



SUSESO – Proyectos de Investigación e Innovación en prevención de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales

Programa de Intervención educativa para la prevención de lesiones músculo esqueléticas de extremidad superior y de ausentismo laboral en trabajadores de alto riesgo de la V Región

**Investigadora responsable: Gabriela Urrejola C.
Co investigadora: Erika Pincheira G.**

Viña del Mar, V Región

Abril 2020

Índice

Índice	2
Resumen	3
I. Introducción y antecedentes.....	4
II. Definición del problema y relevancia	6
III. Revisión de la literatura.....	8
IV. Metodología	12
4.1. Objetivo General	12
4.2. Objetivos Específicos	12
4.2.1. Criterios de inclusión	13
4.3. Diseño metodológico.....	14
4.3. Aspectos éticos.....	17
4.4. Selección de Instrumentos	17
4.5. Organización de la información.....	23
4.6. Análisis estadísticos.....	23
4.7. Aspectos metodológicos de los grupos focales.....	24
V. Resultados	26
5.1. Dimensión Ergonómica.....	26
5.1.1. Lista de chequeo norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos relacionados al trabajo de extremidades superiores (TMERT-EES)	26
5.1.2. Check list Ocrá (Occupational Repetitive Actions)	27
5.1.3. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)	28
5.2. Dimensión Cuantitativa	32
5.3. Dimensión Cualitativa.....	35
VI. Conclusiones.....	38
Referencias	43

Resumen

En la actualidad los informes y boletines de enfermedades profesionales, siguen revelando que un porcentaje importante de trabajadores desarrolla y presenta lesiones músculo esqueléticas que comprometen su condición de salud y su desempeño laboral se vuelve hostil. Estas lesiones siguen siendo producto de la interacción de variables presentes en el contexto laboral como los cambios mecánicos y la modernización de las industrias, los factores de riesgo ergonómicos presentes en las faenas de trabajo, como también de instancias de manejo y autocuidado restringidas y parciales que no han logrado revertir en forma preventiva la generación de lesiones. Este proyecto busca implementar un programa preventivo que convierta al mismo trabajador en un agente de cambio y autocuidado mediante la detección de condiciones de riesgo, educación, entrenamiento y asistencia permanente a los trabajadores mediante recursos presenciales y tecnológicos como la incorporación de una App interactiva que fomente la higiene articular dentro y fuera del horario laboral. Se espera prevenir lesiones músculo esqueléticas en extremidad superior (TMERT-EESS), disminuir ausentismo laboral y mejorar las condiciones de salud asociadas al trabajo.

I. Introducción y antecedentes

Los trastornos musculo esqueléticos que se vinculan al contexto laboral son considerados una actual preocupación dentro del área de salud ocupacional, debido a que, han trascendido distintos tipos de trabajos, ocupaciones, características de los trabajadores y nivel de desarrollo de las naciones que actualmente son consideradas más productivas en términos económicos. Sin duda la modernización y la evolución de las industrias han contemplado como parte de sus modelos productivos, los circuitos, ritmos y tiempos impuestos por las maquinas. Esto ha desencadenado dificultades en la adaptación de los trabajadores a este nuevo y dinámico escenario el que también ha favorecido la generación de lesiones. Si bien la literatura describe la conjugación de variables físicas como la frecuencia, repetición, y la fuerza sobre un ciclo de trabajo, que necesitan ser asistidos e intervenidos en términos organizacionales (Martínez, 2014), también son de igual importancia aquellos que pueden ser gestionados mediante la educación de la población en riesgo.

Datos obtenidos mediante el boletín de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO) 2017, expone la estadística sobre lesiones musculo esqueléticas, y el informe declara que el 54% de los diagnósticos corresponde a enfermedades del sistema locomotor, y sumado a esto, se expresa que el 94% de estas lesiones presenta un alta inmediata. Sin embargo, recientes estudios en Chile, han podido identificar variables que están correlacionadas con el desarrollo de lesiones, en el ambiente laboral y que necesitan en forma urgente ser abordadas desde la educación sobre los trabajadores (as), como lo son: subdiagnóstico de enfermedades musculo esqueléticas, error en la concepción de dolencia muscular y automedicación que ampara el enmascaramiento de lesiones y permite la instauración solapada de una TMERT así como también, que la percepción de riesgo de lesiones se declara posterior a los periodos de actividad de los trabajadores (Pinto, Quezada, Cortés, & Hurtado, 2015).

En la actualidad, numerosos son los factores y variables que intervienen en la generación de lesiones musculoesqueléticas, como también las consecuencias a corto, mediano y largo plazo, en términos funcionales y laborales. Cabe preguntarse entonces: *¿Qué rol puede desempeñar el trabajador, sobre la detección temprana de riesgos biomecánicos y/o ergonómicos en la producción de un movimiento?* Aunque existen medidas consideradas e incorporadas en los programas de salud nacional sobre la población en riesgo como son los planes de vigilancia, es una necesidad imperativa en nuestro país educar para transformar a los mismos trabajadores en agentes relevantes de cambio sobre su propia condición de salud y desarrollar la autorregulación en aquellas variables que dependen del desarrollo de una tarea y de una supervisión directa. Sobre esto, países desarrollados han podido comprobar que las mayores efectividades para disminuir las lesiones laborales están ligadas a la evaluación mediante instrumentos y metodologías avanzadas específicas los factores de riesgo y las condiciones laborales. Dando a conocer lo anterior a los trabajadores es posible que el conocimiento promueva la prevención activa mediante programas de información educativa y de manejo mediante medidas que deben tomar para evitar riesgos y contrarrestar signos y síntomas como la progresión fisiopatológica de una lesión (Aguinaga-Mugueta, 2015).

Es de suma importancia incorporar y asignar mayor relevancia a medidas y acciones que apunten a educar y a prevenir, ya que son aspectos que no solo perdurarán en la conciencia de los trabajadores, sino también cumplirá un efecto protector sobre la salud, así como, la práctica de programas de este tipo al interior de las empresas constituirá un signo de madurez ergonómica en los empleadores (Rodríguez Ruiz, 2016). A pesar de que la mayoría de los trabajadores ha relatado sufrir de manifestaciones como dolor asociado a inflamación, pérdida de la fuerza e incapacidad funcional en la zona anatómica afectada, aspectos como el desconocimiento sobre las características clínicas y la expresión de una incipiente lesión, factores de riesgo presentes en el desempeño de tareas laborales, falta de instancias permanentes, escasa adherencia e iniciativa en ser promotor de su propia salud, han

contribuido de forma notable al desencadenamiento de mayor número de lesiones en los grupos de riesgo. Promisorios resultados han mostrado estudios e investigaciones nacionales aplicados sobre empresas, los que evidencian que la acción participativa de los trabajadores logra resolver problemas cotidianos, mejora prácticas concretas y consolida la formación de hábitos y conductas que fortalece la autogestión comunitaria en materia de salud pública en el marco laboral (Aliaga, 2016).

II. Definición del problema y relevancia

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), los Trastornos Músculo-Esqueléticos (TME) son de los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en países desarrollados industrialmente como en los de vías de desarrollo, siendo una de las principales causas de sufrimiento humano, pérdida de la productividad y pérdidas económicas, generando además un fuerte impacto en la calidad de vida de los trabajadores (Caraballo-Arias, 2013).

Frente a esta problemática, variadas han sido las estrategias e intentos dispuestos que pretenden mejorar las condiciones de salud de los trabajadores, reduciendo y controlando los factores de riesgo asociados al desempeño de una labor específica en el contexto laboral. Así es como se han establecido normativas y políticas de fiscalización que las empresas deben cumplir para proteger a sus trabajadores, ejemplificadas en los protocolos que establecen normas de evaluación, las que deben cumplir los Organismos Administradores de la Ley 16.744 (Congreso Nacional de Chile, 1968) y en el proceso de calificación del origen de las enfermedades denunciadas como profesionales (Circular N°3298 y N°3241) del año 2017 de la SUSESO. Estas normativas han logrado mitigar solo en parte la problemática, debido a que en la práctica sólo se ha traducido en asesorías o visitas esporádicas a la empresa, donde asiste un profesional experto evaluador que educa sobre los riesgos presentes en tareas que mantienen expuesto al trabajador y generando un informe con sugerencias que la empresa decide implementar o no,

de acuerdo a los procesos de gestión interna de la misma (Pinto, Quezada, Cortés, & Hurtado, 2015). La problemática entonces permanece sin una medida que logre controlar y contener el desarrollo de TME, debido a que la generación de estas lesiones obedece a causas multifactoriales. Sin embargo, la mayoría de ellas corresponden a variables físicas, biomecánicas y ergonómicas que se conjugan de forma constante en la ejecución de un gesto motor o físico en el desempeño de una tarea.

Como una forma de ilustrar lo descrito, algunos estudios refieren que, durante el año 2011 solo el 21,7% de las empresas adoptaron medidas y operaciones que estuviesen dirigidas a prevenir lesiones de mayor prevalencia, como aquellas derivadas del manejo manual de cargas y los trastornos músculos esqueléticos de extremidad superior (Instituto de Salud Pública, 2013). En contraste con esto y en forma más reciente, datos incluidos en el ENCLA (2014) indican que aquellas acciones en materia preventiva de lesiones musculares y osteoarticular sólo fueron realizadas en un 31,9% de las empresas, en función de los trabajadores encuestados. El informe indica que las lesiones músculo esqueléticas constituyen el segundo problema de salud en un contexto laboral, lo que se traduce en que el 35,3% de las empresas presenta trabajadores con problemas de salud de este tipo. El mismo informe indica que el 32,4% de las empresas encuestadas presentan factores de riesgo ergonómicos como mantención de posiciones estáticas y forzadas, posturas permanentes, movimientos repetitivos, manipulación de equipos y manejo manual de carga. Este tipo de variables son las que permiten instaurar problemas de salud de carácter incapacitante y crónico.

La presente investigación se ha enfocado en generar aportes a los intereses que ha declarado la Superintendencia de Seguridad Social sobre los requerimientos y necesidades actuales de generar controles respecto de la salud de nuestro cuerpo laboral, mediante la implementación de un nuevo servicio preventivo, basado en la detección oportuna de los focos de riesgo músculo esqueléticos a los que están expuestos nuestros trabajadores;

identificándolos y abordándolos con una perspectiva socio educativa, sencilla e interactiva, que permita establecer controles frente a las variables inherentes al área de la salud ocupacional. Junto a esto, y de acuerdo con las acciones que han sido desarrolladas y a los resultados obtenidos en este proyecto, se realizaron un conjunto de evaluaciones cuantitativas y cualitativas a la intervención realizada y respecto de la efectividad de este tipo de programas.

