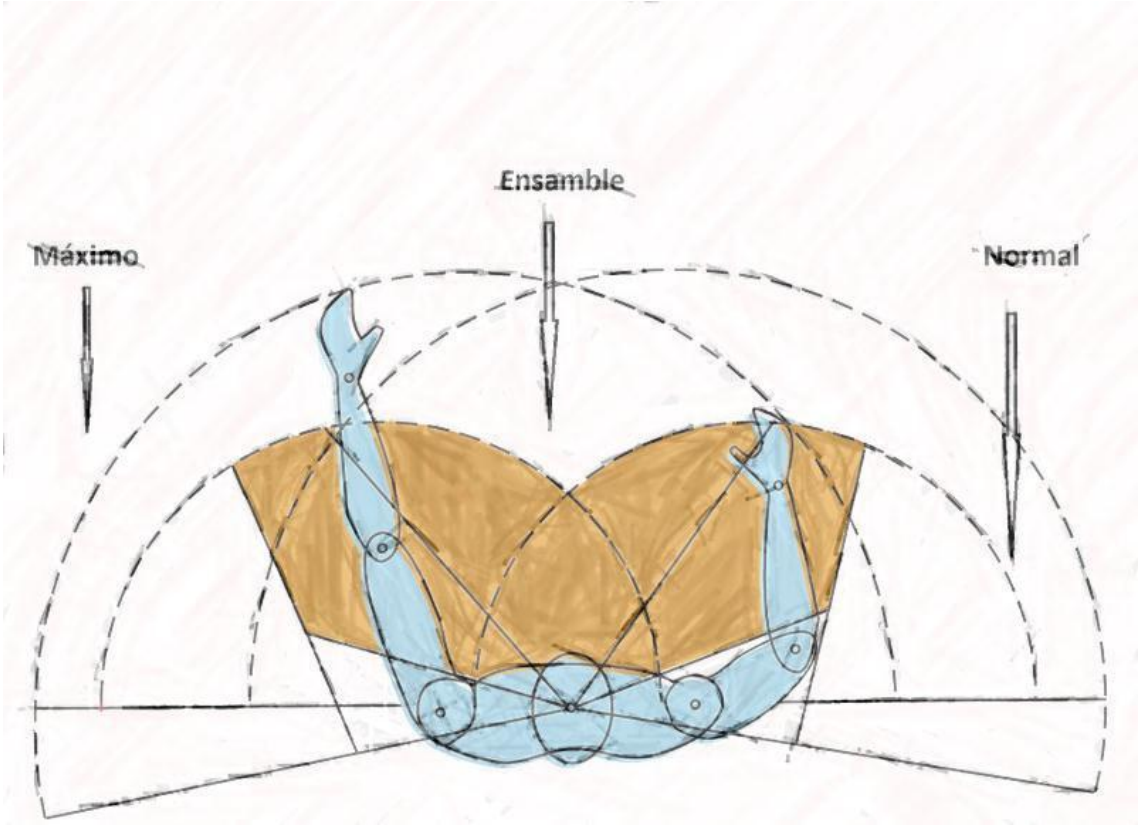
2021



TESIS PARA LA LICENCIATURA EN BIBLIOTECOLOGÍA Y DOCUMENTACIÓN

Aproximación ergonómica a la tarea de guardado de libros y ordenación de estantes en una biblioteca universitaria del Gran Buenos Aires

Universidad Nacional de Mar del Plata
Autora: Daniela Patricia Rodríguez

Tesis para la Licenciatura en Bibliotecología y Documentación

Aproximación ergonómica a la tarea de guardado de libros y ordenación de estantes en una biblioteca universitaria del Gran Buenos Aires

Alumna:

Daniela Patricia Rodríguez

Matrícula U3881/13

Tutora:

Lic. Silvia Torres

Departamento de Ciencia de la Información

Facultad de Humanidades

Universidad Nacional de Mar del Plata

2021

Si queréis saber cómo habita el alma en el cuerpo, os bastará observar cómo usa el cuerpo de su cotidiana habitación.

Leonardo Da Vinci

Agradezco a todos los que me permitieron soñar con llegar al título y me dieron el empuje para lograrlo.

Resumen

La ergonomía es la ciencia que aporta puntos de análisis de todas las situaciones que puedan poner en riesgo la salud de los trabajadores. Considerando que en las bibliotecas también se realizan trabajos físicos, especialmente durante el guardado de libros en los estantes (shelving) surge la pregunta sobre el impacto que esta actividad particular pueda tener en la salud de los bibliotecarios.
En este vacío se sitúa este trabajo, intentando aportar una observación metódica (de uso frecuente en el campo de la ergonomía) en el campo bibliotecológico. Para ello, fue necesario observar las posturas corporales de un grupo de trabajadores y analizarlas a la luz del Método OWAS para identificar posiciones de riesgo para la salud musculoesquelética y determinar la gravedad de las mismas.

Palabras claves: SHELVING, ERGONOMÍA, SALUD OCUPACIONAL, BIBLIOTECARIOS

Contenido

Resumen 3
Introducción 8
El trabajo en bibliotecas 13
Shelvers 14
Manipulación de libros y estanterías 15
Accidentabilidad laboral en bibliotecas argentinas 18
Legislación laboral y normativa 23
Ley 9688 (derogada) 27
Ley 19587 29
Ley 24557 -Ley de Riesgos de Trabajo 33
Caracterización del trabajo según las leyes 35
Cuerpo humano, postura y movimiento 38
Cuerpo humano 38
Antropometría estática 39
Posturas corporales 42
Antropometría dinámica 43
Unidad funcional de la cabeza 44
Unidad funcional del tórax 45
Unidad funcional de las extremidades superiores 46
Unidad funcional de la pelvis 48
Unidad funcional de las extremidades inferiores 48
Posturas forzadas 51
Manipulación manual 51
Trastornos musculoesqueléticos 53
Ergonomía 57
Metodología ergonómica 61
Métodos de recogida de datos en ergonomía 64
Método OWAS 66
Plan metodológico y biblioteca de análisis 70
Biblioteca Leopoldo Marechal 70
Ambiente ocupacional 70
Salud ocupacional 71
Riesgo ocupacional 71
Daño ocupacional 72
Peligro ocupacional 72

Prevención ... 72
Protección ... 73
Observaciones realizadas ... 75
Sujeto A ... 76
Ergometría estática ... 76
Ergometría dinámica 1 (ED1): levantamiento y transporte de libros ... 77
Ergometría dinámica 2: guardado de estantes ... 77
Resultados ... 78
Sujeto B ... 81
Ergometría estática ... 81
Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros ... 82
Ergometría dinámica 2: guardado en los estantes ... 82
Resultados ... 83
Sujeto C ... 86
Ergometría estática ... 86
Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros ... 86
Ergometría dinámica 2: guardado en estantes ... 87
Resultados ... 88
Sujeto D ... 91
Ergometría estática ... 91
Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros ... 92
Ergometría dinámica 2: guardado en estantes ... 93
Resultados ... 93
Conclusiones y recomendaciones ... 97
Bibliografía ... 98
Anexos ... 106
Anexo 1 - Transcripción completa de posturas de Sujeto A ... 107
Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros ... 107
Ergometría dinámica 2: guardado en estantes ... 109
Anexo 2 - Transcripción completa de posturas de Sujeto B ... 112
Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros ... 112
Ergometría dinámica 2: guardado en estantes ... 114
Anexo 3 - Transcripción completa de posturas de Sujeto B ... 116
Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros ... 116
Ergometría dinámica 2: guardado en estantes ... 118
Anexo 4 - Transcripción completa de posturas de Sujeto B ... 121

Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros 121
Ergometría dinámica 2: guardado en estantes 123

Indice de tablas

Tabla 1. Ejemplos de actividades dentro de las categorías de gasto energético 36
Tabla 2. Recomendaciones para la realización de tareas según posturas 53
Tabla 3. Trastornos musculoesqueléticos frecuentes 54
Tabla 4. Tipos de estudios ergonómicos 62
Tabla 5. OWAS, posición de postura en tabla de categorización de riesgo 68
Tabla 6. OWAS, categorización de riesgo por tiempo 69

Indice de figuras

Figura 1. Altura de estantes y posición de luces 17
Figura 2. Proyección de sombra considerando iluminación cenital y estantería profunda 18
Figura 3. Movimientos del hombro y brazo extendido 46
Figura 4. Postura al guardar libros en un estante bajo 68
Figura 5. Plano de la Sala Parlante de la Biblioteca Leopoldo Marechal 73
Figura 6. Relación del Sujeto A con altura de estante 76
Figura 7. Sujeto A transportando casi 22 kilos (secuencia 14:54-15:00) 78
Figura 8. Sujeto A se estira para alcanzar el estante superior (secuencia 7:32-7-41) . 79
Figura 9. El Sujeto A guarda un ejemplar en estante por encima de su cabeza mientras que con la cadera sostiene otro ejemplar (secuencia 11:37-11:41) 80
Figura 10. Sujeto A guarda libro en estante bajo (secuencia 10:15-10:37) 80
Figura 11. Relación del Sujeto B con altura de estante 81
Figura 12. Sujeto B transporta 14 Kg (secuencia 0:21-0:30) 83
Figura 13. Sujeto B transportando un libro de manera incorrecta (secuencia 5:32-5:37) 83
Figura 14. Sujeto B en postura con inclinación del tronco a 90° y brazo izquierdo sobre su cabeza (secuencia 4:58-5:03). 84
Figura 15. Sujeto B guardando libro en el estante inferior (secuencia 8:29-8:37) 85
Figura 16. Sujeto B flexionando rodillas para bajar el torso (secuencia 4:33-4:44) 85
Figura 17. Relación del Sujeto C con altura de estante 86
Figura 18. Sujeto C postura calificada con Riesgo 1 (secuencia 4:49 – 4:57) 88
Figura 19. Sujeto C doblando la espalda (secuencia 5:26 – 5:31) 89
Figura 20. Sujeto C en postura de Riesgo 2 (secuencia 5:39-6:02) 90
Figura 21. Sujeto C levantando ambos brazos (secuencia 6:28-6:32) 90
Figura 22. Sujeto C apoyando libros en la pierna (secuencia 7:40-8:30) 91
Figura 23. Relación del Sujeto D con altura de estante 92
Figura 24. Sujeto D guarda 8 Kg (secuencia 1:01-1:02) 94
Figura 25. Sujeto D guarda libros en estante 2 (secuencia 1:11-1:23) 94
Figura 26. Sujeto D apoya libros en su pierna (secuencia 3:35-3:37) 95
Figura 27. Sujeto D se para en las puntas de sus pies para alcanzar el estante superior (secuencia 5:23-5:30) 96

Introducción

Traslado de libros y guardado en los estantes, son dos tareas típicas del trabajo en cualquier tipo de biblioteca. Todo profesional, en mayor o menor medida, ha debido dedicar unas cuantas horas de su jornada de trabajo a estas actividades.

Así surgió la idea de investigar sobre las implicancias físicas que pueden impactar negativamente en el físico de las personas que lo realizan. ¿Será mucho el impacto? ¿Se puede medir? ¿Cómo se puede medir?

Estas preguntas vienen a plantear una oposición a la imagen del trabajo en bibliotecas como de oficina, de “cuello blanco”, que se describe del siguiente modo:

> [El trabajo] se realiza esencialmente sentado, parado o combinando marcha, pero sin tensión física sistemática y sin cargar o transportar pesos y que compromete menos del 20% de la capacidad física de trabajo con un gasto energético inferior a 150 kcal/hora y libre de contaminación por sustancias químicas indica la realización de un trabajo ligero (Guerrero Pupo, Amell Muñoz, & Cañedo Andalia, 2004).

La aseveración de los autores puede aplicarse a aquel profesional que se desempeña en ciertas áreas de la biblioteca, en donde la mayor parte del trabajo se realiza sentado ante un escritorio. Pero la rutina bibliotecaria cuenta con numerosas situaciones en que se puede presentar la manipulación de carga: recepción de materiales, disposición de libros en los estantes, manipulación en el puesto de trabajo del sector de circulación, manipulación para procesos técnicos, sellado y etiquetado de los libros, recolección de los libros de las mesas de lectura o puestos de devolución, etc.

Todo esto debido a que los libros pesan y ocupan un volumen en el espacio. Se puede pensar en el avance de las colecciones virtuales, lo cual es cierto, pero aún no han reemplazado por completo al papel. Existen grandes bibliotecas en el mundo que enfrentan el problema para almacenar enormes colecciones y han llegado a ingeniosas soluciones como el *shared depositories* (Payne, 2014) práctica que consiste en compartir un gran depósito entre varias bibliotecas. Del mismo modo, se desarrollaron sistemas robotizados para retirar y guardar libros de estanterías inmensas. Tal es el caso de la British Library y la Joe and Rika Mansueto Library de la Universidad de Chicago (Nagy, 2015). El archivo de periódicos de la Biblioteca Británica se destaca por ser un depósito bajo en oxígeno para la conservación del delicado papel para prensa (Sillito, 2015); mientras que la Biblioteca Mansueto tiene su fondo de tres millones y medio de volúmenes en el depósito bajo la sala de lectura y se accede a los ejemplares mediante brazos robóticos operados por el mismo sistema que utiliza el usuario de la biblioteca (Thompson, 2012).

Entonces, estos libros que pesan, ocupan espacio y están en bibliotecas con menor presupuesto y que no acceden a la mencionada tecnología, continúan requiriendo de seres humanos que utilicen su físico para manipular el peso. Desde este punto es válido preguntar, ¿qué implicancias tiene para el cuerpo del trabajador la manipulación de este tipo de carga? Pues, en primera instancia, es fácil observar la presencia de un estereotipo, como lo describe Turner en su artículo donde muestra la estadística de que los empleados de bibliotecas norteamericanas integran el grupo de los 1.8 millones de trabajadores que sufren trastornos músculo esqueléticos (2004).

Es fácil pensar que si tantos trabajadores en Estados Unidos sufren de estas dolencias, este panorama se opone a la idea de trabajo ligero. ¿Qué sucede en Argentina? ¿Hay datos sobre la salud de los bibliotecarios?

La Superintendencia de Riesgos del Trabajo de Argentina (en adelante SRT), organismo gubernamental de nivel nacional que regula la accidentabilidad de los trabajadores registrados en el mercado formal de empleo, lleva registro de los accidentes y enfermedades profesionales, siguiendo normativas internacionales de seguridad e higiene laboral. Los indicadores que publica en su página web[1] declaran un promedio de 537 trabajadores de bibliotecas cubiertos y se notificaron 15 casos de accidentes y enfermedades[2] (Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2017a).

Una inferencia rápida haría pensar que el trabajo en bibliotecas es una actividad “segura” en Argentina dados los pocos casos registrados de accidentes y enfermedades. Pero esta información, en principio, es parcial. A modo de ejemplo, los bibliotecarios escolares están incluidos en la sección que agrupa a docentes, y no en la categoría “servicios de bibliotecas y archivos”. Habría que indagar sobre los profesionales que se desempeñan en hospitales si no están considerados como trabajadores del sector salud, o qué ocurre con los que trabajan en una biblioteca ministerial, etc. Entonces, la totalidad de los trabajadores de bibliotecas no están claramente reflejados en los indicadores oficiales de la SRT.

Volviendo a los 15 casos registrados en el 2016 ¿a qué tipo de accidente o enfermedad profesional corresponde? La información más detallada sobre los casos y sus características no es accesible. Los indicadores sobre el segmento “servicios de bibliotecas y archivos” ofrece solamente el total de casos notificados a la SRT, casos con días de baja y secuelas incapacitantes, trabajadores fallecidos, índice de incidencia (por mil) e índice de incidencia de fallecidos (por millón). Pero cuando se desea conocer la tipología del accidente o la zona afectada del cuerpo, los indicadores aparecen agrupados por sector económico. Los “servicios de bibliotecas y archivos”

[1] La estadística usada es de 2016, pues en el período 2017-19 no se registraron accidentes en el sector económico correspondiente a bibliotecas. D

[2] Quedan excluidos los casos in itinere: aquellos que ocurren durante el traslado del trabajador de su domicilio al lugar de trabajo y viceversa

aparecen en el sector “Servicios sociales”, compartiendo este espacio con “servicios de museos y preservación de lugares y edificios históricos” y “servicios de jardines botánicos, zoológicos y de parques nacionales”.

Aun así, y pese a la amplitud y variedad de actividades de los “Servicios sociales”, este sector económico ha crecido en comparación a la industria (Organización Internacional del Trabajo, 2010, pág. 10). Aquí se encuentra una posibilidad para desarrollar investigaciones en el área por su potencialidad de problemáticas vinculadas.

En circunstancias normales, un trabajador, registrado oficialmente, se desempeña en un determinado lugar de trabajo. Este trabajador está expuesto a riesgos (cuya eliminación o disminución corresponde al empleador) que pueden producir daños (accidentes o enfermedades profesionales).

Ser trabajador registrado en Argentina significa estar reconocido y protegido por la legislación vigente, lo que deja su registro en algunos sectores encargados de la administración pública. Un trabajador cubierto es, por lo tanto, aquel individuo que está incluido como asegurado en las declaraciones juradas que realizan los empleadores regularmente ante la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) o a través de las Aseguradoras de Riesgos de Trabajo ante la SRT.

Entonces, la Superintendencia de Riesgos de Trabajo es la encargada de supervisar la atención de los trabajadores que han sufrido un accidente, vigilando que la Aseguradora de Riesgos del Trabajo actúe adecuadamente. Los datos recolectados se publican en la página oficial de la SRT y se presentan ordenados según el esquema de clasificación de las actividades económicas CIIU-Rev 3 de las Naciones Unidas. En esta clasificación, la clase 923100 corresponde a “Servicios de bibliotecas y archivos”.

Los datos estadísticos publicados por la SRT reflejan una parte de la complejidad del tema, y hablan de la condición actual de los trabajadores de las bibliotecas basándose exclusivamente de las declaraciones de los empleadores. Se tratan de, aunque poco representativos, valiosos indicadores. Pero no se constituyen como aportes teóricos a la problemática.

El resultado de la búsqueda bibliográfica sobre ergonomía y bibliotecas ha sido escaso. Se destaca el capítulo escrito por Tania Wilhelm (2012), sobre ergonomía en bibliotecas por tratarse específicamente de la problemática buscada. La naturaleza del trabajo, y del libro en general, hace que resulte en una aproximación teórica a la ergonomía y a las enfermedades profesionales que pueden presentarse entre los trabajadores bibliotecarios; pero no ahonda en métodos de evaluación de riesgos ocupacionales. Aparte, se encontraron dos artículos más bien descriptivos: los mencionados Guerrero Pupo, J., Amell Muñoz, I. & Cañedo Andalia, R. (2004), y Guerrero Pupo, J., Sánchez Fernández, O.A. & Cañedo Andalia, R. (2005), en donde se describen los

factores de riesgo y algunas enfermedades profesionales vinculadas, como también la importancia de incorporar en la administración la vigilancia de la salud de los trabajadores de bibliotecas. Otro artículo se centra específicamente en el caso de estudio de los trabajadores de una biblioteca norteamericana en el mostrador de préstamos y el dolor de hombro vinculado (Wick & Woodford, 2006). Finalmente, una tesis de Gladys Rodríguez (2010) sobre las condiciones ambientales en bibliotecas escolares de un distrito del conurbano bonaerense. Este trabajo se basa en encuestas realizadas a los bibliotecarios escolares y cómo las condiciones físicas (incluye los factores ambientales como ruido y temperatura) de la biblioteca afectan el desempeño de las actividades diseñadas para los niños.

Los resultados de esta tesis aportarían visibilidad a una problemática cotidiana de los trabajadores de bibliotecas. Si bien las bibliotecas son variadas en sus dimensiones y servicios ofrecidos, también lo son el personal que allí trabajan. Entender la relación entre los trabajadores y su entorno permite iniciar acciones preventivas para evitar el deterioro en la salud del personal y favorecer las condiciones apropiadas para su óptimo desempeño, como también incluir la mirada bibliotecaria a los diseños de sus instalaciones (existen complementos diseñados para acompañar la realización de los trabajos en las bibliotecas tales como estantes rodantes, taburetes, estantes bajos, etc.).

La investigación puede aportar datos un inicio para profundizar en investigaciones futuras en los aspectos implícitos sobre la ergonomía en bibliotecas. También permitiría ofrecer un aporte técnico al tema del estereotipo bibliotecario como tarea exclusivamente pasiva.

Por tratarse de una aproximación en el marco de la seguridad e higiene del trabajo, el impacto se enmarca en la economía del sector. Conocer los riesgos implicados en una tarea permite su eliminación, o cuando no es posible, su minimización para lograr un equipo profesional cuidado desde las instituciones y comprometido con su tarea. Los tiempos en que el trabajo necesariamente implicaba un costo físico deben quedar atrás. Pese a que la tecnología no ha podido reemplazar ciertas tareas manuales, no es argumento para permitir que las personas que las realicen se expongan a accidentes o, peor aún, enfermen en consecuencia.

Para cumplir con estos propósitos, la tesis se estructura en ocho capítulos, donde el primero repasa las tareas que se realizan comúnmente en una biblioteca y se introducen los conceptos de *shelving* y *shelver* para caracterizar aquellas actividades que más se estrechan con la manipulación de libros impresos.

El segundo capítulo permite encuadrar legalmente el trabajo en Argentina. Esta aproximación es necesaria para introducir la ergonomía como tema de Estado y su importancia para el trabajador registrado.

Habiendo cumplido con estos temas, se pasa a una descripción anatómica general de aquellas partes del cuerpo afectadas principalmente por el trabajo. Todo este corpus se presenta separado en antropometría estática y dinámica de modo de entender cómo se analiza el cuerpo humano desde su capacidad para adoptar posturas y realizar movimientos.

Una vez descrito el cuerpo sano promedio del humano adulto, el capítulo cuarto ahonda en la descripción de las posturas forzadas, en los problemas físicos asociados a la manipulación manual de objetos y en los trastornos musculoesqueléticos más frecuentes.

Si bien, en los capítulos anteriores se fueron mencionando muchas cuestiones vinculadas con la ergonomía, el capítulo quinto trae definiciones teóricas de la disciplina como también las metodologías y los métodos de análisis más frecuentes, hasta llegar al método OWAS que se aplica en el estudio de esta tesis.

El plan metodológico que se aplica se presenta en el sexto capítulo y a continuación se vuelcan las observaciones codificadas. Luego del análisis a través del método OWAS, los resultados hallados se expresan en las conclusiones.

El trabajo en bibliotecas

En este apartado se busca describir las tareas físicas que se realizan en las bibliotecas, especialmente las universitarias y su relación con los espacios de trabajo.

Es necesario entender que la interacción entre los trabajadores de una biblioteca y los documentos que alberga son variados y se realizan en diferentes etapas. A grandes rasgos, el tratamiento consiste en que el bibliotecario recibe los documentos para ser analizados, luego procede a la descripción bibliográfica y de contenido; luego, todos los datos obtenidos generalmente se vuelcan a una base de datos electrónica por medio de una computadora. Los documentos son marcados con etiquetas y sellos, para finalmente ser guardados en estanterías.

Este largo proceso puede ser realizado por una sola persona o segmentarse para que intervengan varios según el tamaño de la biblioteca. La parte de la constitución de la base de datos ha evolucionado desde los ficheros a una base electrónica consultable a través de Internet. La incorporación de la tecnología informática no significó un gran cambio ergonómico: continuó siendo un sujeto sentado frente a una máquina, pulsando un teclado y mirando al frente con la cabeza inclinada hacia adelante. Si está usando una máquina de escribir o una computadora, la actitud corporal es similar pese a pequeñas diferencias de aplicación de fuerza entre un teclado mecánico y uno informático, la posición de la pantalla, el movimiento repetitivo del salto de carro a palanca, o el stress de contacto para la mano que opera el mouse.

El uso de las máquinas o de las computadoras, es percibida como una actividad “de oficina” o “de escritorio”, que registra un mínimo desgaste energético. Por lo tanto se está ante la presencia de un trabajo liviano y sedentario; sin embargo, esta clase de trabajos trae aparejada una serie riesgos ergonómicos, especialmente para el cuello, los hombros, las muñecas y la columna. Por lo tanto, abunda bibliografía al respecto.

Hasta aquí, se ha descrito sólo una parte del proceso. ¿Todas las actividades en una biblioteca son sedentarias y livianas? ¿Qué hay sobre el guardado de documentos en los estantes? Como dice Turner en su artículo, el trabajo bibliotecario es muy físico y creer que no es así, es simplemente un aspecto más del estereotipo asociado a esta profesión (2004).

En la cita aparecen dos aspectos: levantar y cargar pilas de libros, y los movimientos repetitivos. Se pueden agregar agacharse o estirarse para alcanzar los estantes inferiores o superiores, y la distancia que se debe recorrer cargando peso. Ya mediado el siglo XX, Gaston Litton dedica varias

páginas a la “*revisión del ordenamiento de los libros*” como una de las “*rutinas más importantes de las bibliotecas contemporáneas*” (1971, págs. 134-137).

¿Cuál es el área de trabajo ideal? Tania Wilhelm establece explica que es el espacio frente al cuerpo que surge de la superposición de los arcos que forman los antebrazos al girar alrededor del codo (2012, pág. 27).

De este modo, la autora brasileña es la única fuente encontrada que establece el área de trabajo óptimo en una obra dedicada a la ergonomía en bibliotecas. Pero esta área de trabajo encontrada en el punto medio de los arcos formados por los antebrazos, no siempre se logra respetar ante el trabajo en estanterías.

Aparece así una ausencia teórica. En la búsqueda ergonómica aplicada a bibliotecas se encuentra mucho sobre el trabajo en escritorio, como se dijo, pero no ocurre lo mismo sobre el trabajo en relación con las estanterías. La mayor especificación hallada está relacionada con la figura del shelver.

Shelvers

Los shelvers apoyan el trabajo de los bibliotecarios, ayudando a mantener el orden las colecciones, tal es la definición de la tarea que interesa para el sitio británico Creative & Cultural Skills (2012).

Entonces, el shelver es aquella persona, no siempre bibliotecaria, que se encarga del mantenimiento de las estanterías, lo que consiste en guardar los libros devueltos, localizar libros solicitados, realizar escaneos o fotocopias, ordenar la estantería y ayudar en todo lo que los bibliotecarios necesitan en sus proyectos.

Además, el artículo especifica que la tarea de shelving involucra levantamiento de peso, transporte, flexión y extensión del cuerpo, empujar carros y permanecer parado por largos períodos. Usualmente, esta tarea es cumplida por personal con dedicación de tiempo parcial (part time).

En Estados Unidos, el Bureau of Labor Statistics (2018) ofrece información sobre el trabajo que realizan los técnicos bibliotecarios y asistentes de bibliotecas. Entre las tareas realizadas se menciona principalmente que se dedican a los estantes y a la organización de los materiales, por lo tanto se encargan de recolectar los ejemplares devueltos y ordenarlos en los estantes, además de ayudar a los usuarios y ayudar a los bibliotecarios profesionales. Menciona que este trabajo requiere interactuar con los estantes por lo que se espera que el trabajador pueda estirarse o agacharse. Se requiere como cualidad habilidades comunicacionales, dedicación al orden y manejo básico de tecnologías informáticas. Como es de esperar, menciona que se requieren personas que tengan cierta formación básica en bibliotecología para ocupar las tareas de técnica o asistencia.

Si bien esta tarea no es mencionada oficialmente como shelver en la página web del gobierno norteamericano, se ha podido encontrar dos bibliotecas públicas de ese país que aportan datos muy específicos sobre las tareas que debe cumplir un shelver.

Ridgefield Library (2014) establece que el shelver debe mantener la organización física de la biblioteca, incluyendo la devolución de los documentos prestados a su lugar. Por lo tanto debe ser capaz de empujar un carro cargado, mantenerse parado por períodos prolongados y alcanzar los estantes superiores e inferiores. Aclara que puede contar con un taburete rodante para ayudarse en la tarea de flexión para alcanzar los estantes inferiores. Se encuentra especificado que no es necesaria una formación profesional para la realización de la tarea y que debe trabajar entre 8 y 12 horas a la semana.

La Duluth Public Library (Library shelver decription, 2018) describe básicamente las mismas tareas que la biblioteca anterior, pero es más detallista[3] con las habilidades requeridas:

-Habilidad para agacharse o estirarse permanentemente, levantar peso hasta 4.5 kg desde una posición de pie durante tres o cuatro horas por día

-Habilidad para empujar o tirar de carros que requieren hasta 18.59 kilogramos fuerza por distancias hasta 91.4 metros

-Habilidad para levantar y transportar materiales que pesan hasta 13.6 kg de una parte de la biblioteca a otra

En este perfil descrito aparecen cuestiones ergonómicas claves que son parte del trabajo que se está estudiando: la flexión y extensión del cuerpo, el peso del material levantado, tareas de levantamiento y transporte con el cuerpo y el uso de carros para ayudarse.

En conclusión, se entiende que las personas, bibliotecarias con título o no, que se dedican al cumplimiento del shelving están expuestas a lesiones músculo esqueléticas vinculadas a la manipulación de peso y a la adopción de posturas forzadas.

Manipulación de libros y estanterías

Gaston Litton escribió que el ordenamiento de las estanterías es una de las tareas rutinarias de cualquier biblioteca, lo describe como una actividad tan importante que su descuido puede resultar “*calamitoso para el servicio público*” (1971, pág. 135).

Mantener el orden implica manipular los libros, y para ello existen recomendaciones para el manejo de los volúmenes y la conservación de su

[3] Las medidas expresadas en libras y pies fueron convertidas a kilos y metros.

integridad física. Por citar un claro compendio de recomendaciones se encuentra LYRASYS y su “Handling books in general collections”.

Las recomendaciones generales enumeradas (LYRASIS) tienen que ver con la higiene: tener las manos limpias (incluso usar guantes si la antigüedad del documento es importante) y evitar comer o beber cerca de los documentos permite minimizar la contaminación o el daño del papel que pudiera ocasionar la exposición a elementos grasos, líquidos, etc.

También se recomienda no utilizar clips metálicos o pegatinas tipo Postit ®, tampoco subrayar o escribir en el papel pues los residuos químicos que dejan producen daños a futuro.

En cuanto a la manipulación de los libros, se recomienda:

- Sostener el libro abierto por el lomo con una mano mientras que con la otra se hojea
- Usar, en lo posible, atriles y pesos para sostener las hojas
- No forzar la amplitud de apertura del libro
- Al retirar un libro del estante, hacerlo por el lomo, aprovechando el hueco en la articulación del lomo con las tapas, si lo hubiera. Evitar tirar de la cabeza o cofia
- Usar sujeta-libros para mantener los ejemplares en posición vertical, pero evitar que queden muy apretados
- Para reponer un volumen, correr el sujeta-libro, crear espacio en donde debe colocarse el ejemplar, reinsertar el libro y reajustar el sujeta-libro

De manera similar, el trabajo de Adcock (2000, págs. 54-57) viene a mostrar sucintamente las recomendaciones de la IFLA para el cuidado y manejo del material de biblioteca. Se refiere específicamente al estado de los estantes, la indispensable circulación de aire, la utilización de cajas para almacenar aquellos ejemplares que por sus características no se sostienen por sí mismos, etc. Las menciones ergonómicas halladas se refieren a que el bibliotecario no cargue más libros de los que pueda llevar “*cómoda y firmemente con ambas manos*”, y se recomienda la apropiada capacitación del personal para levantar y sostener cargas pesadas.

