



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

GESTIÓN OCUPACIONAL Y
REHABILITACIÓN DE LOS
TRASTORNOS
MUSCULOESQUELÉTICOS
LABORALES

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO
AMBIENTE

YUL CHARLES OSTOS RAMOS

LIMA – PERÚ

2026

ASESOR:

Mg. Jonh Maximiliano Astete Cornejo

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

MG. MAEG ALBERTO ARRIOLA ESCALANTE

PRESIDENTE

MG. RAUL ASTETE CORNEJO

VOCAL

MG. RAUL JESUS GOMERO CUADRA

SECRETARIO

DEDICATORIA.

A Dios, por darme las fuerzas.

A mis padres y hermanos, pilares fundamentales en mi carrera.

A Rosa, y a mis adorados hijos Jesús y Nazly;
gracias por ser mi fuente de inspiración constante,
mi mayor alegría y la razón de cada uno de mis logros.

AGRADECIMIENTOS.

En primer lugar, expreso mi gratitud a la Universidad Peruana Cayetano Heredia y a los docentes de la maestría por la formación recibida. De manera especial, agradezco a mi asesor, el Dr. John Astete Cornejo, por su valiosa mentoría y constante motivación en el presente trabajo de investigación. Asimismo, reconozco profundamente a mis padres, Oriol y Máxima, por su amor, confianza y apoyo incondicional de siempre. Finalmente, agradezco a mi familia por ser mi motor y motivarme a alcanzar mis metas profesionales.

¡Muchas gracias!

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Trabajo de investigación Autofinanciado



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	OSTOS RAMOS YUL CHARLES

Pertenecientes al programa de la **MAESTRÍA EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE**, autores del trabajo titulado: **GESTIÓN OCUPACIONAL Y REHABILITACIÓN DE LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS LABORALES**, el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el grado de **MAESTRO EN MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO AMBIENTE** bajo la modalidad de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASesorÍA
1.	ASTETE CORNEJO JONH MAXIMILIANO	FAMED	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **12%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3034545160**; fecha de entrega: **17-09-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 17 de septiembre de 2026**

Firma del asesor

N° DNI: 23991826

ORCID: 0000-0001-6225-6720

Firma del Co-asesor

N° DNI:

ORCID:

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

I. DESARROLLO TEMATICO 7

1.1. Capítulo 1. Modelos de atención temprana e intervención precoz en
TME laborales: early return-to-work, stay-at-work y su impacto en la
cronificación..... 7

1.2. Capítulo 2. Rehabilitación funcional basada en el trabajo (work
hardening, work conditioning): evidencia, protocolos y resultados en
reinserción laboral. 29

1.3. Capítulo 3. Abordaje multimodal del dolor musculoesquelético crónico
ocupacional: terapia cognitivo-conductual, fisioterapia y gestión del dolor,
modelos integrados..... 53

II. CONCLUSIONES 71

III. RECOMENDACIONES 73

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 74

RESUMEN

Las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral son muy frecuentes y son una de las principales causas de ausentismo laboral según la OMS. La presente revisión sistémica describe los modelos de atención e intervención precoz Early Return-to-Work y Stay-at-Work, demostrando su validez e importancia en la atención oportuna durante las primeras semanas, previniendo la cronificación del dolor y el ausentismo, lo cual reduce significativamente los costos sociales y productividad de la empresa. Además, la evidencia científica de la rehabilitación funcional basado en el trabajo, siguiendo los modelos estructurados del Work Conditioning y Work Hardening, que garantizan la reinserción laboral de forma segura y sostenible, evitando recaídas o abandonos laborales, con protocolos establecidos de rehabilitación funcional dentro del ambiente laboral mediante la simulación de actividades físicas reales del propio puesto de trabajo. Finalmente, se aborda el dolor crónico ocupacional desde una perspectiva multimodal, multidisciplinaria que busca unificar la fisioterapia activa, la terapia cognitivo-conductual, y el conocimiento de la neurociencia del dolor bajo el modelo biopsicosocial, interviniendo sobre la kinesiofobia y la sensibilización central. Se concluye que en la gestión clínica y rehabilitación funcional de trastornos musculoesqueléticos laborales, es importante el trabajo conjunto por parte del trabajador, profesional de la salud y la empresa, para el éxito de la reinserción laboral del trabajador. La recuperación funcional, física y psicológica del trabajador depende de la ejecución de los diferentes modelos de rehabilitación funcionales descritos.

Palabras clave: Trastornos musculoesqueléticos, Modelos de intervención precoz, Rehabilitación funcional, Abordaje multimodal.

ABSTRACT

Work-related musculoskeletal injuries are very common and are one of the leading causes of absenteeism, according to the WHO. This systematic review describes the Early Return-to-Work and Stay-at-Work models of care and early intervention, demonstrating their validity and importance in providing timely care during the first few weeks. This prevents chronic pain and absenteeism, significantly reducing social costs and company productivity. Furthermore, the review presents scientific evidence for work-based functional rehabilitation, following structured models of Work Conditioning and Work Hardening, which guarantee safe and sustainable return to work, preventing relapses or job loss. This is achieved through established functional rehabilitation protocols within the workplace, simulating real-life physical activities specific to the job. Finally, chronic occupational pain is addressed from a multimodal, multidisciplinary perspective that seeks to unify active physiotherapy, cognitive-behavioral therapy, and knowledge of the neuroscience of pain within the biopsychosocial model, intervening on kinesiophobia and central sensitization. It is concluded that in the clinical management and functional rehabilitation of work-related musculoskeletal disorders, collaboration between the worker, healthcare professional, and employer is essential for the worker's successful return to work. The worker's functional, physical, and psychological recovery depends on the implementation of the different functional rehabilitation models described.

Keywords: Musculoskeletal Disorders; Early Intervention Models; Functional Rehabilitation; Multimodal Approach.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La salud musculoesquelética se define como el buen funcionamiento del sistema locomotor, el cual comprende: huesos, músculos, articulaciones, Las lesiones musculoesqueléticas identifican más de 150 enfermedades o trastornos. Las personas con afecciones musculoesqueléticas pueden presentarse dolor persistente o crónico. Así también, limitaciones en la movilidad, destreza, reduciendo la capacidad de poder trabajar y participar en la sociedad (1).

Según la OMS en el año 2019, en su reporte de enfermedades a nivel global se observó 1,710 millones de habitantes con trastornos musculoesqueléticos como lumbalgias, cervicalgias, fracturas, osteoartrosis, y otras lesiones. La incidencia de estas lesiones puede llegar a generar discapacidad en las personas, y la lumbalgia es la causa más frecuente de discapacidad en 160 países. Las lesiones musculoesqueléticas son más prevalentes a mayor edad, pero también puede presentarse en personas jóvenes, afectando su vida laboral y sus ingresos económicos, por el ausentismo laboral, siendo la lumbalgia la cuasante mas frecuente de abandono laboral prematuro (1).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), menciona que los trastornos musculoesquelético estan considerados como uno de los problemas mas incidentes de salud laboral, esta afección se aprecia en paises desarrollados y en vias de desarrollo, los costos por esta enfermedad son elevados y generan un impacto negativo en la calidad de vida. La organización internacional del trabajo indica que aproximadamente que el 59 % de los trabajadores padecen alguna lesión musculoesquelética de origen ocupacional (2).

Las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral, pueden desencadenar una enfermedad ocupacional con consecuencias personales al trabajador y al sistema económico, deteriorando su calidad de vida, su vida familiar, y sus relaciones interpersonales. Además, se puede asociar a otras comorbilidades disminuyendo la esperanza de vida.

Los costos por atención de salud son elevados para el trabajador, sean estos servicios de salud del estado o privado. Así también, impacta negativamente en el sistema económico con gastos sanitarios, tiempo perdido por los descansos médicos y ausentismo laboral, reemplazo de trabajadores, baja de productividad (3). Conociendo su impacto negativo de los días perdidos, es importante enfatizar en la reinserción laboral priorizando su sostenibilidad y evitando posibles recaídas (4).

En el Perú, las lesiones musculoesqueléticas de origen ocupacional son muy frecuentes, por ese motivo el estado a través del Ministerio de trabajo busca prevenir los riesgos laborales en el país, con ese fin se promulga la “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo” Ley N°29783 (5) y la “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico” RM N°375-2008 (6), estos documentos buscan prevenir accidentes y enfermedades laborales. La norma básica de ergonomía establece los parámetros para los diferentes riesgos disergonómicos como: manipulación y levantamiento de carga, postura forzada, trabajos con vibración, y movimientos repetitivos.

En nuestro País, el ausentismo laboral y los certificados de incapacidad temporal emitidos por el seguro social de salud - ESSALUD, tienen como enfermedad más frecuente y con mayor número de días por incapacidad a los trastornos musculoesqueléticos (7). Un estudio realizado en una Refinería determino que los

TME ocupacionales más frecuentes eran: las lesiones en el tronco con un 45,7%, miembros superiores 17%, y miembros inferiores 7%. Siendo el área de electrometalurgia e hidrometalurgia el que presenta mayor número de casos, probablemente debido a la realización de tareas en forma manual y que requiere esfuerzo físico por tiempo prolongado (8). Teniendo el conocimiento de que las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral son muy frecuentes en nuestro país, y generan incapacidad laboral que puede llegar a ser prolongada, se plantea realizar la presente investigación para establecer modelo de la Gestión ocupacional y programa de rehabilitación para la recuperación laboral de los trabajadores.

Justificación

Justificación teórica: Los trastornos musculoesqueléticos son enfermedades muy frecuentes en el mundo, comprendiendo alrededor de 150 afecciones, que pueden presentarse en personas de cualquier edad, pudiendo generar discapacidad en algunos casos. El Perú no es ajeno a la prevalencia de esta enfermedad, siendo necesario establecer modelos de atención para prevenir estas lesiones, abordando en conjunto la lesión física y la rehabilitación, buscando reducir la cronicidad del dolor en poblaciones jóvenes y adultas, y tratando de mitigar su impacto negativo.

Justificación practica: La salud musculoesquelética es un pilar fundamental en el bienestar humano, según la OMS (2019), más de 1,710 millones de habitantes sufren trastornos musculoesqueléticos, siendo mas frecuente el dolor lumbar. En el ámbito laboral, una rehabilitación deficiente se traduce en procesos de recuperación prolongados y recaídas constantes. El presente estudio busca establecer modelos de atención para optimizar los tiempos de retorno al trabajo, tratando de mejorar la destreza y movilidad del personal, garantizando que el trabajador se reintegre en

condiciones de competitividad y salud, evitando el abandono prematuro del mercado laboral.

Justificación social: Las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral son causantes de ausentismo laboral y discapacidad a nivel global. La presente investigación busca abordar un problema de salud pública que afecta a miles de trabajadores, la cual genera un impacto negativo a nivel económico derivado del ausentismo prolongado y la baja de productividad en las empresas y el Estado.

Pregunta de Revisión:

¿Cuáles son los procesos de gestión ocupacional y las estrategias de rehabilitación funcional aplicadas en el manejo de las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral?

Objetivos

Objetivo General

- Conocer la gestión ocupacional y la rehabilitación funcional de las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral.

Objetivos Específicos

- Determinar los modelos de atención temprana e intervención precoz en trastornos musculoesqueléticos de origen laboral.
- Describir la evidencia científica sobre rehabilitación funcional basada en el trabajo orientado en la reinserción laboral.
- Conocer el abordaje multimodal del dolor musculoesquelético crónico ocupacional.

Metodología

La metodología de la investigación es una revisión sistémica de estudios científicos previos, modalidad de portafolio, utilizando la guía PRISMA (9) (The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), siguiendo los criterios establecidos por la guía, para asegurar que la búsqueda de información es transparente, rigurosa y fácil de replicar para futuras investigaciones.