III. Revisión de la literatura

El historial epidemiológico reciente de TMERT EESS en Chile y en relación al desarrollo de lesiones esqueléticas en áreas laborales y productivas en Chile, indicadores presentados en la ENETS 2009-2012, revelaron que los factores de riesgo ergonómico presentes en el desencadenamiento de enfermedades y trastornos del aparato locomotor arrojaron resultado positivo en el 95-98% de los casos. Y se determina que aquellos tejidos más afectados en un 71% corresponde a estructuras musculares y tendíneas, que justamente originan lesiones por sobreuso (repetitividad) y/o sobrecarga mecánica. En función de esto, si bien adaptaciones ergonómicas, algunas ya incorporadas por las empresas, permiten reducir los factores de riesgo en un 30-40% sobre la generación de lesiones, la mayor evidencia ha sido la intervención en los factores mencionados, en las tareas ocupacionales, que reducen en forma efectiva y eficiente entre un 50-90% las condiciones que instauran la patomecánica de las lesiones musculotendinosas. Sumado a esto, debe considerarse el promedio de días perdidos por ausentismo laboral, producto de cursar con este tipo de lesiones, que frecuentemente se manifiestan con: dolor, pérdida de la fuerza, sensación de fatiga, parestesia, sobrecarga en otros grupos musculares, hasta la incapacidad funcional. El informe ENCLA 2014 ha detallado en relación a la salud laboral que el segundo problema más relevante lo conforma los trastornos musculoesqueléticos, entre ellos las lesiones por sobreesfuerzo, malas posturas, excesivo trabajo de pie y movimientos repetitivos. No obstante, existen diferencias entre las declaraciones que realizan trabajadores y empleadores. Los primeros señalan en un 35,3% la presencia de estas

condiciones mientras que sólo el 23,2% de los empleadores advierte estos factores como problema de salud asociado al trabajo (ENCLA, 2014).

Por otra parte, el Boletín de la SUSESO 2018 revela en su estadística más reciente un incremento de la tasa de denuncias por enfermedades profesionales en un 3,6% respecto del año 2017, y un 8% de aumento en aquellas que fueron diagnosticadas, alcanzando así la detección de 6.911 enfermedades. Si bien existe una mayor tasa de denuncias, los porcentajes de enfermedades diagnosticadas por profesionales calificados ha disminuido a un 43% para aquellas de origen musculo esquelético. Lo anterior revela que aún este grupo de enfermedades compromete severamente la población trabajadora. En función del número de casos reportados y de acuerdo al SISESAT (2019) aquellos diagnósticos más comunes de las enfermedades musculo esqueléticas corresponden a epicondilitis lateral 8%, síndrome del manguito rotatorio 5,4%, síndrome del túnel carpiano 3,5% y tenosinovitis 3,4%. (SUSESO, 2019) Junto a esto al indagar sobre aquellas de resorte traumatológico u ortopédico de las denuncias según DIEP (Denuncia Individual de Enfermedad Profesional), solo un 5% de las afecciones del sistema esquelético han sido calificados como laborales y aproximadamente el 50% de ellas presentan alta inmediata en varones y el 100% en mujeres (SISESAT , 2019). Por tanto es imperativo y urge comenzar a tratar en forma preventiva aquellas patologías que justamente presentan un mecanismo de lesión sostenido como es el caso de los trabajadores en línea o en cadena, pertenecientes a grandes empresas de la industria alimentaria, con el objetivo de: a) Promover y proteger la salud en los trabajadores, b) Elevar la calidad de vida, evitando que los trabajadores presenten signos, síntomas y molestias derivadas de lesiones músculo tendínea, c) Disminuir el número de días de ausentismo laboral generado por la sintomatología que presentan los trabajadores, d) Conservar y/o aumentar la productividad.

En virtud a los datos recogidos en distintas áreas y rubros laborales, la disminución de las lesiones asociadas a tareas que combinan la frecuencia, las vibraciones, y la carga física

constituyen el actual desafío. Si bien Chile cuenta con guías nacionales de manejo manual de carga y normas técnicas para evitar los trastornos músculo esqueléticos en extremidad superior, es necesario proponer evaluaciones complementarias mediante instrumentos de detección avanzada sobre estas variables descritas y presentes en las actividades, con el fin de caracterizar y ponderar con mayor precisión la magnitud de los riesgos, la variable específica implicada en ellos y las alternativas para modificar favoreciendo una actividad laboral más segura. Países como Australia, Canadá, Finlandia y EEUU han demostrado que una eficiente herramienta de complemento está constituida por los programas de asistencia, que combinan la ergonomía participativa (García et al., 2009), y la higiene articular (Rivilis, 2008) sobre la población en riesgo, es decir, los trabajadores expuestos en sus puestos de trabajo.

El presente proyecto propuso como producto la creación y diseño de un programa de intervención educativa preventiva, que contemple; a) Identificación de las tareas motoras y físicas más requeridas y de mayor exposición sobre trabajadores en tareas de alta demanda de extremidad superior, b) Análisis biomecánico-ergonómico e identificación de los riesgos implícitos en la ejecución de los gestos motores, c) Intervención correctiva de un equipo en terreno que permita educar y corregir los gestos motores de riesgo identificados durante la evaluación, con el fin de favorecer aspectos de mejora biomecánica y desarrollar pautas de higiene articular, d) Implementación de programa preventivo-terapéutico, con el fin de orientar y educar en la prevención de la generación de lesiones músculo esqueléticas a consecuencia del desempeño laboral, mediante aplicación tecnológica interactiva descargable en celular. e) Realizar un análisis comparativo de ausentismo laboral pre y post intervención preventivo-terapéutico.

La finalidad de este proyecto aspiró a mejorar la prevención de lesiones músculo esqueléticas de extremidad superior y al manejo de signos y síntomas asociados al sobre uso o stress articular, que pueden evolucionar a patologías de carácter agudo-inflamatorio y/o

crónico-degenerativo, que sin duda limitan la eficiente ejecución de las labores asignadas al trabajador, y que desencadenan consultas y licencias médicas, periodos de ausentismo laboral, disminución de la productividad, y retorno a la actividad en condiciones parciales con un tórpido desarrollo laboral. Se consideró aplicar este plan en empresa del área industrial, que presenta sistemas de trabajo como: producción en línea, por estaciones de trabajo o circuitos de serie y/o en empresa que mantiene trabajadores en áreas de servicio para suministrar y sostener el funcionamiento completo durante gran parte del día y/o la noche.

Como ya ha sido mencionado, los trastornos músculo esqueléticos causan molestias, discapacidad, disminución en la productividad laboral y ausentismo temporal en un trabajo, asociado a causas multifactoriales (variables biomecánicas, sociales y personales). También en términos laborales y ergonómicos, investigadores como Mervyn Márquez en 2016, han reconocido que los modelos de predicción de lesiones músculo esqueléticas se basan en la detección temprana de riesgos, asociado a variables físicas y posturales, y en la instauración de planes de acción que apunten a corregir estos aspectos como plan de mejora para la disminución de las lesiones laborales. Respecto de Chile y a pesar de existir guías técnicas y planes de vigilancia, se hacen aun escasas las intervenciones y acciones preventivas constantes y permanentes que permitan valorar su efecto.

Por esta razón este trabajo incorporó la evaluación mediante instrumentos avanzados como la metodología OCRA actualizado en el año 2012, herramienta que permite el estudio del riesgo por sobrecarga biomecánica de las extremidades superiores mediante la valoración de cinco factores de riesgo. Así, cuatro de ellos son considerados principales: la ausencia de tiempo para la recuperación, frecuencia de movimientos, fuerza y posturas forzadas (incluyendo la estereotipia), y la adición de factores de riesgo complementarios: vibración mano-brazo, ambiente frío menor a los 0°C, trabajo de precisión, contragolpes, uso de guantes inadecuados, entre otros (Alvarez-Casado, 2012). El conocimiento de estos factores durante la exposición en

relación a los movimientos (acciones técnicas) permitirá determinar el nivel de criticidad y riesgo del ciclo de trabajo. Con ello la obtención de un índice permitirá precisar el nivel de riesgo de las tareas en el puesto de trabajo y la prevalencia en ellas de la instauración de un TMERT.

IV. Metodología

4.1. Objetivo General

Diseñar e implementar programa de intervención preventiva-terapéutica en lesiones musculoesqueléticas de extremidad superior mediante la detección de riesgos, la educación y material de consulta o asesoría en línea constante para la prevención en trabajadores de alto riesgo en la V región.

4. 2. Objetivos Específicos

- A. Identificar factores de riesgo asociados a la presencia de patologías relevantes producto del trabajo en serie.
- B. Diseñar un plan de intervenciones en terreno para abordar factores de riesgo en la actividad laboral del grupo de estudio.
- C. Diseñar la aplicación tecnológica-educativa “Aprende, Previene, Protege” en teléfonos celulares para prevenir TMERT-EESS en los trabajadores participantes.
- D. Aplicar intervención educativa y de higiene articular para prevenir los TMERT-EESS.
- E. Comparar la prevalencia de los TMERT-EESS previo y post intervención preventiva en el grupo de estudio.

El proyecto contempló la selección de una empresa del área descrita, ubicada en la V región, que presenta trabajadores expuestos a demanda física de extremidad superior, quienes mostraron interés en formar parte de esta intervención. Para esto, se utilizaron certificados de confidencialidad y de consentimientos informados a cada uno de los participantes (ver anexo consentimiento informado), autorizando el posterior uso de los datos resultantes de este proyecto, además del compromiso asociado a participar proactivamente en la implementación y utilización de nuevas herramientas que sean un aporte a la prevención de enfermedades músculo-esqueléticas en EESS.

La empresa invitada a participar corresponde a la planta V región de una compañía que desarrolla una actividad de tipo industrial específicamente en la elaboración y distribución de un producto de consumo. El área de producción a evaluar corresponde a CD (Centro de Distribución) y BPT (Bodega de Producto Terminado). Siendo ambas, según la información declarada por la empresa, presentan alta prevalencia de lesiones músculo-esqueléticas y de ausentismo laboral por licencias médicas. La muestra inicial incorporó a 69 trabajadores, correspondientes a un grupo heterogéneo, desarrollando labores que involucran acciones y gestos motores en ciclos de trabajo, con alto riesgo de desarrollar este tipo de lesiones, lo que fue avalado mediante la aplicación de check list OCRA y el método RULA, resultados que han sido anexados a este informe y aplicados previo al diseño de la intervención.

4.2.1. Criterios de inclusión

A continuación, se explicitan los criterios de inclusión y exclusión aplicados a los trabajadores participantes.