En cuanto a las estanterías, la bibliografía consultada brinda detalles sobre sus materiales constructivos y dimensiones. Este último elemento es importante para el aspecto ergonómico. La altura de la estantería determina qué tanto una persona puede estirarse para alcanzar los estantes superiores, del mismo modo que la postura que se adopta para acceder al estante inferior.

La cuestión de la altura de la estantería es un dato variable. Para Josefa Sabor (Sabor, Cagnoli, Revello, & Soto, 1984) la altura de las estanterías de madera se puede presentar en tres medidas: alta de 2,08 metros; mediana de 1,52 y baja de 1,07; para las estanterías metálicas: 2,29 o 1,68.

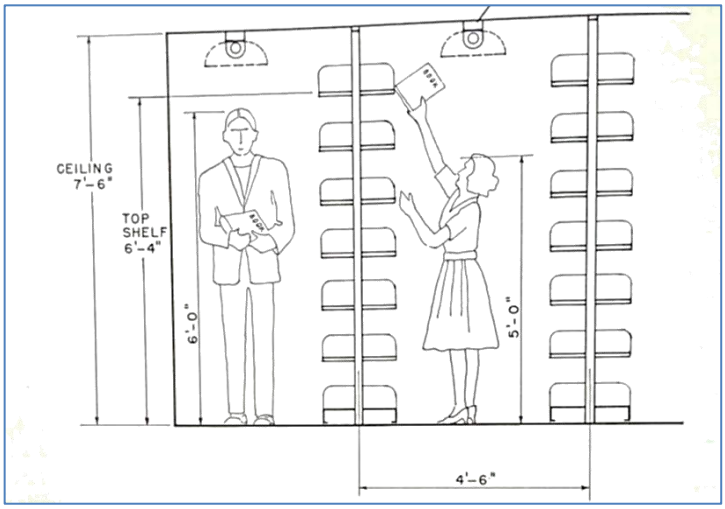
En la obra de Galvin y Van Buren (1959) mncionan las estanterías normalizadas para el sistema inglés en 2,25/2,29m para acero y 2,05/2,09m para madera. Las estanterías medianas son de 1,53m y las más bajas de 1,07m aproximadamente.

Metcalf (1965) presenta 7 pies y 6 pulgadas, lo que equivale a 2,29 metros. Por su parte, Carrión Gútiez (1993) propone que la estantería para adultos no sobrepase los 2,20 metros (en caso de adolescentes 1,60m, y para niños 1,20m).

En todos los autores señalados se destaca la comodidad como factor preponderante para la interacción de las personas con los estantes. Es por eso que Carrión también explica que el estante más bajo debe tener una distancia mínima de 10cm del piso, y si está inclinado unos 10 a 15 grados se favorece la lectura de los tejuelos (al igual que la limpieza bajo el estante).

El factor de la iluminación aparece en muchas obras, frecuentemente vinculado con los puestos de lectura. Con respecto a la iluminación de los estantes, el ya citado Metcalf, indica la disposición de las luces en el caso de la altura mínima del techo, como se observa en la figura 1.

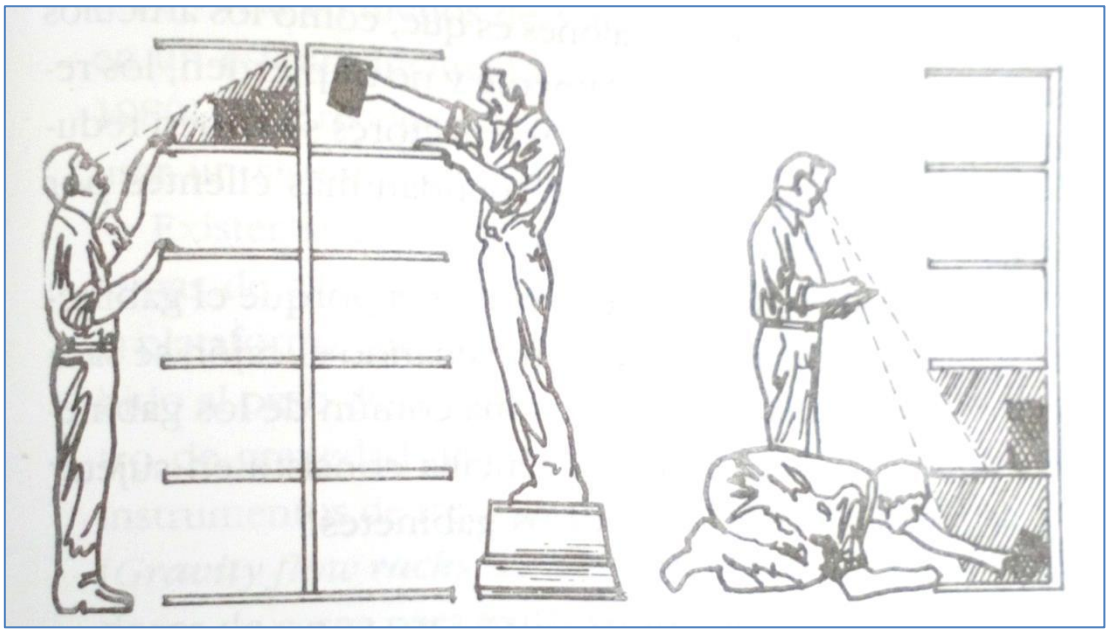
Figura 1. Altura de estantes y posición de luces



Nota. La altura mínima es de 7 pies y 6 pulgadas (equivalente a 2,30 metros aproximadamente). El estante superior debe estar a 1 metro y 95 centímetros (6ft 4 in). Fuente: *Planning academic and research library buildings,* by K. Metcalf, 1965, New York: McGraw-Hill.

La iluminación no es tema secundario, pues impacta en la lectura de los tejuelos y los lomos de los libros. Aquí, la profundidad del estante puede afectar la lectura: a mayor profundidad, mayor sombra proyectada y reducción de visibilidad.

Figura 2. Proyección de sombra considerando iluminación cenital y estantería profunda



Fuente: S. Konz (2008). *Diseño de instalaciones industriales,* México D.F.: Limusa.

La relación de las personas con los estantes es tema tratado entre los estudios de instalaciones industriales. Las estanterías están diseñadas para almacenar gran cantidad de material, al alcance de la mano de los "recolectores" quienes caminan por pasillos adyacentes a las mismas. Cuando las distancias son largas, se debe usar un carro de mano o algún vehículo si el peso es considerable. Si el diseño es adecuado, la persona debería resolver su tarea en el área comprendida entre su cadera y su hombro, y nunca cargar peso por encima de la cabeza (Konz, 2008, pág. 178).

Accidentabilidad laboral en bibliotecas argentinas

Según lo visto, las características de un buen grupo de tareas realizadas en las bibliotecas pueden resultar de interés para el análisis ergonómico. Como detalla Wilhelm, la manipulación de un grupo muy grande de documentos pesados, el ingreso de datos en bases electrónicas, la postura incorrecta al agacharse para acceder a estantes muy bajos o estirarse para alcanzar estantes muy altos o profundos pueden terminar en accidentes y enfermedades laborales (2012, pág. 25).

En Argentina, uno de los principales actores del sistema de seguridad social es la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT): órgano autónomo del Ministerio de Trabajo que controla el cumplimiento de las leyes y normas de las empresas aseguradas y las aseguradoras de riesgos del trabajo. La SRT está facultada para mantener actualizadas las especificaciones técnicas necesarias que emanan de la Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo.

La SRT también articula sus actividades con la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSES) en cuanto a determinaciones de incapacidad y juntas médicas; y con la Superintendencia de Seguros de la Nación sobre el funcionamiento de las aseguradoras de riesgos del trabajo (ART) (Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2017b).

La SRT también compila y publica datos estadísticos sobre accidentes laborales y enfermedades profesionales, la mayoría de ellos consultables en el Micrositio de Estadísticas de la página web de la Superintendencia.

La presentación de los datos se basan en la clasificación de trabajos conocido como CIIU: se trata de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme elaborada por la División de Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)[4], para organizar en categorías las actividades de todos los sectores económicos, comparables internacionalmente. Sirve para que cada país tenga un marco de referencia para organizar sus datos económicos.

El CIIU se organiza en secciones, divisiones, grupos y clases, con una codificación alfanumérica. La SRT declara trabajar con CIIU Revisión 2 y Revisión 3. Susana Torrado (1993, págs. 83-120) presentó una objeción clave sobre este esquema clasificatorio (como a otros similares) cuando el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Argentina (INDEC) adoptó el CIIU en la década del 90. Según su análisis, el tipo de actividad realizada queda sujeta inexorablemente al establecimiento en el que la persona se desempeña; esta clasificación se basa en un nivel general (grupo productivo), nivel particular (establecimiento) y nivel singular (tarea realizada). Esta observación echa luz sobre la razón por la cual se diluye la información sobre la accidentabilidad de los trabajadores bibliotecarios.

La Revisión 3 (Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística, 2005) presenta las siguientes secciones, en donde se amplía el sector en que se encuentra la tarea bibliotecaria:

> CIIU Rev.3 (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, Rev.3)
>
> A - Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
> B – Pesca
> C - Explotación de minas y canteras
> D - Industrias manufactureras
> E - Suministro de electricidad, gas y agua
> F – Construcción
> G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos
> H - Hoteles y restaurantes
> I - Transporte, almacenamiento y comunicaciones
> J - Intermediación financiera
> K - Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
> L - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria

[4] https://unstats.un.org/unsd/classifications/unsdclassifications

M – Enseñanza
N - Servicios sociales y de salud
O - Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales

90 - Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares
91 - Actividades de asociaciones n.c.p.
92 - Actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas

921 - Actividades de cinematografía, radio y televisión y otras actividades de entretenimiento
922 - Actividades de agencias de noticias
923 - Actividades de bibliotecas, archivos y museos y otras actividades culturales

9231 - Actividades de bibliotecas y archivos Nota explicativa: Esta clase abarca una amplia variedad de actividades de documentación e información realizadas por bibliotecas y archivos. Se incluyen las actividades de bibliotecas de todo tipo, salas de lectura, audición y proyección, archivos públicos, etc. Por lo general, las actividades consisten en crear una colección, especializada o no; preparar catálogos; mantener y prestar libros, mapas, revistas, filmes, discos gramofónicos, cintas grabadas, etc.; atender solicitudes de información, etc. Los servicios pueden ser prestados al público en general y a una clientela especializada, como estudiantes, científicos, empleados de la organización a que pertenezca la biblioteca, miembros de otras organizaciones, etc. Exclusión: Las actividades relativas a bases de datos se incluyen en la clase 7240.
9232 - Actividades de museos y preservación de lugares y edificios históricos
9233 - Actividades de jardines botánicos y zoológicos y de parques nacionales

924 - Actividades deportivas y otras actividades de esparcimiento
93 - Otras actividades de servicios

P - Hogares privados con servicio doméstico
Q - Organizaciones y órganos extraterritoriales

Como se había mencionado con anterioridad, la SRT toma estas clasificaciones para presentar los datos estadísticos recabados sobre la situación de siniestralidad o accidentabilidad de los sectores económicos. Es decir que la accidentabilidad se entendería como el indicador del grado de siniestros ocurridos en un sector económico determinado.

Para la SRT, la accidentabilidad[5] se obtiene a partir de la relación de una serie de indicadores, cuyas definiciones se presentan a continuación:

[5] Terminología empleada por la SRT. Elaboración propia a partir de http://www.srt.gob.ar/index.php/estadisticas-srt/definiciones-y-notas-metodologicas-accidentabilidad/

- Trabajador cubierto: Es aquel trabajador que figura declarado por medio de la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) o directamente en la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT).

- Accidente de trabajo (AT): Se considera accidente a aquella eventualidad súbita ocurrida por el trabajo, o en el ámbito laboral o en camino al trabajo o de regreso (accidente in itinere).

- Enfermedad profesional (EP): Es la enfermedad producida a partir del lugar en donde se desarrolla el trabajo o de la propia actividad. Existe un Listado de Enfermedades Profesionales compilado por leyes en donde se identifica el elemento que puede generar enfermedades y los síntomas reconocibles.

- Incapacidad laboral temporaria: Se define así al período en que una persona está temporalmente inhabilitada para trabajar a causa de estar recuperándose de una enfermedad o accidente laboral. Esta situación cesa por alta médica, declaración de Incapacidad Laboral Permanente (ILP), transcurso de un año desde la primera manifestación invalidante, abandono de tratamiento o deceso del damnificado.

- Secuela incapacitante: Es el daño consecuente y permanente de un accidente o de una enfermedad. Esta incapacidad puede ser: Incapacidad Laboral Permanente Parcial (cuando el daño consiste en una disminución menor al 66% de la capacidad de trabajo de la persona); Incapacidad Laboral Permanente Total (es cuando la incapacidad supera el 66%)

- Gran invalidez: Es la situación derivada de una Incapacidad Laboral Permanente Total en donde el damnificado requiere asistencia permanente de otra persona.

- Trabajador damnificado o lesionado: Es el trabajador en situación de accidente o enfermedad, asegurado y notificado mediante una ART a la SRT.

Los datos publicados en sus “Indicadores anuales globales de accidentabilidad laboral, Año 2016” declaran los siguientes casos para la categoría 923100 en donde se encuentran los servicios bibliotecarios: sobre un total de 537 trabajadores cubiertos, se notificaron 15 casos con días de baja y secuelas incapacitantes. Por lo tanto, el índice de incidencia es de un 27,9 ‰. Los casos mostrados en estas estadísticas incluyen solamente los accidentes ocurridos en el lugar de trabajo, y se excluyen los accidentes in itinere y los reintegros.

El Micrositio de la SRT también pone en consulta las lesiones tipificadas y muertes registradas, sin separar los totales por unidad productiva.

Por lo tanto, uno de los problemas encontrados para analizar la accidentabilidad de los bibliotecarios argentinos es que no se presenta cruzada la información como para entender cuáles son las lesiones frecuentes entre los

trabajadores de las bibliotecas. De los 895 casos de fracturas cerradas en miembros inferiores o superiores reportados en septiembre de 2017, ¿cuántos fueron sufridos por albañiles, metalúrgicos, porteros de edificio o bibliotecarios[6]?

Por lo tanto, los datos disponibles son útiles en tanto se los tome con prudencia, no se pueden considerar totalmente representativos de los profesionales bibliotecarios, simplemente son un indicador de que existen riesgos laborales de sufrir accidentes o enfermedades profesionales.

En esta instancia es cuando entra en juego la seguridad e higiene del trabajo, disciplina que se ocupa de detectar los factores de riesgo en un ambiente laboral para minimizarlos o erradicarlos.

Los factores pueden ser de seguridad, de origen físico, químico y biológico, factores derivados de las características del trabajo y factores derivados de la organización del trabajo. A estos cuatro grupos de factores se vinculan disciplinas específicas: seguridad y prevención de accidentes, higiene laboral, ergonomía y psicosociología (Cortéz Díaz, 2002, págs. 28-37).

De esta amplitud, resulta de interés la ergonomía: técnica que se encarga de estudiar al humano en relación con maquinarias, entendiéndose maquinarias como todo aquello que interviene en la realización de una tarea, desde las máquinas propiamente dichas hasta el mobiliario. Su desarrollo ha permitido establecer parámetros aceptables para el común de los trabajadores. Este desarrollo fue posible gracias a la convergencia de múltiples campos científicos y técnicos, tales como la física, medicina, psicología, ingeniería, biomecánica, antropometría, etc.

Queda claro que la ergonomía es la ciencia que se presenta tangencialmente en el sistema legal argentino, a través de las reglamentaciones y estadísticas de la SRT.

En el siguiente capítulo se describe la progresión histórica de la legislación laboral argentina y la inserción legal del riesgo laboral y los accidentes laborales.

[6] La respuesta a estos interrogantes son inaccesibles de momento. El Departamento de Estadísticas de la SRT no atiende al público.

Legislación laboral y normativa

La regulación de la seguridad e higiene del trabajador en la Argentina es el producto de largos años de evolución social y perfeccionamiento legal. Para entender su conformación, requiere un breve repaso de la historia laboral argentina.

La primera ley sobre la salud de los trabajadores surgió en el marco de las condiciones sociales, económicas y laborales de la Argentina de principios de siglo XX. Para el primer centenario, el florecimiento económico del país se evidenció de diversas maneras: aumento de las exportaciones, superávit comercial y acumulación de oro en la Caja de Conversión y Banco de la Nación. Esta bonanza estaba basada en buena medida por la inmigración integrada como mano de obra, quienes necesitaban más viviendas (si bien hubo una reducción de ranchos, creció el hacinamiento en las urbes), servicios de salud y alfabetización básica (para 1914 el analfabetismo se redujo al 35%). El progreso económico se afianzó en la zona de influencia del puerto de Buenos Aires, polarizando la concentración de la riqueza en la zona y marcando la desigualdad con las provincias. Pero no todo era bonanza, se evidenciaba una marcada diferencia clasista y un comportamiento disoluto de los sectores poderosos de la Argentina. Los intelectuales de la época acusaban a la aristocracia y a los políticos de aplicar el laissez-faire al gobierno, abandonando así muchos temas importantes para el desarrollo del país, cuestiones laborales incluidos (Zimmermann, 1992, pág. 547).

Se comenzó a hablar de la *cuestión social*: las diferencias económicas de los sectores productivos, sumados a las pobres condiciones laborales denunciados por el *Informe Bialet Massé*[7] y las ideas de izquierda traídas por los inmigrantes europeos formaron el escenario para las luchas gremiales y las significativas huelgas de la clase trabajadora (Gerchunoff & Llach, 2003, págs. 53-59).

La *cuestión social*, además de englobar las innumerables implicancias de los problemas resultantes de la alta inmigración, urbanización e industrialización, también sirvió para desafiar intelectualmente a la sociedad y generar discusiones y debates entre los intelectuales argentinos. Los intelectuales de la época era el grupo de pensadores profesionales (egresados universitarios, generalmente abogados y médicos), liberales, progresistas, frecuentemente anticlericales, legalistas, cientificistas e internacionalistas;

[7] El documento lleva por título “Informe sobre el estado de las clases obreras argentinas”, elaborado a pedido del gobierno nacional por decreto. El informe, con unas 400 páginas, fue presentado tres meses después de su solicitud conteniendo descripciones, comparaciones y datos estadísticos. Se destaca porque cuando describe una situación abusiva hacia el trabajador, indica la articulación con la ley para su solución. Fuente: (Despotín, 1968).

dicho de otro modo, eran personas muy atentas a los cambios que ocurrían en el mundo y se basaban en principios científicos y académicos (Zimmermann, 1992, págs. 545-546).

Como primer antecedente, el Código de Comercio redactado Eduardo Acevedo[8] y Dalmacio Vélez Sarsfield[9], sancionado en 1862 para toda la Nación, incorporó el principio del riesgo profesional. Dispuso en el art. 156 que "*si en el servicio que presta el principal, aconteciere al factor o dependiente algún daño o pérdida extraordinaria, será de cargo del principal la indemnización del referido daño o pérdida a juicio de arbitradores*" (Levaggi, 2006).

Otro antecedente ocurrió en1902 cuando se presentó un proyecto en el Congreso de la Nación Argentina, impulsado por Belisario Roldán (h)[10] y Marco M. Avellaneda[11], cuyo contenido estaba inspirado en principios franceses y españoles continuando con la idea del riesgo profesional (Zimmermann, 1992, pág. 560).

Joaquín V. González[12], entonces Ministro del Interior del presidente Julio Argentino Roca[13] (1901-1904), convocó a personas influyentes de la sociedad de aquel entonces para crear el proyecto de una Ley Nacional de Trabajo y la creación de lo que sería el Departamento Nacional del Trabajo (DNT en

---

[8] Eduardo Acevedo (1815-1863). Político y jurista uruguayo. Durante su exilio en Buenos Aires trabajó en la redacción del Código de Comercio argentino junto a Vélez Sarsfield. Fuente: *Eduardo Acevedo* (2004-2019). Biografías y vidas. Recuperado de https://www.biografiasyvidas.com/biografia/a/acevedo_eduardo.htm

[9] Dámaso Simón Dalmacio Vélez Sarsfield (1800-1875), cordobés, se dedicó a la política desde los 22 años al tiempo que enseñaba economía política en la Universidad de Buenos Aires. Funcionario de distintos organismos, fue el autor del Código de Comercio, sancionado en 1859 para Buenos Aires, y en 1862 a nivel nacional. En 1871 se aprueba el Código Civil. Fuente: Jarsinski, A. (2002-2018). *Dalmacio Vélez Sarsfield*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Historiador. Recuperado de https://www.elhistoriador.com.ar/dalmacio-velez-sarsfield/

[10] Belisario Roldán (1873-1922). Periodista, abogado, escritor y orador ocupó varios cargos públicos, siendo elegido diputado por la capital en 1902. Fuente: *Belisario Roldán* (2004-2019). Biografías y vidas. Recuperado de https://www.biografiasyvidas.com/biografia/r/roldan_belisario.htm

[11] Marco Aurelio Martín Avellaneda Silva (1893-1911). Ministro de Hacienda de Argentina, Ministro del Interior de Argentina, diputado y senador. Fuente: *Marco Aurelio Martin Avellaneda Silva* (2004-2019). Biografías y vidas. Recuperado de https://gw.geneanet.org/asguille?lang=es&p=marco+aurelio+martin&n=avellaneda+silva

[12] Joaquín Víctor González (1863-1923), escritor, docente y político riojano reconocido como representante de la Generación del 80 y reformista del sistema oligárquico a favor de los sectores afectados por los problemas sociales durante el cambio de siglo. Fue Ministro de Interior, Relaciones Exteriores y Culto y Justicia e Instrucción Pública. Impulsó la reforma laboral de 1902, y en 1904 una ley de trabajo que fue rechazada. Fue el primer rector de la Universidad de La Plata. Fuente: Jarsinski, A. (2002-2018). *Joaquín V. González*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Historiador. Recuperado de https://www.elhistoriador.com.ar/joaquin-v-gonzalez/

[13] Julio Argentino Roca, (1843-1914), militar y político tucumano. Se destacó en el ejército en la batalla de Cepeda y Pavón, también en la Guerra de la Triple Alianza. Su activa participación política le permitió llegar a ser nombrado Ministro de Guerra y Marina en 1877. Aplicó medidas ofensivas hacia los pueblos originarios lo que le permitió "ganar" amplios territorios. En 1880 asume la presidencia, su gobierno refleja el estilo europeizante de economía y educación, fundamentalmente laico. El modelo liberal de economía posicionó a la Argentina como exportadora de materias primas sin inversiones en industrias manufactureras propias. Fue Ministro del Interior de la presidencia de Carlos Pellegrini. En 1892 fue nuevamente presidente. Las luchas obreras reclamaban mejoras pero la respuesta oficial siempre fue represiva. Fuente: Pigna, F. (2002-2018). *Julio Argentino Roca*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Historiador. Recuperado de https://www.elhistoriador.com.ar/julio-argentino-roca/

adelante). Para el proyecto, sumó opiniones del médico "*Carlos Malbrán*[14] *(y a otros del Departamento Nacional de Higiene), Leopoldo Lugones*[15]*, Manuel Ugarte*[16]*, Juan Bialet Massé*[17]*, […], y a los socialistas Augusto Bunge*[18]*, José Ingenieros*[19] *y Enrique del Valle Iberlucea*[20]". Pese a que la Ley Nacional de Trabajo no prosperó, se creó el Departamento en 1907 por el mismo Joaquín V. González. Sus primeros presidentes fueron José Nicolás Matienzo[21] y Marco M. Avellaneda, ambos conocidos conservadores y liberales. Recién en 1912, se promulga la Ley 8999 que organiza internamente el DNT (Soprano, 2000, págs. 40-41).

Los perfiles sociopolíticos que participaron en la génesis y primera época de funcionamiento del DNT le imprimieron características únicas, denominadas como de "liberal reformista" o "reformismo social". Así el DNT se creó con la convicción de hallar en la ciencia, sobre todo en los avances de las ciencias sociales y en las nuevas medicina social, higiene pública y criminalística, la solución no represiva a los problemas surgidos en la nueva configuración social que se estaba dando en la Argentina. Como dice Haidar:

---

[14] Carlos Gregorio de Carmen Malbrán Figueroa (1862-1940), médico graduado por la Universidad de Buenos Aires, fue comisionado para investigar sobre el cólera en Mendoza. Viajó a Europa para especializarse en el tratamiento de la tuberculosis y difteria; nombrado catedrático de Bacteriología, trabajó además para la prevención de enfermedades. Desde 1910 hasta 1919 trabajó en legislación sobre vacunación obligatoria, impuestos sanitarios, reglamentos de farmacia y la creación del Instituto de Bacteriología, actual Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS). Fuente: *Carlos Gregorio del Carmen Malbrán Figueroa*. Genealogía Familiar. Recuperado de https://www.genealogiafamiliar.net/getperson.php?personID=I615397&tree=BVCZ

[15] Leopoldo Lugones (1874-1938). Poeta, exponente del movimiento modernista. Su actividad política comenzó orientada al socialismo, trabajando con José Ingenieros; para luego pasar al conservadurismo. Fuente: *Leopoldo Lugones* (2004-2019). Biografías y vidas. Recuperado de https://www.biografiasyvidas.com/biografia/l/lugones.htm

[16] Manuel Baldomero Ugarte (1878-1951). Escritor, político y diplomático, miembro del Partido Socialista. Fuente*: Manuel Ugarte* (2004-2019). Biografías y obras. Recuperado de https://www.biografiasyvidas.com/biografia/u/ugarte_manuel.htm

[17] Juan Bialet Massé (1846-1907) fue un médico español que migra a Argentina en 1873. Revalida su título en la Universidad de Córdoba y comienza a ampliar sus estudios (será abogado e ingeniero agrónomo) y a ejercer como docente de medicina legal. Sus vínculos con Joaquín V. González le permiten participar en los proyectos legislativos para los trabajadores. Fue a petición de éste, que elabora el "Informe sobre el estado de las clases obreras argentinas". Fuente: (Despotín, 1968).

[18] Marcos Augusto Luis Daniel Bunge (1877-1948), médico y político, miembro del Partido Socialista. Realizó un informe sobre el estado de las industrias y los obreros a pedido de Carlos Malbrán. Fuente: De Moreno, C. (2012). ¿Cultura o civilización?: Augusto Bunge y la Primera Guerra Mundial. Epocas: Revista de historia, 5(1), 36-53. Recuperado de https://p3.usal.edu.ar/index.php/epocas/article/view/1139/1381

[19] José ingenieros (1877-1925), sociólogo y médico nacido en Italia, comenzó su militancia política socialista en la universidad. Miembro del Partido Socialista Argentino, imprimió esta ideología a las áreas de las ciencias en donde se desarrolló. Sus escritos sirvieron de base al ideario de la época. Fuente: Jarsinski, A. (2002-2018). *José Ingenieros*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Historiador. Recuperado de https://www.elhistoriador.com.ar/jose-ingenieros/

[20] Enrique del Valle Iberlucea (1877-1921). Político de origen español, partidario del socialismo realizó una intensa labor política desde el marxismo. Fuente: *Enrique del Valle Iberlucea* (2004-2019). Biografías y vidas. Recuperado de https://www.biografiasyvidas.com/biografia/v/valle_iberlucea.htm

[21] José Nicolás Matienzo (1857-1936). Presidente del Departamento Nacional del Trabajo (equivalente al actual Ministerio de Trabajo), Procurador General de la Nación, interventor en la Universidad Nacional de Córdoba durante los sucesos conocidos como la Reforma de 1918. Fuente: José Nicolás Matienzo (1860-1936). Todo Argentina. Recuperado de http://todo-argentina.net/biografias/Personajes/jose_nicolas_matienzo.htm

> Otros proveedores privilegiados para la legislación social, fueron los discursos expertos que habían racionalizado el espacio de la fábrica: la ingeniería y la higiene industrial, o bien el cuerpo del trabajador en tanto individuo y miembro de la especie humana la medicina legal y la psicofisiología del trabajo (2008b, pág. 95).

Esta mirada científica, tiene la ventaja de ser difícilmente discutible o criticada, al punto que Haidar habla de un proceso de "parasitación" médica del derecho y de la política (2008b, pág. 128).

Todo este proceso reflexivo en torno al trabajador fue analizado también en otro estudio de Haidar (2008a, págs. 62-65), quien concluyó que el trabajador asalariado y urbano fue construido desde consideraciones morales, sociales y políticas; creándose un nuevo sujeto social, surgido de las tensiones entre los diferentes esquemas de pensamiento (del obrero como incapaz de previsión y autocontrol al sujeto libre y motivado). El resultado final de este proceso fue la configuración del obrero como ciudadano al otorgársele derechos especiales con sustento legal.

Para sintetizar, Chirinos (2009, págs. 166-169) resume los antecedentes legales de la época:

1904 - Proyecto de Código Nacional de Trabajo, presentado por el Poder Ejecutivo al Congreso en donde se tipifican los accidentes de trabajo, las indemnizaciones a los damnificados y la creación de seguros, individuales o colectivos

1906 - Proyecto de Ley de Accidentes de Trabajo de la Unión Industrial Argentina, establece la responsabilidad del patrón por los accidentes que ocurran, el monto de la indemnización en caso de ocurrencia del accidente y la enumeración de las tareas consideradas riesgosas.

1907- Proyecto del diputado Alfredo Palacios[22] ante la Cámara de Diputados, en donde propone el seguro obligatorio.

1907- Proyecto del Dr. José Nicolás Matienzo, presidente del Departamento Nacional del Trabajo

1910- Proyecto del diputado Adrián Escobar[23] sobre la responsabilidad patronal por los accidentes o infortunio físico o intelectual, inmediato o mediato, parcial o total; también se incluye el seguro individual o colectivo.

---

[22] Alfredo Palacios (1878-1965). Abogado socialista, en 1904 fue electo diputado, convirtiéndose en el primer legislador socialista de toda América. Fundador del Partido Socialista Argentino en 1915. Su compromiso social hizo que fuera elegido por la OIT para realizar un estudio de los trabajadores en 1921, el que concluye con la importancia de otorgar los debidos descansos. Es electo senador entre 1932 y 1938, durante estos años participa en la comisión administradora de la Biblioteca del Congreso y presenta numerosos proyectos legislativos en defensa de trabajadores, mujeres y niños y sobre la soberanía nacional, los monopolios del transporte, la nacionalización del petróleo, etc. Fuente: Pigna, F. (2002-2018). *Alfredo Palacios*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Historiador. Recuperado de https://www.elhistoriador.com.ar/alfredo-palacios/

[23] Adrián Escobar (1883-1954), político y diplomático conservador. Fuente: *Adrián César Escobar*. Wikipedia. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Adri%C3%A1n_C%C3%A9sar_Escobar

1910- Proyecto del Poder Ejecutivo para incorporar al Código Civil la figura de la responsabilidad del empleador por los accidentes ocurridos al obrero o las enfermedades que pudiera contraer en el lugar del trabajo, y la obligación del aseguramiento de los trabajadores.

1912- Proyecto de los diputados Palacios, Justo[24] y Laurencena[25] que replica el Proyecto de 1907.

1912- El diputado Escobar vuelve a presentar el Proyecto de 1910

1912- Anteproyecto de la comisión conformada por Escobar y Bas[26]. Este proyecto se basa en el seguro obligatorio por el Estado y la total responsabilidad por parte de las empresas de la seguridad y la salud de sus trabajadores; además creaba una caja de garantía para el depósito de las indemnizaciones. Este proyecto sirvió de base para la Ley 9688.