La revisión comprende literatura publicada entre los años 2010 al 2026. Las fuentes de información consultadas fueron las siguientes:

- Bases de datos científicas como: PubMed, Elsevier, SciELO, Dialnet, Google Scholar
- Repositorios normativos como: Diarios Oficiales (El Peruano, etc.), Repositorios de la OIT, OMS, ACGIH, NIOSH.
- Documentación gris como: Informes técnicos institucionales como INR, INS, DIGES, CDC Perú; repositorios institucionales de universidades peruanas como UPCH, UNMSM, UCSUR, USMP, UNFV, UCV, entre otros; y boletines epidemiológicos del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC Perú).

Así también, se considero los siguiente criterios de elegibilidad

- Criterios de inclusión
 - Documentos de investigación científica publicada entre los años 2010 al 2026.
 - Idioma español, inglés, alemán y portugués.
 - Artículos con información completa que proporcione de manera detallada la metodología y los resultados de la temática de la presente investigación.

- Criterios de exclusión
 - Documentos de investigación científica publicada antes del año 2010.
 - Documentos de investigación científica no finalizados o no respaldados institucionalmente.

I. DESARROLLO TEMATICO

1.1. Captiulo 1. Modelos de atención temprana e intervención precoz en TME laborales: early return-to-work, stay-at-work y su impacto en la cronificación.

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son afecciones dolorosas en los tejidos blandos y óseos del cuerpo humano como: ligamentos, tendones, articulaciones, columna vertebral, nervios y vasos sanguíneos. Las posturas forzadas e inadecuadas en la jornada laboral, la predisposición hereditaria, la edad y el estrés, son factores efectivos para aumento de la incidencia de estos daños. Estas lesiones son de frecuencia e intensidad diversa en diferentes zonas corporales como: cuello, espalda, hombros, antebrazos, codos, muñecas, muslo y rodillas; convirtiéndose en un importante problemas de salud laboral, siendo una causa primordial de ausentismo laboral y discapacidad en el mundo (10).

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), existen 1,710 millones de personas con lesiones musculoesqueléticas, siendo relacionados al trabajo cuando las actividades y condiciones laborales no son los adecuados. Para el Instituto nacional para la seguridad y salud ocupacional (NIOSH) las lesiones musculoesqueléticos son la segunda causa de enfermedad relacionada al trabajo. La OMS menciona que dentro de los tratsornos musculoesqueléticos el dolor lumbar es muy frecuente, y que lo padecen 568 millones de personas, siendo más prevalente en la población laboral a diferencia de la población general (1,11).

La OIT en su informe "Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo" (2019) indica que anualmente mueren 2,78 millones de personas por causas laborales, de los cuales 2,4 millones están relacionadas a enfermedades ocupacionales. La

enfermedad profesional representa el 2,7% de la carga mundial de salud (OMS, 2018), impulsada principalmente por riesgos ergonómicos, lesiones, ruidos y sustancias químicas (12).

Según estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019), cerca de 3 millones de personas fallecen anualmente de alguna causa laboral, en el continente de Asia se concentra el 65% de la mortalidad global, seguidos de un 11.8% en África, 11.7% en Europa, 10.9% en las Américas y 0.6% en Oceanía, sumando un impacto económico equivalente al 4% del PIB mundial (12). La incidencia de accidentes laborales mortales muestran brechas significativas según los continentes y países, de acuerdo a las cifras de la OIT y la OMS, las tasas de mortalidad tienen una mayor incidencia en países en vías de desarrollo, como los pertenecientes a los continentes de Asia y África. A diferencia de los países desarrollados o de ingresos altos.

A nivel de Sudamérica se realizaron algunos estudios sobre los TME. En una investigación en Colombia, los trabajadores operativos de la fabricación de refrigeradoras en Barraquilla, presentaron prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en un 60,8 %, el 48,1% presentó afección en un segmento corporal, el 10,1% en 2 segmentos; y un 1,3% en 3 o 4 segmentos respectivamente, la parte del cuerpo con mayor incidencia fue la región dorsolumbar (13). Por otro lado, en un estudio realizado en una Refinería de Lima-Perú, observo que el 52.9% de sus trabajadores presentaron algún trastorno musculoesquelético, siendo las lesiones más frecuentes: hernia discal 25,1%, lumbalgia 13%, síndrome del manguito rotador 10,3%, y cervicalgia asociada a hernia discal 3,6% (8).

En Perú, La Norma basia de ergonomía (RM N°375-2008-TR) establece los parámetros básicos de ergonomía buscando adaptar el ambiente laboral de acuerdo a las capacidades físicas y psicológicas del personal, siendo su objetivo primordial prevenir las lesiones musculoesqueléticas y la adecuación de ambientes de trabajo saludables, para incidir en el bienestar del trabajador y en la productividad de empresa. Asi también, se plantea la realización de monitoreo de riesgos disergonómicos, para lo cual describe procedimientos para identificar y analizar situaciones donde el diseño del puesto no se ajusta al trabajador. Sugiriendo el uso de metodologías de evaluación ergonómica reconocidas (NIOSH, OWAS, o REBA) que permiten medir el nivel de riesgo según la actividad.

La implementación de modelos de atención temprana e intervención precoz en los trastornos musculoesqueléticos de origen ocupacional, establece estrategias organizativas diseñadas para gestionar estas lesiones desde sus primeros síntomas, reduciendo el ausentismo y evitando que una molestia aguda se convierta en una discapacidad crónica. Estos enfoques se centran en mantener el vínculo del trabajador con su entorno laboral (10).

1.1.1. Stay at Work (SAW) / Permanencia en el Trabajo:

El modelo de Stay at Work o permanencia en el trabajo, no es un proceso lineal único, sino un programa de gestión de la discapacidad que se basa en la intervención temprana y la colaboración para evitar que un trabajador abandone su puesto debido a una condición médica. Es una estrategia proactiva de gestión laboral enfocada en mantener a los trabajadores con lesiones o enfermedades musculoesqueléticas

(TME) en sus puestos de trabajo, evitando el ausentismo laboral, y que lleguen a ser una baja laboral. (14)

Los TME son lesiones más frecuentes de lo que pensamos, estas lesiones pueden ser ocasionadas por enfermedades u accidentes, generando una baja por incapacidad temporal que termina convirtiéndose muchas veces en una incapacidad permanente cuando las secuelas no remiten o empeoran con el tiempo. La incapacidad permanente es una realidad que no es deseada por el trabajador ni empleador, pero afecta a ambos productivamente, teniendo un impacto negativo en la sociedad. (15). Cuando un empleado padecen alguna lesión musculoesquelética que restringe sus capacidades laborales, existen factores que influyen en su permanencia en el trabajo o el retorno al trabajo. La decisión no depende exclusivamente del trabajador, sino de un ecosistema de actores con intereses a veces opuestos. A continuación, se detalla los mismos:

- El Trabajador: Su decisión se basa en su capacidad funcional actual y futura, incentivo económico, habilidades y entorno familiar.
- Interacción con el Sistema: El camino del trabajador está condicionado por su relación con empleadores, servicios médicos, programas de empleo y seguros sociales.
- Conflicto de Objetivos: No todos los actores tienen incentivos alineados con mantener al trabajador en la fuerza laboral; cada uno opera bajo sus propias metas y presiones financieras (14).

El análisis de lo mencionado sugiere que, para mejorar las tasas de retorno, es necesario rediseñar estos incentivos para que todas las partes (especialmente médicos y empleadores) vean el beneficio de apoyar la reincorporación.

Un programa de reincorporación laboral es beneficioso tanto para los empleadores como para los empleados. Los empleadores conservan su recurso más valioso, sus empleados con conocimientos y experiencia en el sector. Los trabajadores lesionados se mantienen vinculados a su lugar de trabajo mediante tareas transitorias o modificadas, según la opinión médica y cumpliendo las restricciones indicadas, hasta que puedan regresar a su ocupación habitual. La existencia de tareas modificadas disponibles en el lugar de trabajo, ayudan al trabajador en su rehabilitación y recuperación, permitiendo que este proceso de reinserción laboral sea mas rápido, saludable y sostenible, evitando posibles recaídas.

a. Componentes estructurales del modelo SAW

Para que el programa SAW sea viable y tenga éxito, los empleadores deben establecer una base sólida antes de que ocurra cualquier incidente, requiere la articulación de cuatro componentes esenciales: (16,17)

- Políticas Organizacionales: Manuales claros que regulen las modificaciones de tareas y garanticen la estabilidad laboral sin penalizaciones.
- Red de Comunicación Trilateral: Conexión fluida e inmediata entre el trabajador, el empleador (recursos humanos/salud ocupacional) y el médico tratante.
- Cultura de Acompañamiento: Un entorno laboral libre de estigmas donde los supervisores y compañeros apoyen las limitaciones temporales del afectado.
- Banco de Tareas Adaptadas: Un inventario preestablecido de funciones con baja exigencia física o cognitiva listas para ser asignadas de inmediato.

b. Procesos Transversales

Los procesos son las acciones continuas que dan soporte operativo a todo el programa articulado:

- Evaluación de capacidades residuales: se realiza un análisis médico y ergonómico enfocado en lo que el trabajador pueda hacer, en lugar de sus limitaciones.
- Modificación ergonómica: ajustes en el puesto de trabajo, herramientas especializadas, equipos o software de asistencia.
- Ajuste de Jornada Laboral: flexibilidad en los horarios, opciones de teletrabajo o esquemas de tiempo parcial.
- Monitoreo Clínico-Laboral: seguimiento periódico para verificar que el trabajo asignado no agrave la condición de salud.

c. Fases del modelo Stay at Work

El ciclo operativo del modelo SAW se desarrolla en cuatro fases secuenciales:

- Fase 1. Identificación y notificación temprana: Fomentar una cultura donde el trabajador o supervisor identifica y reporta una dificultad de salud, dolor, o molestias iniciales sin temor. La clave es realizarlo de forma inmediato, para que se active el protocolo SAW en las primeras 24 a 48 horas desde la notificación, permitiendo actuar antes de que la lesión se agrave y evitan la desconexión laboral o ausencia por descanso medico (14).
- Fase 2. Evaluación de aptitud y puesto laboral: evaluación centrado en lo que el trabajador pueda realizar y no en la enfermedad del mismo, se consulta con profesionales de salud para obtener restricciones médicas específicas, por

ejemplo: no levantar más de 5 kg, no estar de pie más de 30 minutos, etc. El equipo de seguridad y salud laboral contrastan estas restricciones en el puesto laboral actual para verificar qué funciones se ven afectadas.

- Fase 3. Diseño y asignación de tareas modificadas: se acuerda un plan de SAW personalizado, con adaptaciones y ajustes razonables en el puesto de trabajo (generalmente de 2 a 6 semanas), que incluyen modificaciones temporales o permanentes, para que el empleado siga siendo productivo sin comprometer su salud. Se implementa adaptaciones laborales y se realiza el seguimiento respectivo al trabajador, estas adaptaciones son ajustes individuales al puesto de trabajo, la tarea o el entorno laboral para permitir que el trabajador permanezca en su trabajo durante su recuperación. Incluye la modificación de tareas, la oferta de horarios y patrones de trabajo flexibles, el permiso de tiempo para asistir a las citas médicas, formación adicional, etc. (18)

- Ajustes ergonómicos: Uso de equipos especializados o cambios en la disposición de la estación de trabajo.
- Modificación de tareas: Asignación de "tareas transicionales" o eliminación de funciones que impliquen riesgos (como cargas pesadas).
- Ajustes administrativos: Ajuste de jornadas, cambios de horario, implementación de descansos frecuentes ("micropausas") o teletrabajo.