Criterios de inclusión:

- Trabajadores entre 20 y 60 años
- Antigüedad laboral en la empresa de mínimo 3 meses
- Trabajadores con jornada de trabajo igual o mayor a 22 horas semanales

- Trabajadores que cuenten con contrato en la empresa

Criterios de exclusión:

- Trabajadores que al momento del inicio del proyecto se encuentren en presencia de una patología diagnosticada y/o tratamiento.

Cabe señalar que dada la estructura laboral y de alta demanda de acuerdo con la temporada del año en que se desarrollen las actividades, en esta empresa predomina el sistema de contratación a plazo fijo, lo que hizo necesario realizar ajustes en los criterios de inclusión declarados en el diseño original de la investigación.

4.3. Diseño metodológico

La primera fase correspondió a la Evaluación de puesto de trabajo y factores de riesgo, identificando mediante visitas de observación, registro visual y de video las tareas motoras desarrolladas durante la actividad laboral que representan riesgo de lesión, declarados en forma oficial en el anexo PM3 de la Circular 3298 de la ley 16.744 entre los cuales se pueden destacar: a) variables de micro labores cíclicas con ciclo definido entre los cuales se consideraron: tareas repetitivas que incluyen ciclos de trabajo inferior a 30 segundos, o repetición del patrón biomecánico por más de la mitad de la duración del ciclo (>50%). También aquellas tareas que implicaron secuencias de acciones repetidas de la misma forma. Además, se consideraron las acciones técnicas que componen las fases del ciclo y el tiempo total del mismo. Por último, se contempló la frecuencia de acciones de miembros superiores por unidad de tiempo. b) En segundo lugar, la existencia simultánea de factores de riesgo como la sobrecarga postural y la vibración. c) La consideración de factores de riesgo para el desarrollo de patologías entre ellos: tiempo de trabajo expuesto a factores de riesgo, tiempo de trabajo expuesto a alto riesgo, tiempo de recuperación (descripción de tipo de pausas). d) Por último, la valoración del patrón y posición articular que permite explicar sobrecarga estática y dinámica de grupos musculares y estructuras tendinosas.

Además, dado que habitualmente la clínica incipiente de las patologías declaradas de mayor relevancia conjuga signos y síntomas como: dolor, parestesia (hormigueo), paresia (disminución de la fuerza), hipertonía (incremento del tono muscular), aumento de volumen, estrategias compensatorias, incapacidad funcional, y criterios inflamatorios se aplicó a los trabajadores el Cuestionario Nórdico Validado para población chilena (ver anexo cuestionario nórdico).

Una segunda fase (Análisis inicial de resultados), consistió en analizar los resultados del Cuestionario Nórdico, identificando la prevalencia de síntomas músculo esqueléticos y los riesgos de lesión presentes en la actividad laboral. Además, del análisis biomecánico del movimiento repetitivo, el cual fue ejecutado y valorado por especialistas en ergonomía.

La tercera fase (Intervención mediante capacitación, educación y acompañamiento), incorporó acciones de capacitación y educación a los trabajadores, diseñando un plan de abordaje preventivo y de higiene de acuerdo a los riesgos identificados y que fueron aplicados al inicio de cada turno y distribuidos en visitas de a lo menos 1 sesión por temática en todos los turnos durante la jornada laboral, que incluyeron temas como “La importancia de la salud ocupacional en el rendimiento individual de los trabajadores” (en anexo 4). Atención de consultas, presencia y asistencia posterior a las fechas en las que se implementaron charlas y medidas ergonómicas para el manejo de la carga laboral durante 6 meses.

En forma paralela y para reforzar esta medida, se diseñó e implementó una aplicación tecnológica-educativa como estrategia preventiva de lesiones y manejo de signos y síntomas. Para incentivar su utilización se incluyeron obsequio a quienes, luego de la instalación de la aplicación en sus teléfonos celulares, registraron mayor cantidad de consultas (datos rescatados de la plataforma de la aplicación) mediante Gift Cards de una tienda de retail. Durante esta fase del programa de intervención, se realizaron también: evaluaciones iniciales y periódicas, sesiones y estrategias de mejora (focus group moderados por sociólogo experto). Se contempló

el registro de la información pre y post intervención, lo que permitió recoger y analizar los datos. Entre los indicadores se consideraron los datos otorgados por la empresa correspondieron a la totalidad de trabajadores declarados con ausentismo laboral en términos anuales, por lo que se realizó la comparación entre los del año en curso (post intervención) y los correspondientes a los años 2017 y 2018.

La cuarta fase (Análisis estadístico, balance final, cierre), contempló el análisis de los datos recogidos, y también la redacción de los informes, que han permitido plasmar los avances y logros alcanzados. Por último, ya finalizada la intervención, se asignó un periodo de 2 meses, en el que sólo se mantuvo activa la aplicación tecnológica con el fin de que los trabajadores siguieran utilizándola sin asesoría de los especialistas, cabe mencionar que esta aplicación tecnológica continuará disponible para los trabajadores por un periodo total de 18 meses desde su implementación de manera gratuita, quedando abierta la posibilidad de extender su uso de acuerdo a los requerimientos de la empresa y bajo su administración. Posterior a esto, el equipo investigativo volvió a terreno para realizar una segunda y última evaluación. Esta medición permitió constatar si los trabajadores tuvieron un aprendizaje significativo mediante la organización de un segundo focus group, donde se abordó la percepción de los trabajadores respecto de la aplicación, el estado de sus síntomas y signos, la internalización de medidas de manejo preventivo frente a estos y la reevaluación de los trabajadores mediante los mismos instrumentos declarados en la primera fase. Así, tras realizar estas evaluaciones se confeccionó comparativo de las evaluaciones clínicas. Este análisis comparativo se encuentra en detalle en el apartado anexos 1, 2, y 3 que corresponden a la descripción de los instrumentos utilizados y los resultados de los aspectos en las dimensiones cualitativas, cuantitativas y ergonómicas respectivamente.

Estos resultados e informes también serán entregados a la empresa participante del proyecto con posterioridad a la revisión del informe final a SUSESO, manteniendo los

resguardos de confidencialidad comprometido a los trabajadores, con el fin de desarrollar políticas y programas que apunten permanentemente a disminuir la prevalencia de enfermedades y lesiones laborales, en cuanto a la evaluación de los resultados y en la construcción de información científica que pueda ser publicada en esta etapa.

4.3. Aspectos éticos

En cuanto a los aspectos éticos asociados en esta propuesta se consideró la formulación de un documento que expresó el consentimiento informado de los trabajadores participantes que incluye: libertad para participar en el desarrollo de la investigación, y para retirarse si en algún momento lo desea, resguardo y protección de los datos que serán solo de uso confidencial, y uso de la información rescatada solo con fines investigativos (ver anexo 8 Consentimiento Informado).

Por último, el desarrollo de estas acciones fue revisado por un comité de ética acreditado que respaldó lo anteriormente descrito (ver anexo resolución comité ética)

4.4. Selección de Instrumentos

Para la valoración de los factores biomecánicos que pueden ocasionar trastornos músculo esqueléticos se plantea utilizar el esquema descrito en la “Guía técnica de evaluación de trabajo pesado”, el cual permitirá minimizar el error en la discriminación de factores de riesgo y precisar la evaluación. Este contempla:

A. Análisis sistémico (Clasificación del proceso productivo)

En esta etapa se identificarán los puestos de trabajo pertenecientes al área de estudio, tareas, operaciones y, medios de trabajo, a fin de obtener un mapa ilustrativo de las tareas y actividades de los trabajadores, propias del proceso productivo que nos interesa evaluar.

B. Identificación de los factores de riesgo

Contempla la identificación y el análisis de la relevancia de los factores de riesgo biomecánicos presentes en las tareas desarrolladas por los trabajadores del área de distribución, a fin de seleccionar la metodología más adecuada para su evaluación (Tabla n°1: Lista de chequeo preliminar para la identificación de los factores de riesgo. Ver en anexo 3 informe ergonómico).

C. Evaluación de Factores de Riesgo

Se seleccionará la metodología adecuada para la evaluación de los riesgos una vez que éstos se identifiquen mediante la aplicación de la lista de chequeo preliminar. Para este estudio se aplicarán metodologías que constituyen norma en nuestro país y metodologías complementarias que permitan evaluar de manera específica el factor de riesgo biomecánico de mayor relevancia.

D. Metodologías de evaluación definidas por Normativa Chilena

Evaluación de las tareas donde existe uso de extremidad superior. Se aplica la Lista de Chequeo TMERT EESS, metodología de evaluación definida por la Norma Técnica de Trastornos Músculo-esqueléticos de Extremidad Superior del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) y que tiene sus bases en la ISO 11228-3 para la identificación y evaluación de tareas que involucren movimientos repetitivos, postura, fuerza en las extremidades superiores (Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo. MINSAL; 2011). (ISO 11228-3:2007. Ergonomics; Manual handling. Part 3: handling of low loads at high frequency). El uso de estas metodologías busca los siguientes objetivos:

- Estandarizar la evaluación en las diferentes tareas identificadas en el área de estudio.
- Determinar el nivel de riesgo global presente en cada una de ellas.
- Pesquisar nivel de riesgo de los factores involucrados que permita orientar la aplicación de metodología de evaluación específica.
- Proporcionar al área de estudio los antecedentes necesarios que permitan dar cumplimiento a la legislación chilena relacionada con las temáticas de ergonomía.

E. Metodologías de evaluación complementarias

La elección de metodologías complementarias tiene por objetivo indagar de manera específica las variables que originan el riesgo y el planteamiento de medidas que apunten a disminuir y/o controlar su criticidad.

OCRA Check List (Occupational Repetitive Actions): Método cuantitativo que determina de manera sencilla (a través de una lista de chequeo OCRA) la frecuencia de acciones técnicas, repetitividad, posturas incómodas, fuerza, factores adicionales, falta de periodos de recuperación y duración de la tarea repetitiva. La lista de chequeo de OCRA describe un puesto de trabajo y estima el riesgo intrínseco, por lo tanto, a través de su aplicación se podrá determinar cuáles son los puestos de trabajo que presentan, por sus características estructurales y organizativas, un riesgo “ausente”, “leve”, “medio” o “elevado”, independiente de los trabajadores (Occhipinti 1998).

Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment): Propuesto por McAtamney y Corlett (1993), evalúa el riesgo a que están expuestos los trabajadores que realizan tareas asociadas a los tres factores que más tienen repercusión en el riesgo de trastornos musculo esqueléticos de extremidad superior que son la postura, la fuerza y la característica del trabajo muscular realizado. El riesgo es evaluado considerando dos grandes grupos que tienen diferentes comportamientos frente a los trabajos repetitivos, a saber:

Extremidades Superiores: Incluye, de manera separada, a hombro, codo y muñeca, cuyos datos son valorados en una tabla de manera combinada. Cuello-Tronco-Piernas: Se realiza lo mismo para este segmento. En una primera instancia, el método propone elegir la peor postura observada en las tareas presentes en los puestos de trabajo y de cada una de ellas analizar, a través del registro en una hoja de terreno, la información recabada. El resultado final se expresa en acciones o medidas a tomar para evitar el riesgo, considerando 4 opciones para las posturas analizadas: “aceptable”, “se requiere pronta investigación”, “se requiere pronta investigación y cambios a la brevedad” y “se requiere investigación y cambios inmediatos” (McAtamney, L. and Corlett, E.N. (1993) RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders).

Evaluación Clínica-Kinésica: la valoración de la prevalencia o estados subclínicos de patología subyacente relacionada con el sistema locomotor posterior a la revisión de la literatura y considerando la experiencia de los kinesiólogos miembros del equipo se ha formulado una selección de maniobra y/o test ortopédicos que permiten pesquisar estos estados de conflictos como también la aplicación del instrumento cuestionario nórdico, relevante para detectar la presencia de dolor, síntoma que obedecen a la generación de desórdenes músculo esqueléticos.

Hombro y Cintura Escapular: Neer, Hawkins-Kennedy: Ambas pruebas han sido destacadas por sus propiedades de pesquisa temprana y/o diagnosticas en pinzamiento subacromial. Estudios del tipo meta análisis han revelado que la sensibilidad y especificidad combinada para el signo de Neer ha sido de 72 y 60% respectivamente, y para el signo de Hawkins-Kennedy de 79% y 59%. (Hegedus EJ, 2012). **Speed:** evalúa mediante el hallazgo positivo para dolor y paresia muscular (falta de resistencia) la tendinopatía bicipital en su cabeza larga. La sensibilidad de esta maniobra para detectar este tipo de lesiones alcanza entre el 50 y 80%, mientras que su especificidad presenta entre un 35% y 97%, razón por la que autores sugieren complementar con la prueba de **Yergason**, la que también permite realizar la misma detección incrementando

su especificidad al 87% al adicionar la supinación contra resistencia. (Silva Fernandez L, 2010).

Jobe: Una ruptura o lesión parcial de la musculatura supraespinosa puede ser detectada por la prueba de Jobe. Autores han constatado en estudios la precisión de sensibilidad y especificidad del 75% y 70% respectivamente cuando la condición imperativa de interpretación corresponde a la debilidad muscular, signo ampliamente descrito y presente en los sujetos que experimentan la paresia en la separación de hombro y/o la incapacidad de sostener una resistencia. (Itoi, 2013). **Gerber:** Mediante esta prueba se evalúa el comportamiento del musculo subescapular, y por tanto se debe realizar resistiendo la rotación medial de la articulación gleno-humeral. Se pide al paciente que ubique la mano en la región lumbar con la palma hacia afuera. Es positivo cuando hay incapacidad para el despegue le indica lesión del subescapular. Presenta una sensibilidad 92% y especificidad 100%. (Gerber C, 1991). **Patte:** Maniobra que evalúa músculos que desempeñan la función de rotación lateral glenohumeral. Principalmente recae en evaluar los músculos infraespinoso y redondo menor. Estudios recientes han demostrado que la maniobra presenta una sensibilidad del 93% y una especificidad del 72%. (Oliver N, 2017) (Collin P, 2015). **Maniobra de Claudicación Roos:** Evalúa la integridad vascular a través del monitoreo del pulso radial y/o la presencia de hormigueo. La mayoría de los pacientes con SOT presentan molestias relacionadas con la compresión del plexo braquial o con la compresión de la arteria subclavia. Si bien es una maniobra inespecífica para sospecha de síndrome de opérculo torácico, lo valioso de estas maniobras es poder reproducir los síntomas. (DB, 1966).

Codo – Antebrazo: Prueba activa para Epicondilitis o prueba de Cozen: Evalúa la extensión resistida de muñeca y por tanto la fuerza y el comportamiento sintomático de los músculos emergentes del epicóndilo lateral. Tanto el dolor como la debilidad muscular se considerarán hallazgos positivos. **Prueba activa para Epitrocleititis o prueba de Cozen inversa:** Evalúa la flexión de la muñeca contra la resistencia del evaluador. Se considerará positivo la aparición de dolor sobre la región medial del codo o la debilidad muscular ante la resistencia. (Corvalán MI,

2018). **Prueba de hiperextensión:** Permite valorar la integridad de la cara anterior de la cápsula articular del codo (Jurado Bueno & Medina Porqueres, 2002) .

Mano: Signo de Tinel - Prueba de Phalen: Ambas pruebas son consideradas relevantes en la evaluación predictiva de características clínicas sintomáticas de síndrome de túnel carpiano al presentar el hallazgo de parestesia (hormigueo) asociada al dermatoma del nervio mediano. Autores consideran que tan solo la no manifestación de alguna de estas pruebas permite excluir con alta certeza del 94% la presencia del síndrome. Esto debido a que el signo de Tinel y la prueba de Phalen alcanzan una sensibilidad de 72% y 67% respectivamente, y en relación a la especificidad un 67% y 73%. (Chiquete, 2011). **Prueba de Froment:** Maniobra que permite poner en evidencia una afectación del nervio cubital. Se evalúa solicitando al sujeto sostener una hoja de papel entre su dedo pulgar y su dedo índice. Cuando el paciente tiene dificultades para mantener la hoja de papel entre sus dedos o ésta cae hablamos de un test positivo. Esta dificultad viene provocada por una parálisis de aductor del pulgar debido a una compresión del nervio cubital. **Prueba de Finkelstein:** Test que permite evaluar musculatura asociada a las funciones de extensión y abducción del dedo pulgar, tejidos blandos comprometidos en la tendinopatía de Quervain. Busca provocar la presión ejercida por los tendones sobre estructuras óseas y la aparición de dolor, será categórico de asignación positiva a la maniobra. Si bien existen también otras pruebas complementarias y funcionales, esta maniobra ha demostrado ser positiva en el 92-98% de los sujetos que presentan la tendinopatía Quervain. (Celester G, 2009).

Cuestionario Nórdico: Herramienta de screening, que permite pesquisar signos y síntomas y que muestra una buena concordancia con la evaluación clínica funcional, tanto en la existencia de dolor como en la intensidad de este. Considera la división de todos los segmentos corporales derecho e izquierdo, como también periodos de dolor entre ellos los últimos 12 meses, como

también los últimos 7 días. Adicionalmente considera evaluar si existe discapacidad funcional transitoria en el segmento afectado. (Martinez M, 2017). Ver anexo 5 cuestionario nórdico.

4.5. Organización de la información

Con la finalidad de evitar sesgos en la toma de los resultados clínicos la información obtenida en las evaluaciones ergonómicas y clínicas, cada una de ellas fueron aplicadas por profesionales diferentes y con registros independientes. A saber: la evaluación ergonómica (lista de chequeo MINSAL e instrumentos complementarios Ocra, Rula) se efectuó y registró por un profesional ergónomo; Separadamente, la evaluación clínica-kinésica se efectuó por otros profesionales y se registró separadamente, identificado como control previo a la intervención y uno posterior a esta (pre y post).

4.6. Análisis estadísticos

Los resultados obtenidos se tabularon y graficaron utilizando Microsoft office Excel y el tratamiento estadístico de la información se obtuvo utilizando el paquete estadístico SPSS.

Las pruebas estadísticas que comparan los valores de las evaluaciones ergonómicas y kinésicas entre la primera y la segunda evaluación se efectuaron con las pruebas de McNemar y Willconxon, ambas pruebas corresponden a las pruebas estadísticas no paramétricas de distribución de probabilidad libre aplicada a dos muestras relacionadas (antes y después) para mediciones sobre el mismo sujeto (Siegel, S. & Castellan, N.J, 1995). La primera se usó para las variables con nivel de medición nominal y la segunda cuando la variable fue de intervalo o razón (Blalock, 1978). Estas pruebas son las adecuadas cuando las muestras son inferiores a 100 casos y se desconoce la distribución de la población. El nivel de significación de las pruebas de hipótesis estadísticas fue de 0,05 (Cea, 1996).

4.7. Aspectos metodológicos de los grupos focales

Para efectuar el monitoreo de las acciones educativas y la aplicación tecnológica (APP) se efectuaron dos focus group con los trabajadores participantes. Dicha técnica corresponde a la metodología cualitativa (Vicente-Herrero MT, 2018; Sierra, 1997) y busca adentrarse en la comprensión de los significados y valoraciones que atribuyen los trabajadores a las sesiones educativas y al uso de la aplicación. Una investigación cualitativa tiene entre sus propósitos principales obtener información basada en creencias, opiniones, significados y actitudes, lo cual es de fundamental interés en esta investigación. Además, las técnicas cualitativas se caracterizan por ser un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo modifican y transforman en una serie de representaciones, orientado al desarrollo de una comprensión en profundidad de las motivaciones, prejuicios o inhibiciones subyacentes a ciertos comportamientos o escenarios sociales (Abela, 2008), que aplicado a la investigación se corresponde con develar las motivaciones que tienen los trabajadores para el uso de la APP, los prejuicios y problemas en el uso de la tecnología celular, la adecuación de los contenidos de los talleres a sus capacidades y habilidades, y por último recabar valoraciones y usos alternativos de la APP. Estas mismas razones fundamentan que el alcance de esta investigación es de carácter exploratorio, ya que tiene como objeto examinar e investigar materias o temáticas únicas o novedosas que requieran ser analizadas desde una perspectiva propia de los actores (Hernández-Sampieri, 2018).

Para enfocar los temas a ser tratados durante los focus group se utilizó un guion semi estructurado, que de acuerdo con Valles (2007), permite orientar al moderador a mantener el diálogo fluido y con “un conjunto de preguntas básicas a explorar, pero ni la redacción exacta, ni el orden de las preguntas está predeterminado” (Erlandson et al. 1993 citado en Valles, 2007, p. 179). Lo importante del guión es que debe permitir libertad al moderador para acceder a

información rica en contenidos y significados, que de otra manera no se podría obtener de los asistentes, simulando una conversación libre y fluida.

En la investigación cualitativa, el análisis del discurso es un proceso continuo, flexible y circular, que se inicia ya en el trabajo de campo cuando se recogen los primeros datos y continúa al escribir el informe final (Valles, 2007; Taylor & Bogdan, 1987). Para organizar este ir y venir del análisis, se hizo necesario recurrir a un método de análisis que permitiera clasificar y sistematizar la información reunida. El método aplicado responde a la Teoría Fundamentada, cuyo objetivo es generar partir de los datos recogidos en contextos naturales, hallazgos que permitan formulaciones teóricas de la realidad (Glaser & Strauss, 1967).