1914- Reaparecen los proyectos trabajados por Bas y Palacios, esta vez como un proyecto de contrato de trabajo en donde se dispone la responsabilidad del empleador.

Cabe recordar, que para cuando se sanciona la primera ley de interés en este trabajo, Europa se encontraba sumergida en la Gran Guerra, dando comienzo a un proceso de desocupación local; mientras que numerosas agrupaciones laborales intentaban organizar la actividad sindical (San Martino de Dromi, 1986, págs. 9-42).

Ley 9688 (derogada)

La primera ley específica de interés es la Ley 9688, publicada en el Boletín Oficial el 21/10/1915. Si bien actualmente está derogada, su importancia histórica permite presentar algunos detalles que explican su vigencia en el tiempo, pues reguló las consecuencias de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales por 76 años.

---

[24] Juan Bautista Justo (1865-1928) médico cirujano y político. De gran trayectoria científica, inició su actividad política en 1890 con una actitud pacifista para la resolución de los conflictos. Tradujo El Capital de Marx, lo que significó que creara La Vanguardia, periódico socialista, que sirvió de génesis del Partido Socialista en 1896 y El Hogar Obrero en 1905. En 1912 es electo diputado nacional y trabaja por los derechos de los trabajadores. Apoya la Reforma Universitaria de 1918. En 1920 se casa con Alicia Moreau. En 1927 funda la Casa del Pueblo, para la instrucción de los obreros. Fuente: Pigna, F. (2002-2018). *Juan B. Justo*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Historiador. Recuperado de https://www.elhistoriador.com.ar/juan-b-justo/

[25] Miguel Laurencena (1851-1928), político entrerriano, fue el primer gobernador de Entre Ríos por la Unión Cívica Radical en 1914. Fuente: Hijos de Gualeguay con vocación de servicio. Gualeguay Histonline. Recuperado de https://web.archive.org/web/20060117231800/http://www.gualeguay-online.com.ar/Histonline/personalidades/hijos%20de%20gualeguay.htm

[26] Arturo Mateo Bas Capdevila (1875-1935), político cordobés, miembro del Partido Autonomista Nacional y luego de la Unión Cívica Radical. Gracias a su acción logró la sanción de la Ley 9688 sobre accidentes de trabajo, también la creación de la Caja Nacional de Ahorro Postal. Fuente: *Dr. Arturo Mateo Bas Capdevila (Biografía)*. Genealogía Argentina. Recuperado de https://christianhbarron.wixsite.com/macaale/single-post/2019/04/15/DRARTURO-MATEO-BAS-CAPDEVILABiograf%C3%ADa

Esta ley estableció el primer esquema regulador del sistema de indemnizaciones frente a los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales. Introdujo el concepto de riesgo profesional y la responsabilidad del empleador por asegurar las condiciones de seguridad e higiene para los trabajadores, y que en caso de infortunio por el hecho o en ocasión del trabajo, asegurar una indemnización para el trabajador o sus derechohabientes.

Durante la presidencia interina de Victorino de la Plaza[27], la Ley 9688 se sancionó el 29/9/1915 y se promulgó el 11/10 del mismo año, con el nombre de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

Sus características se pueden numerar (Chirinos, 2009, págs. 169-171):

1. Se aparta del concepto de responsabilidad subjetiva: responsabilidad por dolo es la intención de dañar o responsabilidad por culpa basada en la negligencia, cuya aplicación era difícil de probar, y terminaba perjudicando a la víctima
2. Establece el riesgo profesional y la responsabilidad del empleador en los accidentes
3. Determina una indemnización relacionada con el salario, pagada periódicamente
4. El empleador puede asegurar los riesgos, pero no está obligado. Las aseguradoras son controladas por el Estado

Hasta la sanción de esta ley, la seguridad del trabajador dependía de sí mismo, de su prudencia y capacidad de prever situaciones riesgosas. Por lo tanto, la legislación civil liberaba de responsabilidad a los empleadores en caso de infortunio.

> Puesto que la visión liberal del mundo estaba fundada en el principio de la culpa, la política de la seguridad civil cortada según el esquema de la previsión individual, debidamente caucionada por la responsabilidad y la beneficencia, adoptó la forma de una política de moralización (Haidar, 2008b, págs. 98-99).

Eventualmente, se convocaba a un deber moral o beneficencia por parte del empresario para compensar de algún modo al damnificado.

La nueva legislación, en cambio, estableció la idea de riesgo profesional que se aleja de la culpa moral para ser un ámbito económico: el riesgo es cuantificable y previsible. Por lo tanto, el riesgo le pertenece al empresario y también la responsabilidad en caso de accidente (Haidar, 2008b, págs. 114-115).

[27] Victoriono de La Plaza (1840-1919). Militar y político salteño, con participación en la Guerra de la Triple Alianza. Ocupó importantes cargos de gobierno durante las presidencias de Sarmiento, Avellaneda y Roca. Ganó la vicepresidencia haciendo fórmula con Roque Sáenz Peña. Cuando éste falleció en 1914, asumió la presidencia continuando con las políticas liberales. Fuente: Jasinski, A. (2002-2018). *Victorino de La Plaza*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Historiador. Recuperado de https://www.elhistoriador.com.ar/victorino-de-la-plaza/

Esta ley fue modificada muchas veces, incluyéndose en 1953 la figura del *accidente in itinere* a los accidentes laborales. Esta clase de accidentes son los que pueden ocurrir mientras el trabajador se dirige desde su hogar hasta el trabajo o regresa al domicilio de residencia. Su vigencia, recién se cuestionó en la década del ochenta, hasta que la Ley 24.028 de 1991 definitivamente la deroga (Etala, 2000, pág. 191).

La Ley 9688 demostró la necesaria atención que los accidentes y las enfermedades en situación laboral merecían. Pero, aun así, se trataba de una parte del problema: se reconocía que podían ocurrir accidentes o enfermedades y que el empleador era el responsable de ellos, en caso de que sucedan debía responder monetariamente y con prestación médica. Pero ¿dónde está el factor preventivo? Fue necesario que pasen muchos años para que viera la luz una ley que determine cuáles son las condiciones de higiene y seguridad para los trabajadores.

Ley 19587

La Ley 19587 se publicó en el Boletín Oficial el 28 de abril de 1972, y lleva por nombre Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (LHST en adelante). Esta Ley, sancionada durante el gobierno de facto de Alejandro Lanusse[28], sigue vigente y cuenta con cincuenta y dos normas que la amplían o modifican.

Se creó y sancionó en una época difícil para la sociedad argentina. Durante los gobiernos militares de los años setenta, se registró un deterioro de la economía que tuvo enorme impacto en las condiciones de salud de los obreros entre otros efectos sociales y políticos. El proceso de desindustrialización y la inestabilidad económica se muestra reflejado en los indicadores de accidentes de la época, datos que, según Pérez, eran "*subregistros*" (2003, pág. 62). Es decir, que la información oficial no se correspondía con la realidad trabajadora. Este panorama empeoró con los retrocesos legislativos y económicos impulsados por los propios gobernantes de turno que favorecían los intereses privados por sobre el sector popular.

Sin embargo, esta ley, presenta un corpus científico que demuestra un gran avance por sobre lo que se tenía legislado en la materia. El elemento diferenciador radica, precisamente, en la presentación técnica de los riesgos propios de cada trabajo y en la asignación de deberes y obligaciones de las partes intervinientes. En otras palabras, introduce los conocimientos desarrollados por la ergonomía y sus ciencias afines, para estimular la prevención de accidentes y la prevalencia de enfermedades asociadas al trabajo. Muy probablemente por este motivo, su vigencia permanece y se actualiza eventualmente.

[28] Alejandro Agustín Lanusse (1918- 1996) Político y militar, presidente de facto de la República durante 1971-1973. Fuente: *Alejandro Agustín Lanusse* (2004-2019). Biografías y vidas. Recuperado de https://www.biografiasyvidas.com/biografia/l/lanusse.htm

Todavía, la LHST regula las condiciones de higiene y seguridad en todas las áreas de trabajo, tanto públicas como privadas, con o sin fines de lucro.

El artículo 4 de la LHST declara:

> **Art. 4º** — La higiene y seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto:
>
> a) proteger la vida, preservar y mantener la integridad sicofísica de los trabajadores;
>
> b) prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo;
>
> c) estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

Como toda ley, establece las obligaciones que los actores deben respetar. Por parte de los empleadores, sus obligaciones están detalladas en los artículos ocho y nueve:

> **Art. 8º** — Todo empleador debe adoptar y poner en práctica las medidas adecuadas de higiene y seguridad para proteger la vida y la integridad de los trabajadores, especialmente en lo relativo:
>
> a) a la construcción, adaptación, instalación y equipamiento de los edificios y lugares de trabajo en condiciones ambientales y sanitarias adecuadas;
>
> b) a la colocación y mantenimiento de resguardos y protectores de maquinarias y de todo género de instalaciones, con los dispositivos de higiene y seguridad que la mejor técnica aconseje;
>
> c) al suministro y mantenimiento de los equipos de protección personal;
>
> d) a las operaciones y procesos de trabajo.
>
> **Art. 9º** — Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, son también obligaciones del empleador;
>
> a) disponer el examen pre-ocupacional y revisación periódica del personal, registrando sus resultados en el respectivo legajo de salud;
>
> b) mantener en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento, las maquinarias, instalaciones y útiles de trabajo;
>
> c) instalar los equipos necesarios para la renovación del aire y eliminación de gases, vapores y demás impurezas producidas en el curso del trabajo;
>
> d) mantener en buen estado de conservación, uso y funcionamiento las instalaciones eléctricas y servicios de aguas potables;
>
> e) evitar la acumulación de desechos y residuos que constituyan un riesgo para la salud, efectuando la limpieza y desinfecciones periódicas pertinentes;
>
> f) eliminar, aislar o reducir los ruidos y/o vibraciones perjudiciales para la salud de los trabajadores;
>
> g) instalar los equipos necesarios para afrontar los riesgos en caso de incendio o cualquier otro siniestro;

h) depositar con el resguardo consiguiente y en condiciones de seguridad las sustancias peligrosas;

i) disponer de medios adecuados para la inmediata prestación de primeros auxilios;

j) colocar y mantener en lugares visibles avisos o carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad o adviertan peligrosidad en las maquinarias e instalaciones;

k) promover la capacitación del personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo, particularmente en lo relativo a la prevención de los riesgos específicos de las tareas asignadas;

l) denunciar accidentes y enfermedades del trabajo.

El artículo diez establece las obligaciones del trabajador:

Art. 10. — Sin perjuicio de lo que determinen especialmente los reglamentos, el trabajador estará obligados a:

a) cumplir con las normas de higiene y seguridad y con las recomendaciones que se le formulen referentes a las obligaciones de uso, conservación y cuidado del equipo de protección personal y de los propios de las maquinarias, operaciones y procesos de trabajo;

b) someterse a los exámenes médicos preventivos o periódicos y cumplir con las prescripciones e indicaciones que a tal efecto se le formulen;

c) cuidar los avisos y carteles que indiquen medidas de higiene y seguridad y observar sus prescripciones;

d) colaborar en la organización de programas de formación y educación en materia de higiene y seguridad y asistir a los cursos que se dictaren durante las horas de labor.

Estos artículos son suficientemente claros como para intentar una interpretación, al menos desde la perspectiva del presente trabajo. Rodríguez Mancini (2004, pág. 370), analizando esta ley, aclara que aún los accidentes o las enfermedades laborales que deriven del incumplimiento por parte del trabajador de ciertas medidas de seguridad, no exime la responsabilidad del empleador pues se considera que éste es el responsable de aplicar las normas de seguridad establecidas para la realización de las tareas de manera segura y también tiene la obligación de establecer medidas preventivas y sancionatorias entre el personal a su cargo para su cumplimiento.

El Decreto 351/79 reglamenta la LHST. Allí se establecen las condiciones que los lugares de trabajo deben reunir para ser considerados aptos para el desempeño de los trabajadores. Para ello, cuenta con ocho detallados anexos:

Anexo I: Establece los servicios sanitarios que debe poseer el establecimiento, la provisión de agua potable, la ventilación de los ambientes, la temperatura, los desagües industriales, control de radiaciones y vibraciones, ruidos, instalaciones eléctricas, herramientas, aparatos, etc.

Anexo II: Establecimiento de los límites de estrés térmico (frío extremo, calor extremo)

Anexo III: Enunciación de los compuestos químicos que pueden estar presentes en los ambientes de trabajo y la concentración máxima permitida considerada inocua para el trabajador expuesto.

Anexo IV: Iluminación de los espacios de trabajo.

Anexo V: límites de exposición a sonidos altos, ultrasonidos y vibraciones.

Anexo VI: instalaciones eléctricas

Anexo VII: protección contra incendios

Anexo VIII: recolección de datos estadísticos (no se publican por lo establecido por la Resolución 2665 del Ministerio de Trabajo que modifica este apartado a partir de 1980)

Como se mencionó anteriormente, esta ley se complementa con otras 52 normas. Algunas de ellas son específicas para ciertas tareas, como el Decreto 506/95 para la actividad nuclear, el Decreto 911/96 para la industria de la construcción, Decreto 617/97 para la actividad agraria o la Resolución 2311/2003 para los trabajadores de cable, etc.

La Resolución 43/97 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo establece la obligatoriedad de la realización del examen médico preocupacional para registrar el estado psicofísico del trabajador y su aptitud para la realización de tareas. También determina la repetición del examen cada dos años en aquellos casos en que se considera que el trabajador debe realizar esfuerzos, adoptar posiciones forzadas o repetitivas.

El examen preocupacional tiene como objetivo determinar la aptitud psicofísica del trabajador para el desempeño de las tareas que va a realizar, por lo tanto se establece su obligatoriedad. Se trata de una serie de pruebas médicas para detectar patologías preexistentes (establecidas en el Anexo I de la Resolución), y en caso de hallarlas, determinar las adecuaciones necesarias para que el trabajador pueda desempeñarse minimizando los riesgos para su salud. Es así porque no da lugar a la discriminación basada en antecedentes médicos, se supone que una patología no es un limitante. Esta norma se complementa con el Decreto 658/96 que enumera los agentes de riesgo que pueden estar presentes eventualmente en los lugares de trabajo.

El examen médico consiste en pruebas para evaluar el estado de salud general de todos los órganos y sistemas corporales, incluida la agudeza visual; es obligatorio realizar una radiografía panorámica del tórax, electrocardiograma, examen de sangre y orina completo, y un examen neurológico y psicológico en caso de que el trabajador se exponga a situaciones de riesgo extremo para sí o terceros (conductores, operadores de maquinaria pesada, etc.).

Por la relación con el Decreto 658, la Resolución 43 establece exámenes complementarios para ciertos casos en que se declara riesgo ergonómico, a realizarse según plazos establecidos. Dentro de los riesgos detallados, se encuentra el de posiciones forzadas y gestos repetitivos en el trabajo, por lo que establece realizar un examen osteoarticular acompañado de radiografía del área afectada cada dos años.

La Resolución, incluye los trabajos a los que se debe prestar especial atención, y los presenta según la clasificación del CIIU, el trabajo de bibliotecas no está incluido en la norma.

Otra norma que forma parte del conjunto de la LHST, es la Resolución 295/2003 del Ministerio de Trabajo, que introduce a la ergonomía como elemento fundamental en la atención del hombre en relación con el trabajo.

Detalla qué son los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo y establece las estrategias de control para vigilar la incidencia de dichos trastornos. Es interesante destacar que es la administración del trabajo quien debe coordinar con algún servicio de seguridad e higiene para controlar la realización del trabajo.

También define como *monotarea* a aquella actividad que comprende un conjunto de movimientos o esfuerzos repetidos, realizados por cuatro horas o más durante el día. En cuanto al levantamiento de cargas o peso, establece los valores límites a tener en cuenta para evitar lesiones musculoesqueléticas.

La Resolución 886/2015 de la SRT establece el modelo de planilla a utilizar para la detección de riesgos del trabajo a modo de protocolo de evaluación ergonómico. Las planillas están diseñadas para identificar rápidamente las características generales del trabajo, la medición de levantamiento o descenso de carga sin transporte, empuje y arrastre de carga, transporte manual, bipedestación, movimientos repetitivos, posturas forzadas, vibraciones, confort térmico y estrés de contacto.

La Resolución 3345/2015 define los valores límites de las tareas habituales de aquellos trabajos incorporados en el Decreto 49/2014.

Ley 24557 -Ley de Riesgos de Trabajo

La Ley de Riesgos de Trabajo (LRT en adelante), se creó durante la presidencia de Carlos Saúl Menem[29], para reemplazar a la Ley 9688. Fue sancionada el 16/9/95, promulgada el 3/10 y publicada en el Boletín Oficial el 4/10, entrando en vigencia a partir del 1/7/96.

[29] Carlos Saúl Menem (1930). Político justicialista riojano, alcanzó la presidencia en el período 1989-1999, gracias a la reforma constitucional de 1994. Fuente: *Carlos Saúl Menem*. Todo Argentina. Recuperado de http://todo-argentina.net/biografias/Personajes1/carlos_saul_menem.htm

En la génesis de esta ley se encuentran largos años de negociaciones entre el sector empresarial, el gremial y el gobierno. Uno de los tantos problemas era la crisis del sector asegurador a partir de la década de los ochenta; recordar que el sistema de seguros intervenía de manera muy activa en los seguros laborales, reaseguros, como también en las indemnizaciones y los juicios laborales, ayuda a entender la preocupación del sector y del Estado para disminuir o aliviar el sistema que venía vigente desde los setenta (Pérez, 2003, pág. 63).

También se encuentra como antecedente la Ley 28.028 de 1991, que intentó dar solución a los problemas indicados. Su éxito fue parcial, pues logró bajar la litigiosidad pero no significó una disminución real de los siniestros (Pérez, 2003, pág. 71).

El 25 de julio de 1994, el gobierno, a través de su Ministro de Economía y Trabajo, Domingo Cavallo[30], el titular de la Unión Industrial Argentina y el secretario general de la CGT firman el Acuerdo Marco para el Empleo, la Productividad y la Equidad Social, que comprendía las intenciones de las partes para solucionar los conflictos que surgían de los intereses opuestos de los sectores. Estos roces hallaban en la flexibilización laboral y la privatización de los seguros la posible solución (Matsushita, 1999).

La LRT significó un cambio radical en relación con la antigua legislación, sobre todo en lo relacionado con la responsabilidad del empleador, quien ahora debe contar con un seguro obligatorio especializado en riesgos de trabajo (ART, aseguradoras de riesgos de trabajo). La Ley 9688 tenía como objetivo la reparación del daño producto del accidente y de las enfermedades, en cambio la LRT se focaliza en la prevención de los siniestros mediante la disminución de los riesgos para reducir los costos implícitos en caso de infortunio (Grisolia, 2003, págs. 863-866).

El esquema regulatorio, de manera simplificada, sería: el empleador está obligado a contratar a una ART, que está controlada por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, supervisado a su vez por el Ministerio de Trabajo.

En caso de ocurrir un siniestro, el empleador está obligado a responder monetariamente al damnificado para compensar el daño, como también debe prestarle atención médica. La ART puede recalificar al trabajador, en caso de que no pueda volver a su trabajo anterior si el resultado es un daño discapacitante.

La LRT establece la obligatoriedad de las ART de evaluar periódicamente los riesgos de las empresas contratantes y capacitar en prevención (art. 4, inc.2). Si bien no menciona la Ley 19587, menciona las

[30] Domingo Felipe Cavallo (1946-), economista y político. Fue Ministro de Economía en las presidencias de Carlos Menem y Fernando De La Rúa. Fuente: *Domingo Cavallo* (2004-2020). Biografías y vidas. Recuperado de https://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/cavallo_domingo.htm

normas sobre seguridad e higiene que deben ser respetadas por todas las partes vinculadas al trabajo.

El capítulo IV (arts.11-18) se dedica a las prestaciones dinerarias y es una de las secciones que más modificaciones tiene. El capítulo V aclara que las ART deben prestar a los damnificados atención médica y farmacéutica, prótesis, rehabilitación, recalificación profesional o servicio funerario. El Capítulo VI versa sobre la determinación de incapacidades. Los otros capítulos establecen las obligaciones y derechos de las partes, la financiación de la ART y normativas complementarias.

El Decreto 658/96 del Poder Ejecutivo Nacional complementa la LRT estableciendo la lista de enfermedades consideradas como derivadas de la actividad laboral. Las enfermedades se presentan agrupadas según el agente causante: compuestos químicos, ruidos, iluminación insuficiente, radiaciones, vibraciones, posiciones forzadas y gestos repetitivos, fibras vegetales, esporas, bacterias, virus, etc.

El Decreto 49/2014 del Poder Ejecutivo, amplía las enfermedades laborales incluyendo aquellas producidas por el aumento de la presión intraabdominal, presión venosa en miembros inferiores, y enfermedades producto de la carga, posiciones forzadas y gestos repetitivos.

Caracterización del trabajo según las leyes

Llegado este punto, hace pensar que la existencia de las leyes 19587 y 24557 puede resultar en cierta superposición. Sin embargo, según el análisis de Grisolia (2003, pág. 867), la LRT viene a cubrir integralmente el tema de los llamados infortunios laborales. La LRT coordina lo que se venía tratando de manera paralela por las leyes 9688 y 19587, la primera para la reparación y la segunda para la prevención.

Es por eso que la LHST continúa vigente, especialmente por sus normas complementarias que atienden a cuestiones técnicas específicas. Su utilidad permanece, y la LRT toma estas cuestiones y las integra coordinadamente con las ART y las diferentes superintendencias gubernamentales.

Por lo tanto, se puede realizar una primera caracterización del trabajo según los objetivos de esta tesina. El Decreto 351, en su Anexo 2 presenta una clasificación de los trabajos en relación con la carga laboral, sintetizados en la Tabla 1.

Tabla 1. Ejemplos de actividades dentro de las categorías de gasto energético

Categorías	Ejemplos de actividades
Reposada	- Sentado sosegadamente. - Sentado con movimiento moderado de los brazos.
Ligera	- Sentado con movimientos moderados de brazos y piernas. - De pie, con un trabajo ligero o moderado en una máquina o mesa utilizando principalmente los brazos. - Utilizando una sierra de mesa. - De pie, con trabajo ligero o moderado en una máquina o banco y algún movimiento a su alrededor.
Moderada	- Limpiar estando de pie. - Levantar o empujar moderadamente estando en movimiento. - Andar en llano a 6 Km/h llevando 3 Kg de peso.
Pesada	- Carpintero aserrando a mano. - Mover con una pala tierra seca. - Trabajo fuerte de montaje discontinuo. - Levantamiento fuerte intermitente empujando o tirando (p.e. trabajo con pico y pala).
Muy pesada	- Mover con una pala tierra mojada

Nota. La tabla incluye ejemplos de actividades y posibles situaciones en donde el individuo debe interactuar con muebles o maquinaria. Fuente: Decreto 351, Anexo 2, http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/dto351-1979-anexo2.htm

Por su parte, la Resolución 295, incluye un gráfico en donde establece una graduación de los trabajos en relación con los movimientos o esfuerzos y los períodos de descanso para la recuperación muscular. Así, el grado cero es otorgado a aquellos trabajos que no requieren esfuerzos regulares; el grado dos para las tareas que tienen pausas largas o requieren movimientos lentos. Finalmente, el grado diez, máximo en la escala, es para el trabajo que requiere movimientos rápidos o esfuerzos continuos con pocos intervalos de descanso durante la jornada laboral.

También recomienda la postura ideal para el traslado a pie de carga, en donde el trabajador debe mantener la espalda erguida, llevando el peso a la altura de su abdomen. El bulto transportado se debe sostener con ambas manos y la caminata se debe realizar sobre superficies llanas y con calzados adecuados.

Para continuar, la misma Resolución establece los valores límites para el levantamiento manual de cargas en la relación con la frecuencia y el tiempo dedicado a la tarea. Dicha información también es presentada con tablas, tres en este caso. Las mismas se ordenan según las tareas más livianas hasta las más pesadas.

Las tablas consideran el punto de origen del peso a levantar (próximo al cuerpo, distancia media, máxima distancia) y la altura que debe alcanzar el levantamiento (desde el suelo hasta la espinilla, de la espinilla a los nudillos, de los nudillos al hombro, por encima del hombro).

El esquema de distancias se repite en las tablas, variando el tiempo dedicado a la tarea por jornada y la frecuencia de levantamientos. Es por esto que la Tabla 1 de la Resolución 295 sugiere un peso máximo de 32 kilogramos si el levantamiento ocurre próximo al cuerpo y llevado desde la cadera hasta los hombros, solamente en caso de que esta situación se produzca menos de dos horas al día con menos de 60 levantamientos por hora, o por más de dos horas por jornada pero con menos de 12 levantamientos por hora.

Las Tablas 2 y 3, aumentan la relación frecuencia / tiempo / levantamientos, por lo que los pesos máximos van disminuyendo. Recomendación lógica pues aumenta el gasto energético.

Estas tablas son suficientemente claras y pueden aplicarse en cualquier ámbito laboral. Requieren, simplemente, de la observación y cuantificación de las tareas realizadas por los trabajadores. Sin embargo, esta observación debe realizarse a lo largo de toda la jornada laboral, y está desarrollado para tareas repetitivas. La implicancia ergonómica recae especialmente en las posibles lesiones en la espalda, como también en el tiempo de recuperación de fuerzas que requeriría el trabajador. Un análisis más en profundidad de las posturas globales para tareas no repetitivas no se podría hacer con estas tablas.

Pero antes de avanzar con las herramientas de la ergonomía, se considera importante continuar con una somera descripción anatómica del humano adulto saludable.

Cuerpo humano, postura y movimiento

Cuerpo humano

El cuerpo humano es un conjunto de partes flexibles que se comportan de manera compensatoria al efecto de la gravedad atmosférica. Esta fuerza gravitatoria es la constante unidireccional que atrae a todos los cuerpos por igual a la tierra. En el humano adulto promedio, en posición de bipedestación, el centro de gravedad se ubica por delante de la región conformada entre las últimas vértebras lumbares y las primeras sacras (Daza Lesmes, 2007, pág. 234), pero puede variar de acuerdo a la conformación individual de cada individuo.

Para comprender sus características es necesario observar las principales zonas anatómicas; como es usual, se estudia primero el cuerpo sano y en posición de bipedestación.

El humano también se define como un animal vertebrado. La columna vertebral, junto a músculos y ligamentos, mantienen el cuerpo en su estructura. Además, la columna protege el eje nervioso, esto tiene un costo, pues en caso de algún trastorno a nivel vertebral se afecta el nervio y las zonas de influencia. Las diferentes secciones tienen poca amplitud de movimiento individualmente, pero en conjunto brinda una gran movilidad al cuerpo. Al sumar las extremidades superiores e inferiores, la posibilidad de movimientos aumenta considerablemente. El humano, en consecuencia, se mantiene de pie, se sienta, se acuesta, incluso ha desarrollado actividades sociales, artísticas o recreativas como la danza, o económicas como el trabajo gracias la evolución de su cuerpo.

La columna se divide en cuatro secciones, según las curvaturas que posee. Estas curvas se alejan o se acercan al centro de gravedad permitiendo variar su función. Visto de frente o de atrás, la columna sana es rectilínea. De vista lateral o sagital es que se aprecian sus curvaturas y las secciones anatómicas: columna cervical (primera a séptima vértebra), columna dorsal (séptima a decimonovena vértebra), columna lumbar (decimonovena a vigesimocuarta vértebra), y sacra (vigesimocuarta a cóxis) (Latarjet & Ruiz Liard, 2011).

Al mirar la columna lateralmente, de arriba hacia abajo, se aprecia la alternancia de las secciones: convexa, cóncava, convexa y cóncava, siempre respecto al frente del cuerpo, se corresponden con las secciones: cervical, dorsal o torácica, lumbar y sacra (Latarjet & Ruiz Liard, 2011, pág. 43).

La totalidad de la columna, y por extensión todo el cuerpo, se maneja con dos líneas de gravedad: línea anteroposterior y línea posteroanterior, según las investigaciones resumidas por Freres y Mairlot (2011, págs. 87-103).

La línea anteroposterior (AP) es la base del movimiento vertebral y su punto principal se encuentra entre las dorsales 11 y 12 e interviene en la circulación sanguínea para el abdomen. Esta zona es débil en su función costal (como están en el final de la sección tienen poca relación con las costillas) pero es la más fuerte en relación con el resto de la columna.

La línea posteroanterior (PA) complementa la línea AP, y es la que regula la lordosis cervical para mantener la cabeza en equilibrio. También regula la lordosis lumbar y su relación con las vértebras dorsales.

Las relaciones entre AP y PA regulan el equilibrio. Así, las curvaturas fisiológicas mantienen la masa corporal bien distribuida y suaviza los impactos que se pueden recibir durante los movimientos.

Antropometría estática

La diversidad anatómica está estudiada por la antropometría, ciencia que se dedica a analizar las dimensiones humanas. Estos estudios son de tal importancia que el resultado de sus esfuerzos son la determinación de las características promedio de las personas y la consecuente relación dimensional con los objetos con los que interactúa.

Los orígenes de la antropometría son antiguos y en muchos casos están vinculados con el arte. Pie, brazo, palmas, puños fueron unidades de medidas comunes, y la cabeza considerada especialmente para las proporciones corporales: la altura perfecta del hombre equivale a siete veces su cabeza según el escultor Policleto en el siglo V a.C. El Hombre de Vitruvio, representación de Da Vinci basándose en los estudios proporcionales del arquitecto romano Vitruvio, ha sido el canon del cuerpo humano para el arte por muchos siglos. La milicia también ha hecho su aporte antropométrico, estableciendo las proporciones ideales de los reclutas para el desempeño de tareas específicas. Pero también ha servido para el diseño de instrumental, maquinaria y armamento (Stekolschik, 2016, págs. 6-7).

Aún hoy persisten medidas, especialmente en el sistema métrico inglés, que llevan por nombre partes anatómicas, como ser el pie, la pulgada (del pulgar) o el palmo (Mondelo, Gregori Torada, Blasco Busquets, & Barray Bombardo, 2001).

Los datos que se procesan en el relevamiento antropométrico pueden ser tomados de diferentes maneras. De allí que existan normas para especificar el modo en que se deben tomar estas medidas. En Argentina, la norma IRAM 3731 (1997) es específica para esta tarea ergonómica. Detalla las medidas básicas para la definición antropométrica de un grupo poblacional y el instrumental necesario para la toma. Los aparatos para medir se llaman antropómetros y existen de diferentes tamaños, siempre consisten en un

extremo fijo y otro móvil que se desplaza por una escala métrica. En su defecto, se pueden utilizar otros elementos similares.

En la Norma se establecen cuáles son los planos anatómicos:

-Plano frontal: línea que divide el cuerpo por el medio, creando dos regiones: anterior y posterior (línea que va desde el canal auditivo externo, el acromion y cae delante del tobillo)

-Plano medio sagital: línea divisoria por el centro del cuerpo que determina la lateralización derecha / izquierda

-Plano transversal: plano paralelo al suelo que se ubica en la mitad del cuerpo, a la altura de la cintura. Divide en superior e inferior.

Además, se considera la línea medial como el centro que recorre el cuerpo desde el vértex (parta más alta de la cabeza erguida). La división proximal / distal corresponde a la relación de la sección corporal con la cabeza (más cerca o más lejos).

Las mediciones de una persona en pie más comunes son:

-Masa corporal: comúnmente llamado peso, se mide con una balanza de pie.

-Estatura: medida vertical desde el piso hasta el vértex, con el sujeto parado erguido con los pies juntos.