- Fase 4. Seguimiento y alta: se realiza reuniones breves semanales para evaluar la evolución médica del empleado en el puesto asignado, este seguimiento regular es para ajustar el plan a medida que el trabajador se recupera. Una vez

que el médico tratante otorga el alta médica definitiva, el trabajador se reincorpora al 100% a sus funciones habituales, concluyendo el ciclo SAW.

d. Actores clave y sus roles del modelo SAW

Actor	Responsabilidad en el modelo SAW
Supervisor	Identificar cambios en el desempeño y facilitar ajustes en el día a día.
Trabajador	Participar activamente en el plan y comunicar cualquier dificultad con las nuevas tareas.
Coordinador SAW	Facilitar la comunicación entre la empresa, el médico y la aseguradora.
Médico Tratante	Brindar información clara sobre las capacidades funcionales y validar que el plan es confiable y seguro.

Fuente; Elaboración propia.

e. Beneficios del modelo Stay At Work

Blanco-Mesa F et al, (19), detalla algunos beneficios del modelo de permanencia en el trabajo:

- Beneficios para el empleado / trabajador:
 - Brinda estabilidad financiera evitando la disminución de los ingresos económicos debido al ausentismo e incapacidad laboral.
 - Mejora el proceso de la rehabilitación física gracias al movimiento controlado y adaptado en el mismo puesto.
 - Previene la ansiedad y depresión ocasionada por el aislamiento social.

- Evita la cronicidad de la incapacidad, a través del mantenimiento de las capacidades físicas y habilidades del trabajador en su propio puesto laboral.
- Minimiza el riesgo de despempleado debido a la larga ausencia laboral.
- Beneficios para la empresa
 - Reduce los costos ocasionados por el ausentismo laboral, menor pago en la prima de seguros.
 - Elimina los costos por reemplazo del trabajador, gastos en reclutamiento, selección, examen medico y capacitación del nuevo personal
 - Preservación del personal especializado y con experiencia.
 - Sostenibilidad de la productividad, manteniendo al personal en áreas administrativas u operativas secundarias.
 - Fortalece el compromiso y lealtad de los empleados, quienes perciben un trabajo seguro.
- Beneficios para la Salud Publica
 - Disminuye los gastos ocasionados por la incapacidad laboral de los empleados, costos subsidiados por fondos públicos y privados.
 - Reduce las horas hombre del personal medico, en consultas repetitivas por renovación de descansos médicos.
 - Disminuye la cronicidad de las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral.

f. Bases teóricas del modelo Stay At Work

Las bases teóricas exclusivas del Stay at Work o Permanencia en el trabajo, no provienen de la medicina reconstructiva o de la rehabilitación física (que son propias del retorno al trabajo). Por el contrario, se fundamentan de manera estricta en la psicología organizacional, la prevención secundaria, la retención proactiva del talento y la ingeniería de factores humanos.

- Teoría de la conservación de recursos -COR (Stevan Hobfoll): esta teoría establece el impacto del modelo SAW en la salud mental del empleado, menciona que el estrés y los trastornos psicológicos ocurren cuando un individuo pierde o ve en riesgo de pérdida recursos valiosos como: el puesto de trabajo, el estatus laboral, los ingresos económicos estables y las conexiones sociales). Al mantener al empleado activo mediante adaptaciones, el SAW actúa como un "escudo protector" que mantiene sus recursos psicológicos intactos, acelerando la recuperación en el mismo entorno de trabajo (20)
- Marco de la capacidad de trabajo (Work Ability Framework): explica la sostenibilidad del empleo en tiempo real, define la "capacidad de trabajo" como el balance dinámico entre los recursos personales del empleado (salud, competencias) y los factores del entorno laboral (demandas de la tarea, ergonomía, liderazgo. Mientras el RTW intenta reconstruir la capacidad laboral una vez que el balance ya colapsó y el empleado se ausentó, el SAW es un modelo de equilibrio predictivo y concomitante. Sostiene que ante una reducción temporal de la salud del trabajador, la empresa debe modificar de inmediato las demandas del puesto (reducción de carga, flexibilización) para

mantener el balance perfecto en tiempo real, evitando que el colaborador caiga en el ausentismo (21).

- Modelo Cognitivo-Conductual del Miedo-Evitación / Modelo de Banderas Amarillas Psicosociales (Linton, Shaw y Main): Justifica la intervención temprana (primeras 24-48 horas) para evitar la cronicidad, explica que ante una molestia física o dolor crónico surgido en el trabajo, el desarrollo de la discapacidad a largo plazo está determinado por factores psicológicos (las "banderas amarillas") como el miedo al movimiento (kinesiofobia) y la creencia errónea de que trabajar empeorará la lesión. Prescribir reposo absoluto o aislamiento domiciliario valida el miedo del trabajador y refuerza el "rol de enfermo", cronificando el dolor. El SAW interviene de inmediato rediseñando la tarea para demostrarle al empleado de forma empírica y segura que puede seguir siendo funcional y productivo, rompiendo el círculo vicioso del miedo-evitación antes de que la conducta de discapacidad se consolide (22).

Lecours A et al., en el año 2022 (23) realizaron una investigación cualitativa, cuyo propósito fue conocer el proceso de reincorporación tras un accidente de trabajo, se analizaron los puntos de vista de 15 actores claves (representantes laborales, empleadores, aseguradoras y profesionales de la salud). Los resultados identificaron diez factores interconectados, los cuales funcionan antes y durante la reinserción laboral, agrupados en tres dimensiones: personales (recursos propios y actividades extralaborales), ambientales (adaptaciones del puesto y acceso a rehabilitación) y de interacción (comunicación, información y margen de maniobra). Finalmente se

concluyó que la permanencia en el empleo no es un evento aislado, sino un proceso continuo, cuyo éxito clínico y administrativo depende críticamente de la calidad de las interacciones sociales entre el trabajador y su entorno.

Lecours A et al., en el año 2022 (24), desarrollaron una investigación, con la finalidad de identificar los elementos que influyen en la rehabilitación, reincorporación y permanencia laboral de trabajadores mayores que sufrieron lesiones ocupacionales, se recolectó los puntos de vista de 23 informantes claves. Los resultados encontraron quince factores claves distribuidos en cuatro ejes: el trabajador, el sistema de salud, el ambiente laboral y el sistema de compensación económica. Los autores concluyen que para la mejora del proceso de retorno laboral se requiere no individualizar la responsabilidad al accidentado, optimizar el rol del sistema de seguros, y transformar el puesto de trabajo para mitigar las barreras asociadas a la discriminación por edad.

Blanco-Mesa F et al, en el año 2026 (22), llevaron a cabo una investigación cuyo propósito fue analizar cómo influyen la importancia de la tarea, las condiciones de trabajo, el reconocimiento social, los beneficios económicos, el compromiso organizacional y la búsqueda de empleo con la intención de permanecer en el trabajo. La investigación busca comparar estas variables con las generaciones X, Y y Z. Los resultados evidenciaron que el compromiso organizacional es la causa más influyente de intención de permanecer en el trabajo, a diferencia de la búsqueda de empleo. La satisfacción emocional es relevante para las generaciones Y y Z, mientras que los beneficios económicos son importantes para la generación X, un equilibrio saludable entre trabajo y vida personal es importante para las generaciones Y y Z, y el bienestar emocional y el equilibrio personal son más

valorados por la generación Z. La investigación concluye en la importancia de establecer estrategias de gestión de recursos humanos diferenciadas y adaptadas a las expectativas específicas de cada grupo generacional para optimizar los índices de retención - *stay at work*.

1.1.2. Return to Work (RTW) / Retorno al trabajo:

El Return to Work o Retorno al Trabajo es un programa operativo y terapéutico de salud ocupacional diseñado para reintegrar de forma segura, estructurada y oportuna a un empleado que ya ha sufrido una ausencia laboral prolongada debido a una lesión o enfermedad crónica/aguda. A diferencia del Stay-at-Work (SAW), que interviene para evitar que el trabajador se vaya, el RTW entra en acción cuando el vínculo físico con el puesto ya se rompió y el empleado se encuentra en un periodo de incapacidad médica temporal (25).

El éxito del Return To Work radica en actuar dentro de una "ventana de oportunidad", generalmente en las primeras 12 semanas para evitar que la discapacidad se vuelva permanente. Por otro lado, se ha señalado que la fase subaguda, comprende entre las 4–12 semanas tras el inicio/lesión, ventana crítica para iniciar rehabilitación médica y orientada al puesto con el fin de evitar la cronicidad de la lesión, al abordar al empleado en esta etapa se puede evitar intervenciones innecesarias si se estratifica adecuadamente (26). Asimismo, se ha subrayado que los factores psicológicos (miedo al movimiento, evitación, distrés) influyen en la transición del dolor agudo al dolor crónico y en la discapacidad, lo cual obliga a incorporar componentes biopsicosociales al diseño de intervención temprana (26). Se estructura principalmente bajo el modelo de los Siete Pilares.

a. Los 7 pilares del modelo RTW

Propuesto por el Institute for Work & Health, que define las mejores prácticas para una reincorporación exitosa (26). A continuación, se detalla cada uno de ellos:

- 1) Contacto temprano y cordial por parte de la empresa al comunicarse con el trabajador lesionado en las primeras 24-48 horas, mostrando interés por el su bienestar.
- 2) Oferta de trabajo modificado, la empresa ofrece al empleado actividades modificadas ajustandise a sus capacidades físicas, asegurando el retorno al trabajo en forma segura.
- 3) Planificación del retrono laboral, apoyando al trabajador que se reintegra sin afectar a su demás compañeros. Se documenta las actividades a realizar y las restricciones.
- 4) Coordinador del retorno laboral, responsable del proceso de reinserción y de la comunicación entre el medico tratante, supervisor y trabajador.
- 5) Comunicación con los prestadores de salud, el trabajador, y la empresa, intercambiando información sobre las características del puesto para facilitar una pronta recuperación, y se pueda emitir un alta parcial.
- 6) Apoyo de la alta gerencia, la empresa valora al trabajador y apuesta por su pronta recuperación.
- 7) Capacitación de supervisores, ellos deben tener conocimiento sobre temas de prevención de la discapacidad laboral y planificación del retorno laboral.

b. Componentes clave del modelo RTW

El éxito de la reintegración depende de la articulación de cuatro pilares (17):

- Plan de Reincorporación Gradual (PRG): Cronograma que define el aumento progresivo de horas o exigencias físicas/mentales del puesto.
- Coordinador de retorno al trabajo (RTW): Persona neutral (médico ocupacional, enfermero o especialista en RH) que gestiona el caso y media entre el médico tratante, la aseguradora y la empresa.
- Evaluación de aptitud laboral: dictamen médico que determina si el trabajador está listo para volver y bajo qué restricciones específicas.
- Adaptaciones del entorno: modificaciones en la infraestructura, herramientas o redistribución de tareas previas al reingreso.

c. Fases Operativas del RTW

El proceso científico del RTW se desarrolla en cuatro etapas secuenciales mientras el empleado está ausente y durante su regreso (17, 27):

- Gestión de la ausencia y contacto temprano: mantener una comunicación empática y constante con el trabajador desde el inicio de su incapacidad, con la finalidad de evitar el aislamiento social del empleado, reducir el temor al despido y planificar el retorno mucho antes de que venza el descanso médico.
- Planificación y evaluación pre-retorno: el médico ocupacional evalúa las secuelas físicas o psicológicas y las contrasta con las demandas de su puesto original, el propósito es diseñar el alta médica con restricciones y preparar las modificaciones físicas o el cambio temporal de puesto si fuera necesario.

- Reingreso y adaptación gradual: el trabajador se reincorpora a la empresa bajo un esquema adaptado, como por ejemplo: media jornada las primeras dos semanas o evitar manipulación de carga pesada. Siendo el propósito de permitir la readaptación fisiológica y psicológica al ritmo laboral sin provocar una recaída médica.
- Seguimiento y alta definitiva: se realiza evaluaciones periódicas, para constatar la tolerancia del trabajador a sus actividades asignadas, con el propósito de retirar gradualmente las restricciones hasta que el empleado recupere el 100% de sus funciones habituales, emitiéndose el alta definitivo.

d. Base teórica del RTW

Mientras la permanencia en el trabajo se basa en teorías de la prevención y conservación de recursos humanos, el retorno al trabajo se fundamenta en la rehabilitación y readaptación.

