso de carga, efectuado por una persona.

### Ficha resumen para evaluación en terreno

#### Ficha N° 1: Tarea de levantamiento-descenso ejecutada por una sola persona

Inserte el color y puntaje correspondiente para cada factor de riesgo		
Factores de Riesgo	Color	Valor
A	Peso de la carga y frecuencia	
B	Distancia horizontal de las manos a la región lumbar	
C	Región vertical de levantamiento-descenso	
D	Torsión y lateralización de tronco	
E	Restricciones posturales	
F	Acoplamiento mano objeto	
G	Superficie de trabajo	
H	Factores ambientales (aire, temperaturas, iluminación)	
Puntaje Total		
Categoría de Acción		

Conclusión:

Del mismo modo, en la figura siguiente, se resume la tabla que describe la categoría de acción, en función del puntaje total obtenido en la evaluación. Formatos similares existen para transporte de carga.

Categoría de Acción de acuerdo a Puntaje Total (Pinder, 2002)		
Puntaje Total	Categoría de Acción	Significado
0 a 4	1	No se requiere acciones correctivas
5 a 12	2	Se requiere acciones correctivas
13 a 20	3	Se requiere acciones correctivas pronto
21 a 32	4	Se requiere acciones correctivas inmediatamente

Ecuación NIOSH para establecer Límite de Peso Recomendado (LPR):

La guía publicada por la NIOSH (1991)(Waters et al. 1993), permite establecer límites de carga para tareas que conllevan operaciones manuales de elevación y descenso de objetos, sin ayuda mecánica. El modelo establece que, bajo condiciones favorables la máxima cantidad de peso que se puede elevar es de 23 kg. Por su parte, los factores que determinan el límite de peso recomendado, son:

Factor horizontal (FH): distancia entre la tomada de la carga y la ubicación del trabajador.

Factor vertical (FV): altura de la tomada de la carga al inicio del levantamiento.

Factor de desplazamiento vertical (FD): altura que viajan o se desplazan las manos entre el origen y el destino de la carga.

Factor de asimetría (FA): registra si en el manejo de carga, al inicio del levantamiento, se efectúa una rotación de tronco.

Factor frecuencia (FF): está determinado por el número de veces que se maneja la carga por unidad de tiempo y la extensión de la tarea en la jornada laboral.

Factor de facilidad de tomada (FT): evalúa la existencia de mangos y cuán adecuado es su diseño.

La ecuación de límite de peso recomendado es:

$$\text{LPR} = 23 \text{ kg} * (\text{FH}) * (\text{FV}) * (\text{FD}) * (\text{FA}) * (\text{FF}) * (\text{FT})$$

Para determinar si existe riesgo en el manejo de carga, se requiere calcular el índice de levantamiento (IL). Este se obtiene al dividir el peso de la carga manipulada por el límite de peso recomendado. Para interpretar la evaluación de riesgos, se emplean los siguientes criterios:

Si el IL es menor o igual a 1, el trabajo de manejo de carga puede ser efectuado por la mayor parte de los trabajadores, con baja probabilidad de trastornos.

Si el IL está entre 1 y 3, el trabajo de manejo de carga puede ocasionar trastornos a algunos trabajadores. Se sugiere estudiar y realizar modificaciones.

Si el IL es mayor o igual a 3, el trabajo de manejo de carga ocasionará trastornos a la mayor parte de los trabajadores. Debe modificarse.

Tablas Liberty Mutual para empuje y arrastre de carga (Snook y Ciriello, 1991). Las tablas entregan los valores límites correspondientes a fuerza inicial (requerida para poner el objeto en movimiento) y de fuerza de sustentación (la necesaria para mantener el objeto en movimiento). Las tareas a evaluar con las Tablas Liberty Mutual, son aquellas en las que se efectúan manejos de carga con ambas manos. En cuanto a los procedimientos de su aplicación, se debe registrar con un dinamómetro las fuerzas de empuje o arrastre, tanto para iniciar el movimiento como para sostener el desplazamiento. Las mediciones de fuerza deben ser efectuadas a aceleraciones representativas de las condiciones en que se efectúan las tareas. Se debe medir en varias oportunidades y determinar el valor más alto de fuerza requerido para efectuar el empuje o el arrastre de carga. Del mismo modo, se debe determinar la frecuencia de manejo de carga. Otro aspecto a considerar es la selección de la tabla, según tarea a evaluar (empuje o arrastre) y género del trabajador. Además, se identifica la distancia de empuje o arrastre y la altura a la que se aplica la fuerza, de la situación de trabajo evaluada. Con esta información se determina en las tablas la fuerza máxima aceptable, para iniciar y sostener el desplazamiento de la carga. Se debe considerar en la evaluación criterios que permitan, a la mayor parte de la población usuaria, efectuar las tareas de manejo con bajo riesgo de trastornos.