-Altura del hombro: misma posición para la estatura, pero se mide hasta el acromión (saliente ósea de la articulación del hombro).

-Altura del codo: el sujeto flexiona el brazo en ángulo recto, se mide hasta el punto más bajo de la curva del codo.

Además, la norma especifica las medidas a tomar de una persona sentada (pensada para la posición sedente), como también mediciones de la mano, el pie y la cabeza.

Finalmente establece las llamadas *medidas funcionales*, es decir, aquellas distancias entre diferentes partes del cuerpo en posturas determinadas. Sirve para establecer los alcances máximos de una persona. Entre ellas se encuentran:

-Alcance de agarre delantero: el sujeto se apoya erguido contra la pared y levanta el brazo a 90 grados hacia adelante sosteniendo una varilla de 2 cm de diámetro. Se mide desde la pared hasta el eje central de la varilla.

-Largo codo-alcance de agarre: se mide la distancia entre el codo y el eje de la varilla de agarre con el brazo flexionado a 90 grados.

Hasta aquí, la norma IRAM establece las mediciones básicas, pero en antropometría, también cuentan otros datos más elaborados tales como el espesor de las capas musculares y de los tejidos, de la forma y la mecánica de las articulaciones y muchas otras. Este conjunto de medidas permite a los

ingenieros diseñar adecuadamente las dimensiones de los puestos de trabajo, incluyendo posiciones de comandos como teclados o pedales, tipos de asientos, alturas de mesas, etc. También atienden al diseño de indumentaria que permita el movimiento con la protección adecuada del físico (trajes ignífugos, impermeables, etc.)

Esto puede ser visto como una suerte de reduccionismo peligroso. Julio César Neffa sostiene que:

> [El hombre promedio] es una ficción estadística (...) en la mente de quienes propusieron la noción del hombre promedio había un paradigma y un arquetipo: se trataba de personas de sexo masculino, con edades situadas entre 20 y 45 años, con características morfológicas y mentales consideradas como normales, que gozan de perfecto estado de salud física, síquica y mental, que están bien entrenados (...), son intercambiables y se desempeñan en un puesto estable" (1988, págs. 24-25).

Es entendible la crítica, quizá por ello, la normativa habla de valores mínimos o máximos, evitando expresiones categóricas. Quedará a nivel social, tomar los valores como lo que son y evitar discriminaciones, incluidas las étnicas o el género.

Los teóricos consideran estas diferencias y son conscientes de que a la hora de diseñar se tienen en cuenta entre el 90 y 95% de las personas que caben entre los valores medios (Melo, 2009, pág. 33). "*Siga el principio de ajustar el trabajo a las personas y no a la inversa*" es el consejo (Montanaro, 2004, págs. 73-75), como también la permanente comprensión de la heterogeneidad de los trabajadores.

Los estudios antropométricos suelen unificar las características físicas en relación con las etnias, cuyo fundamento se basa en la evolución genética de las poblaciones.

Sin embargo, la migración y los intercambios genéticos operados en las nuevas generaciones, hace necesario un constante seguimiento antropométrico para conocer a los nuevos humanos que habitan el planeta.

A nivel nacional, existe el Estudio Antropométrico Argentino (EAAr), llevado adelante por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial a partir del año 2014. Se trata de un proyecto itinerante[31] que busca registrar las dimensiones corporales de los argentinos con múltiples objetivos, entre otros establecer un sistema de talles de indumentaria para la población.

Esta iniciativa viene a dar un salto en términos antropométricos, pues intenta reflejar la población a partir de los 12 años, tanto femenino como masculino de unos 12.000 individuos (Stekolschik, 2016).

[31] Según las notas de prensa halladas en la web, el escáner realizó la prueba piloto en 2014, luego recorrió Mendoza, Buenos Aires, Chaco y Corrientes entre 2015 y 2017.

Posturas corporales

Como se dijo, el centro gravitacional es la línea central que recorre el cuerpo: cuando la persona está parada cae en el centro del polígono que se dibuja atendiendo el área dibujada por los bordes extremos de ambos pies. Para mayor estabilidad, debe haber cierta amplitud entre los pies en relación con la posición del resto del cuerpo, si la distancia supera el ancho de los hombros o si los pies se mantienen muy juntos, el área de apoyo varía y aumenta la inestabilidad.

Hay otros órganos involucrados: empezando por el oído interno que envía las señales al cerebro sobre la posición del cuerpo, asociado al sistema visual que orienta en el espacio, el sistema nervioso que recibe y remite información a todo el cuerpo, el sistema musculo esquelético que ejecuta las órdenes y promueve los ajustes necesarios. Finalmente el tono muscular, controlado por el cerebro, los ganglios basales y el cerebelo, es que se consigue adoptar una postura que asegura el equilibrio (Daza Lesmes, 2007, págs. 42-43).

Así el equilibrio muscular "*se entiende como la activación y la desactivación coordinada y sistemática de acciones musculares con mínimo consumo energético para conservar una postura estable y responder a demandas corporales de carga o movimiento*" (Daza Lesmes, 2007, pág. 234)

Por lo tanto, está permitido hablar de control postural que es la habilidad de lograr y mantener las posturas deseadas o reflejas, por ejemplo cuando ajusta la marcha a las características de un suelo irregular.

"*La postura corporal es la posición que debe adoptar una persona al desarrollar una tarea, en otras palabras, es la forma que hace una persona adoptar al cuerpo para hacer una tarea determinada*" (Melo, 2009, pág. 39).

La postura en bipedestación del humano es el producto del desarrollo filogenético desde los primeros homínidos. Esta evolución favoreció la agudeza del campo visual y la libertad de movimiento de las extremidades superiores. Por otro lado, durante la vida de una persona, también se registran cambios posturales: la espina, en su región lumbar, asume una nueva curvatura que adopta la forma definitiva entre los 10 y 12 años (Kapandji, Fisiología articular 3, 2008, pág. 11).

Claramente, en situación de observar y analizar las posturas, es importante conocer otros factores, como enfermedades prevalentes, herencia, antropometría, incluso hábitos culturales y actividades físicas que pueda realizar el sujeto. Se sostiene que la edad, la forma del cuerpo, el peso, incluso las vivencias personales, las emociones y la salud psíquica influyen en las posturas (Daza Lesmes, 2007, pág. 233).

La postura puede variar, como se vio, según las características individuales de las personas, los ejemplos que abundan muestran cómo el centro gravitacional se desplaza según la sumatoria o sustracción de carga, externa o interna: en caso de obesidad abdominal o embarazo se trata de una sumatoria al igual que si el individuo cargara un peso con sus manos apoyado en el abdomen. Lo mismo ocurre en caso de amputaciones o malformaciones en los miembros que obligan a la persona a compensar la postura para ajustarse al centro gravitacional. La ortopedia presta especial atención a los casos de ausencia o disfunción de los miembros inferiores.

En cambio, al considerar las posturas como parte del desempeño de una persona en su ámbito laboral, la norma IRAM 3753 (2003) refiere cuatro tipos de posturas:

> 3.22 postura: Posición general del cuerpo, o de las partes del cuerpo entre sí, respecto al puesto de trabajo y a sus componentes.
> 3.23 postura dinámica: Posición del cuerpo que se modifica con los movimientos relativos de las extremidades u otras partes del cuerpo humano, unas respecto de otras o en relación con un objeto fijo (por ej.: el puesto de trabajo).
> 3.24 postura estática: Adopción de una posición corporal fija en el tiempo, con contracción muscular pero sin movimiento.
> 3.25 postura teórica de referencia: Posición establecida para definir el diseño del puesto de trabajo, las posiciones relativas y las dimensiones.

La postura laboral ideal es aquella en la que el trabajador realiza su tarea con el menor esfuerzo posible y permitiendo la alternancia de posiciones (balanceo de pies, parado / sentado, etc.) (Melo, 2009, pág. 40).

Antropometría dinámica

La antropometría dinámica consiste en la descripción de las secciones anatómicas y su capacidad de movimiento. Es importante aclarar que las articulaciones registran movimientos máximos, pero en términos laborales, se trabaja con ángulos de confort (Mondelo, Gregori Torada, Blasco Busquets, & Barray Bombardo, 2001, pág. 79).

Daza Lesmes introduce cinco unidades funcionales para entender la estructura funcional corporal: unidad funcional de la cabeza, unidad del tórax, de las extremidades superiores, de la pelvis y unidad funcional de las extremidades inferiores (2007, pág. 238). Su separación teórica no implica independencia, por el contrario, son unidades que se interrelacionan permanentemente.

Unidad funcional de la cabeza

Determinada por el cráneo, la masa encefálica y la columna vertebral, en su sección cervical. Controla el ajuste fino de la unidad torácica.

Cabeza y columna cervical

La cabeza es una región vital que protege al cerebro, el cerebelo, y los ojos, la nariz, los oídos y la boca. La localización de cuatro de los receptores sensoriales en la cabeza hace necesaria la capacidad del cuerpo de orientarlos debidamente. Es trabajo de las vértebras cervicales hacer mover la cabeza para mejorar la visión, la audición, el olfato o el gusto, pero también permite mejorar la comunicación del individuo mediante las posturas y gestos de la cabeza.

El cuello es la parte más móvil y frágil de la columna, es una de las adaptaciones para la bipedestación, pues el cuello humano es capaz de más movimiento en comparación con otros mamíferos vertebrados.

Los músculos de la nuca son especialmente fuertes pues se encargan de evitar que la cabeza caiga por su peso. También se unen a los músculos de los hombros, encadenando el movimiento entre los brazos y la cabeza.

El raquis puede realizar movimientos de flexoextensión (cabeza hacia atrás o hacia delante), rotación e inclinación de lado. Los movimientos máximos son: de flexoextensión de 130° considerando la línea de la mandíbula, de inclinación: 45° y de rotación va de 80° a 90° (Kapandji, Fisiología articular 3, 2008, págs. 186-275).

Mirada y campo visual

Una de las tantas ventajas de la evolución de los homínidos ha sido la posición de las terminales receptoras de los sentidos en la cabeza.

El campo visual de un humano es de 160° aproximadamente, incluyendo un área en que los campos visuales de cada ojo se superponen, dando como resultado el sector de “visión estereoscópica” en el que pueden trabajar las manos. Al sumar los ángulos de visión a los de rotación de la cabeza, se puede alcanzar 270° de amplitud. Esto determina unos 90 grados de falta de cobertura, por detrás de la cabeza (Kapandji, Fisiología articular 3, 2008, pág. 284).

El campo visual óptimo alcanza los +15° a -30° al elevar o bajar la mirada respectivamente; mientras que para el plano horizontal son 25° a derecha o izquierda por el eje que marca la nariz (Mondelo, Gregori Torada, Blasco Busquets, & Barray Bombardo, 2001, pág. 82)

La visión en general consiste en una serie de capacidades de los ojos, entre ellos la acomodación, agudeza visual y sensibilidad al contraste de los estímulos. Al momento de diseñar los códigos visuales, se debe considerar

estos detalles. El estilo y tamaño de la tipografía no pueden ser casuales: visibilidad, legibilidad y ubicación son importantes (Sanders & McCormick, 1993, págs. 93-102).

Unidad funcional del tórax

Es la caja torácica con todos sus órganos, es estabilizador tanto en posturas estáticas como en las dinámicas, además amortigua cargas.

Columna torácica o dorsal

Es el soporte del tórax, es decir, es el conjunto de 12 vértebras articuladas con 24 costillas para contener los pulmones y el corazón. Además soporta la cintura escapular (hombros). La columna torácica es más flexible para la rotación que el raquis lumbar, llegando a 37° a derecha o izquierda. Importante número considerando que cada vértebra, cuando se desplaza, deforma las costillas para que el tronco adopte la postura deseada. Esta deformación es posible gracias al anclaje cartilaginoso de las costillas en el esternón.

Cintura escapular (hombros)

Se llama así a los dos conjuntos formados por escápula y clavícula, con todos sus músculos y tendones, que comunican los miembros superiores con el cuello y el tronco. Se trata de la parte más móvil de todas las articulaciones del cuerpo (Kapandji, 2007, págs. 2-17).

Movimiento de extensión horizontal: es el movimiento que lleva la mano hacia atrás, siguiendo en línea recta la altura de los hombros, se alcanzan de 30°.

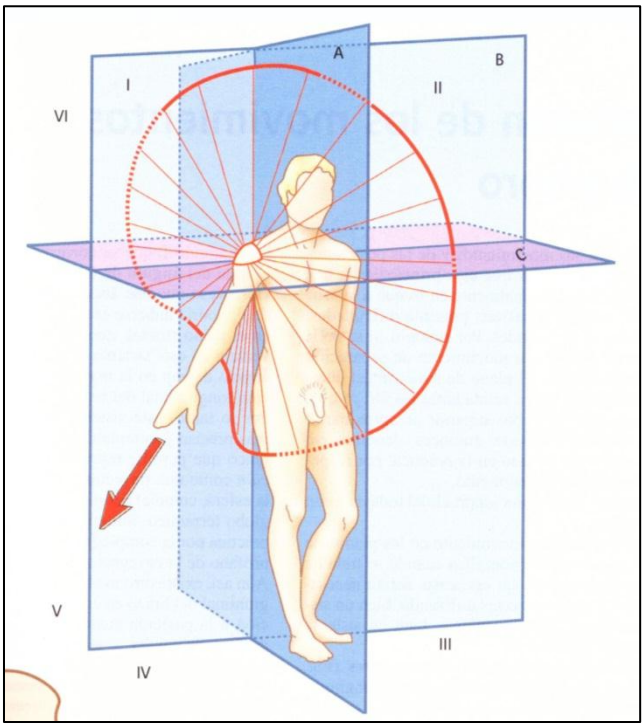
Movimiento de flexión: hacia adelante, con el brazo extendido, es posible llegar a los 140°. En teoría el ángulo puede ser mayor pero la presencia del tórax limita el movimiento.

Movimientos de aducción: consisten en la capacidad de llevar hacia adelante y hacia atrás el brazo extendido (sin flexión del codo). La presencia del torso, limita estos movimientos, por lo que los ángulos alcanzados son escasos. Hacia adelante, se puede llegar a 30°; en cambio, hacia atrás, el ángulo es mucho menor (Kapandji, 2007, pág. 7).

Movimiento de abducción: movimientos en relación con el plano sagital medio, este movimiento levanta el brazo describiendo un arco, movimiento similar al aleteo de las aves. En la primera etapa de este movimiento (0° a 60°) interviene la articulación glenohumoral, de los 60° a 120° se suma la articulación escapulotorácica, y de los 120° a 180° es necesaria la conjunción de estas dos articulaciones más la inclinación del hombro opuesto.

La totalidad de estos movimientos se grafican en la Figura 3, ilustrando así el movimiento de circunducción:

Figura 3. Movimientos del hombro y brazo extendido



Nota. Amplitud de movimiento a partir de la articulación del hombro. Fuente: (Kapandji, Fisiología articular 1, 2007, pág. 15).

Unidad funcional de las extremidades superiores

Comprende toda la cadena osteoarticular de los brazos, se encarga de la motricidad gruesa y fina en la mano (Kapandji, 2007, págs. 98-152). El brazo está articulado en el codo, en la muñeca y en las falanges.

Brazo

La rotación del brazo se considera con el antebrazo flexionado a 90° y el brazo pegado al torso. Los ángulos que puede alcanzar son de 30° hacia el eje central y 80°.

Codo

La extensión del codo es considerada anatómicamente imposible, salvo algunas personas que pueden realizar una hiperextensión. La flexión alcanza su máximo cuando la cara interna del antebrazo toca la cara interna del brazo, paría entre los 140-145°.

Muñeca

La flexión de la muñeca registra un máximo de 85° y ocurre cuando se intenta acercar la mano extendida la cara interna del antebrazo, la extensión alcanza los 85° en el sentido contrario (mano hacia fuera), la aducción es el movimiento que lleva la palma de lado sin acercarse al antebrazo, hacia fuera puede alcanzar 15°, mientras que puede llegar a los 55° hacia dentro. Los

movimientos de flexión y extensión pueden alcanzar ángulos mayores si la palma se apoya sobre una superficie.

Mano

La mano es la herramienta fundamental del hombre gracias a su principal función: la prensión. Se trata de la capacidad de sostener objetos de diferentes maneras, tarea facilitada por la ubicación particular del pulgar en relación con el resto de los dedos (Kapandji, 2007, pág. 198).

Los movimientos que pueden realizar las manos son los siguientes:

-Flexión: desde 70° del meñique hasta 100° el índice.

-Extensión: desde 30° a 90°, dependiendo de la laxitud ligamentosa del sujeto.

-Circunducción: los dedos índice y pulgar son los que realizan esta sumatoria de movimientos (abducción, aducción, extensión y flexión) con más libertad.

El pulgar es el dedo que desempeña una función distintiva, su ausencia o mal funcionamiento resulta en una pérdida importante de las funciones de la mano. La multiplicidad de movimientos logrados por el dedo permite diferentes posiciones para sostener objetos y realizar diferentes acciones. Básicamente se distinguen dos tipos de movimientos: el trayecto mayor y el trayecto menor, siendo éste último el menos funcional pues significa un rozamiento del pulgar contra la palma de la mano manteniendo los otro cuatro dedos extendidos; el trayecto mayor registra un movimiento entre 90 y 120° y ocurre cuando el pulgar realiza el recorrido de alejarse de la palma (Kapandji, 2007, págs. 298-301).

La mano, además es capaz de realizar la supinación y la pronación de la palma. El movimiento de supinación es la colocación de la palma hacia arriba: con la mano por debajo de la línea del hombro la fuerza es de tracción, mientras que por encima del hombro es de expulsión. Ocurre a la inversa con la pronación de la mano (palma abajo) (Kapandji, 2007, pág. 107)

La función de prensión que puede realizar la mano resulta, entonces, en algo fundamental. Desde trabajos que requieren una motricidad gruesa hasta finas o de alta precisión. Todo es posible gracias a la capacidad de formar una pinza para adoptar posturas de prensa con los dedos, o palmares cuando interviene la mano entera. También puede ocurrir prensión con gravedad, que es cuando la mano plana, supinada, sostiene una bandeja; o cuando se hace un hueco con la palma para contener líquidos u objetos pequeños. Colocar la mano de manera que los dedos formen un gancho, es otra manera de prensión por gravedad y es frecuente su uso para sostener y transportar un objeto con manija o asa (Kapandji, 2007, págs. 308-327). Estas funciones de prensión por gravedad o con dedos en gancho son las analizadas por la ergonomía con el nombre de agarre.

La función de agarre viene a cuenta de los estudios vinculados a la sujeción de herramientas o bultos. La mano, cuando está cerrada, ejerce una compresión de intensidad variable; una sujeción incorrecta puede producir efectos en la irrigación sanguínea e inflamación en los nervios (Mondelo, Gregori Torada, Blasco Busquets, & Barray Bombardo, 2001, págs. 95-101).

Unidad funcional de la pelvis

Comprende el anillo pélvico o cintura pélvica, columna lumbar y vientre. Esta zona es el estabilizador del tronco, sostiene el vientre y coordina la parte superior del cuerpo con las extremidades inferiores.

Cintura pélvica

Se constituye con las cinco vértebras sacras fusionadas y los dos huesos de la cadera. Se trata de la región vertebral adaptada según el género, pues en caso de la mujer presenta otras características que favorecen la gestación y el parto. Es la zona en donde encastran las extremidades inferiores y el movimiento es limitado.

Columna lumbar

Es la segunda sección en rango de movimiento, después de la sección cervical. Es el que soporta todo el peso del tronco y, por lo tanto, más exigido. Las hernias discales suelen localizarse en esta zona, como también la lumbalgia y otras dolencias de espalda.

La flexibilidad de esta sección se evidencia en los movimientos de flexoextensión y rotación que puede realizar. En cuanto a la amplitud de flexoextensión, los promedios serían 30° para la extensión y 40° de flexión, lo que se puede observar en la posición de la cadera. Pero estos valores varían considerablemente según las características de cada individuo y su edad. La mayor amplitud de movimiento se registra entre la L4 y la L5 (Kapandji, 2008, págs. 128-133). La inclinación máxima en adultos va de 29° a 31°, disminuyendo con la edad.

En cuanto a la rotación, la función es menor indicando sólo 10°, pero como la actividad de rotación está concatenada con el resto de la espalda, su percepción es mínima. Más todavía si el individuo está sentado, acción que inmoviliza la cadera.

Unidad funcional de las extremidades inferiores

Esta sección se vincula al equilibrio y al desplazamiento, transfiere el peso del cuerpo en situaciones estáticas (balanceo) o dinámicas (marcha).

Cadera (articulación cadera - fémur)

Es una articulación móvil, su capacidad de movimiento está en cierta medida limitada por su forma esférica. Gracias a que esta reducción se compensa con las vértebras lumbares, es que se convierte en una articulación fundamental para la estabilidad corporal. Puede realizar tres movimientos (Kapandji, 2010, págs. 7-13):

Flexión: permite aproximar la cara frontal del muslo al tronco. Este movimiento varía según cómo se compromete el resto del cuerpo. La posición de la rodilla es fundamental y afecta los ángulos, cuando se flexionan ambas rodillas es cuando se logra la aproximación casi total gracias a la intervención de las lumbares. En general, el ángulo puede ir de los 90° a los 150°, según la edad o el estado de salud.

Extensión: Los ángulos son menores en comparación con la flexión, nuevamente la relación de las rodillas afecta los ángulos. La extensión de los movimientos puede ampliarse con entrenamiento, tal es el caso de las bailarines y gimnastas. Los ángulos alcanzados pueden ir de 10° a 30°.

Abducción: es el movimiento que aleja la pierna hacia afuera del plano de simetría. La apertura varía y siempre interviene la cadera completa, para alcanzar una apertura de 90° se necesita que la cadera se incline a 45°, y es posible gracias a la curvatura de la columna.

Aducción: es el opuesto de la abducción, es la atracción al centro del cuerpo de la pierna, incluso permite su traspaso por delante (sentarse con las piernas cruzadas). Muchas veces, la aducción se combina con una abducción de la cadera opuesta. El máximo es de 30°.

En el caso del equilibrio, la basculación de la cadera permite compensar la distribución del peso para evitar la caída. Durante la marcha se producen inclinaciones alternadas que permiten mantener la postura erguida, en caso de ocurrir alguna deformación de la columna (escoliosis o lordosis patológica) esta inclinación es pronunciada para mantener el equilibrio del cuerpo. Esta nueva postura “compensada” tiene implicancias en el resto del cuerpo: la sobrecarga postural puede alterar la función normal de las rodillas, los pies, la cadera, los hombros, la mandíbula, etc. (Kapandji, 2010, pág. 51).

Rodilla, tobillo y pie

La rodilla es una articulación capaz de realizar movimientos de flexoextensión y trabaja bajo la presión de la gravedad. Solamente cuando está flexionada, puede rotar la pierna. Las particularidades de la constitución de la rodilla hacen que esté expuesta a mayores riesgos de lesiones en los ligamentos y meniscos.

La extensión es el movimiento que mantiene alejada la cara posterior de la pierna de la parte posterior del muslo, se puede decir que cuando el sujeto

está erguido está realizando un movimiento de extensión total de la pierna, ángulo rara vez superado. La flexión alcanza diferentes ángulos pues se combina con la cadera, alcanzando entre 120° y 160° (persona de cuclillas) (Kapandji, 2010, págs. 66-73).

El pie se articula con la pierna en el tobillo, cuya principal función es permitir el ajuste del pie a las irregularidades del terreno durante la marcha. Su formación es similar a la muñeca, aunque no resulta con el mismo nivel de libertad de movimientos.

La flexoextensión del pie permite la aproximación o alejamiento de la planta del pie de la pierna y las variaciones en los ángulos son entre 10° y 20°, hacia arriba o abajo (Kapandji, 2010, págs. 156-161).

En el pie existen cuatro articulaciones según las uniones de los huesos que componen el tarso. En cambio, salvo el pulgar, las articulaciones de los dedos de los pies no cumplen una función importante. El pie y sus articulaciones cumplen con la función de orientar el pie en el suelo y amortiguar el impacto del peso del cuerpo sobre los pies mediante el arco plantar. Los movimientos del pie por si solo son pocos, y es discutido si los ángulos registrados corresponden exclusivamente al pie o intervienen el tobillo y la rodilla (Kapandji, 2010, págs. 178-181).

Este repaso por las diferentes unidades del cuerpo humano permitió entender que su funcionalidad está vinculada a los ángulos de movimiento que son posibles en situaciones relativamente normales. Pero cuando los movimientos adquieren otras características que se vuelven nocivas para el cuerpo es cuando se requiere una intervención para contrarrestar los efectos que pueden producirse en la salud de los individuos.

Posturas forzadas

Las posturas forzadas son:

> Posiciones de trabajo que supongan una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga. Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura (...). Las tareas con posturas forzadas implican fundamentalmente a tronco, brazos y piernas (Cilveti Gubía & Idoate García, 2000, pág. 12).

Puede ocurrir que estas posturas forzadas no se pueden reemplazar por otras más saludables. A modo de ejemplo, los músicos que se dedican a instrumentos de cuerda deben asumir posturas asimétricas. Observar la espalda de un violinista o un guitarrista ejecutando sus instrumentos muestra cómo la espalda debe curvarse antinaturalmente.

Manipulación manual

El trabajo manual implica un gasto energético importante. La cuestión clave en este punto se refiere al peso del objeto con el que se debe trabajar, pues se considera manipulación a la fuerza humana necesaria para levantar, depositar, transportar, desplazar o sostener un objeto. Para trabajar este apartado se ha utilizado principalmente la Norma IRAM 11228-1 (2014) por tratarse de una normativa de alcance nacional dedicado exclusivamente al tema.

En la manipulación manual intervienen el objeto a trabajar (su peso y dimensiones), la fuerza que realiza el trabajador, las distancias recorridas, la frecuencia y las posturas que se adoptan para la tarea.

La Norma admite tres tipos de manipulaciones sin asistencia mecánica:

-Manipulación manual vertical hacia arriba

-Manipulación manual vertical hacia abajo

-Manipulación manual horizontal

A su vez estas acciones pueden dividirse en repetitivos y en no repetitivos. Es evidente que a mayor frecuencia entre acciones, menor es el rendimiento del trabajador y mayores son los riesgos.

La fuerza que realiza el trabajador tiene un efecto en una sección específica de la espalda. Sanders y McCormick explican que toda tarea de levantar, transportar, empujar y tirar afectan la sección L5/S1 (disco entre la lumbar 5 y la sacra 1) (1993, pág. 254).

Para ampliar el complejo mecanismo de levantar, Kapandji ilustra:

> De hecho, el peso de la parte superior del tronco junto con la cabeza se aplica a la altura del centro de gravedad parcial (P) localizado justo por delante de la décima vértebra torácica. Este peso (P1) recae en el extremo de un gran brazo de palanca, cuyo punto fijo se sitúa en el núcleo pulposo de L5-S1. Para equilibrar esta fuerza, los músculos espinales (E1) que actúan sobre un brazo de palanca de 7 a 8 veces más corto, precisan de una fuerza de 7 a 8 veces superior al peso P1. La fuerza que se ejerce sobre el disco lumbosacro será igual a la suma de P1 y de E1 y será tanto más acentuada cuanto más inclinado esté el individuo hacia delante, y sobre todo, teniendo en cuenta el peso que lleva en las manos.
>
> Se calcula que para levantar una carga de 10 kg, con las rodillas flexionadas y el tronco vertical, la fuerza E1 desarrollada por los músculos espinales es de 141 kg. La misma carga de 10 kg levantada con las rodillas extendidas y el cuerpo inclinado hacia delante desarrolla una fuerza E1 de 256 kg. Si esta misma carga se lleva con los brazos extendidos hacia delante, la fuerza E1 necesaria es de 363 kg. En este momento, la carga que soportará el núcleo pulposo oscilaría entre 282 y 726 kg pudiendo alcanzar los 1200 kg, lo que es claramente superior a las cargas de ruptura de los discos vertebrales: 800 kg antes de los 40 años, 450 kg en los individuos de edad avanzada. [...] Por otra parte, el tronco en conjunto interviene para suavizar la presión sobre el disco lumbosacro y los discos del raquis lumbar inferior. En efecto, se puede constatar que durante los esfuerzos de levantamiento, se desarrolla instintivamente una “presión abdominal”, también denominada maniobra de Valsalva. Esta asocia el cierre de la glotis y de todos los agujeros abdominales, del ano y del esfínter vesical, transformando así la cavidad abdominotorácica en una cavidad cerrada [...] De este modo, la presión aumenta considerablemente en la cavidad abdominotorácica y la convierte en una viga rígida situada por delante del raquis que transmite las fuerzas a la cintura pélvica y al periné. Este mecanismo, disminuye la compresión en los discos: en el disco T12-L1 decrece un 50% y en el disco lumbosacro un 30%. Por este mismo motivo, la tensión de los músculos espinales disminuye en 55% (2008, pág. 120).

Esta “apnea” abdominal es de corta duración, si se prolongara dañaría severamente el tronco por la presión intraabdominal excesiva, pero también otros órganos se afectarían por la falta de oxigenación. Pese a sus riesgos, ayuda notablemente a la mecánica del levantamiento de peso.

Los niveles de esfuerzo, aumentan en tanto el objeto levantado se aleja del centro de gravedad del trabajador. La Norma IRAM 11228-1 (2014) indica la postura ideal para la manipulación manual:

> Posición de pie, erguida, estática, sin rotación, simétrica, respetando una distancia horizontal menor que 0,25 m entre el centro de masa de la carga a manipular y el centro de masa del operador, y una altura de agarre menor que 0,25 por encima de los nudillos.

Según la norma 11228-1, esta postura ideal para la manipulación debe respetar los movimientos del trabajador y realizarse a una altura entre la mitad de la nalga y la caja torácica; si los artículos son livianos, entonces se pueden superar esos límites.

A partir de las recomendaciones vertidas en las obras de Sanders & McCormick (1993), Cortés Díaz (2002), Astrand & Rodahl (1992), Melo (2009)) y de la Norma IRAM-ISO 11228-1 (2014), se puede resumir en la Tabla 2 las siguientes recomendaciones:

Tabla 2. Recomendaciones para la realización de tareas según posturas

Posición y acción	Recomendaciones
Erguido, cargando peso	Evitar flexiones, extensiones o rotaciones del tronco excesivas Realizar la tarea con los brazos pegados al cuerpo Mantener la carga pegada al cuerpo Mantener la espalda recta Si se debe girar, primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo, no rotar el tronco.
Levantamiento de peso	Mantener la espalda recta y aproximarse al objeto con las rodillas flexionadas Usar ambas manos Asegurar el completo contacto de las palmas de la mano si la carga no tiene manijas
Erguido, transporte de peso	Asegurarse que el espacio a recorrer no presente obstáculos Usar calzado que asegure estabilidad Mantener la simetría (usar las dos manos) Mantener la carga pegada al cuerpo

Fuente: elaboración propia.

Trastornos musculoesqueléticos

El cuerpo humano trabaja realizando permanentemente movimientos compensatorios automáticos, por lo tanto "*toda contracción muscular localizada engendra una tensión de la musculatura sinérgica*" (Freres & Mairlot, 2011, pág. 40).