- Modelo de la transición de la discapacidad (Krause y Lund): sostiene que el retorno exitoso no depende solo de la curación biológica, sino de una transición fluida a través de fases socio-laborales, donde el apoyo del supervisor es el predictor más fuerte de éxito (28).
- Teoría de la desconexión laboral y desadaptación: explica que por cada semana que un trabajador pasa en aislamiento total en su hogar, la probabilidad de que regrese con éxito al trabajo disminuye exponencialmente debido a la pérdida de hábitos, rutinas y autoeficacia (27).
- Modelo de adaptación ocupacional (Schkade & Schultz): postula que el ser humano tiene un deseo intrínseco de dominio sobre su entorno. El RTW

utiliza el trabajo modificado como una herramienta de terapia ocupacional para que el individuo recupere su identidad y control social a través de la productividad(29).

Santos W, et al, 2025, (30) realizaron una investigación evaluando la incidencia y los determinantes del retorno al trabajo tras sufrir lesiones de origen laboral. El estudio analizó de forma agregada las tasas de reincorporación laboral y cuantificó estadísticamente el impacto de diversos factores clínicos, demográficos y organizacionales sobre el éxito de este proceso. Los resultados demostraron que la probabilidad y el tiempo de regreso al empleo están fuertemente condicionados por la gravedad inicial de la lesión, el soporte institucional y la eficiencia de los programas de rehabilitación aplicados. La investigación concluyó que el diseño de políticas de salud ocupacional debe fundamentarse en estos determinantes específicos para optimizar los índices de reincorporación y disminuir los costos asociados a la discapacidad prolongada.

Figueredo J-M, et al, 2020, (27) Con respecto a la calidad del empleo tras un evento de salud, una revisión sistemática evaluó el bienestar en el trabajo de los empleados que se reincorporaron tras un período de ausencia por enfermedad o lesión. La investigación analizó la evidencia científica disponible para identificar cómo las condiciones del retorno afectan la salud mental, la satisfacción y el bienestar general del trabajador una vez reinsertado en su puesto. Los resultados destacaron que el éxito del proceso no debe medirse únicamente por el acto físico de regresar al trabajo, sino por la calidad del bienestar alcanzado post-retorno, el cual está fuertemente influenciado por el apoyo social percibido, las adaptaciones del puesto

y la gestión organizacional. El estudio concluyó que es fundamental diseñar intervenciones que no solo busquen la reincorporación laboral, sino que garanticen entornos de trabajo saludables y sostenibles que promuevan el bienestar integral del empleado a largo plazo.

1.1.3. Impacto de los programas en la cronicidad de los TME.

El impacto conjunto de los programas de Stay at Work y Return to Work en la prevención y mitigación de la cronicidad es uno de los temas con mayor evidencia epidemiológica en la salud ocupacional moderna. Ambas estrategias atacan la cronicidad desde dos frentes temporales distintos, demostrando que la desconexión del entorno laboral empeora el pronóstico biológico y psicológico del trabajador.

a. El impacto cuantitativo: La regla de la ventana temporal

La cronicidad está directamente indexada al tiempo de ausencia. La literatura científica del trabajo establece una correlación matemática crítica entre los días de baja y la probabilidad de discapacidad permanente: (22,31)

- Primeras 2 semanas: la probabilidad de reincorporación exitosa es del 90%, aquí es donde el SAW evita que el caso se cronifique al modificar las tareas de inmediato. (22)
- A las 6 semanas: si el trabajador sigue ausente, la probabilidad de regresar cae al 50%. (32)
- A los 6 meses: la probabilidad de retornar disminuye a menos del 20%, el caso ya entró en la fase de cronicidad médica y social. El RTW estructurado es la única herramienta para rescatar este vínculo. (32)

b. Impacto Psicosocial y Clínico: Rompiendo la Cronicidad

La aplicación de protocolos SAW/RTW interrumpe los tres mecanismos que transforman una dolencia aguda (lesión temporal) en una patología crónica:

- Frena la Sensibilización Central y Atrofia Física (Impacto Clínico): El reposo absoluto prolongado en el hogar atrofia los músculos, rigidiza los tejidos conectivos y altera la percepción neurológica del dolor (sensibilización central). Al mantener al empleado activo (SAW) o reincorporarlo progresivamente (RTW), se aplica el principio de *mecanotransducción* (el movimiento controlado repara los tejidos). Se evita la pérdida de acondicionamiento físico, impidiendo que el dolor se vuelva permanente (33).
- Desmantela el Modelo de Miedo-Evitación (Impacto Psicológico): Cuando un trabajador es enviado a casa sin un plan, desarrolla *kinesiofobia* (miedo a moverse por creer que el dolor significa más daño). El cerebro magnifica los síntomas. Los modelos de el SAW y el RTW gradual introducen tareas adaptadas seguras. Al ejecutar estas tareas sin sufrir recaídas, el cerebro del trabajador recupera la autoeficacia y rompe el círculo vicioso del miedo, impidiendo la consolidación del "rol de enfermo" crónico (22).
- Combate el "Aislamiento Social" (Impacto Organizacional): La ausencia prolongada rompe las rutinas, destruye el capital social del individuo (amigos del trabajo) y genera incertidumbre económica. Esto suele derivar en trastornos mixtos de ansiedad y depresión reactiva, cronificando el cuadro de base . Ambos programas protegen la identidad productiva del individuo, manteniendo el soporte social de los compañeros y jefes intacto (27).

La cronicidad de los trastornos musculoesqueléticos, causantes de la discapacidad laboral, exhiben una correlación inversamente proporcional al tiempo de ausencia del empleado en su puesto laboral. De acuerdo con la información recopilada, las dos primeras semanas representan una oportunidad óptima, donde la probabilidad de una reincorporación exitosa alcanza el 90%, en este periodo agudo es donde los programas de Stay at Work (SAW) ejercen su mayor impacto preventivo, al modificar las tareas o actividades laborales en forma oportuna. Por el contrario, existe evidencia que a las seis semanas de ausencia, la probabilidad de retorno decae verticalmente al 50%; y a los seis meses de baja, la probabilidad de retorno al trabajo disminuye a menos del 20% (14,16). Superado estos tiempos, la lesión musculoesquelética transiciona hacia una fase de cronicidad médica, psicosocial y organizacional, Por lo tanto, el empleador ejecuta protocolos estructurados del modelo de retorno al trabajo (RTW) como medida complementaria para la recuperación.

Los protocolos SAW/RTW tienen gran impacto para poder detener la transformación de una afección aguda a una patología crónica. En el plano clínico, se confirman que la inactividad prolongada conlleva a la atrofia muscular, proceso que el trabajo modificado revierte mediante los principios biológicos de la mecanotransducción. En conjunto se trabaja la parte psicológica, abordando en forma temprana al trabajador. se desmantela el modelo de miedo-evitación y la kinesiofobia. Finalmente, desde un enfoque organizacional, se establece que estos programas mitigan el riesgo de trastornos de ansiedad y depresión reactiva al

combatir el aislamiento social, protegiendo la identidad productiva y el soporte relacional del individuo dentro de la estructura corporativa (14,16).

Bosma AR, et al, (34) realiza una investigación, con respecto al mantenimiento del empleo en poblaciones vulnerables de salud, mediante grupos focales se exploró las experiencias, barreras, facilitadores y necesidades de soporte en 30 trabajadores con una o más enfermedades crónicas, incluyendo empleados y trabajadores independientes. Los resultados revelaron que la divulgación oportuna de la condición de salud y la expresión abierta de las necesidades individuales constituyen los principales facilitadores para la continuidad laboral. Como facilitadores del entorno, se identificaron el soporte social, el apoyo del empleador y el acceso a información práctica sobre la gestión de la enfermedad en el puesto de trabajo. Por el contrario, las principales barreras identificadas incluyeron el desconocimiento de los directivos y compañeros sobre el manejo de patologías crónicas, la desatención del aspecto laboral durante el tratamiento clínico, la insatisfacción con los servicios de medicina ocupacional y el aislamiento institucional que sufren los trabajadores autónomos. La investigación concluyó que para garantizar un empleo sostenible se requiere una oferta de apoyo proactiva, universal y personalizada, complementada con la integración del enfoque laboral dentro del tratamiento médico y la sensibilización del entorno organizacional

Cuadro comparativo de la Permanencia en el trabajo (Stay at Work) versus Retorno al trabajo (Return to Work).

Criterio Metodológico	Permanencia en el trabajo / (SAW)	Retorno al Trabajo / (RTW)
------------------------------	--	-----------------------------------

Definición operativa	Modelo de atención temprana para mantener al empleado antes de que se produzca una baja laboral.	Modelo de rehabilitación para reintegrar al empleado que ya sufrió una ausencia laboral.
Momento de Intervención	Inmediato, primeras 24-48 horas de notificada la molestia.	Posterior, durante y al finalizar el periodo de incapacidad o descanso médico.
Vínculo laboral	El trabajador no se desvincula físicamente de la organización.	El vínculo físico se ha roto temporalmente; el empleado está en su hogar o centro de salud.
Objetivo primario	Prevenir el ausentismo, mitigar el riesgo de cronicidad y conservar los recursos del puesto.	Reincorporar de forma segura, evitar recaídas y revertir el impacto del ausentismo laboral.
Bases teóricas	• Conservación de Recursos (COR - Hobfoll) • Modelo de Bandejas Amarillas (Linton) • <i>Work Ability Framework</i> (FIOH)	• Modelo de Transición de Discapacidad (Krause) • Adaptación Ocupacional (Schkade & Schultz) • Teoría de la Desconexión Laboral
Enfoque de la Evaluación	Capacidades Residuales: Identifica qué tareas físicas o cognitivas sí puede seguir haciendo el colaborador.	Aptitud y Secuelas: Determina el nivel de recuperación biológica y las restricciones post-lesión.
Componente crítico	Adaptación de tareas y flexibilidad inmediata del supervisor directo.	Plan de reincorporación gradual
Tipo de Prevención de la Salud	Prevención Secundaria: Intervención temprana para evitar que una dolencia leve se convierta en discapacidad.	Prevención Terciaria: Rehabilitación y adaptación para reducir las secuelas de una discapacidad ya consolidada.

Fuente: elaboración propia.

1.2. Capítulo 2. Rehabilitación funcional basada en el trabajo (*work hardening, work conditioning*): evidencia, protocolos y resultados en reinserción laboral.

En el campo de la salud ocupacional, la fisioterapia adaptada y la rehabilitación funcional basada en el trabajo se define como un proceso terapéutico sistemático, estructurado y orientado a metas, diseñado específicamente para restaurar las capacidades biomecánicas, neuromusculares y psicosociales del trabajador lesionado. La literatura científica clasifica estas intervenciones en dos niveles de complejidad y alcance decreciente en la interdisciplinariedad (35)

La rehabilitación funcional basada en el trabajo, están basados en los modelos del *work hardening* (endurecimiento laboral) y *work conditioning* (acondicionamiento laboral), son programas terapéuticos intensivos y estructurados, con un enfoque interdisciplinario, cuyo objetivo es preparar a un trabajador lesionado para regresar de forma segura y productiva a su puesto laboral, mejorando su capacidad física, funcional y la resistencia necesaria para las tareas específicas de su ocupación, cerrando la brecha entre la fisioterapia tradicional y las exigencias físicas del puesto de trabajo (36).