En la siguiente figura, se ilustra un ejemplo del tipo de información presentada en las Tablas Liberty Mutual. En el caso, se describe la fuerza máxima aceptable para empuje en trabajadores de género masculino. La fuerza corresponde a la inicial, para una distancia de empuje 2,1 m y una altura de las manos al piso de 144 cm. El “% (b)”, corresponde al porcentaje de trabajadores de género masculino para los cuales la fuerza es aceptable. Por su parte, la frecuencia va desde un empuje cada 6 segundos a cada 8 horas. En este sentido, aplicado la información de la tabla, si se protege al 90 % de los hombres y la frecuencia de empuje de carga es cada 5 minutos, de la tabla se puede determinar que, la fuerza máxima aceptable para iniciar el desplazamiento, es de 26 kgf.

Ejemplo del tipo de información presente en las Tablas Liberty Mutual.

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje  
de carga (hombres)

		Distancia de empuje de 2,1 m						
		Un empuje cada						
Altura (a)	% (b)	6 s	12 s	1 min	2 min	5 min	30 min	8 hr
		Fuerza inicial						
90	20	22	25	25	26	26	31	
75	26	29	32	32	34	34	41	
50	32	36	40	40	42	42	51	
25	38	43	47	47	50	51	61	
10	44	49	55	55	58	58	70	





- ACHS, Anuario estadístico - 2008. Disponible en <http://www.achs.cl>
- Bowers R. Fox E. Fisiología del deporte. ED. Panamericana.1995.
- Colombini D., Grieco A., Occhipinti E. 1998. Occupational Musculoskeletal Disorders of the Upper limbs due Mechanical Overload. *Ergonomics*. 41 (9).
- Chaffin D, Andersson G, Martin B. 2006. *Occupational Biomechanics*. New York: John Wile and Sons.
- García A., Gadea R., Sevilla M., Genís S. y Ronda E. Ergonomía participativa: Empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos músculo-esqueléticos. *Rev Esp Salud Pública* 2009; 83: 509-518
- Gutiérrez, M., Flores, Brito, K., Monzó, J., Chesta, A. Algoritmo para evaluar peso aceptable en manejo de carga en trabajadoras. XIV Jornada de prevención de riesgos de accidentes y salud ocupacional, Santiago, Octubre, 2008.
- Gutiérrez, M, Flores C. Monzó. J. Prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos de columna lumbar en trabajadoras y límites biomecánicos en el manejo de carga y pacientes *Ciencia & Trabajo* 2010; 37:380-385.
- Gutiérrez, M., Flores, C., Monzó, J. Prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos en funcionarios de centros hospitalarios que realizan manejo de pacientes y caracterización de potenciales factores de riesgos. *Ciencia & trabajo* 2010; 38: 447-453.
- Jager, M., Luttmann, A., Gollner, R., Laurig, W. (2001). The Dortmunder - Biomechanical model for quantification and assessment of the load on the lumbar spine. In Soc. Automotive Engineers (Ed.), *SAE Digital Human Modeling Conference Proceedings* (9 pp. 201-01-2085). Arlington VA: Soc. Automotive Engineers Inc.
- Karhu, O., Kansi, P. Kuorinka, L. 1977. Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, 8:199-201
- Kuma, S. Theories of musculoskeletal injury causation, *Ergonomics*, 44, 17-47 (2001).
- Ley 20.001. 2005. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Regula el peso máximo de carga humana.
- McAtamney, L. and Corlett, N. 1993, RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 23, 91-99.
- Monnington, S., Quarie, C., Pinder, A., Morris, L. 2003. Development of Manual Handling Assessment Charts (MAC) for health and safety inspectors. *Contemporary Ergonomics*. London, Taylor&Francis

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 1997. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. Publication N° 97-141. U.S. Department of Health and human services. Cincinnati.

Norma ISO 11226: Ergonomics - Evaluation of static working posture.

OIT, 2001, Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Ed. Española. Online <http://www.mtas.es/publica/enciclo/default.htm>.

Silverstein, B. A., Fine, L. J. and Armstrong, T. J. 1986, Hand, wrist cumulative trauma disorders in industry, *British Journal of Industrial Medicine*, 43 779-784.

Snook S., Ciriello V. 1991. The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics*. 34(9):1197-1213.

Solomonow, M. Ligaments: a source of work-related musculoskeletal disorders. *Journal of Electromyography and kinesiology*. 14 (2004) 49-60.

U.S. Department of Labor. 2007. U.S. Bureau of Labor Statistics - 2007. [Citado 18 Octubre 2009]. Disponible en: [http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/osh06\\_37.pdf](http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/osh06_37.pdf)

Waters, T., Putz-Anderson, V., Garg, A., and Fine, L. 1993 Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, Vol. 36, N° 7, 749-776.



ERGONOMÍA Y GESTIÓN DE RIESGOS  
DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN  
UNIDADES HOSPITALARIAS