Según la Resolución 295 (2003):

> Se reconocen los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo como un problema importante de salud laboral que puede gestionarse utilizando un programa de ergonomía para la salud y la seguridad. El término de trastornos musculoesqueléticos se refiere a los trastornos musculares crónicos, a los tendones y alteraciones en los nervios causados por los esfuerzos repetidos, los movimientos rápidos, hacer grandes fuerzas, por estrés de contacto, posturas extremas, la vibración y/o temperaturas bajas. Otros términos utilizados generalmente para designar a los trastornos musculoesqueléticos son los trastornos por trauma acumulativo, enfermedad por movimientos repetidos y daños por esfuerzos repetidos. Algunos de estos trastornos se ajustan a criterios de diagnóstico establecidos como el síndrome del túnel carpiano o la tendinitis. Otros trastornos musculoesqueléticos pueden manifestarse con dolor inespecífico. Algunos trastornos pasajeros son normales como consecuencia del trabajo y son inevitables, pero los trastornos que persisten día tras día o interfieren con

las actividades del trabajo o permanecen diariamente, no deben considerarse como consecuencia aceptable del trabajo

Los trastornos musculoesqueléticos se caracterizan por su aparición lenta, los síntomas suelen ser ignorados en su primera etapa de aparición, hasta que el daño es mayor y el trastorno se vuelve crónico. Los síntomas son molestias, incomodidad, impedimento o dolor persistente, tanto en articulaciones, como en músculos y tejidos blandos. Estos trastornos están vinculados tanto con la manipulación de carga como con las posturas forzadas.

En principio, la manifestación dolorosa debe desaparecer con el descanso. Pero si continúa su percepción, y cada vez con mayor frecuencia, entonces se está ante un riesgo de importancia.

La Tabla 3 presenta los traumatismos usuales que se pueden asociar a las distintas unidades funcionales del cuerpo humano:

Tabla 3. Trastornos musculoesqueléticos frecuentes

Hombros y cuello	Tendinitis del manguito rotador	Asociado a posturas en que el codo debe estar en posición elevada o tensión sostenida de los tendones del hombro o de la bolsa subacromial. Acciones repetidas de levantar y alcanzar con y sin carga, y con un uso continuado del brazo en abducción o flexión
	Síndrome de estrecho torácico o costoclavicular	Compresión de los nervios y los vasos sanguíneos que hay entre el cuello y el hombro. Asociado a movimientos de alcance repetidos por encima del hombro
	Síndrome cervical por tensión	Tensiones repetidas del elevador de la escápula y fibras musculares del trapecio en el cuello. Trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, o cuando el cuello se mantiene en flexión.
Mano y muñeca	Tendinitis	Inflamación que aparece cuando un tendón está repetidamente en tensión o en contacto con una superficie dura o vibraciones
	Tenosinovitis	Producción excesiva de líquido sinovial de la vaina tendinosa, originada por flexiones o extensiones extremas de la muñeca.
	Dedo en gatillo	Originado por la flexión repetida del dedo

	Síndrome del canal de Guyon	Compresión del nervio cubital en la muñeca. Se produce por flexión/extensión de la muñeca o presión repetida en el talón de la mano
	Síndrome del túnel carpiano	Compresión del nervio mediano en el túnel carpiano. Producida por posturas forzadas mantenidas.
Brazo y codo	Epicondilitis (codo de tenista) y epitrocleítis (codo de golfista)	Irritación de los tendones sin vaina del codo
	Síndrome del pronador redondo	Compresión del nervio mediano en su paso por el pronador redondo del brazo
	Síndrome del túnel cubital	Compresión del nervio cubital
Columna	Lumbalgia o dolor lumbar, ciático inflamado	Contractura dolorosa de los músculos de la zona lumbar. Afecta la irrigación sanguínea de la zona. También irrita el nervio ciático. Asociado a trabajos manuales pesados (levantamiento, transporte, empuje, tracción de cargas frecuentes o pesadas, sobrecargas bruscas, torsiones, posturas forzadas, golpes, factores psicosociales)
	Hernias y prolapsos discales	Más frecuentes en la zona dorsal, causan dolor en la región, hipersensibilidad, pérdida de fuerza, compromiso de los nervios.
	Escoliosis	Curvatura lateral de la columna, asociado a la torsión o rotación de la columna
	Tensión cervical y mialgias en el cuello	Rigidez y molestias durante el trabajo y el descanso, acompañado de fatiga muscular. Hipersensibilidad y presencia de puntos dolorosos. Incluye tanto cuello como hombros.
	Tortícolis	Dolor agudo y rigidez del cuello, asociado a movimientos bruscos.
	Lesión por latigazo	Efecto de la basculación brusca de la cabeza, produciendo roturas musculares, de nervios y de ligamentos. Ocurren cuando se combina con velocidad y

		fuerza.
	Espondilolistesis	Desplazamiento horizontal hacia delante de una vértebra con relación a otra. Suele ser consecuencia de una quebradura de vértebra. Somete al disco a una tensión anormal con consecuencias en las extremidades (hormigueos, dolor, etc.). Asociado a accidentes.
	Disco roto o prolapso discal	Produce irritación o compresión en el nervio ciático. Consecuentemente aparece el dolor intenso en la extremidad inferior.
	Estenosis espinal	Estrechamiento del canal vertebral que comprime las raíces de los nervios espinales

Fuente: elaboración propia a partir de (Cilveti Gubía & Idoate García, 2000, págs. 13-15) y (Riihimakl & Viikari Juntura, 1998) Sistema musculoesquelético, Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo OIT. Recuperado de https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+6.+Sistema+musculosquel%C3%A9tico

Este repaso de los trastornos musculoesqueléticos producidos por posturas forzadas permite dimensionar la importancia de la detección de aquellas situaciones riesgosas para la salud y la prevención de accidentes.

Ergonomía

Definición de ergonomía en la Resolución 295/2003 del Ministerio de Trabajo y de la Seguridad Social [MTSS]:

> La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interfase entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

Por su parte, la Asociación de Ergonomía Argentina prefiere la siguiente definición emanada de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA):

> La ergonomía es, por un lado, la disciplina científica que busca entender las interacciones entre el hombre y los elementos de un sistema. Por otro lado, es la profesión que aplica en el diseño tanto las teorías, principios, datos, como los métodos para optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema. Los ergónomos contribuyen al diseño y la evaluación de tareas, trabajos, productos, entornos y sistemas para que estos sean compatibles con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas (http://adeargentina.org.ar/que-es-la-ergonomia.html).

La ergonomía es una ciencia relativamente moderna. Se considera especialmente el año 1949 como fundacional, cuando se crea en Inglaterra la primera sociedad científica denominada Ergonomics Research Society. Otras organizaciones pioneras fueron la Sociedad de Factores Humanos (Estados Unidos, 1957) y la Asociación Ergonómica Internacional (1961). En 1970 se desarrolló el primer Congreso Internacional de Ergonomía en donde se definió que

> El objeto de la ergonomía es elaborar, con el concurso de las diversas disciplinas científicas que la componen, un cuerpo de conocimientos que, con una perspectiva de aplicación, debe desembocar en una mejor adaptación al hombre de los medios tecnológicos de producción y de los entornos de trabajo" (Cortéz Díaz, 2002, pág. 546).

De las varias definiciones de ergonomía analizadas por Cortés Díaz, queda claro que el ser humano es el centro de atención, y que tanto el trabajo como los equipos y herramientas que utiliza deben ajustarse a su medida. Que la salud, seguridad y satisfacción del trabajador se traducen en su eficacia laboral (2002, pág. 546).

La ergonomía, debido a su multidisciplinariedad, es capaz de observar numerosas variables vinculadas al puesto de trabajo o tarea a cumplir: confort térmico; confort acústico; confort visual; campos electromagnéticos; calidad del aire; relaciones dimensionales del puesto de trabajo; posturas, movimientos y desplazamientos; comunicación; horarios; trabajo en grupo; roles; estilo de mando; cultura empresarial; trabajo mental; relaciones personales; ampliación de tareas; etc. (Mondelo, Gregori Torada, & Barrau Bombardo, 2000).

La importancia de la incorporación de la ergonomía a las situaciones laborales tiene un gran justificativo en cuestiones de costo. El proverbio "mejor

prevenir que curar” es la regla; invertir en prevención de accidentes es más barato que afrontar los gastos de reparación de daños (Neffa, 1988, pág. 37).

Las investigaciones que se realizan en el ámbito de la ergonomía sobre los accidentes y las enfermedades laborales, parten del análisis de los riesgos existentes. Según Neffa (1988, pág. 37), estos riesgos se encuentran en el medio laboral (instalaciones, equipos), objetos de trabajo (materiales usados, insumos) y el elemento humano (su experiencia y su conocimiento). Cortés Díaz propone cinco tipos de análisis, que varían según los objetivos de la investigación: mejora de métodos de trabajo, adecuación de la persona al puesto, valoración del puesto, adiestramiento del personal, y análisis del puesto (2002, págs. 143-144). Por lo tanto, el objetivo final de la ergonomía es el análisis de situaciones reales laborales, tanto para diseñar como para reparar (Neffa, 1988, págs. 84-85).

Entonces, la ergonomía viene a cumplir un papel importante en la prevención de accidentes y en reparar las condiciones que pudieron provocar una enfermedad. Por lo que se debe aclarar que los hallazgos ergonómicos no deben quedar en los informes, sino que deben ser parte de un sistema de mejora del medio laboral y capacitación de los trabajadores. Como establece Cortés Díaz (2002, pág. 115), con la evaluación de riesgos se aplican cuatro medidas: prevención de riesgos, información a los trabajadores, formación de los trabajadores y organización y medios para poner en práctica las medidas necesarias.

La ergonomía emplea numerosos métodos que requieren tecnología variada. Por citar algunos, la medición del esfuerzo físico se puede hacer desde la fisiología médica mediante el registro del oxígeno usado por el sujeto, los análisis bioquímicos de sangre y orina también permiten conocer el metabolismo de la actividad muscular y el estrés, un electrocardiograma permite conocer el ritmo cardíaco alcanzado por el trabajador (Astrand & Rodahl, 1992, págs. 377-384). Para lo que es de interés en esta investigación, estos indicadores pueden sintetizarse explicando que todas las actividades, incluso las consideradas más sedentarias implican un consumo energético.

A modo de ejemplo se puede mencionar algunas mediciones correspondientes a estudios realizados en 1986 y luego publicados por Sanders y McCormick (1993, pág. 240). Los valores vinculados al trabajo de los técnicos de laboratorio resultan en una media de 2840 kilocalorías por día, los mineros de carbón registraron una media de 3660 kcal/día, y las amas de casa de esa época, consumían una media de 2090 kcal/día.

Como es de esperar, esta clase de mediciones se continúan realizando y abunda evidencia en la literatura pertinente. Es por eso que se pueden elaborar clasificaciones de los trabajos según el gasto energético. Por ejemplo, los mismos autores trabajan con la clasificación de la American Industrial Hygiene Association (1971): descanso (1.5 kcal/min), trabajo muy liviano (1.6-

2.5 kcal/min), trabajo liviano (2.5-5.0 kcal/min), trabajo moderado (5.0-7.5 kcal/min), trabajo pesado (7.5-10.0 kcal/min), trabajo muy pesado (10.0-12.5 kcal/min) y trabajo excesivamente pesado (>12.5 kcal/min) (Sanders & McCormick, 1993, pág. 241). En la introducción se mencionó un desgaste de 150 kcal/hora para el trabajo bibliotecario, este valor se ubica entre el trabajo muy liviano y liviano.

En el caso del transporte de carga, intervienen dos factores: el peso transportado y el modo en que se transporta. De manera lógica, cargar un peso implica mayor consumo de oxígeno. Sanders y McCormick (1993, pág. 242) presentan distintas maneras de cargar peso, en donde llevar el peso colgando del hombro o apoyado en la cabeza hay menos consumo de oxígeno que llevarlo colgando de las manos.

Entonces, para analizar si una tarea es más o menos desgastante se puede analizar el impacto fisiológico y consumo calórico en el trabajador. Sin embargo, determinar si una actividad es liviana o pesada, puede mostrar solamente una parte del tema. Es por eso que otro aspecto relevante dentro de la ergonomía es la cuestión postural.

La postura corporal se entiende como la "*posición o modo en que están dispuestas las distintas partes que componen el cuerpo humano*" (Real Academia Nacional de Medicina, 2011, pág. 1330). Las posturas son las posiciones que adoptan los cuerpos mientras realizan movimientos, el cuerpo es dinámico y "*la falta de movimiento genera una auténtica inarmonía corporal; los músculos se retraen y comprimen las articulaciones*" (Freres & Mairlot, 2011, pág. 18). El cuerpo puede aparentar quietud, pero internamente se están ejecutando mecanismos para mantener el equilibrio y ejecutar los movimientos. Estos mecanismos suman las articulaciones con la musculatura: "*cualquier movimiento deportivo o físico bien realizado encuentra su origen en el centro del cuerpo, lo que implica una movilización abdominal*" afirman Freres y Mairlot, autores que también sostienen: "*esta musculatura es la garantía de unos gestos naturales y eficaces a partir de apoyos en el suelo [...], cuando el cuerpo consigue liberarse [de la estática], puede variar las posiciones fijas alrededor de las cuales se dibujan los diferentes desplazamientos*" (2011, pág. 21).

Los músculos son órganos retráctiles cuya función consiste en producir movimientos (Real Academia Nacional de Medicina, 2011, pág. 1119). Los músculos, mediante su fuerza de tracción, movilizan los huesos a los que están fijados gracias a la presencia de una articulación (Smith, 1993, págs. 21-34).

Las posturas que adopte el trabajador para la ejecución de sus tareas, debe ser idealmente erguida y de frente a la actividad. Si trabaja parado, el peso debe repartirse entre ambos pies; si es sedentario, con el apoyo correcto de muslos y cintura. Lo ideal es que las tareas sean realizadas entre la altura del corazón y la cintura (Mondelo, Gregori Torada, Blasco Busquets, & Barray Bombardo, 2001, pág. 67).

La adopción de cualquier postura también implica un consumo energético. En situaciones laborales, es común que la postura deba mantenerse por un tiempo prolongado. Se entiende mejor al observar cómo los trabajadores se mantienen en una posición determinada mientras realizan su labor con las manos o los pies en conjunto (por ejemplo los conductores de vehículos, dentistas, etc.). En la obra de Sanders y McCormick (1993, pág. 243) ejemplifica el consumo de kilocalorías en diferentes posturas vinculadas con la tarea de levantar objetos livianos desde la altura del piso, actividad típica en la cosecha manual de hortalizas. Mantenerse de pie con las rodillas estiradas y con el torso volcado totalmente hacia adelante con los brazos colgando vendría a ser la postura que más energía requiere, consumo que disminuiría si se apoya un brazo en el muslo (así se reparte el peso, aunque el impacto a nivel lumbar sigue siendo peligroso). Mantenerse de cuclillas, o de rodillas con los brazos colgando son otras maneras de cumplir con la tarea con un mejor consumo de energía en comparación con las primeras explicadas; sin embargo, ponerse de rodillas, con una mano apoyada en el suelo mientras que se realiza la tarea con la mano libre, vendría a ser la postura con mejor consumo energético (pero contraproducente para las rodillas).

Si a la postura se suma peso, la situación se complica (Melo, 2009, págs. 80-85); es decir que a la fuerza propia que realiza el músculo para realizar un movimiento se debe sumar la fuerza que ejerce el peso del objeto que interactúa con el cuerpo. Entonces, levantar peso involucra el modo en que la mano sujeta el objeto, el peso de éste, el tiempo que se carga el peso, si el trabajador debe caminar transportándolo, si lo debe elevar por su cabeza o bajar al nivel de suelo, etc.

También la frecuencia con que se realizan estas tareas es importante: una actividad es esporádica si existe un plazo prolongado de recuperación para el cuerpo. Pero si se trata de una tarea cotidiana, la fatiga se hace presente y la posibilidad de crear una patología, aumenta (Astrand & Rodahl, 1992, págs. 393-394).

El descanso es necesario para la recuperación de la fatiga. Existe un descanso fisiológico que se presenta alternándose con el esfuerzo en la realización de las tareas, y el descanso pautado por el contrato laboral entre trabajador y empleador. Ambas son fundamentales para la recuperación del físico y deben ser respetadas, tal como indican las leyes nacionales.

Melo describe el cansancio como “*la disminución del rendimiento y de las funciones orgánicas, que vuelven a recuperarse por medio de un descanso adecuado*”, y aclara que el cansancio nunca es nocivo: es un hecho biológico. Y continúa explicando que, en caso de que el trabajador no tenga tiempo de descanso, entonces existe el riesgo de agotamiento (cansancio acumulado) que sí trae complicaciones de salud (2009, págs. 55-59). Las manifestaciones del cansancio se hacen evidentes en varios aspectos. En el plano físico, los

músculos no responden adecuadamente por lo que se pierde precisión en los movimientos y se realizan pausas más prolongadas (2009, pág. 58).

Pero también se asocian efectos psicológicos en el trabajador, tales como irritabilidad, mal humor, desconcentración, interpretación parcial de la información, indiferencia, lentitud de razonamiento, etc.

En resumen, el trabajo entendido como un sistema hombre-máquina tiene un efecto determinante sobre la fisiología y la psicología del individuo. Existen molestias psicológicas, y también afecciones cardiovasculares, respiratorias, gastrointestinales, y nerviosas entre los más evidentes efectos que se pueden mencionar (Mondelo, Gregori Torada, Blasco Busquets, & Barray Bombardo, 2001, págs. 13, 29).

Por lo tanto, la observación de las posturas adoptadas por los trabajadores de biblioteca mientras recogen los libros, los transportan y finalmente los guardan en las estanterías permitiría una aproximación a la dinámica del trabajo para entender cómo se realizan estas tareas y elaborar estrategias de mejora de la labor.

Metodología ergonómica

En ergonomía, como en sus ciencias afines, utilizan metodologías ya existentes, adaptadas a las necesidades de los requerimientos laborales.

Mondelo y otros (2000, págs. 23-25) destacan cuatro métodos:

1) Informes subjetivos de las personas: es la recogida de los comentarios, críticas, experiencias de los actores estudiados
2) Observación y medición: es la toma de datos y las mediciones relacionadas, son tradicionales en los estudios ergonómicos pues contextualiza el grupo de trabajadores estudiados, con sus características individuales
3) Simulación y modelos: es un método más avanzado, cercano a la experimentación, donde se pone a prueba posibles escenarios para mejorar lo observado en fases anteriores
4) Método de incidente crítico: análisis específico de los incidentes, orientado a detectar el error para evitar su repetición.

Dentro de este último grupo se encuentran los métodos llamados “árbol de causas” y el “árbol de fallos y errores”. La Organización Internacional del Trabajo promueve el método del “árbol de causas” para aquellos incidentes ocurridos, y su camino “hacia atrás” para hallar las causas que lo produjeron, se lo considera un método reactivo. La relación entre las variables siempre es del tipo “AND”. En tanto el “árbol de fallos y errores” es un análisis activo, que atiende a los procedimientos de manera ascendente para detectar posibles

fallos y prevenirlos, las relaciones pueden ser “AND” u “OR” (Rodríguez de Prada, 2012, pág. 37).

En tanto Sanders y McCormick (1993, págs. 23-43), proponen otros términos metodológicos (Tabla 4):

Tabla 4. Tipos de estudios ergonómicos

	Estudio descriptivo	Experimentación	Evaluación
Definición	Busca caracterizar una población. Incluye informes y encuestas que ofrecen datos básicos para otras metodologías. Puede ser comparación entre grupos.	Investigar el efecto de una variable sobre el comportamiento del trabajador.	Similar a la experimentación, pero en este caso se mide el efecto de la aplicación de un sistema o modelo diferente.
Entorno	Se trata de encontrar la manera de relevar data del mundo real, por lo que se puede trabajar en un laboratorio o en el escenario de estudio.	De mayor complejidad, pues se requiere controlar las variables y registrar sus efectos, se recomienda el laboratorio.	Ocurre igual que con el estudio descriptivo. Se recomienda empezar en el laboratorio con una simulación antes de aplicarlo en la realidad.
Selección de variables	-Criterios: se tratan de las características y comportamientos del grupo de estudio -Estratificación: selección representativa de una muestra.	-Variables independientes: variables manipuladas durante la experimentación -Variables dependientes: similares a los “criterios”	La selección de las variables requiere cuidadosa selección.
Selección de sujetos	Selección de muestra representativa		
Recolección de datos	-Observación directa -Entrevistas -Encuestas		
Análisis	-Técnicas estadísticas: frecuencia, distribución, tenencias, derivación estándar, correlación, percentiles	-Análisis de varianzas -Análisis de multivariables	

Fuente: (Sanders & McCormick, 1993, págs. 23-43)

De acuerdo a los intereses perseguidos en el presente trabajo, se encuentra que el punto *observación y medición* propuesta por Mondelo y otros (2000) , y el *análisis descriptivo* de Sanders y McCormick, coinciden en nivel de complejidad, por lo que se decide adoptar las denominaciones observación o descripción como sinónimos.

Como toda observación, debe ser considerado el efecto Hawthorne como posible sesgo de la información analizada. Este efecto consiste en una alteración del comportamiento del sujeto observado por el simple hecho de sentirse elegido. La desviación de la conducta fue registrada a partir de los eventos ocurridos durante una investigación experimental llevada adelante en una fábrica de ensamble de teléfonos, por un equipo liderada por Elton Mayo en los años veinte y treinta (Slemenson, 2012, págs. 11-12).

El impacto del efecto Hawthorne es mayor en caso de un experimento, pero no deja de ser un tema importante en una observación directa. El efecto puede registrarse a nivel individual o grupal, y puede traducirse en una gama de reacciones impredecibles, conocido como “reactividad”. Muy cerca de este concepto se encuentran el “efecto halo” -entusiasmo por la presencia de un elemento innovador-, “efecto pigmalión” -el sujeto mejora su comportamiento porque cree que es lo que se espera de él-, y el “efecto placebo” -mejora de los síntomas con un falso tratamiento-. Para contrarrestar el efecto Hawthorne en investigaciones experimentales, se recomienda ampliar la muestra y subdividirla en grupos para lograr un mejor control de las variables. También resulta positiva la prolongación de la toma de datos pues el efecto disminuye con el tiempo (Santos Luengo, 2011).

En el caso de observaciones ergonómicas, la actitud del observante es vital según la experiencia registrada por Oswald, Sherratt & Smith. Los autores expresan sus tácticas para evitar el efecto Hawthorne. Una de ellas es expresar que la observación se realiza en el marco de la salud y la seguridad de los trabajadores. Se trata de una declaración ética que cumple además con la función de aclarar que lo que se está observando sirve para mejorar las condiciones laborales y lograr “ponerse del lado de los trabajadores”. Además proponen construir un clima relajado con los observados a partir de conversaciones en apariencia casuales. El objetivo es permitir al observado expresarse libremente, sin que ello signifique un compromiso personal (2014, págs. 58-59).

Claro que en el caso de la observación ergonómica puede ser necesaria la utilización de cierto equipo tecnológico para la recogida de datos. El observador debe asegurarse de que el trabajador se sienta cómodo con el aparataje y que no interfiera en su desempeño. En este caso, el recurso de repetir la toma puede ser útil para obtener una medida real de la actividad realizada por los trabajadores.

Métodos de recogida de datos en ergonomía

En ergonomía existen numerosos métodos para evaluar las diferentes situaciones laborales y el impacto en las personas que deben realizar dichas tareas. Estos métodos, aunque nacidos para ser aplicados en un país o empresa determinada, tienen un reconocimiento internacional debido a su rigurosidad metodológica.

Estos métodos se encuadran en las observaciones y mediciones directas de los trabajadores. Los registros más fieles son aquellos que se obtienen de la utilización de equipos específicos para medir los ángulos de las articulaciones y la fuerza que realice el trabajador cuando manipula herramientas o bultos. Sin embargo, estos métodos tienen la desventaja de que pueden molestar al trabajador y, en consecuencia, afectar los resultados obtenidos.

Los métodos que se basan en la observación sistemática requieren, en cambio, del ojo entrenado de quien observa y la correcta aplicación de los esquemas de calificación. Las objeciones naturales apuntan a la falta de rigurosidad métrica, o a la subjetividad del observador. Sin embargo, muchos de los métodos que se nombrarán adelante continúan siendo aplicados y todos ellos dependen, en mayor o menor medida, de la capacidad del evaluador. La utilización de equipamiento para la medición específica de ciertas variables, depende de los recursos económicos de la empresa o sector económico que está aplicando la evaluación ergonómica. Se entiende que observar a una persona mientras cumple con su trabajo, permite registrar las posturas forzadas fácilmente. La frecuencia con que ocurren, dependerá de los registros y será un resultado estadístico.

Es común acompañar estas evaluaciones con entrevistas directas, la aplicación de cuestionarios o la elaboración de diarios para que el trabajador exprese su apreciación. De este modo, se obtiene otro valor para contrastar con la observación metódica de los episodios (Villar Fernández, 2015, pág. 22).

Algunos de los métodos más difundidos son los que detallan Mondelo y otros (2001, págs. 106-121):

1. Método AFNOR (Association Française de Normalisation)
   Método francés para estudiar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo, desarrollado a partir de la observación de los trabajadores de la empresa Renault. Permite establecer los límites de esfuerzo recomendados por la acción sobre controles y herramientas. Quedan excluidos esfuerzos de transporte de carga con desplazamiento del trabajador. Resulta una norma básica pero útil para el primer diseño de puestos de trabajo. La principal crítica es que no tiene instancias en que considera las variaciones antropométricas, las posturas y la duración de la jornada laboral.

2. Método NIOSH (National Institute of Safety and Health - USA)
   El nombre completo es *NIOSH Work Practices Guide for Manual Lifting*, elaborada en 1981 a partir de la revisión de investigaciones realizadas sobre levantamiento manual, con dos manos simétricas.
   Este método considera aspectos biomecánicos, fisiológicos y psicofísicos del máximo aceptable para el levantamiento. Esta percepción del esfuerzo registrado en la región lumbosacra, más el esfuerzo y la fatiga, y la percepción de los propios actores, dan como resultado un método confiable (de ahí su impacto internacional) para medir la tarea de levantamiento. La aplicación de este método requiere un elevado conocimiento de operaciones algorítmicas que pueden llevar a errores de aplicación, y consecuentes errores en toma de decisiones.
3. REFA (Siemens - Alemania)
   Se trata de la Reichausschusses für Arbeitszeitermittlung, fundación que desde 1924 viene examinando el trabajo, especialmente su organización y el cálculo de tiempos. El manual abarca varios temas, desde la evaluación de esfuerzos hasta niveles de ruidos, clima, etc. El capítulo dedicado a la manipulación de cargas considera las posiciones de las manos, la rotación del hombro, la altura del trabajo, el ángulo del codo y la dirección de la fuerza. Este método demuestra la importancia antropométrica que requiere la observación ergonómica.

Existen numerosos métodos para evaluar condiciones laborales y posturas de trabajo. Se pueden mencionar el Método REGI (España) que considera el trabajo y el descanso en ambientes calurosos. Como éstos, otros métodos que pueden ser de interés:

1. Método de evaluación antropométrica dinámica para determinar la rotación óptima en los puestos de trabajo expuestos a las posiciones forzadas y gestos repetitivos desarrollado por el Licenciado José Luis Melo. El método, como su nombre lo explica, analiza 46 acciones con las variables derecha-izquierda y el tiempo de duración de la tarea, para encontrar los riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo con miras a organizar la rotación del personal en los puestos de trabajo de mayor riesgo (Melo, 2009, págs. 117-161)
2. Norma IRAM-ISO 11228-1. Basada en parte en el Método NIOSH, es la norma argentina que contempla la manipulación manual (levantamiento y transporte). Se concentra específicamente en el levantamiento de cargas mayores a 3 kilos y la marcha entre 0.5 a 1.0 metros por segundo sobre una superficie plana, durante una jornada de 8 horas (IRAM-ISO 11228-1: Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1 - Manipulación vertical y horizontal (levantamiento y transporte), 2014).
3. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment – Reino Unido) Método desarrollado en 1993 para evaluar posturas adoptadas con los miembros superiores observadas de ambos lados (derecho e izquierdo), require

también información de la duración de la postura y su frecuencia (Diego-Mas, 2015c).

4. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment -). Creado a partir del Método RULA, analiza las posturas de los miembros superiores e inferiores y el tronco. Analiza especialmente los rangos angulares de las posiciones corporales e incorpora la instancia de cambios bruscos de posición. Evalúa posturas individuales, por lo que es importante seleccionar acertadamente las posturas a analizar (Diego-Mas, 2015b).
5. Protocolo de Ergonomía. Serie de formularios elaborados por la SRT, publicados como Resolución de alcance nacional, para su aplicación para los empleadores que no cuenten con un control ergonómico propio. Este protocolo permite identificar factores de riesgos (levantamiento de carga, posturas forzadas, vibraciones, etc.), el tiempo al que el trabajador está expuesto a estos riesgos y la elaboración de un plan de medidas correctivas y preventivas para minimizar los riesgos (Argentina. Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2015).

Todos estos métodos están vigentes, pero hay otro que por sus características y amplia aplicación se eligió para realizar este trabajo.

Método OWAS

El Método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue desarrollado en la década del ‘70 por la empresa Ovako Oy y el Instituto Finlandés de Salud Laboral para los trabajadores de la empresa mencionada dedicada a la siderurgia, específicamente para los trabajadores del área de hornos de fundición (Takala, y otros, 2010). El método se hizo popular por su sencillez en la aplicación y por considerar 252 posturas de manera global. La facilidad de aplicación del método sirvió para que sea extendida a otras áreas productivas y de servicio (Diego-Mas, 2015a).

El Método OWAS observa y registra las posturas por segmentos corporales de los trabajadores, incluido el esfuerzo realizado por la carga manipulada. Es por esta razón, que el resultado de la observación puede vincularse con las lesiones musculoesqueléticas; razón importante por el impacto en la salud de los trabajadores.

Se recomienda que la observación se realice de manera directa, pero la filmación para un análisis posterior también es válida. Los registros fílmicos permiten una revisión posterior, lo que brinda confiabilidad al método.

Antes de codificar las posturas, se debe identificar las tareas que se realizan, como también el tiempo que llevan. OWAS no está diseñado para medir el impacto de acciones repetitivas, es decir, que la frecuencia es considerada aunque no es concluyente en los resultados. Al respecto, tanto Takala (2010), como Brandl (2017) y Hellig (2018) describen la determinación

de la frecuencia de observación como cuestión objetable del método. Los autores concluyen que según con qué frecuencia se tomen las posturas a evaluar a lo largo de la observación, puede haber variaciones significativas. A partir de los artículos publicados sobre el tema, el intervalo de 33 segundos para la observación directa, y 18 segundos para la observación mediante video (Brandl, Mertens, & Schlick, 2017) son los intervalos recomendados. Es de entender que a menor lapso se reduce el margen de error.

Al método OWAS se le puede criticar, también, por la ausencia de una codificación específica para el conjunto cuello-cabeza, quedando esta importante parte anatómica fuera de la evaluación.

Como este método considera la totalidad del cuerpo, las posturas identificadas son relativamente pocas y requiere establecer claramente las distintas tareas que realiza el trabajador. Si la persona realiza distintas tareas, se identificarán cada una de ellas por separado, como también las fases en que se pudieran dividir.