El acondicionamiento y el fortalecimiento laboral trascienden los servicios clínicos tradicionales. Cuando se implementan estratégicamente, se convierten en herramientas poderosas que impulsan mejores resultados para los pacientes, generan un valor innegable para los empleadores y contribuyen a la creación de negocios de rehabilitación más rentables y sólidos. La clave reside en adaptar el programa adecuado a las necesidades de cada paciente, manteniendo una documentación objetiva del progreso. Tanto si se opta por el enfoque específico del

acondicionamiento laboral como por el apoyo integral del fortalecimiento laboral, el éxito depende de protocolos estructurados, resultados medibles y una comunicación clara con todas las partes interesadas. (37)

1.2.1. Work Hardening (Endurecimiento laboral)

Desarrollado por primera vez en la década de 1970, el fortalecimiento laboral no se limita a reacondicionar al trabajador para que pueda desempeñar su trabajo físicamente. Se trata de una terapia multidisciplinaria y altamente estructurada. Además de ayudar a los trabajadores a recuperarse físicamente de una lesión, el fortalecimiento laboral los prepara mentalmente para su reincorporación al trabajo. La terapia para reintegrarse en el ámbito laboral implica la colaboración de diferentes especialistas de la salud. Además de fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales, suelen intervenir psicólogos y orientadores vocacionales. Estos especialistas trabajan juntos para crear programas individualizados para cada persona, teniendo en cuenta su lesión y su estado físico y mental (37).

Antes de comenzar el programa, los profesionales de la salud realizan pruebas exhaustivas para evaluar salud física y mental a cada participante. Estas pruebas pueden incluir exámenes para determinar la motricidad fina, la capacidad aeróbica, la flexibilidad articular y la capacidad de los empleados para caminar, subir escaleras, ponerse en cuclillas, entre otras actividades. Las pruebas establecen un punto de referencia sobre el cual se comparan los resultados futuros, para observar el progreso alcanzado. Un programa típico de rehabilitación laboral dura de cuatro a ocho semanas, las sesiones pueden ser de hasta cinco días por semana, y cada sesión puede durar hasta ocho horas. Las sesiones consisten en una combinación

de: ejercicios de fortalecimiento muscular, ejercicios para la columna vertebral y las articulaciones, ejercicios cardiovasculares, ejercicios de simulación laboral (por ejemplo, sentarse, levantar objetos, agacharse, etc.). Manejo del estrés, terapia de salud mental, terapia del habla y neurológica (37)

Los estándares de CARF International dictaminan que los programas de rehabilitación funcional, como el *Work Hardening*, es un programa de rehabilitación integral, intensivo, altamente estructurado y formalmente interdisciplinario, diseñado específicamente con un enfoque biopsicosocial para maximizar las capacidades funcionales, neuromusculares, conductuales y psicológicas del trabajador lesionado (CARF 2023) (38). A diferencia del acondicionamiento físico puro, esta intervención concibe al individuo y a su puesto de trabajo como un sistema unificado. Por lo tanto, el núcleo metodológico del programa no radica únicamente en el ejercicio terapéutico aislado, sino en la simulación real y sistemática de las tareas de la jornada laboral, la modificación de conductas limitantes y el reentrenamiento ergonómico avanzado (CARF 2023) (38).

Un programa de intervención individualizado, altamente estructurado y orientado a metas, diseñado específicamente para reincorporar al paciente/cliente a su entorno laboral. Estos programas, de naturaleza multidisciplinar, emplean actividades laborales reales o simuladas con el fin de restaurar las funciones físicas, conductuales y vocacionales, abordando de manera directa problemas de productividad, seguridad, tolerancia física y comportamientos del trabajador (APTA, 2021) (39).

Con respecto a los Beneficios del endurecimiento laboral, Si bien la rehabilitación laboral suele ser rigurosa y exigente , también ofrece muchos beneficios tangibles y duraderos . Quienes superan con éxito la terapia de rehabilitación laboral suelen estar en mejor forma física y mental que antes de su lesión. Experimentan menos dolor y rigidez, mayor fuerza y resistencia muscular, y una mejor calidad de vida en general. Para los empleadores, un buen programa de rehabilitación laboral garantiza que los trabajadores puedan reincorporarse a sus puestos de trabajo lo antes posible y de forma segura, reduciendo el riesgo de recaídas y la pérdida de horas de trabajo. Asimismo, evidencia que las empresas están interesadas en la salud física y mental de sus empleados, lo que puede mejorar la relación interpersonal dentro de la institución (37).

1.2.2. Work Conditioning (Acondicionamiento laboral)

El acondicionamiento laboral es un programa de terapia especializada, vigorosa y personalizada aplicada a los trabajadores que han sufrido una lesión. Este enfoque ayuda a los empleados a recuperar la movilidad, la fuerza, las habilidades motoras, la flexibilidad, la amplitud de movimiento y otras capacidades físicas fundamentales que los trabajadores necesitan para desempeñar sus funciones según Voss M, (36).

Un programa de reacondicionamiento laboral también se diseña en torno a las tareas cotidianas que el paciente realiza habitualmente en el trabajo. Por ejemplo, si el trabajo de un paciente implica levantar cajas pesadas, las sesiones de terapia simularían las actividades de levantamiento y colocación que el empleado tendrá que realizar al reincorporarse al trabajo. Al igual que en la terapia de rehabilitación

laboral, las capacidades físicas de los pacientes se evalúan al inicio para establecer una base que permita medir el progreso del programa. Se pueden realizar modificaciones en el tratamiento según sea necesario, dependiendo de la evolución del paciente (37).

Los programas de reacondicionamiento laboral suelen ser más cortos que las sesiones de terapia de fortalecimiento laboral, con una duración aproximada de dos a cuatro semanas. Los participantes generalmente asisten a sesiones de varias horas varios días a la semana. Al finalizar el programa de reacondicionamiento laboral, el fisioterapeuta realiza una Prueba de Capacidad Funcional, una prueba estandarizada para evaluar las capacidades físicas del empleado. Si el empleado aprueba la prueba, se le autoriza a regresar al trabajo (37).

De acuerdo con las directrices de la American Physical Therapy Association (APTA, 2021), el Work Conditioning se define como un programa de restauración funcional e instrumental, intensivo y estructurado, diseñado específicamente para optimizar el estado físico del trabajador lesionado, con la finalidad de facilitar un retorno al trabajo de forma segura y sostenible. A diferencia de los enfoques de rehabilitación general, esta intervención se centra estrictamente en el desarrollo de las capacidades físicas del aparato locomotor requeridas por el puesto de trabajo, tales como fuerza muscular, flexibilidad, resistencia cardiovascular, potencia y tolerancia aeróbica global.(39)

En cuanto a los Beneficios del acondicionamiento laboral, se puede mencionar que el acondicionamiento físico se adapta a cada empleado. Esto significa que cada persona podrá trabajar en áreas específicas que lo requieran y aumentar sus capacidades físicas para desempeñar sus funciones particulares. Los empleados que

participan en programas de acondicionamiento laboral suelen estar en mejor forma física que antes y tienen menos probabilidades de sufrir lesiones. Esto se traduce en una plantilla más sana y en una reducción de las horas perdidas por lesiones. (37)

1.2.3. Cuando optar por el programa Work Conditioning versus Work Hardening

- **Cuando elegir el acondicionamiento laboral:** El reacondicionamiento laboral es la opción óptima cuando el paciente ha superado su lesión inicial pero aún presenta falta de condición física. Estos trabajadores generalmente no presentan barreras psicológicas significativas, como conductas de evitación por miedo o catastrofización. ¿Su principal necesidad? Mejorar la tolerancia física para las tareas laborales tras lesiones moderadas o cirugías rutinarias. (40, 41)

Consideremos el caso de un electricista que ha completado el tratamiento postoperatorio tras una reparación del manguito rotador. No siente dolor y tiene buena amplitud de movimiento, pero le falta fuerza y resistencia para realizar trabajos repetitivos por encima de la cabeza. El acondicionamiento laboral ayuda a recuperar esa capacidad específica mediante ejercicios dirigidos y carga progresiva. (40,41)

- **Cuando elegir el endurecimiento laboral:** El fortalecimiento laboral se vuelve esencial al lidiar con lesiones complejas, recuperaciones prolongadas o barreras psicológicas importantes. Los trabajadores que han desarrollado miedo a volver a lesionarse, ansiedad por regresar al trabajo o poca confianza

en sus capacidades necesitan el apoyo integral que ofrece este programa. (40,41)

Las ocupaciones de alto riesgo o que requieren un gran esfuerzo físico suelen justificar la rehabilitación laboral, independientemente de la complejidad de la lesión. Los bomberos, los trabajadores de la construcción y los manipuladores de equipaje se enfrentan a retos físicos y psicológicos únicos que se benefician de una preparación intensiva y específica para su puesto. Del mismo modo, cualquier trabajador que haya fracasado en un intento anterior de reincorporación laboral necesita el apoyo adicional que proporciona la rehabilitación laboral. (40,41)

1.2.4. Protocolo del programa Work Hardening (endurecimiento laboral)

El programa de Work Hardening (WH) es un programa intensivo y altamente estructurado que busca replicar una jornada laboral real. A diferencia de otros tratamientos, su éxito no se mide solo por la fuerza física, sino por la productividad y la tolerancia al tiempo de trabajo.

a. Fase de evaluación inicial (Admisión)

Previo al inicio de la intervención sociolaboral, se implementa una Evaluación de Capacidad Funcional (FCE) orientada a estructurar una línea base estandarizada del estado del paciente (42). Esta fase metodológica se desglosa en los siguientes componentes:

- **Análisis del puesto de trabajo:** Consiste en la identificación técnico-ergonómica de las demandas operativas críticas del empleo. El equipo

interdisciplinario evalúa factores cinemáticos y biomecánicos como la carga máxima de levantamiento, posturas forzadas y umbrales de fatiga mecánica en relación directa con el entorno real del trabajador (43).

- **Medición de capacidades biomecánicas:** Cuantificación clínica y objetiva del estado actual del sistema musculoesquelético del individuo. Incluye la medición de la fuerza de prensión (dinamometría), rangos de movimiento articular (ROM), capacidad aeróbica residual y la respuesta fisiológica a la tolerancia progresiva de cargas dinámicas, Washington State Department of Labor & Industries, 2023 (44).
- **Detección de barreras psicosociales:** Tamizaje inicial obligatorio de factores no físicos como la kinesiofobia, la catastrofización del dolor y la baja autoeficacia percibida identificados en la literatura como predictores críticos de discapacidad prolongada (45).
- **Establecimiento de Metas de Retorno al Trabajo (RTW):** Definición de objetivos terapéuticos medibles, realistas y acotados en el tiempo. Estos se orientan a reincorporar al trabajador bajo tres escenarios de resolución: retorno al puesto habitual sin restricciones, reincorporación mediante modificaciones ergonómicas temporales, o reubicación laboral definitiva (44).

b. Estructura del programa (Intervención)

El diseño estructural del protocolo de intervención se fundamenta en los principios de la fisiología del esfuerzo y la teoría de la sobrecarga progresiva adaptada a la ergonomía industrial. A diferencia de la fisioterapia convencional pasiva, este

programa aplica un enfoque de alta exigencia física y metabólica para inducir adaptaciones homeostáticas crónicas. El propósito central es aclimatar de forma segura los sistemas locomotor, cardiovascular y cognitivo del trabajador a las demandas reales de una jornada laboral completa, mitigando el riesgo de recidivas por fatiga acumulada (46). Para consolidar estas adaptaciones biológicas, el programa articula cuatro variables metodológicas y organizacionales clave:

- **Frecuencia Operativa Semanal:** Se fija en un rango de tres a cinco días por semana para mantener un estímulo biológico constante que favorezca la plasticidad neuromuscular y la remodelación del tejido conectivo. Esta densidad simula la estructura de una semana laboral ordinaria, ya que una frecuencia inferior a tres días resulta clínicamente insuficiente para consolidar incrementos significativos en la resistencia muscular general y la capacidad aeróbica adaptativa (44).
- **Intensidad y Progresión Volumétrica Horaria:** El programa inicia con sesiones basales de dos horas diarias orientadas a la corrección motriz y la activación biomecánica, progresando escalonadamente hacia bloques de cuatro horas (*Work Conditioning*) hasta culminar en jornadas críticas de seis a ocho horas diarias (*Work Hardening*). Esta progresión horaria busca desarrollar una resistencia robusta frente a la fatiga central y periférica, factor identificado por la literatura como el principal desencadenante de microtraumatismos repetitivos en el entorno productivo (47).
- **Duración Total del Ciclo de Intervención:** El horizonte temporal estimado oscila entre las cuatro y las ocho semanas continuas, periodo biológico requerido para manifestar adaptaciones histológicas estables como la

hipertrofia de fibras oxidativas y el fortalecimiento del tejido tendinoso. El marco regulatorio vigente supedita la extensión del programa dentro de este rango a una monitorización de progreso funcional constante, asegurando la consecución de las metas de retorno al trabajo (44).