Las condiciones éticas a las que suscribe esta investigación instituyen un consentimiento informado por parte de los trabajadores, en el cual se explicitó la confidencialidad con que sería tratada la información y la voluntariedad de la participación (Valles, 2007). El material generado en los focus group, fue tratado bajo las mismas normas de seguridad y confidencialidad de la investigación general ajustadas a las técnicas cualitativas, las cuales se detallan a continuación.

A los asistentes, al inicio de cada uno de los focus group, se les solicitó consentimiento para grabar el audio, se les aseguró el anonimato de las opiniones vertidas y se les aclaró que los profesionales encargados no tenían vínculo con la empresa. Al mismo tiempo que, si deseaban dejar de participar aún durante la ejecución del focus group, podían hacerlos y que nadie les solicitaría explicación alguna, al ser su derecho. En paralelo, la firma del consentimiento informó por escrito de sus derechos.

V. Resultados

5.1. Dimensión Ergonómica

Los resultados presentados en este apartado corresponden en esencia también a un extracto, y para mayor detalle y descripción se podrá consultar el anexo informe ergonómico.

Atendiendo a la expresión y cuantificación de riesgos los resultados para cada instrumento utilizado fueron:

5.1.1. Lista de chequeo norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos relacionados al trabajo de extremidades superiores (TMERT-EES)

Tras la aplicación de la lista de chequeo y verificación Protocolo MINSAL y TMERT sobre la muestra estudiada los resultados revelaron que para el área de bodega producto terminado (BPT) y las tareas que ahí realizan operadores, existe presencia de alto riesgo. La tarea de abastecer sucursales advierte alta presencia de factores de riesgo para repetitividad, fuerza y tiempos de recuperación. El factor postura presenta un riesgo medio. La labor de cargar y descargar camiones presenta la condición de repetitividad en riesgo medio, y aquellas de alto riesgo corresponden a postura, fuerza, y tiempos de recuperación.

En su contraparte las actividades desempeñadas en centro de distribución (CD) entre las que se incluyen operadores que alimentan máquinas cortadoras, traslado de pedidos y carga de camiones y confeccionar carga, se encuentran expuestos a los factores de riesgo en categoría alta para: repetitividad, postura, fuerza y tiempos de recuperación. La actividad desarrollada por trabajadores en la tarea de parcializar pallets sólo presenta el factor de repetitividad en riesgo medio y los factores postura, fuerza y tiempos de recuperación también son considerados altos.

Adicionalmente, ambas zonas evaluadas mantienen factores de riesgo como la exposición a frío (temperaturas cercanas a 10°C), el uso frecuente de palancas que transmiten vibración y un ritmo de trabajo que impone remuneración por volumen productivo. Figura 1.

Figura 1. Resumen evaluación Check List TMERT

Área	Puesto	Tarea	T.E.E (tiempo efectivo de exposición)	Nivel de riesgo
BPT	Operador	Abastecer sucursales	5,7 horas	Alto
	Operador	Cargar y descargar camiones	5 horas	Alto
Bodega de distribución	Operador	Alimentar máquina cortadora	4,1	Alto
	Operador	Trasladar pedidos y cargar camiones	4,8	Alto
	Operador cortadora tygger	Parcializar pallets	3,7 horas	Alto
	Apilador	Acercar pallets	5	Alto
	Auxiliar de bodega	Confección de carga	5,8 horas	Alto

5.1.2. Check list Ocrá (Occupational Repetitive Actions)

Este método creado por Occhipinti E y Colombini D en 2004, y actualizado en 2012, como herramienta simplificada para el estudio del riesgo por sobrecarga biomecánica de las extremidades superiores se compone de cinco partes dedicadas al análisis de los factores de riesgo, los cuales se dividen en: cuatro factores de riesgo principales: la ausencia de tiempo para la recuperación, frecuencia de movimientos, fuerza y posturas forzadas (considerando la estereotipia). Factores de riesgo complementarios: vibración mano-brazo, ambiente frío menor

a los 0°C, trabajo de precisión, contragolpes, uso de guantes inadecuados, entre otros. El conocimiento de la exposición en relación con los movimientos (acciones técnicas), frecuencia, exigencias posturales y esfuerzos involucrados, a través de este método nos permitirá determinar el nivel de criticidad y riesgo del ciclo y con ello de las tareas de la línea de producción, proceso o puesto de trabajo.

Ante la aplicación de este método en la muestra estudiada, el análisis del instrumento OCRA Check list correlaciona riesgo predictor de TMERT según variables definidas y advierte en este caso para gran parte de las tareas evaluadas la presencia de riesgo medio o elevado solo en la extremidad izquierda, sin embargo, en sujetos que realizan confección de carga el riesgo se encuentra presente en forma bilateral.

Figura 2. Resumen evaluación OCRA Check List

Área	Puesto	Tarea	Nivel de riesgo	
			EES DER	EES IZ
BPT	Operador	Abastecer sucursales	Muy leve	Elevado
	Operador	Cargar y descargar camiones	Muy leve	Elevado
Bodega de distribución	Operador	Alimentar máquina cortadora	Muy leve	Medio
	Operador	Trasladar pedidos y cargar camiones	Muy leve	Medio
	Operador cortadora tygger	Parcializar pallets	Leve	Muy leve
	Apilador	Acercar pallets	Elevado	Medio
	Auxiliar de bodega	Confección de carga	Elevado	Elevado

5.1.3. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Propuesto por McAtamney y Corlett (1993), evalúa el riesgo a que están expuestos los trabajadores que realizan tareas asociadas a los tres factores que más tienen repercusión en el riesgo de trastornos musculo esqueléticos de extremidad superior que son la postura, la fuerza y la característica del trabajo muscular realizado. El riesgo es evaluado considerando dos

grandes grupos que tienen diferentes comportamientos frente a los trabajos repetitivos, a saber: Extremidades Superiores: Incluye, de manera separada, a hombro, codo y muñeca, cuyos datos son valorados en una tabla de manera combinada. Cuello-Tronco-Piernas: Se realiza lo mismo para este segmento. En una primera instancia, el método propone elegir la peor postura observada en las tareas presentes en los puestos de trabajo y de cada una de ellas analizar, a través del registro en una hoja de terreno, la información recabada.

Al análisis tras la ejecución de este instrumento para la muestra de este trabajo, la evaluación específica del componente postura mediante el instrumento RULA revela categóricamente que tanto en el hemicuerpo derecho como izquierdo presenta un nivel crítico de riesgo y deben corregirse en forma urgente. Figuras 3 y 4.

Figura 3. Matriz de riesgos sobre carga postural Método Rula: Hemicuerpo Derecho

Grupo A	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de Muñecas	Total
	3 Extensión 20° + abducción	2 Flexión de 20°	3 Flexión > 15° + desviación lateral	1 Supinación rango medio	4
<hr/>					
Grupo B	Cuello		Tronco	Ext. Inferiores	Total
	2 Flexión entre 0° y 10° + rotación		3 Tronco flexionado entre 0 y 20° + rotación	2 Peso distribuido de manera asimétrica.	5
<hr/>					
Grupo A	Músculo		Fuerza	Puntuación C	
	1 Postura repetida más de 4 veces por minuto		0	5	
<hr/>					
Grupo B	Músculo		Fuerza	Puntuación D	
	1 Postura repetida más de 4 veces por minuto		0	6	

Figura 4. Matriz de riesgos sobre carga postural Método Rula: Hemicuerpo Izquierdo

Grupo A	Brazos	Antebrazos	Muñecas	Giro de Muñecas	Total
	3 Flexión 20° + abducción	2 Flexión de 15°	2 Flexión 10° + desviación lateral	2 Pronación completa	4
Grupo B	Cuello		Tronco	Ext. Inferiores	Total
	2 Flexión entre 0° y 10° + rotación		3 Tronco flexionado entre 0 y 20° + rotación	2 Peso distribuido de manera asimétrica.	5
Grupo A	Músculo		Fuerza	Puntuación C	
	1		0	5	
	Postura repetida más de 4 veces por minuto				
Grupo B	Músculo		Fuerza	Puntuación D	
	1 Postura repetida más de 4 veces por minuto		0	6	

5.2. Dimensión Cuantitativa

Con el fin de expresar los resultados en forma más concreta y resumida, a continuación, se indica lo que corresponde a un extracto de todos los datos recogidos, su interpretación y alcances, como sus respectivas gráficas y tablas que permiten validar lo mencionado y se puede consultar para mayor detalle en anexo informe cuantitativo.

Los resultados analizados, ponen de manifiesto la caracterización de la muestra respecto a elementos centrales entre ellos: el predominio de trabajadores jóvenes cuyo intervalo de edad, mayoritariamente se encuentra entre < 25 hasta los 35 años de edad.

La data laboral que presenta la mayoría de los trabajadores participantes de este estudio corresponde a un intervalo de tiempo que considera aquellos que presentan antigüedad laboral menor a 1 año hasta trabajadores que se han desempeñado en la empresa por 5 años, denota que existe un porcentaje alto de rotación de trabajadores. Lo anterior quedó evidenciado en la disminución de la muestra en 20 sujetos, que por distintas razones ya no se encontraban desempeñando funciones para la empresa.

Otra información que arrojó el análisis fue la predominancia de las ocupaciones realizadas por los trabajadores, reflejado principalmente en la conducción de grúa horquilla y transpaleta eléctrica como también que la lateralidad de dominancia fue la diestra, rasgo que es habitualmente común en la población.

Si bien existe una extremidad más dominante y tipos de acciones y tareas específicas a desarrollar, la muestra en su mayoría reveló presencia de dolor tanto en forma uni como bilateral.

El análisis también permitió caracterizar el dolor tanto por regiones o zonas corporales como en su dimensión como síntoma, aspectos que permitieron trazar que el dolor se

encontraba asociado desde la vista clínica a cuadros o estados patológicos de origen agudo como también crónico tanto en sujetos jóvenes como mayores, y tanto en aquellos que desempeñan una u otra tarea mediante una maquinaria diferente.

Por otra parte, la intervención aplicada mediante la App y los ciclos de briefing y capacitaciones a los trabajadores tuvo una distinta respuesta para ellos. Un 54,4% pudo recibir y adherir en su totalidad, mientras un 46,6% sólo recibió en forma parcial la intervención (briefing y capacitaciones presenciales en dependencias de la empresa) ya que mencionó no haber utilizado la App en forma autónoma.