Para realizar la medición, el observador contará con esquemas que representan las distintas posturas, desde las consideradas normales hasta forzadas, en donde se asigna una puntuación para cada caso:

- Espalda: se asigna el valor 1 si está erguida, 2 si está inclinada hacia delante o atrás, 3 si está girada o inclinada de lado y 4 si está girada e inclinada.
- Brazos: 1 cuando ambos brazos están por debajo de los hombros, 2 cuando un brazo está al nivel o por sobre la línea del hombro, 3 si ambos brazos están a la altura o por sobre los hombros
- Piernas: 1 si está sentado, 2 si está de pie con ambas piernas rectas, 3 de pie con el peso recargado en una pierna recta, 4 de cuclillas, con ambas rodillas flexionadas pero con el peso distribuido equitativamente, 5 con una rodilla doblada, 6 arrodillado sobre ambas rodillas o una sola, 7 caminando.

También se codifica con 1 si manipula o realiza fuerzas por debajo de los 10 kilos, 2 si es entre 10 y 20 kilos y 3 si es mayor que 20.

Los valores obtenidos se ubican como coordenadas en una tabla para establecer la categoría del riesgo y la necesidad de realizar alguna acción. La Categoría 1 no requiere modificaciones, la postura es normal; Categoría 2 requiere medidas de atención aunque no urgentes; Categoría 3 requiere correcciones inmediatas; Categoría 4, riesgo peligroso que requiere intervención urgente.

Este método fue elegido para realizar la aproximación ergonómica del shelver debido a la facilidad para la identificación de las diferentes posturas, como también los cálculos para identificar rápidamente los riesgos

involucrados. Los instructivos para la aplicación del Método OWAS cuentan con ilustraciones claras que, pese a no tener formación ergonómica, resulta rápido el entrenamiento para identificar y codificar las posturas.

Por ejemplo, en la Figura 4 se puede apreciar a uno de los sujetos observados para esta tesis realizando la tarea de guardado de libro en la estantería:

Figura 4. Postura al guardar libros en un estante bajo

Se puede observar que está de cuclillas, con ambos pies apoyados pero con los talones levantados y los dos brazos por debajo de la línea de los hombros. Está manipulando un libro que pesa menos de un kilo.

La codificación OWAS para esta postura sería: Espalda 1, Brazos 1, Piernas 4, Carga 1. Con esta información se debe ubicar la combinatoria de estos elementos para poder determinar la categoría de riesgo (Tabla 5).

Tabla 5. OWAS, posición de postura en tabla de categorización de riesgo

EVALUACIÓN DE LAS POSTURAS ADOPTADAS									
ESPALDA	BRAZO	1	2	3	4	5	6	7	PIERNAS
		1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	USO DE FUERZA
1	1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	2 2 2	2 2 2	1 1 1	1 1 1	
	2	1 1 1	1 1 1	1 1 1	2 2 2	2 2 2	1 1 1	1 1 1	
	3	1 1 1	1 1 1	1 1 1	2 2 3	2 2 3	1 1 1	1 1 2	
2	1	2 2 3	2 2 3	2 2 3	3 3 3	3 3 3	2 2 2	2 3 3	
	2	2 2 3	2 2 3	2 3 3	3 4 4	3 4 4	3 3 4	2 3 4	
	3	3 3 4	2 2 3	3 3 3	3 4 4	4 4 4	4 4 4	2 3 4	
3	1	1 1 1	1 1 1	1 1 2	3 3 3	4 4 4	1 1 1	1 1 1	
	2	2 2 3	1 1 1	1 1 2	4 4 4	4 4 4	3 3 3	1 1 1	
	3	2 2 3	1 1 1	2 3 3	4 4 4	4 4 4	4 4 4	1 1 1	
4	1	2 3 3	2 2 3	2 2 3	4 4 4	4 4 4	4 4 4	2 3 4	
	2	3 3 4	2 3 4	3 3 4	4 4 4	4 4 4	4 4 4	2 3 4	
	3	4 4 4	2 3 4	3 3 4	4 4 4	4 4 4	4 4 4	2 3 4	

Fuente: (Villar Fernández, 2015)

Esta postura corresponde a la Categoría 2 de riesgo, es decir que se debe planificar una acción de intervención pero no de manera urgente.

Se pueden agrupar de este modo todas las posturas que sean de categoría 2 para evaluar el problema y elaborar una intervención de mejora. Del mismo modo, se puede registrar la proporción de la adopción de la postura a lo largo del cumplimiento de la tarea, obteniendo así otro indicador.

Por continuar con el ejemplo, suponiendo que la posición de las piernas es la misma cada vez que se acuclilla y ocurre el 80% del tiempo de trabajo, se obtiene una Categoría 4 para las piernas, mientras que para los brazos y espalda, el riesgo es Categoría 1 (Tabla 6).

Tabla 6. OWAS, categorización de riesgo por tiempo

ESPALDA	1 erguida	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2 inclinada adelante	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3 girada	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4 girada e inclinada	1 2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAZOS	1 ambos por debajo hombros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2 uno por encima hombro	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3 ambos por encima hombros	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PIERNAS	1 sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2 de pie con ambas piernas estiradas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3 de pie con una pierna estirada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4 ambas rodillas dobladas	1 2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5 una rodilla doblada	1 2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6 arrodillado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7 andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	% DEL TIEMPO DE TRABAJO	0		20		40		60		80	100

Fuente: (Villar Fernández, 2015)

Plan metodológico y biblioteca de análisis

Tipo de investigación: La presente investigación se enmarca dentro de las investigaciones cualitativas o no experimentales, pues intenta explorar y describir las tareas de guardado de libros en una biblioteca. Dentro de la gama de la estrategia cualitativa, se encuentra la recolección de datos mediante observación, en este caso una observación sistematizada (Método OWAS). Además, la observación es transeccional pues analiza un momento específico, sin continuidad en el tiempo (Amat & Rocafort, 2017).

Hipótesis de trabajo: El trabajo de transportar libros y ordenarlos en los estantes presenta un riesgo físico para quienes realizan la tarea.

Objetivos generales:

-Observar las implicancias físicas del trabajo de la manipulación de los libros en una biblioteca

-Observar a los trabajadores de la biblioteca encargados de recolectar y guardar los libros mientras realizan tareas de shelving

Objetivos particulares:

-Observar las posturas de los shelvers en relación a la carga y transporte de peso

-Observar las posturas adoptadas por los shelvers en el momento del guardado de libros en las estanterías

-Identificar el riesgo de las posturas en ambas instancias

-Cualificar el riesgo al que los shelvers están expuestos

Muestra: Muestreo no probabilístico, por conveniencia.

Biblioteca Leopoldo Marechal

Para poder realizar la observación, se elige la Biblioteca Leopoldo Marechal de la Universidad Nacional de La Matanza, que cuenta con una sala de lectura parlante de 676 m2, en donde las estanterías abiertas a los usuarios están dispuestas alrededor de la sala. Para la descripción de la biblioteca se toman los elementos organizacionales según el interés ergonómico, descritos por Cortés Díaz (2002).

Ambiente ocupacional

La Biblioteca Leopoldo Marechal se organiza principalmente en una única planta, lo que facilita el acceso a las distintas áreas a los usuarios y al personal. Las instalaciones fueron diseñadas en los años previos a la reinauguración en 2003, y permanece sin diferencias hasta el momento de la realización del estudio. La información vertida en esta sección se obtuvo a

partir de comunicaciones personales con la responsable de la Dirección de Biblioteca, la señora Alicia Huivan, y personal de la biblioteca.

Se encuentra dividida en varios sectores: Sala de Lectura Silenciosa, Sala de Lectura Parlante, Depósito (en dos plantas, accesible por escalera), Circulación, oficinas técnicas, Referencia, Dirección, lobby, Auditorio, Sala Sonora, sanitarios. El ambiente está climatizado, y la iluminación es cenital en todos los ámbitos, salvo en la Sala Silenciosa que tiene, además, iluminación individual por puesto de lectura.

El ambiente físico se describe en condiciones adecuadas de iluminación, climatización y limpieza, y sin ruidos molestos, lo que se traduce en un ambiente agradable de trabajo. Todo el personal está declarado y cubierto por ART y cuenta con prestación médica obligatoria.

Salud ocupacional

Las condiciones específicas que colaboran con el bienestar de los trabajadores en el ambiente de trabajo consisten en sanitarios exclusivos para el personal, además de un office equipado con horno microondas y refrigerador. El personal cuenta, además con horarios de descanso flexibles.

Los puestos de trabajo estático consisten en escritorios con sillas ergonómicas. Cada escritorio cuenta con una computadora (monitor plano, teclado, mouse y CPU). La iluminación de los sectores de trabajo es la misma que la de la sala de lectura, lo que quizá no sea suficiente según lo que se percibe, especialmente a partir de la puesta del sol.

Riesgo ocupacional

Existe una preocupación a nivel Universidad por la prevención de accidentes en todos los sectores académicos. El incendio es considerado como un riesgo permanente. Por su causa, están instalados sensores de humo, matafuegos con carga controlada cada 6 meses, entrenamiento del personal en extinción de fuego y prácticas de evacuación de las instalaciones. También se controlan las instalaciones eléctricas por personal técnico capacitado.

Factores de origen físico, químico y biológico (higiene de trabajo): Los factores frecuentes están relacionados con la acumulación de polvo o la presencia de humedad excesiva en la época invernal, que se contrarresta en parte con el uso de los equipos de aire acondicionado.

Factores derivados de las características del trabajo (ergonomía): existe una manipulación de peso vinculado al ordenamiento de los libros en los estantes (es el objeto de la investigación). También están los riesgos potenciales vinculados con las posturas en el trabajo de escritorio y computadoras. El personal dedicado a la reencuadernación de libros se enfrenta a una gama de riesgos vinculados con la manipulación de

herramientas punzocortantes, o la aspiración de vapores de los pegamentos o residuos de ácaros u hongos de humedad.

Factores derivados de la organización del trabajo (psicosociología): el estrés es el principal factor de riesgo manifestado por el personal. Se presenta asociado fuertemente a la atención de los usuarios, el cumplimiento de los plazos de la planificación anual, la auditoría del IRAM para la certificación de calidad y las evaluaciones de la CONEAU.

Daño ocupacional

Los daños que pueden producirse son consecuencia de riesgos identificables: quemaduras, descargas eléctricas, irritación de vías respiratorias, caídas, golpes, aplastamientos, etc. Según la consulta a la Dirección de la Biblioteca, se registraron pocos casos, siendo todos ellos accidentes in itínere.

Peligro ocupacional

Durante la jornada laboral se pueden producir situaciones desencadenantes de daños. El tránsito por la escalera del depósito requiere cuidado por parte de los trabajadores, más si transportan libros o usan zapatos inadecuados. Otra situación puede ocurrir cuando se encienden o apagan las luces desde los tableros eléctricos, cualquier falla en la instalación puede provocar una descarga eléctrica. También existe peligro cuando se manipulan los libros en los estantes superiores, la caída de un volumen de dimensiones importantes puede producir golpes o lesiones por aplastamiento. Las estanterías se encuentran amuradas, por lo que no existe peligro de caídas tipo dominó de los muebles y aplastamiento del personal. Otro peligro ocurre con el uso de sillas altas con ruedas, los desplazamientos mal calculados puede producir caídas y golpes. Las malas posturas de los trabajadores al momento de trabajar con las computadoras o el estrés de contacto pueden ser frecuentes. Este punto requiere atención. La iluminación en las áreas de trabajo debe ser atendida, se recomienda la aplicación del Protocolo para Medición de Iluminación en el Ambiente Laboral, elaborado por la SRT en función del cumplimiento de la Resolución 84/12.

Prevención

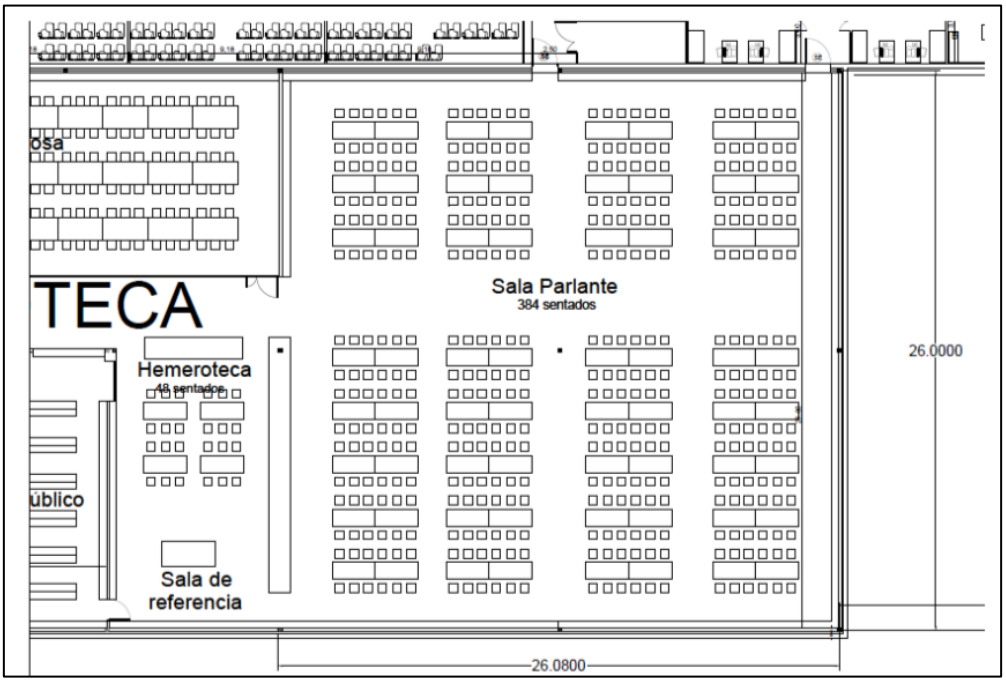
En cuanto a la supresión de los peligros en el ambiente laboral, la Biblioteca muestra mucha atención al control de las instalaciones eléctricas y al buen estado de los muebles y sillas. El personal está preparado (es requisito del Sistema de Calidad) para detectar fallas y contactarse con el personal de mantenimiento para su rápida solución. Sin embargo, no recibe formación en cuidados posturales en situación de trabajo.

Protección

La protección es necesaria cuando la prevención es imposible; en este aspecto, el personal no está obligado a usar calzado con punta reforzada, faja lumbar o guantes antideslizantes para la manipulación de bultos grandes. En cambio, el personal que realiza las tareas de restauración, utiliza guantes de látex, barbijo, gafas de protección y guardapolvo para protegerse de los residuos volátiles propios de la actuación sobre material con hongos o polvo.

La Sala de Lectura Parlante (Figura 5) es el espacio en donde se encuentra la mayor parte de la colección de la Biblioteca. Por tratarse de un estilo abierto de estantería, los usuarios pueden hacer uso de los libros que se presentan ordenados siguiendo la Clasificación Decimal Dewey.

Figura 5. Plano de la Sala Parlante de la Biblioteca Leopoldo Marechal



Nota. La Sala de Lectura Parlante ocupa una planta de 26x26 metros, con capacidad para 384 personas sentadas, las estanterías abiertas circundan la sala. Fuente: Arq. Carmen Maldonado de la Secretaría Administrativa, UNLaM.

Como parte de la política de la Biblioteca, se dedica tiempo en la enseñanza del uso del catálogo bibliográfico y en el reconocimiento de las áreas temáticas en las estanterías. Esta formación de usuarios se realiza sistemáticamente en los cursos iniciales y también a demanda espontánea. En consecuencia, los usuarios se familiarizan rápidamente con la colección.

La colección se almacena en estanterías de madera aglomerada enchapada (2 metros de alto por 90 centímetros de ancho). Dichos muebles están atornillados entre sí y contra la pared, lo que resulta en una estructura robusta y resistente al peso. Fueron hechos especialmente para la Biblioteca, y pueden variar entre cuatro y cinco estantes.

Es de destacar, que desde la creación del Departamento de Salud en 2014, con el dictado de las carreras de Medicina, Enfermería, Nutrición y Kinesiología, se produjo un vuelco en el comportamiento de los usuarios de la Biblioteca. La cantidad de usuarios aumentó considerablemente, y la colección de salud pasó a liderar las estadísticas (A. Huivan, comunicación personal, Marzo 12, 2016).

Una jornada ordinaria de trabajo en esta sala requiere que el personal dedicado a su ordenamiento recorra las mesas de lecturas, recoja los libros leídos por los usuarios y los guarde en los estantes (estante inferior a 10 centímetros del suelo, estante superior a 1 metro 80 centímetros). Esta tarea se realiza varias veces por turno, dependiendo de la cantidad de usuarios que asisten.

En el caso de la biblioteca tomada para el análisis, la complejidad de la observación ergonómica aparece en cuanto se entiende que el trabajador debe circular por las distintas salas, dependiendo del flujo de usuarios y de los libros consultados.

La metodología OWAS requiere establecer el intervalo que se aplicará para seleccionar las muestras a lo largo de la observación. Considerando que este factor es uno de las objeciones al método, se decidió aplicar una separación en dos tareas, y codificar todas las posturas detectadas. De este modo, se espera obtener información altamente representativa de las acciones realizadas por los shelvers.

Para completar la información, el método OWAS requiere una cuantificación de peso manipulado y la cantidad de levantamientos realizados. La medición del peso será posterior al cumplimiento de las tareas con el objetivo de evitar la afectación o interrupción del natural cumplimiento del trabajo.

Las ergometría estática de cada sujeto observado, se realizará siguiendo lo establecido por la Norma IRAM 3731.

Por lo tanto, los valores registrados serán:

*Ergometría estática: edad, sexo, altura, altura de puño, altura de hombro.

*Ergometría dinámica (ED1): Medición de la tarea de levantamiento y transporte de libros: postura, peso levantado y transportado.

*Ergometría dinámica (ED2): Medición de la tarea de guardado en estante: posturas, peso levantado.

Observaciones realizadas

Para la realización de la observación ergonómica, se cumplieron varias etapas. Un aspecto a destacar es la cuestión de la muestra. Por tratarse de la observación de una biblioteca específica, se consideró innecesario calcular una muestra, por lo tanto, todo el personal afectado fue considerado como sujeto observacional.

Una vez obtenida la aprobación por parte de la Dirección de la Biblioteca de realizar la observación, se procedió a realizar entrevistas con los candidatos a quienes se les expresó la hipótesis de la tesis, los objetivos del trabajo, el tratamiento ético de la información obtenida y la metodología a utilizar para registrar los datos.

El personal dedicado al shelving es un grupo de siete personas repartidas entre dos turnos, tres de ellos con título bibliotecario. Del total hubo tres casos en que las personas se negaron a participar. Por lo tanto se pudieron realizar cuatro observaciones.

La fecha de observación fue consensuada con los participantes por separado, se les requirió que realicen la tarea de manera habitual y que traten de no sentirse afectados por la presencia de la investigadora y el equipo para filmar. Durante la filmación, se procuró respetar el espacio de trabajo de los sujetos manteniendo una distancia entre el metro y los tres metros. Esta distancia se vio afectada en algunos casos por la presencia de muebles y usuarios de la biblioteca, como también de la evolución propia de la tarea (el trabajador caminaba rápido alejándose de la cámara). También se consideró ubicar la cámara lateralmente al sujeto para captar sagitalmente las posturas.

Las filmaciones fueron realizadas sin mayores complicaciones, los sujetos observados mostraron comodidad durante el transcurso de la grabación (salvo uno que expresó estar nervioso), se considera que por las características del trabajo realizado y la inevitable interacción de los sujetos con los libros y los estantes no pudo haber efecto Hawthorne que afecte las posturas registradas, o por lo menos que fuera evidente.

Para filmar se utilizó un teléfono móvil marca Sony Xperia L1, con cámara de 13 MP de enfoque automático y su correspondiente aplicación de filmación incluido en el sistema operativo de fábrica. Como resultado se obtienen archivos en formato MP4 compatibles con reproductores estándares.

Las filmaciones obtenidas se transcribieron en una planilla Microsoft Excel y se hallaron satisfactorias para obtener datos suficientes según el método OWAS por lo que no se realizaron nuevos registros. En todos los casos se procedió a desglosar las distintas acciones realizadas y el tiempo destinado a su ejecución. Como el interés es la identificación de malas posturas en dos tareas específicas, se ignoraron aquellas ocurridas en otras acciones como

cuando los sujetos caminaron sin transportar peso, acomodaron sillas, leyeron los tejuelos de los libros o hablaron con usuarios.

Para completar la información de los sujetos observados se tomaron medidas antropométricas básicas, aplicando las indicaciones de la Norma IRAM 3731. También se estableció la relación de los sujetos con las alturas de los estantes de la biblioteca.

Una vez completadas las transcripciones de las acciones registradas, se procedió a identificar y separar los trabajos de interés: ED1 para el transporte de pilas de libros y ED2 para el guardado en los estantes.

Se aplicó a cada una de estas acciones la tabla de calificación de OWAS para la obtención de resultados y clasificación de riesgos.

Sujeto A

Ergometría estática

Sexo: Femenino

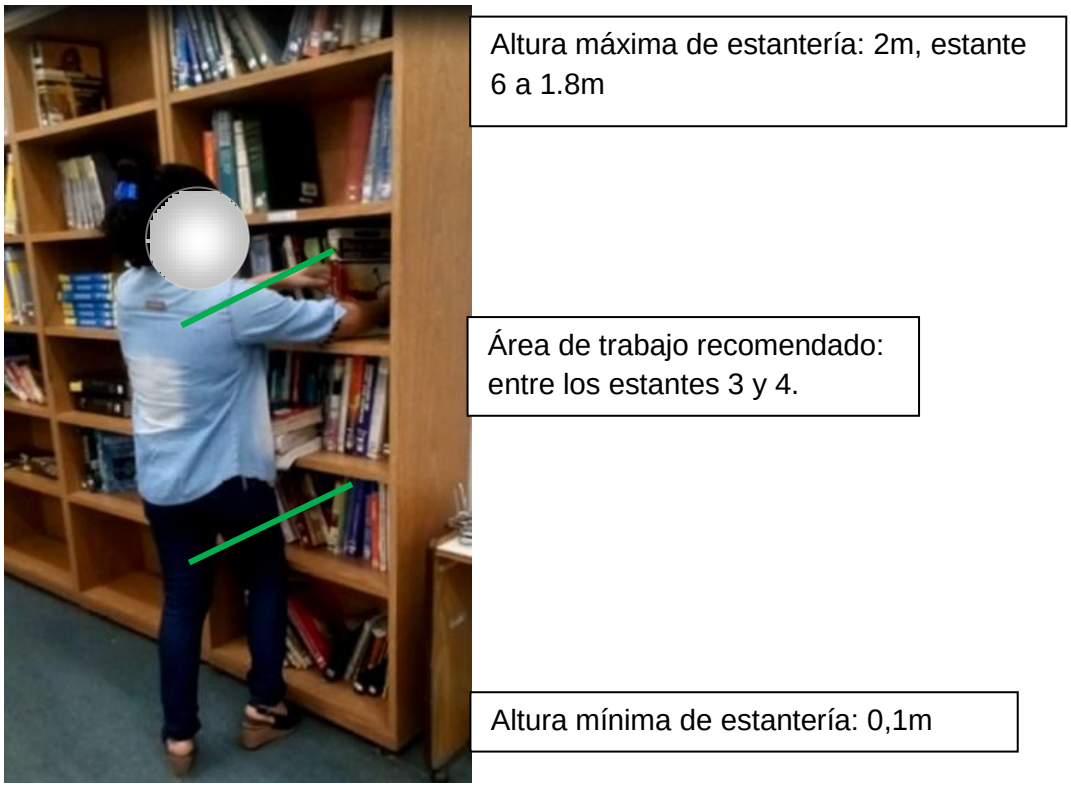
Edad: 44

Altura: 1.58m

Altura de agarre: 0.72m

Altura del hombro: 1.29m

Figura 6. Relación del Sujeto A con altura de estante



Duración total de la filmación: 20 min 10 seg.

Observaciones: El día de la filmación manifestó tener apuro por un compromiso que tenía al finalizar su turno de trabajo. Tanto al comienzo como al final de la toma no manifestó sentir dolencias físicas. Vestía ropa cómoda, con zapatos de taco. Como antecedente de salud presenta cáncer de mama tratado, con cirugía mamaria y del ganglio axilar comprometido. No realiza actividad física regularmente. Durante la filmación hubo momentos en que fue imposible acercarse al sujeto, por lo tanto faltaron datos para codificar las posturas. Estos fueron excluídos.

Ergometría dinámica 1 (ED1): levantamiento y transporte de libros

Categorías de riesgo por postura para ED1

Total de movimientos		24	
	Total	%	Riesgo
Espalda 1	22	92	Riesgo 1
Espalda 2	2	8	Riesgo 1
Espalda 3	0	0	Sin riesgo
Espalda 4	0	0	Sin riesgo
Brazo 1	24	100	Sin riesgo
Brazo 2	0	0	Sin riesgo
Brazo 3	0	0	Sin riesgo
Pierna 1	0	0	Sin riesgo
Pierna 2	0	0	Sin riesgo
Pierna 3	0	0	Sin riesgo
Pierna 4	0	0	Sin riesgo
Pierna 5	0	0	Sin riesgo
Pierna 6	0	0	Sin riesgo
Pierna 7	24	100	Riesgo 2

Ergometría dinámica 2: guardado de estantes

Categorías de riesgo por postura para ED2:

Total de movimientos		50	
	Total	%	Riesgo
Espalda 1	42	84	Riesgo 1
Espalda 2	6	12	Riesgo 1
Espalda 3	2	4	Riesgo 1
Espalda 4	0	0	Sin riesgo
Brazo 1	36	72	Riesgo 1
Brazo 2	3	6	Riesgo 1
Brazo 3	11	22	Riesgo 1
Pierna 1	0	0	Sin riesgo
Pierna 2	27	54	Riesgo 1
Pierna 3	10	20	Riesgo 1
Pierna 4	9	18	Riesgo 2
Pierna 5	4	8	Riesgo 1
Pierna 6	0	0	Sin riesgo
Pierna 7	0	0	Sin riesgo

Resultados

En el análisis particular de cada postura para ED1, se encuentra la carga excesiva de peso. Calificado como Riesgo 3, la caminata que realiza por 6 segundos, transporta más de veinte kilos, Figura 7.

Figura 7. Sujeto A transportando casi 22 kilos (secuencia 14:54-15:00)

Si bien ocurrió una sola vez, hubo otro caso en que el peso fue de 15 kilos, y otras cuatro oportunidades en que el peso rondó los 10 kilos. Quizá esta actitud de trabajo esté vinculada con la “premura” que tenía para hacer la rutina. Sin embargo, pese a la urgencia, podría haber guardado menos libros, por lo tanto se infiere una tendencia en el sujeto por el transporte de peso excesivo, lo que implica grandes riesgos para su espalda. Se recuerda, que el torso se inclina hacia atrás cuando debe compensar el peso de la carga apoyado en el abdomen, esto puede llevar a una inclinación mayor a 20° considerado riesgoso para la columna lumbar. Surgen además complicaciones en los músculos de los brazos, hombros y cuello.

Con respecto a ED2, la desventaja del sujeto en relación con los estantes superiores es notoria. Para guardar los libros en el estante 6 requiere estirarse al máximo de su capacidad, Figura 8.

Figura 8. Sujeto A se estira para alcanzar el estante superior (secuencia 7:32-7-41)

Nota. La postura usada para alcanzar el estante superior requiere una espalda totalmente recta (posición correcta) y ambas manos por encima de la cabeza (postura forzada).

Sin embargo para guardar los libros en el estante 5 (Figura9) suele tener dificultades: cuando apoya una pila de libros en un estante para proceder a su guardado, requiere mantener la cadera cerca de dichos libros para que no se caigan, por lo tanto, inclina la espalda a más de 20°.

Figura 9. El Sujeto A guarda un ejemplar en estante por encima de su cabeza mientras que con la cadera sostiene otro ejemplar (secuencia 11:37-11:41)

Nota. La espalda se inclina hacia atrás en un ángulo ≤ 20°, mantiene ambos brazos elevados sobre los hombros y las piernas no están estiradas ni apoyadas con el peso distribuido.

De acuerdo a lo observado y codificado para ambas ciclos dinámicos, durante el análisis global de las posturas y por la frecuencia registrada, requiere cuidado preventivo para los casos en que el Sujeto se mantiene con las rodillas flexionadas y con el peso mal distribuido entre ambos pies. Esto ocurre cuando guarda los libros en los estantes más bajos (1 y 2), Figura 10.

Figura 10. Sujeto A guarda libro en estante bajo (secuencia 10:15-10:37)

Nota. Véase los talones: uno de ellos está más elevado que el otro lo que significa que el peso está recargado sobre el miembro derecho.

Sujeto B

Ergometría estática

Sexo: Femenino

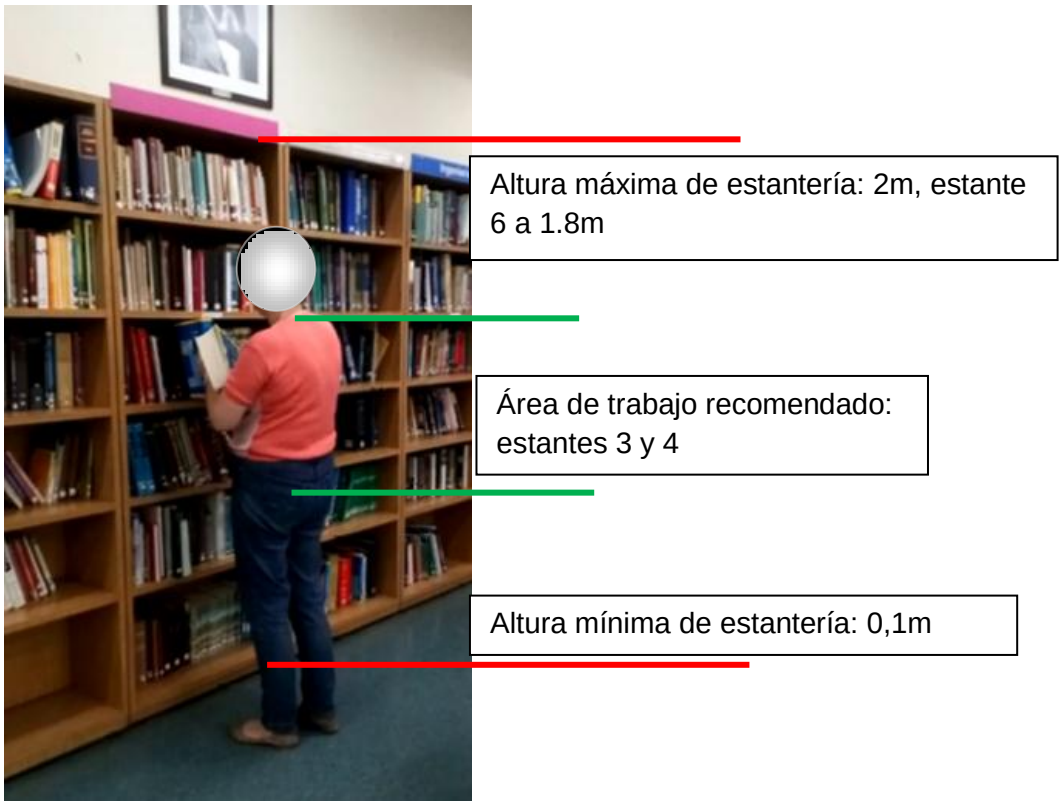
Edad: 46 años

Altura: 1.76m

Altura de agarre: 0.85m

Altura del hombro: 1.46m

Figura 11. Relación del Sujeto B con altura de estante



Duración total de la filmación: 18 min 32 seg.

Observaciones: Realizó su tarea sin manifestar dolencias físicas que puedan afectar el cumplimiento de su labor. Su salud es buena en general, con contracturas en cuello y hombros, por lo cual realiza yoga con regularidad. Durante la filmación, hubo momentos en que caminó rápidamente hacia la zona de la colección de Derecho y el observador no pudo acercarse debidamente.

Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros

Categorías de riesgo por postura para ED1:

Total de movimientos		26	
	Total	%	Riesgo
Espalda 1	28	100	Riesgo 1
Espalda 2	0	0	Sin riesgo
Espalda 3	0	0	Sin riesgo
Espalda 4	0	0	Sin riesgo
Brazo 1	25	96	Riesgo 1
Brazo 2	0	0	Sin riesgo
Brazo 3	1	4	Riesgo 1
Pierna 1	0	0	Sin riesgo
Pierna 2	0	0	Sin riesgo
Pierna 3	0	0	Sin riesgo
Pierna 4	0	0	Sin riesgo
Pierna 5	0	0	Sin riesgo
Pierna 6	0	0	Sin riesgo
Pierna 7	26	100	Riesgo 2

Ergometría dinámica 2: guardado en los estantes

Categorías de riesgo por postura para ED2:

Total de movimientos		39	
	Total	%	Riesgo
Espalda 1	22	56	Riesgo 1
Espalda 2	17	44	Riesgo 2
Espalda 3	0	0	Sin riesgo
Espalda 4	0	0	Sin riesgo
Brazo 1	19	49	Riesgo 1
Brazo 2	4	10	Riesgo 1
Brazo 3	16	41	Riesgo 2
Pierna 1	0	0	Sin riesgo
Pierna 2	34	87	Riesgo 1
Pierna 3	3	7	Riesgo 1
Pierna 4	1	3	Riesgo 1
Pierna 5	1	3	Riesgo 1
Pierna 6	0	0	Sin riesgo
Pierna 7	0	0	Sin riesgo

Resultados

Para ED1 no se observaron situaciones riesgosas en general, al punto que nunca hubo un exceso de carga en el peso transportado. Ver ejemplo límite en Figura 12.

Figura 12. Sujeto B transporta 14 Kg (secuencia 0:21-0:30)

Nota. El modo de apoyar la carga en el vientre ayuda a minimizar el impacto lumbar, aunque se percibe cierta inclinación hacia adelante por el peso y la tensión en los hombros y brazos.

Se detectaron complicaciones de agarre que no están contempladas por OWAS. Por ejemplo, este sujeto caminó 5m aproximadamente llevando un libro pesado, colgado por su lomo. Este agarre es inadecuado pues requiere ejercer mayor fuerza prensil (Figura 13).

Figura 13. Sujeto B transportando un libro de manera incorrecta (secuencia 5:32-5:37)

Nota. Este agarre le obliga a hacer más fuerza para evitar que resbale el libro de su mano. Nótese la línea escapular irregular, el hombro derecho hacia adelante para sostener dos libros (postura natural) y el hombro izquierdo elevado en conjunción con el codo hacia atrás para mantener el libro elevado a la altura de la cadera. Llevar el brazo colgando hubiera relajado más el hombro, aunque la tensión en la mano siguiera siendo inadecuada.

Para la ED2 se pudo hallar un Riesgo 2 asociado a la inclinación hacia delante de la espalda. Como se vio, esta postura es peligrosa por la concentración de fuerza en la región lumbar al sostener el propio peso del tronco. Esta postura se registró 17 veces (ejemplo en Figura 14).

Figura 14. Sujeto B en postura con inclinación del tronco a 90° y brazo izquierdo sobre su cabeza (secuencia 4:58-5:03).

Entre las posturas consideradas individualmente, hubo una en particular que fue calificada como Riesgo 4 (Figura 15), por su aparición única no impactó en el riesgo general asociado a frecuencia.

Figura 15. Sujeto B guardando libro en el estante inferior (secuencia 8:29-8:37)

Nota. La postura consiste en ambas rodillas flexionadas, los pies de punta, el tronco totalmente inclinado hacia delante y ambas manos por encima de la cabeza.

Otra postura observada, sin impacto para la región lumbar, es la flexión leve de las rodillas para nivelarse a la altura del estante (Figura16). Esta posición de las piernas es correcta, sin embargo el adelantamiento de la pelvis puede ser contraproducente. Se recomienda hacerlo con la espalda derecha.

Figura 16. Sujeto B flexionando rodillas para bajar el torso (secuencia 4:33-4:44)

Sujeto C

Ergometría estática

Sexo: Masculino

Edad: 33

Altura: 1.78m

Altura de agarre: 0.77m

Altura del hombro: 1.49m

Figura 17. Relación del Sujeto C con altura de estante

Duración: 10 min 44 seg.

Observaciones: No manifestó malestares ni cuestiones que pudieran afectar la realización del trabajo. No tiene antecedentes de salud graves, realiza actividad física con frecuencia.

Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros

Categorías de riesgo por postura para ED1

Total de movimientos		27	
	Total	%	Riesgo
Espalda 1	27	100	Riesgo 1
Espalda 2	0	0	Sin riesgo
Espalda 3	0	0	Sin riesgo
Espalda 4	0	0	Sin riesgo
Brazo 1	27	100	Riesgo 1
Brazo 2	0	0	Sin riesgo
Brazo 3	0	0	Sin riesgo
Pierna 1	0	0	Sin riesgo
Pierna 2	0	0	Sin riesgo
Pierna 3	0	0	Sin riesgo
Pierna 4	0	0	Sin riesgo
Pierna 5	0	0	Sin riesgo
Pierna 6	0	0	Sin riesgo
Pierna 7	27	100	Riesgo 1

Ergometría dinámica 2: guardado en estantes

Categorías de riesgo por postura para ED2:

Total de movimientos		26	
	Total	%	Riesgo
Espalda 1	24	92	Riesgo 1
Espalda 2	2	8	Riesgo 1
Espalda 3	0	0	Sin riesgo
Espalda 4	0	0	Sin riesgo
Brazo 1	5	19	Riesgo 1
Brazo 2	2	8	Riesgo 1
Brazo 3	19	73	Riesgo 3
Pierna 1	0	0	Sin riesgo
Pierna 2	10	38	Riesgo 1
Pierna 3	9	35	Riesgo 2
Pierna 4	5	19	Riesgo 2
Pierna 5	0	0	Sin riesgo
Pierna 6	2	8	Riesgo 1
Pierna 7	0	0	Sin riesgo

Resultados

La serie filmada demuestra una estrategia de recorrida por la sala diferente al del resto de los sujetos observados. La rutina del Sujeto C para levantar libros de las mesas consiste en recorrerlas desde las áreas más alejadas de las estanterías hacia ellas; avanza formando pequeñas pilas, según la clasificación de los libros hallados, para luego trasladarlos de mesa en mesa (agregando más libros si los hubiera). De este modo consigue una aproximación más ordenada a las estanterías. Sería oportuno evaluar comparativamente esta estrategia con la de los otros para poder establecer algún parámetro de impacto ergonómico entre ambas.

Por último, se detalla que durante la filmación no se detuvo a tomar nota de los topográficos, requisito para completar las estadísticas de consulta de sala. Al preguntar por este tema, expresó que lleva la cuenta mentalmente para no demorar el ordenado de los libros.

En la evaluación por frecuencia, se encontró un muy bajo riesgo para todas las posturas evaluadas.

Individualmente, se encontraron algunas actitudes corporales peligrosas para la salud del sujeto. El más llamativo fue el que hizo cuando sostuvo 6 libros haciendo presión lateral con las manos planas contra las tapas. Esto consiste en un error de agarre, pero como el peso total fue de 9 kilos, fue calificado como Riesgo 1. Si el peso hubiera sido mayor, el riesgo aumentaría en consecuencia (Figura 18).

Figura 18. Sujeto C postura calificada con Riesgo 1 (secuencia 4:49 – 4:57)

Para guardar libros en los estantes inferiores, recurre a la inclinación de la espalda, sin flexión de piernas. Esta postura no es adecuada por el impacto que tiene en la región lumbar (Figura 19).

Figura 19. Sujeto C doblando la espalda (secuencia 5:26 – 5:31)

Para el caso de los estantes más bajos, el Sujeto prefiere adoptar una postura en donde se coloca de cuclillas, sentado sobre el talón izquierdo (Figura 20). De este modo logra mantener la espalda erguida, pero el riesgo reside en la inestabilidad del peso distribuido inequitativamente entre los pies, que los mantiene apoyados sobre los tarsos.

Figura 20. Sujeto C en postura de Riesgo 2 (secuencia 5:39-6:02)

Nota. El peso del cuerpo está mal distribuido, brazos en la línea del hombro y manos a la altura de la cabeza. A partir de 6:02 a 6:26, apoya en el suelo la rodilla izquierda, aportando estabilidad.

En cambio, al guardar libros en el estante superior (Figura 21), resulta una postura riesgosa para los brazos y el cuello, pero no necesita realizar mayores esfuerzos gracias a su altura (ambos pies apoyan el suelo de manera estable).

Figura 21. Sujeto C levantando ambos brazos (secuencia 6:28-6:32)

Nota. La escasa inclinación hacia atrás de la cabeza se debe a su altura.

Otro recurso postural consiste en apoyar una pila de libros en un estante medio y sostenerlos con el adelantamiento de la cadera y elevación de la pierna izquierda. De este modo libera los brazos para el trabajo, pero limita el acompañamiento natural de las piernas a los movimientos de los miembros superiores (Figura 22).

Figura 22. Sujeto C apoyando libros en la pierna (secuencia 7:40-8:30)

Nota. El peso de cuerpo recae sobre la pierna derecha y la flexión de la izquierda hace que quede inmóvil.

Sujeto D

Ergometría estática

Sexo: Femenino

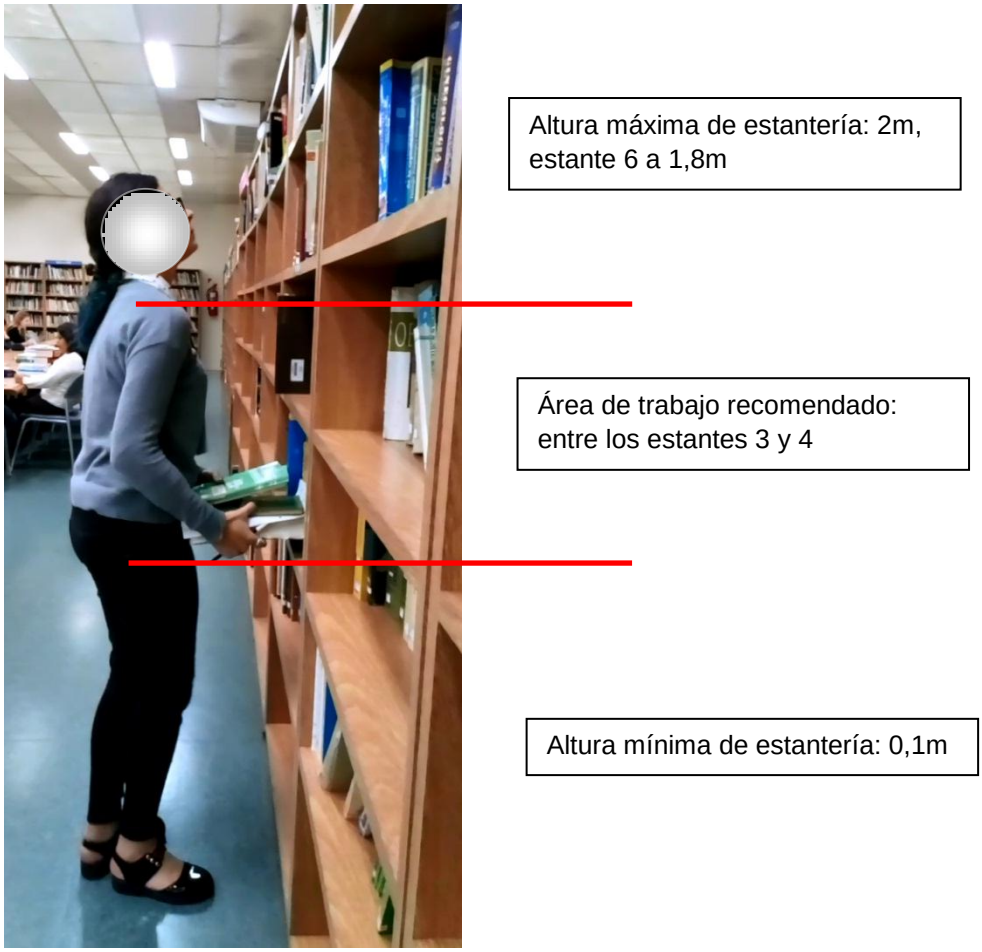
Edad: 33

Altura: 1.68m

Altura de agarre: 0.75m

Altura del hombro: 1.37m

Figura 23. Relación del Sujeto D con altura de estante



Duración: 11 min 09 seg.

Observaciones: En la conversación previa a la realización de la observación, el sujeto se mostró predispuesto y entusiasmado. Llegado el día se le notó cierto nerviosismo al comienzo, que se fue disipando durante la realización de la tarea. Sus antecedentes de salud consisten en una miopía, debe usar lentes de aumento, asma y una lesión en los ligamentos de la rodilla izquierda. No practica deportes ni alguna actividad física programada.

Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros

Categorías de riesgo por posturas para ED1:

Total de movimientos		17	
	Total	%	Riesgo
Espalda 1	17	100	Riesgo 1

Espalda 2	0	0	Sin riesgo
Espalda 3	0	0	Sin riesgo
Espalda 4	0	0	Sin riesgo
Brazo 1	17	100	Riesgo 1
Brazo 2	0	0	Sin riesgo
Brazo 3	0	0	Sin riesgo
Pierna 1	0	0	Sin riesgo
Pierna 2	0	0	Sin riesgo
Pierna 3	0	0	Sin riesgo
Pierna 4	0	0	Sin riesgo
Pierna 5	0	0	Sin riesgo
Pierna 6	0	0	Sin riesgo
Pierna 7	17	100	Riesgo 2

Ergometría dinámica 2: guardado en estantes

Categorías de riesgo por postura para ED2:

Total de movimientos		23	
	Total	%	Riesgo
Espalda 1	21	91	Riesgo 1
Espalda 2	2	9	Riesgo 1
Espalda 3	0	0	Sin riesgo
Espalda 4	0	0	Sin riesgo
Brazo 1	15	65	Riesgo 1
Brazo 2	2	9	Riesgo 1
Brazo 3	6	26	Riesgo 2
Pierna 1	0	0	Sin riesgo
Pierna 2	9	39	Riesgo 1
Pierna 3	8	35	Riesgo 2
Pierna 4	4	0	Sin riesgo
Pierna 5	2	9	Riesgo 1
Pierna 6	0	0	Sin riesgo
Pierna 7	0	0	Sin riesgo

Resultados

La filmación se realizó sin inconvenientes. En el análisis particular de ED1 se destaca por la casi ausencia de riesgo. El sujeto caminó cargando muy poco peso y fue llevado de manera efectiva sin provocar esfuerzos a su espala o brazos.

Con respecto a ED2, es donde se encontraron más posturas peligrosas, que si no son corregidas a tiempo pueden provocar lesiones. Afortunadamente, la frecuencia relativa de estas posturas fue muy baja, alcanzando el 1 y 2 en la escala de riesgos.

Para ilustrar las situaciones riesgosas, la postura captada en la Figura 24 muestra una correcta flexión de las piernas, pero el peso de los libros a guardar hizo que curvara el tronco para compensar el movimiento de empuje.

Figura 24. Sujeto D guarda 8 Kg (secuencia 1:01-1:02)

Nota. Al guardar dos libros (8,4 k) en el estante 3, curva la espalda y flexionando las piernas.

Otra postura de riesgo se encontró cuando el sujeto flexiona ambas piernas pero no quedan apoyadas ambas plantas para acceder al estante inferior. Al hacerlo, la postura es inestable (Figura 25).

Figura 25. Sujeto D guarda libros en estante 2 (secuencia 1:11-1:23)

Con respecto a los estantes más altos, ocurre lo mismo que con los otros sujetos: usa un estante para apoyar los libros a guardar y complementa la superficie de apoyo con su pierna (Figura 26).

Figura 26. Sujeto D apoya libros en su pierna (secuencia 3:35-3:37)

Al igual que el Sujeto A, debe pararse de puntillas para alcanzar el estante superior (Figura 27).

Figura 27. Sujeto D se para en las puntas de sus pies para alcanzar el estante superior (secuencia 5:23-5:30)

Conclusiones y recomendaciones

La aplicación del método OWAS a las tareas de traslado de libros para su guardado en las estanterías me permitió observar detenidamente los movimientos que los shelvers de la Biblioteca Leopoldo Marechal realizan.

Como primera conclusión, la hipótesis planteada queda confirmada al hallarse efectivamente posturas riesgosas para la salud de las personas. Sin embargo, cabe destacar el matiz especial que adquirió la observación de las situaciones de shelving en relación con la frecuencia de posturas riesgosas.

Dicho en otras palabras, en una jornada de trabajo normal del personal bibliotecario cumpliendo funciones de shelvers en la Biblioteca Leopoldo Marechal, es muy baja la probabilidad de que ocurran lesiones musculoesqueléticas debido a la baja frecuencia de riesgos registradas según el método OWAS.

Concluyo, que en el grupo observado, los riesgos son bajos, pero existen, confirmando así la hipótesis.

En resumen, las estanterías de altura estandarizada son eficientes en el uso del espacio, pero pueden traer complicaciones de salud para el personal dedicado al shelving. La altura de las personas, relacionada con la altura de las estanterías, consiste en una fuente de riesgos ergonómicos.

Una persona de estatura baja está expuesta a más riesgos vinculados a hiperextensiones de cuello y miembros superiores cuando trabaja con las estanterías superiores. Los estantes inferiores suponen riesgos lumbares para todas las personas, sin importar su talla. Por lo tanto, siempre se debe considerar la utilización de un escalón universal, o escalera baja, de base estable para alcanzar los estantes más altos. Los taburetes, banquetas, o muebles similares, son recomendables para descansar el cuerpo cuando se está trabajando en las estanterías bajas.

El transporte manual de carga también es una fuente de riesgos cuando se superan los 10 kilos, pues al hacerlo, se adoptan posturas dañinas para la salud de la cintura escapular, cuello y cintura pélvica.

Por lo tanto, se recomienda a la Dirección de la Biblioteca Leopoldo Marechal, comunicar estos hallazgos al personal de la biblioteca para que sea capacitado en los posibles riesgos ergonómicos. Otra recomendación es organizar capacitaciones específicas para difundir en el colectivo bibliotecario.

Este trabajo, puede servir de base para otras investigaciones: comparaciones entre distintos grupos de trabajo de diversas bibliotecas, uso ergonómico de estanterías de fabricación estándar o a medida; evaluación de una implementación de automatización de depósitos, etc. Todo con el objetivo de minimizar los riesgos ergonómicos de los bibliotecarios en ejercicio.

Referencias

Adcock, E. P. (Ed.). (2000). *IFLA Principios para el cuidado y manejo de material de bibliotecas.* https://www.ifla.org/files/assets/pac/ipi/ipi1-es.pdf

Amat, O., & Rocafort, A. (2017). *Cómo investigar: trabajo final de grado, tesis de máster, tesis doctoral y otros trabajos de investigación.* Profit.

Argentina. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. (10 de noviembre de 2003). *Resolución Nro 295.* http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/90000-94999/90396/norma.htm

Argentina. Superintendencia de Riesgos del Trabajo. (24 de abril de 2015). *Resolución Nro 886.* http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/245000-249999/246272/norma.htm

Astrand, P. O., & Rodahl, K. (1992). *Fisiología del trabajo físico: Bases fisiológicas del ejercicio* (3a ed.). Médica Panamericana.

Brandl, C., Mertens, A., & Schlick, C. M. (2017). Effect of sampling interval on the reliability of ergonomic analysis using the Ovako working posture analysing system (OWAS). (Elsevier, Ed.) *International Journal of Industrial Ergonomics, 57*, 68-73. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2016.11.013

Carrión Gútiez, M. (1993). *Manual de bibliotecas.* Fundación Germán Sánchez Ruipérez.

Chirinos, B. L. (2009). *Tratado de la seguridad social.* La Ley.

Cilveti Gubía, S., e Idoate García, V. (2000). *Posturas forzadas.* Ministerio de Sanidad y Consumo. https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf

Cortéz Díaz, J. M. (2002). *Seguridad e higiene del trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales* (3a ed.). Alfaomega.

Daza Lesmes, J. (2007). *Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano.* Médica Panamericana.

Despotín, L. (1968). Juan Bialet Massé: precursor del derecho del trabajo, primer profesor de derecho laboral. En J. Bialet Massé, *El estado de las clases obreras argentinas a comienzos del siglo* (págs. 5-23). Universidad Nacional de Córdoba.

Diego-Mas, J. A. (2015a). *Evaluación postural mediante el método OWAS.* Universidad Politécnica de Valencia. https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php

Diego-Mas, J. A. (2015b). *Evaluación postural mediante el método REBA.* Universidad Politécnica de Valencia. https://ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php

Diego-Mas, J. A. (2015c). *Evaluación postural mediante el método RULA.* Universidad Politécnica de Valencia. http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php

Duluth Public Library (2018). *Library shelver decription.* http://www.duluthlibrary.org/about-your-library/employment/library-shelver/

Etala, C. A. (2000). *Derecho de la seguridad social.* Astrea.

Freres, M., y Mairlot, M. B. (2011). *Maestros y claves de la postura.* Paidotribo.

Galvin, H. R., y Van Buren, M. (1959). *El edificio de la pequeña biblioteca pública.* Unesco.

Gerchunoff, P., y Llach, L. (2003). *El ciclo de la ilusión y el desencanto: Un siglo de políticas económicas argentinas.* Ariel.

Great Britain. Creative & Cultural Skills. (2012). *Library shelver.* https://ccskills.org.uk/careers/advice/article/library-shelver

Grisolia, J. A. (2003). *Derecho del trabajo y de la seguridad social* (9a ed.). Lexis Nexis.

Guerrero Pupo, J., Amell Muñoz, I., y Cañedo Andalia, R. (2004). Salud ocupacional: nociones útiles para los profesionales de la información*. ACIMED 12*(5). http://eprints/rclis.org/5903/1/scielo4.pdf

Guerrero Pupo, J., Sánchez Fernández, O. A., y Cañedo Andalia, R. (2005). Vigilancia de la salud del trabajador: un componente de la gerencia de las instituciones de la información*. ACIMED, 12*(6)*.* http://eprints.rclis.org/6000/1/aci5604.pdf

Haidar, V. (2008a). Entre la libertad, la tutela y la ciudadanía, la identidad obrera en los pliegues de las políticas de seguridad frente a los riesgos laborales (Argentina 1890-1915). *Estudios del trabajo, 35*, 37-71.

Haidar, V. (2008b). *Trabajadores en riesgo: una sociología histórica de la biopolítica de la población asalariada en Argentina (1890-1915).* Buenos Aires: Prometeo.

Hellig, T., Mertens, A., & Brandl, C. (2018). The interaction effect of working postures on muscle activity and subjective discomfort during static working postures and its correlation with OWAS. *International Journal of Industrial Ergonomics* (68), 25-33. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2018.06.006

IRAM-ISO 11228-1: Ergonomía. Manipulación manual. Parte 1 - Manipulación vertical y horizontal (levantamiento y transporte). (2014). IRAM.

Kapandji, A. I. (2007). *Fisiología articular 1* (6a ed.). Médica Panamericana.

Kapandji, A. I. (2008). *Fisiología articular 3* (6a ed.). Médica Panamericana.

Kapandji, A. I. (2010). *Fisiología articular 2* (6a ed.). Médica Panamericana.

Konz, S. (2008). *Diseño de instalaciones industriales.* Limusa.

Latarjet, M., & Ruiz Liard, A. (2011). *Anatomía 1* (4a ed.). Médica Panamericana.

Levaggi, A. (2006). *Historia del derecho argentino del trabajo (1800-2000).* https://ar.ijeditores.com/articulos.php?idarticulo=61997&print=2#indice_32

Litton, G. (1971). *Jornada de la biblioteca.* Centro Regional de Ayuda Técnica.

LYRASIS. (s.f.). *Handling books in general collections.* https://www.lyrasis.org/services/Documents/General%20Preservation/Handling-Books-in-General-Collections.pdf

Matsushita, H. (1999). Un análisis de las reformas obreras en la primera presidencia de Menem: la perspectiva de opción estratégica. En S. Senén González, y F. Bosoer, *El sindicalismo en tiempos de Menem: los ministros de trabajo en la primera presidencia de Menem: sindicalismo y Estado (1989-1995)* (págs. 140, 188). Corregidor.

Melo, J. L. (2009). *Ergonomía práctica: guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo.* Fundación MAPFRE.

Metcalf, K. (1965). *Planning academic and research library buildings.* McGraw-Hill.

Mondelo, P., Gregori Torada, E., y Barrau Bombardo, P. (2000). *Ergonomía 1: Fundamentos* (3a ed.). Alfaomega.

Mondelo, P., Gregori Torada, E., Blasco Busquets, J., y Barray Bombardo, P. (2001). *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo* (2a ed.). Alfaomega.

Montanaro, L. (2004). *Gestión de la prevención en la construcción: Fichas prácticas y técnicas para empresarios, gerentes y profesionales.* FUSAT.

Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. (2005). *Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), revisión 3.1.* https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm_4rev3_1s.pdf

Nagy, A. (2015, April 29). *The giant robots that serve the world's largest library archives.* https://gizmodo.com/the-giant-robots-that-serve-the-worlds-largest-library-1700712936

Neffa, J. C. (1988). *¿Qué son las condiciones y medio ambiente de trabajo? Propuesta de una nueva perspectiva.* Humanitas.

Norma argentina IRAM 3731: Ergnomía, listado básico de medidas antropométricas. (1997). IRAM.

Norma argentina IRAM 3753: Ergonomía, requisitos del puesto de trabajo y exigencias posturales para tareas de oficina con pantallas de visualización de datos (PVD). (2003). IRAM.

Organización Internacional del Trabajo. (2010). *Riesgos emergentes y nuevos modelos de prevención en un mundo de trabajo en transformación.* OIT.

Oswald, D., Sherratt, F., & Smith, S. (2014). Handling the Hawthorne effect: the challenges surrounding a participant observer. *Review of Social Studies, 1*(1), 53-73. http://www.rossjournal.co.uk/wp-content/uploads/2016/12/RoSS-Vol1-No1-Autumn2014-v2.pdf#page=57

Payne, L. (2014). Winning the space race: expanding collections and services with shared despositoires*. American Libraries Magazine.* https://americanlibrariesmagazine.org/2014/09/23/winning-the-space-race/

Pérez, P. E. (2003). Ley de Riesgos del Trabajo ¿Salud para los trabajadores o para el sector asegurador? *Estudios del trabajo* (26), 53-103.

Real Academia Nacional de Medicina. (2011). *Diccionario de términos médicos.* Médica Panamericana.

Riihimakl, H., & Viikari Juntura, E. (1998). Sistema musculoesquelético. En *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (págs. 6.1-6.32). OIT.

Rodríguez de Prada, A. (2012). *Investigación de accidentes por el método del árbol de causas.* http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/Seguridad/Investigacion%20de%20accidentes%20por%20el%20metodo%20del%20arbol%20de%20causas/dd_inves_arbl%20.pdf

Rodríguez Mancini, J. (2004). *Curso de derecho del trabajo y de la seguridad social* (5a ed.). Astrea.

Rodríguez, G. (2010). *Cómo incide el espacio y equipamiento en función de los servicios que brindan las bibliotecas escolares en las escuelas primarias*

publicas, del distrito de José C. Paz, provincia de Buenos Aires [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata]. Humadoc http://humadoc.mdp.edu.ar:8080/bitstream/handle/123456789/97/Rodriguez%20Gladys%20Esther_TESINA.pdf?sequence=1

Sabor, J., Cagnoli, R., Revello, L., y Soto, S. (1984). *Manual de bibliotecología* (2a ed.). Kapelusz Mexicana.

San Martino de Dromi, M. L. (1986). *Historia sindical argentina, 1853-1955.* Ciudad Argentina.

Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). *Human factors in engineering and desing* (7th ed.). McGraw-Hill.

Santos Luengo, M. (2011). *Efecto Hawthorne en estudios de preventiva y periodoncia.* Gaceta Dental. https://www.gacetadental.com/2011/09/efecto-hawthorne-en-estudios-de-preventiva-y-periodoncia-25684/#

Senén González, S., y Bosoer, F. (1999). *El sindicalismo en tiempos de Menem: los ministros de trabajo en la primera presidencia de Menem: sindicalismo y estado (1989-1995).* Corregidor.

Sillito, D. (2015, January 22). *Inside British Library's low oxygen archive.* BBC News: http://www.bbc.com/news/av/uk-30929009/inside-british-library-s-low-oxygen-archive

Slemenson, C. (2012). *La ergonomía y el ergónomo: Un aporte para la construcción de la profesión en la República Argentina* [Tesis de Maestría, Universidad de Buenos Aires]. Centro de Estudios e Investigaciones Laborales CONICET. http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2016/11/2013slemenson.pdf

Smith, T. (1993). *Biomecánica y gimnasia.* Paidotribo.

Soprano, G. F. (2000). El Departamento Nacional de Trabajo y su proyecto de regulación estatal de las relaciones capital-trabajo en Argentina, 1907-1943. En J. Panettieri, *Argentina: Trabajadores entre dos guerras* (págs. 31-53). Eudeba.

Stekolschik, G. (2016). Cuando el tamaño importa: proporciones humanas. *Exactamente, 23*(60), 6-9.

Superintendencia de Riesgos del Trabajo. (2017a). *Indicadores anuales globales de accidentabilidad laboral 2016.* https://www.srt.gob.ar/index.php/estadisticas-srt/indicadores-anuales-de-accidentabilidad-laboral/

Superintendencia de Riesgos del Trabajo. (2017b). *Sistema de riesgos de trabajo: Respuestas a las preguntas más frecuentes.* https://drive.google.com/file/d/1gn9MeymeU2kgRAVOVgelWlhvF1QWg1tp/view

Takala, E. P., Pehkonen, I., Frosman, M., Hansson, G. A., Mathiassen, S. E., Neumann, W. P., y otros. (2010). Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 36*(1), 3-24. https: // www. jstor .org / stable / 40967825

Thompson, K. (2012, March 9). *How it works: underground robot library.* Popular Science. https://www.popsci.com/content/underground-robot-library

Torrado, S. (1993). El nuevo “Clasificador Nacional de Ocupaciones” del INDEC: Una fractura irreparable en el sistema estadístico nacional. *Estudios del trabajo*(5), 83-120.

Turner, A. B. (2004, January 15). *Your money's worth: it hurts to ignore work injury roots.* Library Journal. http://lj.libraryjournal.com/2004/01/ljarchives/your-moneys-worth-it-hurts-to-ignore-work-injury-roots/

Villar Fernández, M. F. (2015). *Posturas de trabajo: evaluación del riesgo.* Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/ERGONOMIA/Posturas%20de%20trabajo.pdf

U.S. Bureau of Labor Statistics (2018, February 10). *Library technicians and assistants: occupational outlook handbook.* https://www.bls.gov/ooh/education-training-and-library/library-technicians-and-assistants.htm

Wick, J., & Woodford, S. (2006). An investigation of complaints of shoulder pain and discomfort from library workers and the redesign of a circulation desk. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 50th annual meeting*, 1308-1312. https://doi.org/10.1177%2F154193120605001311

Wilhelm, T. (2012). Ergonomia em bibliotecas. En J. Pereira Santos, *Gestão ambiental em bibliotecas, aspectos interdisciplinares sobre ergonomia, segurança, condicionantes ambientais e estética nos espaços de informação* (págs. 23-37). UFRGS.