- **Articulación del Equipo Multidisciplinario:** La complejidad del programa exige un abordaje interdisciplinario liderado operativamente por el **Terapeuta Ocupacional**, quien coordina la simulación de tareas específicas y la adaptación del entorno. Este especialista trabaja en sinergia con el **Fisioterapeuta**, encargado de la dosificación del ejercicio terapéutico y el control motor; el **Médico Ocupacional**, responsable de la vigilancia epidemiológica, la monitorización del estado de salud y el alta médica; y el **Ergónomo**, quien valida la correspondencia técnica entre los límites biomecánicos del individuo y el rediseño del puesto físico de trabajo (43).

c. Componentes del entrenamiento diario

La estructura operativa de las sesiones diarias del programa de rehabilitación se aleja del modelo clínico analítico convencional, configurándose como un circuito integrado de alta especificidad ocupacional. El protocolo entrelaza sistemáticamente el ejercicio terapéutico con actividades simuladas que reproducen fielmente los vectores de fuerza y las demandas cinemáticas del puesto de trabajo real (46). Esta combinación metodológica tiene como objetivo optimizar tanto las capacidades fisiológicas del individuo como su eficiencia gestual en el entorno laboral. Las intervenciones diarias se articulan operativamente a través de los siguientes cuatro componentes técnicos interdependientes:

- **Acondicionamiento Físico y Biomecánico Estructural:** Consiste en la prescripción de ejercicio terapéutico dosificado enfocado en el fortalecimiento de la musculatura estabilizadora central (*core*), la optimización de los rangos de flexibilidad miotendinosa y el desarrollo de la resistencia cardiovascular periférica. Este componente busca restaurar la integridad funcional de las cadenas cinéticas del trabajador, proveyendo la estabilidad neuromuscular y el soporte hemodinámico necesarios para tolerar esfuerzos sostenidos durante la jornada productiva y mitigar el riesgo de fatiga tisular prematura (47).
- **Simulación de Tareas Laborales de Alta Especificidad:** Representa el núcleo del entrenamiento diario, absorbiendo entre el 50% y el 70% del tiempo total de la sesión. Consiste en la ejecución controlada y progresiva de las funciones críticas del puesto de trabajo del individuo, tales como el levantamiento mecánico de cargas con sobrecarga indexada, el ascenso o descenso de escaleras e infraestructuras industriales, y la manipulación de herramientas específicas. Esta exposición graduada a las demandas ergonómicas reales permite acondicionar de forma selectiva los tejidos diana y automatizar las respuestas motrices adaptativas en un entorno controlado (43).
- **Higiene Postural Reeducativa e Intervención Ergonómica *In Situ*:** Consiste en la instrucción constante, síncrona y basada en la retroalimentación inmediata sobre la mecánica corporal correcta durante la ejecución de las tareas operativas. El equipo interdisciplinario ejecuta correcciones técnicas dinámicas mientras el paciente interactúa con los

simuladores laborales (por ejemplo, ajustando los ángulos de flexión lumbopélvica durante tareas repetitivas de recogida de piezas a nivel del suelo). Este proceso de reeducación motriz busca extinguir patrones de movimiento compensatorios o lesivos y transferir los principios ergonómicos directamente a la práctica laboral autónoma, según Washington State Department of Labor & Industries, 2023 (44).

- **Intervención en Factores Psicosociales y Modulación del Dolor:** Este componente transversal aborda de forma directa las barreras cognitivo-conductuales del paciente, con especial énfasis en la desensibilización del miedo al movimiento (kinesiofobia), la reducción de la hipervigilancia y el control de los pensamientos catastróficos asociados al dolor. A través, del planteamiento de la educación sobre la neurociencia del dolor, que se aplica simultáneamente con el ejercicio y el fomento de conductas de autogestión, se busca restaurar la confianza del trabajador en sus capacidades físicas, un factor identificado en la literatura actual como un factor primordial para el éxito y la sostenibilidad del retorno al trabajo (45).

d. Seguimiento y control.

La fase de seguimiento y control constituye un componente importante del programa, diseñado para asegurar la objetividad, la seguridad y la trazabilidad del proceso de rehabilitación laboral. En la práctica contemporánea, el alta médica no se determina por un criterio meramente temporal o de curación anatómica, sino por la demostración medible de aptitud funcional adaptada al puesto (42). Esta fase

sistemática de monitorización mitiga los fallos en la reinserción y garantiza la sostenibilidad del alta a través de dos estrategias operativas críticas:

- **Monitoreo y Reevaluación Funcional Semanal:** Consiste en la ejecución sistemática de evaluaciones de control al cierre de cada ciclo semanal para auditar de forma objetiva la curva de progresión del paciente. Mediante la medición periódica de los hitos funcionales preestablecidos en la fase de admisión (como el incremento seguro en los kilogramos de levantamiento o la disminución del índice de fatiga percibida), el equipo interdisciplinario valida la efectividad del entrenamiento. Esta reevaluación dinámica permite ajustar de manera personalizada el volumen y la dosificación de la sobrecarga de trabajo, identificando tempranamente posibles estancamientos biológicos o la necesidad de modular las estrategias de educación ante el dolor (46).
- **Diseño e Implementación del Plan de Transición Laboral:** Representa la resolución metodológica al concluir el ciclo programado de intervención (habitualmente entre la cuarta y octava semana). El equipo multidisciplinario sintetiza los resultados clínicos finales en un reporte formal que detalla con precisión científica la capacidad de carga residual y los límites biomecánicos seguros del trabajador (43). Este documento emite recomendaciones técnicas vinculantes que guían a la organización empleadora, especificando si el operario se encuentra apto para un retorno inmediato sin restricciones, o si requiere la prescripción de modificaciones ergonómicas temporales, puestos adaptados o jornadas reducidas para consolidar una transición laboral segura y libre de recidivas (44).

e. Alta y retorno de trabajo

La fase de alta definitiva y reincorporación socio-laboral constituye la culminación del programa de intervención, fundamentada estrictamente en el principio de correspondencia ergométrica y funcional. En la medicina ocupacional moderna, el alta no representa un evento meramente administrativo, sino una validación científica de que el operario ha recuperado los niveles de tolerancia biológica indispensables para reinsertarse de forma sostenible en el aparato productivo (46). Para mitigar de forma absoluta la tasa de fracaso de la reinserción y prevenir la aparición de microtraumatismos acumulativos o recidivas agudas, la emisión del alta laboral queda estrictamente supeditada al cumplimiento mandatorio de tres criterios de aptitud biomecánica y fisiológica:

- **Suficiencia y Equiparación de la Capacidad Funcional:** Consiste en la verificación cuantitativa de que los índices físicos y de carga alcanzados por el trabajador igualan o superan las demandas cinéticas declaradas en el perfil técnico del puesto. Mediante pruebas instrumentadas en la Evaluación de Capacidad Funcional (FCE) de egreso, se constata que las capacidades musculoesqueléticas residuales (como la fuerza de prensión dinámica y los torques de levantamiento seguro) cubren de forma holgada los requerimientos mecánicos del entorno real de la empresa, extinguiendo el déficit funcional que originó el subsidio por incapacidad (42).
- **Consistencia y Resistencia Fisiológica Continuada:** Representa la validación de que el paciente posee la resistencia metabólica y neuromuscular necesaria para sostener de forma regular dicho rendimiento físico a lo largo de una jornada laboral completa de ocho horas diarias. De acuerdo con las

evidencias en fatiga neuromuscular y control motor, este criterio exige que el trabajador demuestre estabilidad en sus patrones de reclutamiento muscular y umbrales de fatiga aeróbica estables durante los bloques críticos de endurecimiento laboral (*Work Hardening*), garantizando que su reincorporación no derive en sobrecargas lesivas causadas por el agotamiento central crónico (47).

- **Seguridad e Internalización de la Mecánica Corporal:** Condiciona el alta a la ejecución autónoma, fluida y técnicamente correcta de todas las tareas operativas e interfaces del puesto de trabajo simulado. El operario debe demostrar que ha extinguido los patrones motores compensatorios o lesivos (tales como la flexión lumbar pura o la hiperlordosis compensatoria) e internalizado de forma refleja las pautas de higiene postural reeducadas *in situ*. Esta competencia técnica asegura que el operario interactúe de manera ergonómica con las herramientas y la carga física en el campo real, actuando como un factor preventivo primario ante contingencias futuras (43, 44).

1.2.5. Protocolo del programa Work Conditioning

a. Estructura y parámetros típicos

El programa de Acondicionamiento Laboral (*Work Conditioning*) es una intervención de mediana a alta exigencia metabólica y musculoesquelética. Su objetivo es reorientar la homeostasis del paciente frente a la fatiga y el esfuerzo demandados por una jornada laboral regular (46). Para inducir adaptaciones estables, el protocolo articula tres variables cuantitativas:

- **Frecuencia Operativa Semanal:** Se establece de tres a cinco días por semana para mantener un estímulo biológico constante que favorezca la plasticidad neuromuscular y simule la distribución de una semana laboral ordinaria (44).
- **Duración de la Sesión Diaria:** Las intervenciones duran de dos a cuatro horas por día. Este volumen volumétrico expone al sistema locomotor a umbrales prolongados de esfuerzo, permitiendo evaluar la tolerancia a la fatiga en un entorno clínicamente controlado (43).
- **Duración Total del Programa:** El ciclo se extiende de dos a ocho semanas, dependiendo de la complejidad de la lesión y del nivel de demanda ergométrica del puesto. Este periodo es el mínimo biológico requerido para consolidar adaptaciones histológicas crónicas (42).

b. Componentes del entrenamiento diario.

El abordaje operativo diario adopta un enfoque centrado en la restauración física y la optimización del control motor, consolidándose generalmente en las primeras dos a cuatro semanas de intervención (47). Cada sesión se ejecuta de manera secuencial en cinco fases técnicas:

- **Activación y Calentamiento Tisular (15-20 min):** Ejercicio cardiovascular aeróbico submáximo (bicicleta, elíptica o cinta) diseñado para elevar la temperatura corporal, disminuir la viscosidad del tejido conectivo y preparar los sistemas metabólicos para las cargas subsecuentes (46).
- **Acondicionamiento Físico General (1 hora):** ejercicios de sobrecarga progresiva (pesas, bandas elásticas) dirigidos a optimizar la fuerza

osteomuscular, la estabilidad central, la movilidad y la flexibilidad corporal, evitando enfocarse únicamente en la zona lesionada (43).