En relación a la selección de maniobras a aplicar para la exploración clínica de signos y síntomas, se puede mencionar que en su conjunto la variedad de pruebas disponibles si pudo pesquisar entidades patológicas vinculadas al compromiso de estructuras articulares, tendinosas, ligamentosas y nerviosas, tanto en la restricción de la movilidad, la limitación por dolor, la disminución de fuerza, como también la compensación del sistema locomotor en adoptar posturas incorrecta para realizar una determinada acción. Por tanto, si bien se ratificó el riesgo existente desde el punto de vista clínico mediante la aplicación de pruebas y maniobras ortopédicas de forma topográfica sobre la extremidad superior, las regiones de mayor compromiso fueron: a) hombro y pruebas asociadas a cintura escapular y brazo, y b) mano principalmente en la región tenar, y complejo articular de muñeca.

Por último, existió un número de casos que experimentó una evolución positiva de su cuadro tras la intervención, mientras un porcentaje menor de casos evolucionó negativamente como se indica en la tabla Nº 8, razón por la que el riesgo sigue presente, y se encontraría relacionado con variables ya expresadas generadoras de lesión como lo son, dadas las condiciones de trabajo: la repetitividad y la disminución de los tiempos de descanso oportunos para la recuperación y el retraso de efectos nocivos derivados de la fatiga muscular y/o sobrecarga.

Tabla Nº 8. Resumen de resultados de maniobras aplicadas para extremidad superior y evolucion respectiva post intervención

Maniobras para Hombro	Total positivos evaluación I	Evolución positiva	Evolución negativa	Significación
Hawkings Derecho	15	7	0	0,16
Hawkings Izquierdo	15	6	1	0,125
Neer Derecho	5	3	0	0,25
Neer Izquierdo	5	2	1	1,00
Speed Derecho	12	2	0	0,5
Speed Izquierdo	9	3	2	1,00
Yergason Derecho	4	3	0	0,25
Yergason Izquierdo	1	0	0	1,00
Patte Derecho	13	7	0	0,16
Patte izquierdo	5	3	0	0,25
Gerber Derecho	10	3	0	0,25
Gerber Izquierdo	6	3	0	0,25
Jobe Derecho	8	1	1	0,5
Jobe Izquierdo	8	1	2	1,00
Roos Derecho	3	2	0	0,688
Roos Izquierdo	3	1	1	1,00
Maniobras para Codo	Total positivos evaluación I	Evolución positiva	Evolución negativa	Significación
Epitrocleititis Derecho	2	2	0	0,5
Epitrocleititis Izquierdo	1	1	0	1,00
Epicondilitis Derecho	5	4	2	0,688
Epicondilitis Izquierdo	4	1	0	1,00
Maniobras Mano	Total positivos evaluación I	Evolución positiva	Evolución negativa	Significación
Froment Derecho	5	2	0	0,5
Froment Izquierdo	2	0	0	1,00
Phalen Derecho	8	6	0	0,31
Phalen Izquierdo	4	3	0	0,25
Tinel Derecho	2	1	0	1,00
Tinel izquierdo	1	0	0	1,00
Filkenstein Derecho	20	10	0	0,002
Filkenstein Izquierdo	17	10	0	0,002

5.3. Dimensión Cualitativa

Se presentan a continuación los principales resultados derivados de las acciones que incluyó el proyecto mediante su intervención educativa tecnológica preventiva, no obstante, el detalle y la descripción completa de ellos se pueden consultar en el anexo de informe cualitativo.

La planificación y ejecución de los focus group buscó monitorear el estado de las acciones educativas implementadas y de la aplicación tecnológica-educativa en teléfonos celulares. Esta técnica cualitativa permite recolectar, en palabras de los trabajadores, los aspectos valorativos y la significancia que otorgan tanto a las sesiones educativas como al uso de la APP. Estos focus group fueron moderados por personal especializado, que logro obtener y moderar discursos con valoraciones y opiniones de los participantes, siendo registrados mediante audios, transcritos, codificados y analizados, siguiendo los postulados de la Teoría Fundamentada (Glaser & Strauss, 1967).

Las evaluaciones clínicas indicaron alta prevalencias de dolor en los trabajadores, un 87,8% en la primera y 89,9% en la segunda, constatando un primer signo de exposición al riesgo. El dolor también surgió entre los temas que emanan de los discursos y se configura una concepción social del dolor, asociándola a una condición inherente al trabajo, sin distingo del puesto, la tarea, el turno ni periodo de producción, describiéndolo como presente en “Temporada alta o baja”. Los trastornos músculo esqueléticos identificados son integrados por los trabajadores y de manera subjetiva como un intercambio pecuniario o recompensa económica, que a juicio de los trabajadores, está por sobre las estimaciones salariales considerando la preparación educativa que poseen, donde como dice un trabajador “las lucas obligan a todos, pero conviene” (Trabajador nº7). Para los trabajadores que tienen mayor

antigüedad en la empresa, más experiencia y patologías crónicas asociadas al desgaste articular, el equilibrio entre compensación económica y desgaste físico no existe, no percibiendo un equilibrio entre recompensa económica y dolor.

La capacidad de identificar y reflexionar sobre la repercusión de las actividades en la salud genera dinámicas de solidaridad entre los trabajadores y comparten estrategias de compensación, higiene postural y prácticas ergonómicas que buscan disminuir el impacto de la actividad en términos de desgaste físico y del manejo de dolor asociado al mismo, haciendo hincapié en la correcta postura al ejecutar las tareas asignadas. De esta manera, se expresa la solidaridad de los trabajadores con mayor experiencia a los nuevos integrantes del equipo de trabajo.

Otra de las temáticas abordadas en el focus group fueron las características de la aplicación tecnológica “Aprende, Previene y Protégete” que busca ofrecer herramientas preventivas de higiene articular que permitan a los trabajadores prepararse para el trabajo y prevenir lesiones producto de la actividad laboral sin previa activación muscular y articular. En relación a esto, los trabajadores refieren opiniones positivas respecto de la APP, declarando que esta les permitió reducir las molestias, ejecutar ejercicios que consideraban adecuados y percibir las instrucciones como claras. Se destaca que los ejercicios indicados se seleccionaron en base a las zonas de dolor identificadas durante la evaluación inicial, dando prioridad a los mayormente atingentes respecto del dolor, en este caso extremidad superior y columna. También surgen cuestionamientos respecto de la APP: mencionando que existe dificultad en el proceso de instalación y que la utilizan irregularmente. Sin embargo, y a pesar de estos aspectos negativos, la aplicación logra interés de los trabajadores, quienes la compartieron con miembros de su familia y círculo cercano.

El informe ergonómico resultante para el área de distribución de la empresa evidenció la existencia de factores de riesgo músculo esqueléticos en extremidades superiores, asociados a

la tarea de cada trabajador y los niveles de riesgo a los que están expuestos. En coherencia con esto, el análisis del discurso expresado por los trabajadores, indica que existen condiciones de infraestructura y herramientas de trabajo que, a su juicio interfieren negativamente en su salud, exacerbando el dolor y reagudizando las patologías preexistentes. En paralelo, también se revela que los mecanismos de control y prevención a nivel interno (empresa) de lesiones músculo esqueléticas son laxas, donde a pesar de existir protocolos definidos para reportar la falta de mantenimiento de la maquinaria y herramientas, no existe acción concreta sobre estos requerimientos o se enfocan en resolver el requerimiento técnico sin considerar los factores ergonómicos que pudiesen afectar al trabajador.

Un hallazgo relevante es que los trabajadores que presentan dolor de manera recurrente hacen uso de la aplicación, realizando los ejercicios sugeridos, aprendiéndolos e incorporándolos a su rutina diaria sin necesidad de volver a ingresar a la aplicación. De esta forma, la APP logra transmitir efectivamente a los usuarios técnicas terapéuticas y de higiene postural, para el alivio del dolor, simples y fáciles de ejecutar, base sólida para asentar el cambio de conductas riesgosas y evitar futuras lesiones, revelando el carácter preventivo para el que se diseñó la aplicación.

Los trabajadores, administrativos y ejecutivos de la empresa poseen y exhiben un actitud positiva al cambio y a la prevención, evidenciada en la incorporación de técnicas terapéuticas y de higiene postural, que sumada a las relaciones de solidaridad y cuidado mutuo entre los trabajadores, a la valoración del trabajo y de la remuneración, a la constatación de la estabilidad del puesto de trabajo y al clima laboral, llevan a pensar en una alta factibilidad y éxito de medidas y acciones institucionales que busquen la reducción de factores de riesgo que expongan a los trabajadores a trastornos músculo esqueléticos o a la accidentabilidad.

VI. Conclusiones

Tras la realización de la presente investigación lo primero es la respuesta a la interrogante planteada *¿Qué rol puede desempeñar el trabajador, sobre la detección temprana de riesgos biomecánicos y/o ergonómicos en la producción de un movimiento?* Este trabajo permitió reconocer el efecto positivo sobre el rol que pueden desempeñar los trabajadores sobre la detección temprana de factores de riesgo asociados al trabajo, y producto de esto, realizar acciones concretas de manejo preventivo ante la aparición de signos y síntomas que se relacionan con la instauración de un proceso patológico. Lo anterior se reflejó en la adherencia completa al programa interventivo de un 54,4% de los trabajadores, mientras que el 45,6% lo hizo en forma parcial.

En cuanto al desarrollo del primer objetivo planteado “identificar factores de riesgo asociados a la presencia de patologías relevantes producto del trabajo en serie”, la primera fase permitió la identificación de los riesgos asociados a patologías músculo esqueléticas en extremidad superior. Se prosiguió con la selección y aplicación de instrumentos para recolectar información en las dimensiones ergonómicas, clínica cuantitativa y socio cualitativa para recoger la información de las condiciones de trabajo, como aquellas variables que constituyen un riesgo y exponen a los trabajadores a presentar lesiones en el marco de desarrollar una actividad laboral productiva. En relación a esto, el cruce de los resultados obtenidos a partir de las tres dimensiones anteriormente señaladas, fueron concordantes respecto a los riesgos presentes, a sus efectos en el sistema musculo esquelético y a los orígenes que éstos presentan.

Dicho lo anterior, los elementos centrales y más determinantes que constituyen un riesgo en desencadenar patologías del sistema locomotor, corresponden a la sobrecarga derivada de la gran exposición al factor de repetitividad y fuerza, como también a la

disminución de los tiempos de recuperación. Tales factores se incrementan cuando además en gran parte de las actividades se adiciona la vibración asociada a la conducción y/o manipulación de maquinarias. En cuanto a las diferencias técnicas para efectuar cada una de las tareas, es posible concluir que los trabajadores de mayor edad presentan con mayor frecuencia dolencias de tipo degenerativas, pero al mismo tiempo la mayor antigüedad desarrollando una actividad ha permitido el aprendizaje social de técnicas y destrezas para compensar la realización de una tarea o acción motora, compensando la sobrecarga sobre el sistema musculo esquelético.