Zimmermann, E. A. (1992). Los intelectuales, las ciencias sociales y el reformismo liberal: Argentina, 1890-1916. *Desarrollo social, 31*(124), 545-564.

Anexos

Anexo 1 - Transcripción completa de posturas de Sujeto A

Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros

Inicio	Fin	Acción	Peso	Libros	Codificación OWAS				Riesgo
					Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
02:20	02:32	ED1 - Levanta y camina con 5 libros	11,72	616 COS 1 (2,2), 616.07 ROB 2 (3,17), 616 ARG (2,97), 616.12075 CAB (2,06), 612.8 CAR (1,32)	1	1	7	2	1
02:44	02:48	ED1 - Levanta y camina con 2 libros	3,6	616 GUI (3), 615 ARI (0,6)	1	1	7	1	1
03:03	03:23	ED1 - Levanta y camina con 8 libros	8,58	612 TOR (2,02), 616 COS 1 (2,2), 616.12075 FEI (1,02), 616.0757 MOL 1 (0,49), 616.025 RIV (0,63), 616.24006 GIR (0,65), 616.2406 PLE (0,64), 616.025 TIS (0,93)	1	1	7	1	1
06:57	07:05	ED1 - Levanta y camina con 7 libros	10,36		1	1	7	2	1
08:20	08:30	ED1 - Levanta y camina con 8 libros	14,98		2	1	7	2	2
10:45	10:49	ED1 - Levanta y camina con 4 libros	9,78		1	1	7	1	1
11:19	11:23	ED1 - Levanta y camina	8,37		1	1	7	1	1

		con 3 libros							
11:53	11:57	ED1 - Levanta y camina con 4 libros	10,83		1	1	7	2	1
12:27	12:31	ED1 - Camina con un libro	2,66	611 MOO 1.7	1	1	7	1	1
12:51	12:58	ED1 - Levanta y camina con 3 libros	6,51		1	1	7	1	1
13:55	14:00	ED1 - Levanta y camina con 6 libros	7,23		1	1	7	1	1
14:54	15:00	ED1 - Levanta y camina con 6 libros	21,76		2	1	7	3	3
15:57	16:04	ED1 - Levanta y camina con 2 libros	5,36		1	1	7	1	1
16:26	16:30	ED1 - Levanta y camina con 5 libros	5,07		1	1	7	1	1
16:36	16:42	ED1 - Levanta y camina con 4 libros	2,93		1	1	7	1	1
16:43	16:52	ED1 - Camina con 3 libros	1,26		1	1	7	1	1
17:01	17:11	ED1 - Camina con un libro	0,27	937 COU	1	1	7	1	1
17:12	17:20	ED1 - Levanta y camina con 2 libros	1,2	937 COU(0,27), 657.046 FOW1.4(0,93)	1	1	7	1	1
17:45	17:52	ED1 - Levanta y camina con 3 libros	6,22		1	1	7	1	1
18:20	18:24	ED1 - Levanta y camina con 2 libros	1,2		1	1	7	1	1
18:29	18:34	ED1 - Camina con 1 libro	0,27	937 COU	1	1	7	1	1
18:35	18:39	ED1 - Levanta y camina con 3 libros	2,34		1	1	7	1	1
19:00	19:14	ED1 - Camina con 1 libro	0,27	937 COU	1	1	7	1	1
19:50	20:00	ED1 - Camina con 1 libro	0,32	982.064 LOB	1	1	7	1	1

Ergometría dinámica 2: guardado en estantes

Inicio	Fin	Acción	Peso	Libros	Codificación OWAS				Riesgo
					Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
07:06	07:07	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4	3	616 WYN	1	1	2	1	1
07:14	07:15	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	3	616 WYN	1	1	5	1	2
07:24	07:31	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4 y ordena	0,49	616.0757 MOL 1	3	1	2	1	1
07:32	07:41	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6 y ordena	0,63	616.025 RIV	1	3	2	1	1
07:42	07:51	ED2 - Guarda 2 libros en estante 1	1,29	616.24006 GIR (0,65), 616.2406 PLE (0,64)	1	1	4	1	2
07:52	07:59	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	0,93	616.025 TIS	1	3	2	1	1
08:00	08:11	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	1,02	616.12075 FEI	1	1	4	1	2
08:46	09:00	ED2 - Guarda 2 libros en estante 5 y acomoda	3,72	612 TOR (2,02), 612 MEZ (1,7)	1	3	2	1	1
09:01	09:14	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2 y ordena	0,5	612.39 MED 1.2	1	1	5	1	2
09:28	09:37	ED2 - Guarda en estante 4 y ordena	2,06	612.015 BAY	2	1	3	1	2
09:38	09:53	ED2 - Guarda en estante 5 y ordena	2,6	612 GUY 1.12	2	3	3	3	3
09:54	10:03	ED2 - Guarda en estante 4 y ordena	2,58	612 TRE 1.4	2	1	3	1	2
10:04	10:14	ED2 - Guarda en estante 2 y ordena	2,2	612.3 GIL	1	1	4	1	2
10:15	10:37	ED2 - Guarda en estante 1 y ordena	1,32	612.8 CAR	1	1	5	1	2
10:52	10:53	ED2 - Guarda en estante 3	2,4	611 LAT	1	1	3	1	1

10:54	10:57	ED2 - Guarda en estante 2	2,08	611 NET	3	1	3	1	1
10:59	11:02	ED2 - Guarda en estante 4	2,9	611 SCH	1	1	2	1	1
11:03	11:07	ED2 - Guarda en estante 3	2,4	611 LAT	2	1	2	1	2
11:26	11:30	ED2 - Guarda en estante 3	3	616 GUI	1	1	3	1	1
11:37	11:41	ED2 - Guarda en estante 5	3,17	616.07 ROB 2	2	3	3	1	3
11:42	11:45	ED2 - Guarda en estante 4	2,2	616 COS 1	1	1	2	1	1
12:04	12:06	ED2 - Guarda en estante 4	3	616.07 ROB 1	2	1	3	1	2
12:08	12:17	ED2 - Guarda en estante 6 y lee etiquetas	2,97	616 ARG	1	2	3	1	1
12:18	12:26	ED2 - Guarda en estante 4	2,2	616 COS 1	1	1	2	1	1
12:32	12:40	ED2 - Guarda en estante 3 y ordena	2,66	611 MOO 1.7	1	1	2	1	1
12:59	13:06	ED2 - Guarda en estante 2 y ordena	2,06	616.12075 CAB	1	1	4	1	2
13:18	13:22	ED2 - Guarda en estante 6	1,85	616.01 MUR	1	3	2	1	1
13:23	13:31	ED2 - Guarda en estante 6	2,6	616.028 CER	1	3	2	1	1
14:08	14:20	ED2 - Guarda 2 libros en estante 1 y ordena	4,93	616 THO (2vol.: 2,31; 2,62)	1	1	4	1	2
14:21	14:28	ED2 - Guarda en estante 5	0,47	616 CLI 1976/5	1	2	2	1	1
14:29	14:42	ED2 - Guarda 3 libros en estante 5	1,83	616.5 MAG(0,5), 616.5 GAT 2(0,45), 616.5 GAT 1(0,88)	1	3	2	1	1
15:07	15:10	ED2 - Guarda en estante 3	1,2	618.92 BOG	1	1	3	1	1

15:24	15:27	ED2 - Guarda 2 libros en estantes 3	8,4	618.92 NEL (2 vol.)	1	1	2	1	1
15:28	15:34	ED2 - Guarda en estante 2	8,16	618.92 NEL 2	1	1	4	1	2
15:35	15:37	ED2 - Guarda 2 libros en estante 2	4	618.92 VOY (2 vol.)	1	1	4	1	2
16:05	16:06	ED2 - Guarda en estante 3 y ordena	2,9	611 SCH	1	1	2	1	1
16:07	16:16	ED2 - Guarda en estante 3	2,46	611 MOO 1.6	1	1	2	1	1
16:33	16:35	ED2 - Guarda en estante 5	2,41	612 DVO 1.13	1	3	2	1	1
16:43	16:44	ED2 - Guarda en estante 4	1,67	574.192 MUR	1	1	2	1	1
16:53	16:55	ED2 - Guarda en estante 5	0,39	613.2 SAN	1	3	2	1	1
16:56	17:00	ED2 - Guarda en estante 3	0,6	615 ARI	1	1	2	1	1
17:53	17:54	ED2 - Guarda en estante 4	0,64	612 TRE	1	1	2	1	1
17:56	18:08	ED2 - Guarda en estante 5 y ordena	3	612 DVO 1.13	1	2	2	1	1
18:09	18:12	ED2 - Guarda en estante 5	2,58	612 GUY 1.12	1	3	2	1	1
18:25	18:28	ED2 - Guarda en estante 4	0,93	657.046 FOW 1.4	1	1	2	1	1
18:47	18:50	ED2 - Guarda 2 en estante 3 y ordena	2	657 PAH (2 vol.)	1	1	2	1	1
18:51	18:59	ED2 - Guarda en estante 3 y ordena	0,34	657.48 LAZ 3.2	1	1	2	1	1
19:15	19:33	ED2 - Guarda en estante 1 (estantería baja)	0,27	937 COU	1	1	5	1	2
19:34	19:49	ED2 - Guarda en estante 2 (estantería baja)	0,17	923.182 SAR 1	1	1	4	1	2
20:01	20:10	ED2 - Guarda en estante 1 (estantería baja)	0,32	982.064 LOB	1	1	4	1	2

Anexo 2 - Transcripción completa de posturas de Sujeto B

Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros

Inicio	Fin	Acción	Peso	Libros	Codificación OWAS				Riesgo
					Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
00:21	00:30	ED1 - Levanta pila de 6 libros, camina y deja libros sobre mesa	14,38	617 GIM, 617.51 LOR, 574.8 DER 1.8, 618.92 NEL, 618.92 BOG, 621.3815SIN 1.2	1	1	7	2	1
00:56	01:03	ED1 - Levanta pila de 5 libros y camina	12,56	611.013 CAR, 617.47 DEL, 618.NAS, 618.92 VOY, 616.84 POC	1	1	7	2	1
01:12	01:28	ED1 - Camina con 2 libros	7,08	617 GIM, 617.51 LOR	1	1	7	1	1
02:03	02:15	ED1 - Levanta pila y camina	0,7	574.8 DER 1.3	1	3	7	1	1
02:25	02:30	ED1 - Levanta 1 libro y camina	4,3	618.92 NEL	1	1	7	1	1
02:43	02:49	ED1 - Levanta 3 libros y camina	6,6	618.92 NEL, 618.92 BOG, 621.3815 SIN 1.2	1	1	7	2	1
04:04	04:10	ED1 - Levanta pila y camina	3,02	611 LIP AN, 611.8 SNE	1	1	7	1	1
04:27	04:32	ED1 - Levanta pila de 3 libros y camina	5,26	611.013 CAR, 617.47 DEL, 616.84 POC	1	1	7	1	1
04:45	04:57	ED1 - Camina con 2 libros	3,9		1	1	7	1	1
05:32	05:37	ED1 - Levanta pila de 3 libros y camina	5,9	618.9201 CER, 618.2 NAS, 618.92 VOY	1	1	7	1	1
06:20	06:24	ED1 - Levanta pila de 2	2,7		1	1	7	1	1

		libros y camina							
07:24	07:28	ED1 - Levanta pila de 2 libros y camina	5,52	611 NET, 611 MAR 1	1	1	7	1	1
09:13	09:23	ED1 - Levanta pila de 8 libros y camina	5,84	616.462 RUL, 617.1027 BRU, 614 MAZ, 613.71 HOE, 616.462 SAL, 613.71 SHE, 614.4 WHI, 617.1027 SHA	1	1	7	1	1
09:28	09:36	ED1 - Levanta pila de 2 libros y camina	1,13	616.462 RUL, 617.1027 BRU	1	1	7	1	1
10:11	10:18	ED1 - Levanta pila de 3 libros y camina	2,41	614 MAZ, 613.71 HOE, 616.462 SAL	1	1	7	1	1
10:56	11:16	ED1 - Levanta 1 libro y camina	0,91	616.462 SAL	1	1	7	1	1
11:23	11:34	ED1 - Levanta pila de 3 libros y camina	2,3	613.71 SHE, 614.4 WHI, 617.1027 SHA	1	1	7	1	1
12:00	12:13	ED1 - Camina con 1 libro y lee etiquetas	0,46	617.1027 SHA	1	1	7	1	1
12:24	12:33	ED1 - Levanta pila de 2 libros y camina	4,12	612 MEZ, 611 LAT	1	1	7	1	1
13:06	13:20	ED1 - Levanta pila de 2 libros y camina	5,98	611 SCH, 611 ROU	1	1	7	1	1
13:45	14:04	ED1 -Levanta 1 libro y camina	1,57	342.023 GEL 1	1	1	7	1	1
14:20	14:27	ED1 - Levanta 1 libro y camina	0,75	340 NIN	1	1	7	1	1
15:26	15:50	ED1 - Levanta pila de 2 libros y camina	1,62	340.1 TOR, 612.04 FRE	1	1	7	1	1
15:55	16:24	ED1 - Camina con 1 libro	0,37	612.04 FRE	1	1	7	1	1

17:05	17:30	ED1 - Levanta pila de 2 libros y camina	2,06	616.025 TIS, 616.025 RIV	1	1	7	1	1
17:51	17:00	ED1 - Levanta pila y camina	2,28	616.01 ROM	1	1	7	1	1

Ergometría dinámica 2: guardado en estantes

Inicio	Fin	Acción	Peso	Libros	Codificación OWAS				Riesgo
					Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
01:29	01:32	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4 mientras sostiene otro con el brazo	2,08	617 GIM	1	1	2	1	1
01:39	01:52	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	5	617.51 LOR	2	1	2	1	2
02:18	02:24	ED2 - Guarda 1 libro en estante 5	0,7	574.8 DER 1.3	1	3	2	1	1
02:31	02:34	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	4,3	618.92 NEL	2	1	2	1	2
02:40	02:51	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	4,3	618.92 NEL	2	1	4	1	3
02:58	02:59	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	1,2	618.92 BOG	2	1	2	1	2
03:54	03:57	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	1,1	621.381 5 SIN 1.2	2	1	3	1	2
04:11	04:10	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3 con otro en mano	1,72	611 LIP AN	2	1	2	1	2
04:15	04:22	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	1,3	611.8 SNE	1	3	2	1	1
04:33	04:44	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	1,36	611.013 CAR	1	1	2	1	1
04:58	05:03	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	2,4	617.47 DEL	2	3	2	1	2
05:17	05:25	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4	1,5	616.84 POC	1	1	3	1	1
05:45	05:47	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	2,5	618.9201 CER	2	1	2	1	2
05:56	06:00	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	1,4	618.2 NAS	1	1	2	1	1
06:04	06:10	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	2	618.92 VOY	2	1	2	1	2
06:25	06:36	ED2 - Guarda 2 libros en estante 3	2,4, 0,3	611 LAT, 611 ATL	2	1	2	1	2
07:29	07:41	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	2,08	611 NET	2	1	3	1	2

07:42	07:47	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	3,44	611 MAR 1	2	1	2	1	2
07:57	07:57	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	2,17	611 PRO	1	3	2	1	1
08:29	08:37	ED2 - Guarda 1 libro en estante 1	1,77	615.82 GRE	2	3	5	1	4
09:37	09:52	ED2 - Guarda 1 libro en estante 5 y ordena estante	0,6	616.462 RUL	1	3	2	1	1
10:03	10:06	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	0,53	617.1027 BRU	2	1	2	1	2
10:19	10:31	ED2 - Guarda 1 libro en estante 5	0,87	614 MAZ	1	2	2	1	1
10:43	10:55	ED2 - Guarda 1 libro en estante 5	0,63	613.71 HOE	1	3	2	1	1
11:17	11:18	ED2 - Guarda 1 libro en estante 5	0,91	616.462 SAL	1	3	2	1	1
11:35	11:42	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	1,52	613.71 SHE	1	3	2	1	1
11:55	11:52	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4	0,32	614.4 WHI	1	1	2	1	1
12:14	12:15	ED2 - Guarda 1 en estante 3	0,46	617.1027 SHA	1	1	2	1	1
12:40	12:46	ED2 - Guarda 1 libro en estante 5	1,72	612 MEZ	1	3	2	1	1
12:47	12:53	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	2,4	611 LAT	1	2	2	1	1
13:21	13:22	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4	2,9	611 SCH	1	1	2	1	1
13:23	13:27	ED2 - Guarda 1 libro en estante 5	3,08	611 ROU	1	3	2	1	1
14:05	14:12	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	1,57	342.023 GEL 1	2	2	2	1	2
14:28	14:39	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6 y ordena	0,75	340 NIN	1	3	2	1	1
15:51	15:54	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	1,25	340.1 TOR	2	2	2	1	2
16:25	16:27	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	0,37	612.04 FRE	2	3	2	1	2
17:31	17:32	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	0,93	616.025 TIS	1	3	2	1	1
17:38	17:39	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	1,13	616.025 RIV	1	3	2	1	1
17:01	18:10	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	2,28	616.01 ROM	1	3	2	1	1

Anexo 3 - Transcripción completa de posturas de Sujeto B

Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros

Inicio	Fin	Acción	Peso	Libro	Codificación OWAS				Riesgo
					Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
00:13	00:15	ED1 - Levanta 1 libro y camina	1,19	657 PAR	1	1	7	1	1
00:24	00:34	ED1 - Levanta 1 libro, camina y arma pilas	0,85	611.018 COC	1	1	7	1	1
00:35	00:42	ED1 - Levanta 2 libros y camina	3,15	611 MOO 1.7 (2,66), 611.018 COC (0,85)	1	1	7	1	1
00:50	00:56	ED1 - Levanta 2 libros y camina	4,66	616 DIA (2,33X2)	1	1	7	1	1
01:06	01:19	ED1 - Levanta 3 libros, luego 2 más y camina	8,2	R340.03 GAR (3,45), 611 SCH (2,4), 611.018 DIF 1 (2,35)	1	1	7	1	1
01:38	01:42	ED1 - Levanta 5 libros y camina	8,2	R340.03 GAR (3,45), 611 SCH (2,4), 611.018 DIF 1 (2,35)	1	1	7	1	1
01:43	01:45	ED1 - Levanta 1 libro y camina	2,4	611 SCH	1	1	7	1	1
01:56	02:00	ED1 - Levanta 8 libros y camina	15,72	611 ROU (1,5X3), 611 SCH (2,4X3), 611 MAR 1 (3,44), 611.018 DIF 1 (0,58)	1	1	7	2	1
02:18	02:20	ED1 - Levanta 1 libro y camina	2,35	611.018 ROS	1	1	7	1	1
02:23	02:25	ED1 - Levanta 2 libros y camina	4,66	616 DIA (X2)	1	1	7	1	1

02:26	02:33	ED1 - Levanta 5 libros: 4 con brazo derecho y 1 con izquierdo. Ordena pilas	8,96	611 ROU (1,5X2), 611 MOO 1.7 (2,66), 611, 018 COC (0,85), 611 PRO (2,45)	1	1	7	1	1
02:39	02:43	ED1 - Levanta 2 libros y camina	4,66	616 DIA (2,33X2)	1	1	7	1	1
03:28	03:32	ED1 - Levanta 3 libros	7,38	616.07 ROB 2 (3,17), 618.1 TES (1,51), 618.0475 KUR (2,7)	1	1	7	1	1
03:33	03:37	ED1 - Levanta 1 libro y camina	0,35	658.1553 CAR	1	1	7	1	1
04:09	04:10	ED1 - Levanta 4 libros con brazo izquierdo y camina	8,69	611.8 SNE (1,3), 616.07 ROB 2 (3,18), 618.1 TES (1,51), 618.0475 KUR(2,7)	1	1	7	1	1
04:20	04:26	ED1 - Levanta 1 libro y camina	1,3	611.8 SNE	1	1	7	1	1
04:35	04:49	ED1 - Levanta 2 libros, ordena pilas y camina	4,61	612 MEZ (1,71), 612 TOR 1.11 (2,9)	1	1	7	1	1
04:50	04:51	ED1 - Levanta 6 libros y camina	9	611 ROU (1,5X6)	1	1	7	1	1
06:42	06:43	ED1 - Levanta 5 libros y camina	9,01	611.018 COC (0,85), 611.018 ROS (2,35), 611.018 DIF 1 (2,35), 611.01 EYN (2,14), 611.013 MOO (1,32)	1	1	7	1	1
07:21	07:25	ED1 - Camina con 2 libros	2,96	612 ANT(1,14), 611.98 GAM (1,82)	1	1	7	1	1

07:36	07:38	ED1 - Levanta 6 libros y camina	10,79	612 ANT (1,14), 612 MEZ (1,71), 612 TOR 1.11 (2,9), 611.8 SNE (1,3), 611.98 GAM (1,82), 612.64 GIL (1,92)	1	1	7	2	1
08:50	08:54	ED1 - Levanta 2 libros y camina	4,66	616 DIA (2,33X2)	1	1	7	1	1
09:01	09:04	ED1 - Levanta 2 libros y camina	4,53	616.07 ROB 2 (3,17), 616.079 ROI (1,36)	1	1	7	1	1
09:21	09:29	ED1 - Levanta 4 libros y camina	2,14	616.464 ACT(0,23), FOG (0,4), RUL(0,6), SAL (0,91)	1	1	7	1	1
09:46	09:50	ED1 - Levanta 1 libro y camina	0,46	617.1027 SHA	1	1	7	1	1
10:00	10:04	ED1 - Levanta 2 libros y camina	4,29	618.1 TES (1,59), 618.047 5 KUR (2,7)	1	1	7	1	1
10:34	10:36	ED1 - Levanta 1 libro y camina	1,03	612.75 KAP 1.6 T.3	1	1	7	1	1

Ergometría dinámica 2: guardado en estantes

Inicio	Fin	Acción	Peso	Libros	Codificación OWAS				Riesgo
					Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
04:52	05:02	ED2 - Guarda 6 libros en estante 2 y ordena	9	611 ROU (1,5X6)	1	3	2	1	1
05:03	05:11	ED2 - Ordena estantes 3 y 2			1	3	2	1	1
05:15	05:20	ED2 - Guarda 3 libros en estante 2	7,2	611 SCH (2,4X3)	1	3	2	1	1
05:23	05:30	ED2 - Guarda en estante 4, ordena	3,44	611 MAR 1	2	3	2	1	2

05:34	05:45	ED2 - Ordena estante 4			1	3	4	1	2
05:46	05:51	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4 y ordena	2.66	611 MOO 1.7	1	3	4	1	2
05:52	06:25	ED2 - Ordena estante 4			1	3	4	1	2
06:26	06:33	ED2 - Guarda 1 libro en estante 1, ordena	2,45	611 PRO	1	3	2	1	2
06:34	06:38	ED2 - Ordena estante 4			1	3	2	1	2
06:44	07:20	ED2 - Apoya pila en estante 6 y guarda 5 libros en estante 4. Ordena	9,01	611.018 COC (0,85), 611.018 ROS (2,35), 611.018 DIF 1 (2,35), 611.01 EYN (2,14), 611.013 MOO (1,32)	1	3	4	1	2
07:41	07:44	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	1,14	612 ANT	1	3	3	1	1
07:45	07:58	ED2 - Ordena estante 1			1	3	3	1	1
07:59	08:06	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	1,71	612 MEZ	1	3	3	1	1
08:07	08:14	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	2,9	612 TOR 1.11	1	2	3	1	1
08:15	08:20	ED2 - Guarda 1 libro en estante 1	1,3	611.8 SNE	1	1	3	1	1
08:21	08:30	ED2 - Guarda 1 libro en estante 1	1,82	611.98 GAM	1	3	3	1	1
08:31	08:46	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	1,92	612.64 GIL	1	3	4	1	2
08:55	08:57	ED2 - Guarda 2 libros en estante 3	4,66	616 DIA (2,33X2)	1	1	2	1	1
09:05	09:09	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	3,17	616.07 ROB 2	1	3	3	1	1
09:10	09:17	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4	1,36	616.079 ROI	2	2	2	1	2
09:30	09:41	ED2 - Guarda 4 libros en estante 2	2,14	616.464 ACT(0,23), FOG (0,4), RUL(0,6), SAL (0,91)	1	3	2	1	1
09:51	09:57	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	0,46	617.1027 SHA	1	1	2	1	1
10:04	10:11	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	1,59	618.1 TES	1	3	3	1	1

10:12	10:15	ED2 - Saca 1 libro de estante 2 y lo guarda en estante 1	2,12	618.1 GOR 1	1	3	3	1	1
10:16	10:31	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	2,7	618.047 5 KUR	1	1	6	1	1
10:37	10:44	ED2 - Guarda 1 luibro en estante 6	1,03	612.75 KAP 1.6 T.3	2	1	6	1	2

Anexo 4 - Transcripción completa de posturas de Sujeto B

Ergometría dinámica 1: levantamiento y transporte de libros

Inicio	Fin	Acción	Peso	Libros	Codificación OWAS				Cód.
					Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
00:16	00:19	ED1 - Levanta 2 libros y camina	1,4	982 SAE (1,1), 982,04 RAM (0,3)	1	1	7	1	1
00:48	00:56	ED1 - Levanta 3 libros	10,9	618.92 NEL, 2T (8,4), 618.9201 CER (2,5)	1	1	7	2	1
01:31	01:44	ED1 - Levanta y camina con 1 libro	4	617.51 LOR (4)	1	1	7	1	1
02:28	02:42	ED1 - Levanta 3 libros y camina	3,32	616 PRO 1.3 (1,82), 616.462 RUL (0,6), 616.462 SAL (0,9)	1	1	7	1	1
03:14	03:33	ED1 - Levanta y camina con 6 libros	4,29	616.462 ACT (0,23), 616.462 FOG (0,4), 618.9201 CLI 1996/97 v1 (0,41), 618.9201 CLI 2003/2004 v.4 (x), 616 CLI 1983/3 (…), 612 DVO 1.13 (2,41)	1	1	7	1	1
03:46	03:53	ED1 - Levanta pila de 4 libros y apoya en estante 4	3,66	618.9201 CLI 1996/97 v1 (0,41), 618.9201 CLI 2003/2004 v.4 (0,39), 616 CLI 1983/3 (0,45), 612	1	1	7	1	1

				DVO 1.13 (2,41)					
04:06	04:12	ED1 - Levanta pila de 2 libros	2,86	616 CLI 1983/3 (0,45), 612 DVO 1.13 (2,41)	1	1	7	1	1
04:15	04:35	ED1 - Camina y mira estantes con 1 libro	2,41	612 DVO 1.13 (2,41)	1	1	7	1	1
05:00	05:05	ED1 - Levanta 3 libros y camina	9,29	616 WYN (3), 616 HAR 1 (3,8), 611.018 ROS 3 (2,49)	1	1	7	1	1
05:43	05:49	ED1 - Levanta 2 libros y camina	2,23	616.079 FAI 1 (1,44), 616.075 PAG (0,79)	1	1	7	1	1
06:53	06:57	ED1 - Levanta 2 libros	6,4	616 COT 1 (4,2), 610.7365 TAB (2,2)	1	1	7	1	1
07:10	07:23	ED1 - Levanta 5 libros, camina hacia otra mesa y apoya	10,68	515.5 KOL 1 (1,23), 512.5 KOL (1,37), 512.5 POO 1 (1,68), 610.7365 TAB (2,2), 616 COT 1 (4,2)	1	1	7	2	1
07:24	07:29	ED1 - Levanta 3 libros y camina	4,28	512.5 KOL 1 (1,23), 512. 5 KOL (1,37), 512.5 POO 1 (1,68)	1	1	7	1	1
08:00	08:06	ED1 - Levanta 2 libros y camina	6,4	610.7365 TAB (2,2), , 616 COT 1 (4,2)	1	1	7	1	1
08:23	08:29	ED1 - Camina con 1 libro	4,2	616 COT 1 (4,2)	1	1	7	1	1
09:16	09:42	ED1 - Levanta 2 libros y camina	1,43	347.05 MAR (0,81), 347.05 RIV (0,62)	1	1	7	1	1

10:34	10:44	ED1 - Levanta 2 libros	1,4	982 SAE (1,1), 982.04 RAM (0,3)	1	1	7	1	1

Ergometría dinámica 2: guardado en estantes

Inicio	Fin	Acción	Peso	Libros	Codificación OWAS				Cód.
					Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
01:01	01:02	ED2 - Guarda 2 libros juntos en estante 3	8,4	618.92NEL,2T (8,4)	2	1	4	1	3
01:11	01:23	ED2 - Guarda 1 libro en estante 5	2,5	618.9201 CER	1	1	5	1	2
01:45	01:46	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4	4	617.51 LOR	2	1	2	1	2
02:43	03:02	ED2 - Guarda 1 libro en estante 6	1,82	616 PRO 1.3	1	1	4	1	2
03:03	03:04	ED2 - Guarda 2 libros en estante 5	1,5	616.462 RUL (0,6), 616.462 SAL (0,9)	1	3	2	1	1
03:35	03:37	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	0,23	616.462 ACT (0,23)	1	3	3	1	1
03:40	03:45	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	0,4	616.462 FOG (0,4)	1	3	3	1	1
03:56	04:05	ED2 - Guarda 2 libros en estante 1, cambia a estante 2	0,8	618.9201 CLI 1996/97 v1 (0,41), 618.9201 CLI 2003/2004 v.4 (0,39)	1	3	3	1	1
04:13	04:14	ED2 - Guarda 1 libro en estante 5, mientras sostiene otro libro con la mano izquierda	0,45	616 CLI 1983/3 (0,45)	1	2	2	1	1
04:36	04:38	ED2 - Guarda 1 libro en estante 2	2,41	612 DVO 1.13 (2,41)	1	3	2	1	1
05:18	05:22	ED2 - Guarda 2 libros en estante 6	6,8	616 WYN (3), 616 HAR 1 (3,8)	1	2	5	1	2
05:23	05:30	ED2 - Guarda 1 libro en estante 1	2,49	611.018 ROS 3 (2,49)	1	3	3	1	1
05:50	05:59	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4, sostiene otro con la mano derecha	1,44	616.079 FAI 1 (1,44)	1	1	2	1	1
06:05	06:09	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	0,79	616.075 PAG (0,79)	1	1	2	1	1

07:33	07:38	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	1,23	512.5 KOL 1 (1,23)	1	1	3	1	1
07:39	07:46	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	1,68	512.5 POO 1 (1,68)	1	1	3	1	1
07:47	07:50	ED2 - Guarda 1 libro en estante 4	1,68	512.5 POO 1 (1,68)	1	1	3	1	1
07:51	07:56	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	1,37	512.5 KOL (1,37)	1	1	2	1	1
08:16	08:22	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	2,2	610.7365 TAB (2,2)	1	1	3	1	1
08:30	08:32	ED2 - Guarda 1 libro en estante 3	4,2	616 COT 1 (4,2)	1	1	2	1	1
09:43	09:47	ED2 - Acomoda estante y guarda 2 libros en estante 4	1,43	347.05 MAR (0,81), 347.05 RIV (0,62)	1	1	2	1	1
10:45	11:00	ED2 - Guarda 1 libro en estante más bajo de la estantería baja	1,1	982 SAE	1	1	4	1	2
11:07	11:09	ED2 - Guarda 1 libro en el estante medio de la estantería baja	0,3	982.04 RAM (0,3)	1	1	4	1	2