- **Circuitos de Tareas Funcionales y Simulación (1-2 horas):** Núcleo dinámico de la sesión donde se ejecutan simulaciones motrices de alta especificidad ocupacional (levantamiento, transporte de cargas indexadas y destrezas motoras). Las tareas se gradúan bajo control clínico para automatizar patrones eficientes ante demandas reales (44).
- **Mecánica Corporal e Higiene Postural (15-20 min):** Espacio de retroalimentación cinemática constante *in situ* donde el terapeuta corrige los torques corporales del paciente mientras este manipula los simuladores. Además, se instruye formalmente en la ejecución técnica de pausas activas para su jornada futura (43).
- **Enfriamiento, Recuperación y Autoeficacia (10-15 min):** Estiramientos estáticos pasivos para disminuir el tono muscular residual y aplicación opcional de crioterapia ante signos inflamatorios. Culmina con el registro cuantitativo de los progresos del paciente, una estrategia cognitivo-conductual clave para disminuir la kinesiofobia (45).

c. Seguimiento y Control Operativo

La gobernanza clínica del programa exige un sistema estructurado de monitorización continua para objetivar el progreso funcional, validar la tolerancia a la fatiga acumulada y mitigar el riesgo de estancamiento terapéutico (42). Esta fase transversal se ejecuta mediante los siguientes criterios operativos:

- **Auditoría Funcional Semanal:** Al cierre de cada ciclo de entrenamiento, el equipo multidisciplinario realiza pruebas funcionales abreviadas para contrastar los avances del paciente frente a la línea base inicial. Esta reevaluación permite modular dinámicamente la dosificación de la carga de trabajo, incrementar de manera segura la complejidad de los circuitos funcionales y verificar si el operario está alcanzando los hitos físicos intermedios programados para su lesión (46).
- **Reporte Técnico de Carga y Transición:** Al completar el ciclo planificado de acondicionamiento, se emite un informe cuantitativo que certifica la capacidad física residual del trabajador. Este documento proporciona recomendaciones ergonómicas claras a la organización laboral, determinando si el operario cumple con el perfil biomecánico para reincorporarse a sus funciones regulares o si requiere una transición gradual mediante puestos adaptados o restricciones de carga temporales (43, 44).

d. Alta y Retorno al Trabajo (RTW)

La emisión del alta definitiva y el retorno formal a las actividades productivas representan la resolución del programa, fundamentada estrictamente en criterios objetivos de aptitud y correspondencia ergométrica (42). Para garantizar una reinserción segura, sostenible y libre de recidivas, el alta queda sujeta al cumplimiento obligatorio de tres indicadores de éxito funcional (43):

- **Equiparación de la Capacidad Física:** Verificación cuantitativa, mediante una Evaluación de Capacidad Funcional (FCE) de egreso, de que los índices de fuerza, movilidad y tolerancia a la carga alcanzados por el trabajador

igualan o superan las demandas biomecánicas reales declaradas en el perfil ergonómico de su puesto de trabajo (42).

- **Consistencia ante la Fatiga Laboral:** Demostración objetiva de que el operario posee la resistencia metabólica y neuromuscular necesaria para mantener un rendimiento físico óptimo y seguro durante bloques continuos que simulen la fatiga acumulada de una jornada productiva regular (47).
- **Seguridad y Autonomía Cinemática:** Ejecución refleja de todas las tareas operativas utilizando una mecánica corporal e higiene postural correctas (43). El trabajador debe evidenciar la completa extinción de patrones motores compensatorios o lesivos antes de ser reincorporado a la cadena de valor de la organización (44).

1.2.6. Evidencia científica y resultados

El análisis de los resultados de los programas de Acondicionamiento Laboral (*Work Conditioning*) y Endurecimiento Laboral (*Work Hardening*) constituyen un pilar fundamental en la medicina ocupacional contemporánea, al demostrar que la rehabilitación funcional supera los enfoques clínicos tradicionales (36). La literatura científica internacional aporta un cuerpo de evidencia sólido y cuantitativo que valida la efectividad de estas intervenciones en la restitución de la capacidad laboral del operario lesionado (46). A través de revisiones sistemáticas y metaanálisis, se constata que la exposición gradual a las demandas mecánicas reales del puesto de trabajo no solo optimiza el rendimiento biomecánico, sino que modifica favorablemente los indicadores epidemiológicos de ausentismo (43). En consecuencia, la

investigación actual sustenta que la transición de un modelo de terapia pasiva hacia un protocolo dinámico orientado a la actividad es el factor predictivo más potente para un retorno al trabajo sostenible y libre de recidivas (36,44). En Norteamérica, los programas de acondicionamiento y endurecimiento laboral se utilizan ampliamente dentro del espectro de servicios de rehabilitación ocupacional. Estos programas se ofrecen comúnmente en centros de rehabilitación ambulatoria, clínicas industriales, hospitales y consultorios privados, atendiendo a diversas poblaciones en varias industrias y ocupaciones (43). La utilización de programas de acondicionamiento/endurecimiento laboral está impulsada por el reconocimiento del importante impacto económico y social de las lesiones y enfermedades laborales, por lo que los empleadores, aseguradoras y proveedores de atención médica priorizan cada vez más las intervenciones destinadas a facilitar resultados de retorno al trabajo oportunos y sostenibles (46). Además, los organismos reguladores y las agencias de acreditación internacional a menudo enfatizan la importancia de incorporar actividades específicas del trabajo y evaluaciones funcionales estandarizadas en los protocolos de rehabilitación, lo que promueve aún más la adopción sistémica de estos programas (38).

A continuación, se detalla algunas evidencias científicas:

a. Eficacia en la Tasa y Tiempo de Retorno al Trabajo (RTW)

La principal métrica de éxito de estos programas es la reducción de los días perdidos por incapacidad temporal. La literatura médica demuestra que la exposición

progresiva a cargas simuladas acelera la reincorporación laboral de forma estadísticamente significativa.

Evidencia Científica: Un estudio demostró que el programa de **Work Conditioning** aplicado a trabajadores con bajas médicas prolongadas (mayores a 2 meses) logran una reincorporación al trabajo sustancialmente más rápida y en un mayor porcentaje en comparación con los cuidados médicos pasivos convencionales. Asimismo, los protocolos intensivos de **Work Hardening** incrementan la tasa de retorno al trabajo hasta en un 52% en pacientes con discapacidad crónica que acumulaban más de 4 meses alejados de sus puestos.(36)

b. Superioridad sobre la Fisioterapia Convencional en Trastornos Musculoesqueléticos.

Los metaanálisis actuales comparan los programas orientados al trabajo frente a la terapia física tradicional (basada únicamente en agentes físicos, masoterapia o ejercicio analítico en camilla), demostrando una clara ventaja clínica de los enfoques funcionales.

Evidencia Científica: Las revisiones sistemáticas de la Colaboración Cochrane y estudios consolidados confirman que el acondicionamiento físico enfocado en el entorno laboral (*workplace-oriented rehabilitation*) reduce drásticamente el uso de licencias médicas por dolor lumbar crónico y cervicalgias. El estímulo de sobrecarga progresiva criterio-referenciada y las simulaciones de 2 a 8 horas diarias inducen adaptaciones histológicas estables en las fibras musculares oxidativas y el tejido conectivo, superando con creces la eficacia del reposo o la terapia pasiva en clínicas tradicionales (46).

c. Mitigación de Barreras Psicosociales y Ganancia de Fuerza Objetiva

Uno de los mayores hallazgos de la última década es que estos programas no solo reparan el tejido dañado, sino que reprograman la respuesta del sistema nervioso central frente al miedo al dolor.

Evidencia Científica: Los estudios clínicos que evalúan los programas multidisciplinarios de **Work Hardening** reportan ganancias biomecánicas medibles y estadísticamente significativas en la dinamometría de agarre y la fuerza de flexión troncal. El impacto más crítico radica en que el entrenamiento guiado por Terapeutas Ocupacionales y Fisioterapeutas actúa como una terapia de exposición gradual in situ. Al registrar sus propios progresos diarios, los trabajadores experimentan una disminución drástica de la **kinesiofobia** (miedo al movimiento) y de la catastrofización del dolor, lo que se correlaciona directamente con un alta laboral exitosa y sostenible en el tiempo (45).

d. Reducción del Riesgo de Re-lesión (Sostenibilidad del Alta)

La evidencia respalda que entrenar al cuerpo bajo los principios de la ergonomía física real previene de forma primaria futuros accidentes de trabajo en el mismo puesto.

Evidencia Científica: El entrenamiento intensivo de la mecánica corporal mientras se realizan circuitos funcionales (de 50% a 70% del tiempo de la sesión) logra automatizar patrones motrices seguros. Los trabajadores rehabilitados bajo estos esquemas muestran una incidencia significativamente menor de re-lesiones por microtraumatismos repetitivos debido a que desarrollan una tolerancia robusta a la

fatiga neuromuscular, elemento crítico que en operarios no acondicionados altera la coordinación motora y provoca sobrecargas lesivas (47).

Cuadro Comparativo del programa Work Conditioning versus Work Hardening

Criterio de Contraste	Acondicionamiento Laboral (<i>Work Conditioning</i>)	Endurecimiento Laboral (<i>Work Hardening</i>)
Equipo de Trabajo	Unidisciplinario: Fisioterapeuta, Kinesióloga o Terapeuta ocupacional (APTA, 2021).	Multidisciplinario: equipo entre Fisioterapeuta, Terapeuta ocupacional, Psicólogo y Medicina ocupacional (CARF, 2024).
Población objetivo / Criterio clínico	Pacientes en fase subaguda, mecánicamente estables, con déficit de motor puro y ausencia de comorbilidades psicosociales complejas.	Pacientes con cronicidad instaurada, antecedentes de fracaso en terapia convencional y presencia de barreras cognitivo-conductuales.
Componente terapéutico primario	Ejercicio terapéutico, reentrenamiento físico general, desarrollo de cualidades musculoesqueléticas aisladas y acondicionamiento aeróbico básico.	Simulación real y sistemática de los actividades de la jornada laboral, modificación de conductas limitantes, manejo del dolor y reentrenamiento ergonómico avanzado
Estructura de las sesiones	Sesiones cortas de 2 a 4 horas diarias, de 3 a 5 días por semana (APTA, 2021).	Sesiones de alta densidad que replican la jornada real, de 6 a 8 horas diarias, 5 días por semana (CARF, 2024).
Duración	Ciclos de corto plazo, habitualmente de 2 a 4 semanas.	Ciclos de mediano plazo, extendiéndose habitualmente de 4 a 8 semanas.

Meta ocupacional concluyente	Restaurar la fuerza, potencia y resistencia global del aparato locomotor para tolerar la carga física elemental del trabajo..	Alcanzar la concordancia funcional total (física, cognitiva y conductual), mitigando el riesgo de relesión bajo estándares competitivos de productividad y seguridad
---	---	--

Fuente: Elaboración propia basado en el APTA (2021) y CARF(2024).

1.3. Capítulo 3. Abordaje multimodal del dolor musculoesquelético crónico ocupacional: terapia cognitivo-conductual, fisioterapia y gestión del dolor, modelos integrados.

El dolor musculoesquelético crónico de origen laboral es una de las principales cargas socioeconómicas mundiales, que afecta a la salud pública y al sector industrial (48). El enfoque clásico basado en la anatomopatología o en la biomédicina ha resultado ser insuficiente, debido a que la intensidad del dolor y la incapacidad laboral no muestran una correlación lineal con el daño tisular estructural verificable (49). Esta inconsistencia clínica muestra el fracaso de las terapias monomodales pasivas (como fármacos aislados o reposo prolongado) en la prevención del ausentismo laboral crónico (50). Por ese motivo, el paso hacia el modelo biopsicosocial ha posibilitado una modificación en el abordaje y gestión de enfermedades incapacitantes como la lumbalgia y lesiones de las extremidades superiores, evidenciando que la cronicidad está influenciada por una interrelación dinámica entre elementos biológicos, cognitivos y contextuales (51).

La severidad de esta enfermedad de origen laboral se encuentra en la sensibilización central, un fenómeno neurobiológico caracterizado por la amplificación de las señales nociceptivas en el sistema nervioso central, lo que perpetúa al dolor aun sin un estímulo mecánico periférico nocivo (48). La exposición continua a demandas físicas desfavorables en el trabajo, sumada a una deficiente ergonomía cognitiva y estrés psicosocial, exacerba esta alteración somatosensorial (51). Como consecuencia directa e inmediata, la rigidez muscular defensiva y la pérdida funcional percibida por el trabajador se vuelven resistentes a los métodos físicos pasivos convencionales (50). Para revertir esta reorganización cortical, es

imperativo diseñar intervenciones que reeduquen el procesamiento cerebral del dolor mediante la combinación simultánea del reacondicionamiento mecánico activo y modificación conductual (52).