Lo anterior permitió abordar los objetivos asociados a *“diseñar un plan de intervención en terreno y la creación de una aplicación tecnológica-educativa en teléfonos celulares para prevenir TMERT-EESS”*. Esta modalidad de intervención favoreció la adherencia de los trabajadores a la intervención y la inclusión de elementos aportados por los propios trabajadores en la elaboración de la aplicación tecnológica permitió asistir mediante acciones dirigidas y preventivas una mejor preparación de las condiciones musculo esqueléticas para realizar un trabajo físico, dando así respuesta al objetivo que consideró *“aplicar la intervención educativa y de higiene articular para prevención de TMERT-EESS”*.

En cuanto al último objetivo planteado *“comparar la prevalencia de los TMERT-EESS previo y post intervención preventiva en el grupo de estudio”*, el balance entre de la prevalencia entre las etapas pre y post intervención, si bien fue positiva como se pudo observó en los resultados cuanti y cualitativos, aunque existió evolución positiva sustancial en la nueva aplicación de pruebas ortopédicas en los sujetos evaluados, se detectó como un criterio importante a concluir que existe de forma general y transversal en los trabajadores la condición de normalizar el dolor, también en regiones no contempladas en este estudio como dorso y miembro inferior, ya sea éste durante la jornada laboral como posterior a ella en los tiempos de reposo. Y aunque existe un porcentaje aproximadamente de un 30% de trabajadores que experimentan rotación, es decir cese o suspensión de actividades en la empresa en forma

temporal o definitiva, la tendencia indicó que los trabajadores establecen una relación de sobrevaloración de la compensación económica que se recibe por parte de la empresa. Esto se asocia principalmente al reconocimiento y a la ponderación que los trabajadores realizan entre la remuneración económica y estabilidad laboral ofrecida dado el grado de instrucción y formación técnica que cada uno presenta, que fuera de estas condiciones, y en otro ambiente y/o rubro laboral los méritos y remuneraciones recibidas de acuerdo al mercado laboral, serían considerablemente menores y la disponibilidad y aceptación de los riesgos que se superponen en la modalidad de trabajo.

En segundo lugar, trasladar esto a una discusión que permita por una parte reconocer las fortalezas implementadas en la empresa respecto a las oportunidades laborales ofertadas, al desarrollo y capacitación de sus trabajadores, como también a evaluar y proponer una adecuación de los riesgos que implica y conlleva la realización de las actividades que sostienen una labor altamente productiva. En este sentido, y en la mira de promover y mejorar condiciones de trabajo que permitan disminuir y mitigar riesgos y/o lesiones en el sistema locomotor, que como se ha discutido ampliamente sus orígenes se encuentran en la sobre exposición de fuerza, ciclos de trabajo y posturas, se sugiere la evaluación del riesgo por parte de la empresa asociado al trabajo y que esto pueda verse reflejado en políticas que se centren en la disminución de la carga, en la restricción de número de horas de trabajo continuado, el estudio de los tiempos en los que es prudente y necesario una detención real de las acciones motoras implicadas, como también la evaluación de mayor componente rotatorio entre las actividades de los trabajadores, aspecto que puede implicar mayor capacitación, pero en forma simultánea evitar la limitación productiva asociada a un tiempo de pausa o detención.

Por último se ha podido confirmar que un aspecto positivo fue contar con la disponibilidad de la empresa tanto en su intención de participar como en la gestión de todas las actividades que se desarrollaron al interior de sus dependencias y si bien constituye una

exposición a las evaluaciones fue rescatable y valioso la oportunidad brindada para realizar tareas de evaluación, diagnóstico e intervención, con el fin de detectar y proponer acciones de mejora sobre condiciones laborales que actualmente desarrollan los trabajadores.

Sobre lo anterior y en la mira de nuevas investigaciones surge la necesidad de profundizar en los mecanismos fisiológicos generadores de dolor con instrumentos que permitan estimar en forma más específica el estado de los tejidos musculo esqueléticos, entendiendo que sobre el grupo estudiado si bien existe relación entre la presencia de dolor, los factores de riesgos y la ejecución de tareas físicas, se observó una distribución homogénea tanto en sujetos jóvenes como aquellos de mayor edad, a pesar de que teóricamente las condiciones fisiológicas que se esperan en diferentes rangos etarios suelen ser distintas. Una mayor profundidad respecto de estas variables fisiológicas como el tono muscular, la tensión, fuerza, flexibilidad y la resistencia visco elástica entregarían mayor precisión sobre los componentes específicos que se encuentran en disfunción sobre un trabajador que realiza una actividad que presenta factores de riesgos, y cómo adaptarla e intervenirla de forma específica para un mejor desempeño de los trabajadores. En forma simultánea la aplicación del cuestionario nórdico también retroalimentó dolencias en regiones dorsales y en miembro inferior, zonas no contempladas en la intervención. Desde el punto de vista del entendimiento del sistema locomotor un mejor desempeño físico se encontraría en concordancia con un manejo integral de todos los segmentos que participan en una actividad tanto los componentes sensitivos como motores. Por lo tanto, la inclusión de regiones corporales distintas como dorso y miembro inferior, así como también aquellas lesiones y/o dolencias de origen extra laboral, constituye una fortaleza a abordar en el manejo integral sobre el trabajador en salud ocupacional.

En cuanto a la herramienta implementada mediante la APP “aprende, previene, protégete, es relevante la búsqueda futura de mejoras como por ejemplo en las interfases que

utiliza la aplicación, la incorporación de dinámicas propias, mayor variedad de ejercicios y la incorporación de cronómetro.

La triangulación de los aspectos mencionados, puede aportar en forma eficiente al trabajo y desarrollo de una política de trabajo sustentable, en la que, cada uno de los actores se encuentra en un mejor equilibrio los riesgos y la dosis de exposición a ellos, de forma tal que, además se pueda presentar estabilidad, permanencia, adherencia y fidelización con las actividades planteadas, sin subestimar aquellos que pueden inducir en la prevalencia de lesiones que conllevan una menor calidad de vida y un menor compromiso en las tareas acordadas.

Referencias

- Abela, J. (2008). *Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada*. Granada, España: Centro de Estudios Andaluces.
- Aguinaga-Mugueta, I. (2015). *Fisioterapeuta de empresa: bienestar y progreso en el ámbito laboral*. España: Autores/Egileak.
- Alcántara-Bumbiedro MT, F.-G. C.-P. (2006). Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitacion (Madr)*, 40(3), 150-158.
- Aliaga, P. E. (2016). La charla motivacional; una estrategia para abordar el desconocimiento de factores de riesgo ergonómico en un supermercado chileno. *Rev. Ciencia & trabajo*, 18(56), 106-109. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000200005>
- Alvarez-Casado, E. D. (2012). El método OCRA Checklist. Gestión y evaluación del riesgo por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.
- Angulo MT, D. C. (2010). Biomecanica clinica, biomecanica del musculo. *Reduca*, 2(3), 60-73.
- Apud E, C. M. (1993). Criterios de aptitud física y psicológica para la selección de trabajadores forestales y criterios ergonómicos para la selección de maquinarias. En T. d. forestal, *Criterios de aptitud física y psicológica para la selección de trabajadores forestales y criterios ergonómicos para la selección de maquinarias*. Concepción, Chile.
- Asensio-Cuesta, S., Bastante, M. J., & Diego-Mas, J. A. (2012). *Evaluación ergonómica de puesto de trabajo*. Madrid España: Paraninfos.
- Blalock, H. (1978). *Estadística Social*. Ciudad de México. DF.: FCE.

- Borg, E., & Kaijser, L. (2006). A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 57-69.
- Borg, G. (2001). *Rating scales for perceived physical effort and exertion*. London: In W Karwowski (ed): International Encyclopaedia of Ergonomics and Human Factors.
- Bork, G. (1988). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Champaign, IL: Human Kinetic.
- Cañas, J. (2011). Intervención en el diseño de los procesos, actividades y operaciones. En C.-D. J, *Ergonomia en los sistemas de trabajo* (págs. 140-156). Granada, España: Blanca Impresores.
- Caraballo-Arias, Y. (2013). Epidemiología de los trastornos musculoesqueléticos de origen ocupacional. En F. M. Echezuria L, *Temas de epidemiología y salud pública* (págs. 745-764). Caracas: Ediciones de la Biblioteca Universidad Central de Venezuela.
- Carbajal I, P. G. (2018). *Ausentismo laboral por causas medicas en trabajadores en una empresa metal-mecanica*. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Enfermeria, Peru.
- Cea, M. D. (1996). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- Celester G. (2009). Tendinopatía de quervain. Revision de conceptos. *Rev. Iberam. Cir. Mano*, 37(2), 83-90.
- Chiquete, E. (2011). Regla clinica para el sindrome del tunel del carpo. *Rev Med Neuroci*, 12(3), 121-127.

- Cole D, R. I. (2008). Effectiveness of participatory ergonomic interventions: a systematic review. *Canada: Institute for Work and Health, 38*, 342-358.
- Collin P, T. T. (2015). What is the best clinical test for assessment of the teres minor in massive rotator cuff tears? *Clin Orthop Relat Res*.
- Corvalán MI, V. R. (2018). Evaluación clínica de codo. *Revista de actualizaciones MEDS, 2(2)*, 49-69.
- DB, R. (1966). Transaxillary approach for first rib resection to relieve thoracic outlet syndrome. *163*, 354-358.
- Dirección del Trabajo. Departamento de Estudios. (2015). *Octava Encuesta Laboral*. Santiago de Chile: Dirección del Trabajo.
- Domínguez D, S. I. (2019). Estudio de lesiones osteomusculares en trabajadores/as con riesgos derivados de la exposición a pantallas de visualización de datos en la provincia de Albacete. *Revista de la asociación española de especialistas en medicina del trabajo, 28(1)*, 28-37.
- Drinkaus, P., Bloswick,, D., Seseck, R., & Mann, C. (June de 2012). The Strain Index: Using Task Level Outputs to Evaluate Job Risk, 1st Annual Regional National Occupational Research Agenda (NORA). *Young/New Investigators Symposium, S/P*.
- ENCLA . (2014). *Estudios y estadísticas*. Recuperado el marzo de 2020, de Dirección del trabajo: <https://www.dt.gob.cl/portal/1629/w3-article-108317.html>
- ENCLA. (2014). *Estudios y estadísticas*. Recuperado el marzo de 2020, de Dirección del trabajo: <https://www.dt.gob.cl/portal/1629/w3-article-108317.html>

- García, A. M. (2009). Ergonomía participativa: empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Rev. Española de Salud Pública*, 83(4), 509-518.
- Gerber C, K. R. (1991). Isolated isolated rupture of the tendon of the muscle. Clinical features in 16 cases. *J Bone Joint Surg*, 73(B), 389-394.
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine Press.
- Gómez-Vélez D, M.-M. F. (2012). Epicondilitis y Factores de Riesgo: Una Revisión de la Literatura. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 2(4), 18-23.
- Hegedus EJ, G. A. (2012). Wich physical examintacion test provides clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med.*, 46(14), 964-978.
- Hernández-Sampieri, R. &. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education.
- Hevia, J. C., & Arriagada, C. (2002). *Disfunción dolorosa de la extremidad Superior -DDES*. Santiago, Chile: ACHS. Recuperado el 28 de Junio de 2019, de <https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/disfuncion-dolorosa-de-la-extremidad-superior-ddes.pdf>
- INE. (2018). *publicacion anual*. Compendio estadístico, Instituto nacional de estadísticas, Comunicaciones e imagen Corporativa, subdepartamento de publicaciones y ediciones.
- Instituto de Salud Pública. (2013). *Guía para la gestión del riesgo asociado al manejo manual de carga*. Recuperado el Marzo de 2017, de Instituto de Salud Pública:

http://www.sochergo.cl/docs/1395323950_guia_para_la_gestion_del_riesgo_asociado_al_manejo_manual_de_carga_primera_version_2013.pdf

Instituto de Seguridad Laboral. (2014). *Protocolos de vigilancia para trabajadores/as expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo*. Recuperado el Enero de 2018, de Instituto de Seguridad Laboral: http://www.campusprevencionisl.cl/contenido/vigilancia/3.Protocolo_TMERT-EESS.pdf

Itoi, E. (2013). Rotator cuff tear: physical examination and conservative treatment. *J Orthop Sci*, 18(2), 197-204.

J, C. D. (2011). Intervención ergonomica en la carga de trabajo. En C. J., *Ergonomía en los sistemas de trabajo* (págs. 144-146). Granada, España: Secretaria de salud laboral de la UGT-CEC.

Jurado Bueno, A., & Medina Porqueres, I. (2002). *Manual de pruebas diagnósticas Traumatología y ortopedia*. Barcelona: Paidotribo.

Lagos-Padilla S, A.-S. E. (2011). Aptitud física de trabajadores que realizan trabajo manual o mecanizado en faenas forestales chilenas. *Salud de los trabajadores*, 19(2), 115-122.

Largo González, J. A. (2010). *Prevalencia de enfermedades de la mano relacionados con la actividad ocupacional en empleados de servicios generales*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Ley 16.744. (1 de Febrero de 1968). Diario Oficial. Santiago, Chile.

- López-González A, V.-H. M.-I.-G.-G.-J. (Septiembre de 2016). Dolor y trabajo. Influencia de variables sociodemograficas en la respuesta terapeutica y la productividad laboral. *Medicina de Familia SEMERGEN*, 42(6), 355-428.
- López-Morales D, V.-L. F. (2019). Riesgo biomecánico ocupacional en músicos instrumentistas profesionales. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 1(2).
- Macía-Calvo, M. (2014). LA PATOLOGÍA DE HOMBRO COMO ENFERMEDAD PROFESIONAL. *Ciencia Forense*, 11, 105-126.
- Márquez Gómez, M. Y. (2016). *Modelo para la predicción de trastornos musculo esqueléticos de origen laboral*. Recuperado el Enero de 2019, de <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/4108>
- Martinez M, A. R. (2017). Validación del cuestionario nórdico estandarizado de síntomas múscuo esqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando escala de dolor. *Revista de Salud Pública.*, 2, 41-51.
- Martínez, M. M. (2014). *Efectos de las pausas activas en el dolor musculo esquelético en trabajadoras de packing*. Santiago de Chile: Escuela de Salud Pública. Universidad de Chile.
- Martinez M, A. R. (2017). Validación del cuestionario nórdico estandarizado de síntomas múscuo esqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando escala de dolor. *Revista de Salud Pública.*, 2, 41-51.
- Muñoz, C. P. (2013). Métodos mixtos: una aproximación a sus ventajas y limitaciones en la investigación de sistemas y servicios de salud. *Revista Chilena de Salud Pública*, 17(3), 218-223.

Mutual de Seguridad Cámara Chilena de la Construcción. (2017). *Norma Técnica para la Identificación y Evaluación de los Factores de Riesgo de Trastornos Musculo esqueléticos Relacionados con el Trabajo de Extremidad Superior (TMERT-EESS)*. Recuperado el Enero de 2018, de Mutual de la construcción. Camara Chilena de la Construcción de Chile: <https://www.mutual.cl/portal/wcm/connect/60aaca5a-a586-4b9d-a76e-8bc39c197543/2.+Implementacio%CC%81n+Norma+Te%CC%81cnica.pdf?MOD=AJPERES&id=1530291809753>.

Oliver N. (2017). Evaluacion clinica de hombro. *Rev. Actuali. Clinic Meds*, 1(2), 33-52.

Oyarzún L. (2017). Diseño de manual de ergonomía para la empresa Antono Zotti R. y cia S.A. en base a la norma técnica TMERT-EESS. *Universidad Tecnica Federico Santa Maria*, 56-76.

Parra, J. O. (2003). *Guía de Muestreo*. Maracaibo: Universidad del Zulia.

Pinto Retamal, R. (Agosto de 2015). Programa de ergonomía participativa para la prevención de trastornos musculo esqueléticos: aplicación en una empresa del sector industrial. *Ciencia y Trabajo*, 17(53), 128-136.

Pinto, A. P., Quezada, J. V., Cortés, C. R., & Hurtado, L. Q. (2015). Condicionantes de género, empleo y trabajo y su posible vínculo con afecciones y dolencias musculo esqueléticas y psicosociales de temporeras frutícolas de packing agroindustrial de la región Libertador General Bernardo O'Higgins. *Rev. Ciencia y Trabajo*, 17(53), 107-114.

Pontificia Universidad Católica de Chile. (2018). *Epicondilitis-Epitrocleítis*. Santiago: Recursos docentes del departamento de ortopedia y traumatología, Escuela de medicina. Recuperado el 27 de junio de 2019, de <http://www.docencia-traumatologia.uc.cl/patologia-predominantemente-no-traumatica-hombro-t/epicondilitis-y-epitrocleitis>

- Portal-Núñez S, L. D. (2012). Fisiopatología del envejecimiento óseo. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 47(3), 125-131.
- Ramos Ortiz, C. (2016). Salud dolor y trabajo. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 23(2), 53-55.
- Rodríguez Ruiz, Y. (Octubre de 2016). Diagnostico macro ergonómico de organizaciones colombianas con el modelo de madurez ergonómica. Facultad nacional de salud pública. *Rev. Ciencias de la Salud, Spe*, 11-25.
- Rosero D, M. F. (2016). Aspectos histológicos y moleculares del tendón como matriz extracelular y extramuscular. *Salutem Scientia Spiritus*, 2(1), 29-36.
- Rucker, N., & Moore, J. (2002). Predictive validity of the strain index in manufacturing facilities. *Applied occupational and environmental hygiene*, 17, 63-74.
- Scapini, V. (2017). El impacto de la nueva ley de etiquetados de alimentos en la venta de productos en Chile. *Perfiles económicos*, 3, 7-33.
- SEGURIDAD, S. S.-D. (2013). *Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS)*. Madrid.
- Siegel, S. & Castellan, N.J. (1995). *Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta*. Ciudad de México: Trillas.
- Sierra, R. B. (1997). *Técnicas de investigación social: Teoría y ejercicios*. Madrid, España: Thomson.
- Silva Fernandez L, O. S. (2010). Maniobras exploratorias del hombro doloroso. *Semin Fund Esp Reumatol*, 11, 115-121.

- Silva Fernandez Lucia, O. S. (2010). Maniobras exploratorias del hombro doloroso. *Semin Fund Esp Reumatol*, 11, 115-121.
- SISESAT . (2019). *SUSESO*. Recuperado el marzo de 2020, de Informe anual estadísticas SST 2018 SUSESO: https://www.suseso.cl/605/articles-578297_recurso_2.pdf
- SOCIAL, S. D.-D. (2013). *Observatorio de enfermedades profesionales (CEPROSS) y de enfermedades causadas o agravadas por el trabajo (PANOTRATSS)*. Madrid.
- Superior, I. y. (S/F). *Mutual de Seguridad Cámara Chilena de la Construcción*. Recuperado el Enero de 2019, de <https://www.mutual.cl/LinkClick.aspx?fileticket=FVhxtW5h5zs%3D>
- SUSESO. (2005). Protocolo de normas mínimas de evaluación que deben cumplir en el proceso de calificación del origen de las enfermedades denunciadas como profesionales. Recuperado el 28 de enero de 2019, de <https://www.suseso.cl/604/w3-article-18550.html>
- SUSESO. (2014). *Instructivo y Formatos de estudio de puesto de trabajo por sospecha de patología MEES (ANEXO PME3)*. Suseso . Chile: https://www.suseso.cl/612/articles-40446_archivo_02.pdf.
- SUSESO. (2019). *Boletines estadísticos*. Recuperado el marzo de 2020, de SUSESO: https://www.suseso.cl/605/articles-578297_recurso_2.pdf
- SUSESO. (s.f.). *Boletines estadísticos*. Recuperado el 20 de enero de 2018, de SUSESO: <https://www.suseso.cl/607/w3-propertyvalue-10362.html>
- Taylor, S., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Editorial Paidós.

- Valenzuela Arguelles R. (2013). Las redes sociales y su aplicación en la educación en la educación. *Revista Digital Universitaria*, 14(4), 1-14.
- Valles, M. (2007). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Vernaza-Pinzón P, S.-T. C. (2005). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Rev. salud pública.*, 7(3), 317-325.
- Vicente-Herrero MT, R. I. (2018). Consideraciones del dolor en salud laboral. En *Dolor y trabajo* (págs. 8-15). España: Grupo de trabajo asociación española de especialistas en medicina del trabajo AEEMT.
- Vicente-Pardo J. (2016). Hombro doloroso e incapacidad temporal. El retorno al trabajo tras larga baja por hombro doloroso. Causalidad del trabajo en el hombro doloroso. *Medicina y seguridad del trabajo*, 62(245), 337-359.
- Villalobos K, M. E. (2019). Biomecánica de las lesiones en hombro: Revisión bibliográfica crítica desde la perspectiva médico legal laboral. *Revista medicina legal de Costa Rica*, 36(2), 56-67.
- Zayas-Somoza E, F.-A. V.-P. (2018). Sobre las interrelaciones entre la sarcopenia, el envejecimiento y la nutrición. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 28(1), 152-176.