El proceso de reincorporación efectivo hacia el retorno laboral se encuentra severamente bloqueada por la presencia de variables cognitivas, afectivas y maladaptativas; específicamente la kinesiofobia y la catastrofización del dolor (53).

El temor patológico (desproporcionado e irracional) a sufrir una lesión estructural mediante el movimiento desencadena conductas severas de evitación, desencadenando y perpetuando un ciclo degenerativo de desacondicionamiento muscular, con pérdida de masa muscular o atrofia que puede conllevar a un ausentismo laboral prolongado (54). Los modelos terapéuticos contemporáneos proponen que el dolor persistente opera como una red interconectada donde las creencias de incapacidad actúan como potentes amplificadores de la disfunción física (49). Por lo tanto, los programas modernos de salud ocupacional exigen la articulación estructurada y formal de terapias cognitivo-conductuales junto con el ejercicio terapéutico graduado para romper este círculo vicioso neurocognitivo, esta intervención multidisciplinaria es importante para asegurar o garantizar el retorno laboral seguro y sostenible del empleado a sus actividades habituales (52).

1.3.1. Fundamentos teóricos y neurofisiológicos del dolor crónico

a. Neurobiología de la persistencia del dolor y mecanismos de plasticidad en el cerebro

Cuando el dolor dura mucho tiempo y se hace persistente, deja de ser un simple aviso de peligro y se convierte en una enfermedad en sí misma (55). El dolor agudo

funciona como una alarma que nos protege cuando nos lastimamos, pero el dolor crónico ya no cumple ninguna función útil (56). Este cambio ocurre porque el sistema nervioso sufre alteraciones en su estructura y en su neuroquímica, lo que hace que los caminos por donde viaja el dolor se queden hiperexcitados (encendidos) de forma permanente (57). Gracias a estudios con imágenes del cerebro, hoy sabemos que el dolor crónico cambia la forma en que este órgano se organiza; las zonas encargadas de las emociones, la memoria y el pensamiento se conectan de manera incorrecta con las zonas del dolor, haciendo que la persona siga sintiendo sufrimiento incluso cuando el cuerpo ya sanó (58, 59).

b. Aumento de la sensibilidad en el cuerpo y el cerebro de los trabajadores

El principal problema del dolor musculoesquelético en el trabajo, es que el sistema nervioso se vuelve demasiado sensible (60). Todo empieza en la zona corporal que se esfuerza en el trabajo, los músculos o los tendones pueden inflamarse por hacer movimientos repetitivos o cargar peso; esta inflamación constante altera los nervios locales y baja sus defensas frente al dolor (61). Con el tiempo, estos nervios envían tantas señales de alerta a la médula espinal que la terminan saturando (62). Como resultado, el cuerpo del trabajador empieza a fallar en sus mecanismos naturales para aliviar el dolor, apareciendo dos problemas: la alodinia, que es sentir dolor con cosas que no deberían doler (como un roce suave o la presión de una silla), y la hiperalgesia, que es sentir un dolor exagerado ante un estímulo leve (63). Esto hace que al empleado le sea imposible soportar una jornada laboral normal y termine faltando al trabajo, o abandonando el mismo (64).

c. Procesamiento cerebral del dolor y su relación con el estrés laboral

El cerebro procesa el dolor mediante un grupo de áreas conectadas que funcionan como una "red del dolor", vinculando las sensaciones físicas con las emociones y el miedo (65). En el trabajo, esta red hace que el dolor físico y el estrés psicológico se alimenten entre sí (66). Tener demasiadas tareas, no poder tomar decisiones, tener miedo a perder el empleo o los problemas con los compañeros actúan como alarmas mentales que mantienen al cerebro en un estado de amenaza constante (67). Este estrés continuo altera las hormonas del cuerpo (como el cortisol) y genera una inflamación interna constante; esta situación debilita la resistencia del cerebro, haciendo que sienta los dolores musculares del trabajo con mucha más fuerza y rapidez (68, 69).

1.3.2. Abordaje Multinodal.

En el mundo del trabajo y la recuperación física, la llamada Terapia Multimodal Interdisciplinaria del Dolor (IMPT) ya no se ve como una simple acumulación de tratamientos sueltos. Este enfoque es un plan de trabajo unificado donde los médicos, fisioterapeutas, psicólogos y terapeutas ocupacionales unen sus fuerzas bajo una misma idea: atender al paciente tomando en cuenta su cuerpo, su mente y su entorno social. Para que este modelo funcione, los profesionales de la salud deben dejar de trabajar por separado y trabajar en conjunto al mismo tiempo con el propósito de que el trabajador recupere la capacidad de hacer sus actividades. De esta manera, la meta principal cambia; ya no se busca la idea imposible de borrar por completo el dolor físico, sino cambiar las respuestas equivocadas del cerebro y romper el ciclo mental y nervioso que hace que el problema dure tanto tiempo (70,

71). En relación al funcionamiento de los nervios y del cerebro, la terapia multimodal es necesaria porque el dolor músculo esquelético de origen laboral cambia por completo cuando dura más de tres meses. En ese punto, el dolor deja de ser un simple aviso de que un tejido está dañado y se convierte en un problema psicológico del sistema nervioso, que se ha vuelto demasiado sensible (72). Cuando los circuitos del cerebro encargados de las sensaciones y las emociones se alteran de esta manera, los tratamientos únicos y tradicionales (monoterapias) como mandar solo reposo, tomar muchas pastillas de forma pasiva o usar modelos de terapias físicas aisladas, no funcionan ni sirven para nada, porque solo atienden una pequeña parte del problema. Un programa multimodal bien organizado y funcional aborda estos problemas atacando varios puntos a la vez, el ejercicio controlado activa los mecanismos del propio cuerpo para aliviar el dolor, la terapia psicológica ayuda a que el cerebro no sienta el dolor como una amenaza constante, y el control médico ayuda a equilibrar los neurotransmisores químicos del sistema nervioso (73). La gran diferencia entre un verdadero programa multimodal y los métodos antiguos es el nivel de comunicación del equipo de salud. En los modelos antiguos, el trabajador suele ser enviado por diferentes especialistas que no se comunican entre sí, lo que puede causar que le brinden explicaciones diferentes y le generen más miedo o confusión. Por el contrario, la terapia multimodal exige que los especialistas tengan reuniones frecuentes para que coordinen y hablen el mismo idioma (72). Estas reuniones del equipo multidisciplinario sirven de mucho y son muy importantes para establecer comunicación entre ellos y con el trabajador para quitarle la idea de que su cuerpo es débil o frágil. Logrando este ambiente de

seguridad y tranquilidad del empleado, este se compromete más con sus ejercicios y con el regreso a sus labores en la empresa (54).

1.3.3. Pilares de la Matriz Interdisciplinaria

a. Terapia cognitivo-conductual y reestructuración de la dimensión afectiva

La intervención de la Terapia Cognitivo-Conductual (TCC) en el abordaje del dolor musculoesquelético crónico de origen ocupacional, parte de la premisa neurocientífica de que las manifestaciones conductuales maladaptativas, la experiencia del dolor y el grado de discapacidad física real no dependen exclusivamente de la aferencia nociceptiva periférica, sino que están profundamente mediadas por la valoración cognitiva, el significado y el procesamiento afectivo que el sujeto realiza de su condición somática (51). Los trabajadores que sufren de dolor crónico debido a patologías laborales suelen consolidar con el tiempo esquemas cognitivos rígidos de catastrofización. Debido a que el empleado percibe su entorno laboral como un ambiente hostil y peligroso capaz de causarle daño a su integridad física, las conductas de evitación se automatizan, el sentimiento de indefensión aprendida hace que el trabajador rechace de forma sistemática las pautas de reincorporación gradual, al asumir de manera anticipada que el esfuerzo físico superará sus recursos biológicos. Por lo tanto, dichos factores anclan al operario a un locus de control externo, donde se percibe a sí mismo como un sujeto desvalido ante la enfermedad y altamente dependiente de la baja laboral permanente o de la compensación económica legal.

La TCC al ser incorporada en los programas de salud ocupacional, desarticula sistemáticamente estos constructos a través de métodos estructurados de reestructuración cognitiva. Se guía al trabajador, por medio de la formación en neurobiología del dolor, hacia la comprensión de que el dolor crónico no es un indicador fiable de deterioro o daño inminente de sus tejidos, sino el resultado de un estado de hiperalgesia, plasticidad neuronal maladaptativa y desregulación neurofisiológica central (49). Al reformular el significado del dolor, se mitiga el catastrofismo y se reduce el estado de alerta del sistema nervioso autónomo.

A nivel estrictamente comportamental, la psicoterapia se enfoca de manera primordial en el entrenamiento sistemáticos de habilidades de afrontamiento activas y en la instauración precisa del ritmo de actividad o *pacing*. Esta técnica busca fracturar desde la raíz el destructivo patrón de conducta conocido como "sobreesfuerzo y colapso" (*boom-and-bust cycle*), una conducta sumamente frecuente en la que el trabajador, motivado por la culpa, miedo al desempleo o la presión laboral, sobrepasa drásticamente sus límites físicos reales durante los días de tregua relativa. Esta sobreexigencia desencadena de forma inevitable crisis agudas de dolor intenso e inflamación neurogénica, desencadenando y perpetuando los ciclos de ausentismo prolongado y la frustración psicológica del empleado (51).

La TCC atenua la reacción fisiológica ante el estrés, que se encuentra mediada por la hiperactivación del eje hipotálamo hipófisis adrenal, lo cual se logra gracias a fomentar el automonitoreo psicofisiológico continuo, el diseño de un tiempo de descanso preventivo y métodos de relajación diafragmática profunda. Esto disminuye la descarga sistémica de catecolaminas y la liberación de mediadores proinflamatorios plasmáticos, traducándose clínicamente en una reducción notable

de la severidad del dolor y de los niveles de incapacidad funcional percibida por el trabajador (51).

b. Fisioterapia activa y Protocolos de exposición cinética graduada

En las últimas décadas, la terapia física y rehabilitación han sufrido un cambio drástico y paradigmático dentro del ámbito de la salud ocupacional, prohibiendo el uso preponderante, aislado y sistemático de modelos de terapia con carácter o métodos pasivos (como la electroterapia, el ultrasonido, la termoterapia o las tracciones mecánicas). La evidencia científica contemporánea ha demostrado de manera concluyente que estas intervenciones pasivas carecen de la capacidad necesaria para inducir cambios adaptativos neuroplásticos a largo plazo en la corteza cerebral, perpetuando en su lugar el rol de enfermo, la dependencia del terapeuta y el consecuente ausentismo laboral crónico (50). Al limitar el abordaje con modelos de terapia individual enfocados en la recuperación física, no se interviene sobre la parte psicológica, los centros superiores de procesamiento del dolor, estos modelos de terapia únicos y aislados no consiguen revertir la cronicidad del dolor (50).

Por otro lado, el modelo actual sitúa al ejercicio terapéutico de control motor, el fortalecimiento segmental específico y el reacondicionamiento físico generalizado como el motor biológico fundamental de la restauración somática y la reversión de la cronicidad (53). El movimiento humano, cuando se realiza bajo criterios científicos rigurosos de dosificación, carga, frecuencia y volumen, actúa directamente mediante procesos de mecanotransducción a nivel tisular. La mecanotransducción se establece como el principio fisiológico primordial que

justifica el uso de la carga mecánica controlada (ejercicio terapéutico y ergonomía activa) para restaurar la capacidad laboral de un trabajador. Este estímulo físico promueve la remodelación de la matriz extracelular, reduce la inflamación de bajo grado y estimula la síntesis de opiodes endógenos junto con la liberación del factor neurotrófico derivado del cerebro. Dichos mecanismos neurobiológicos son capaces de revertir eficazmente tanto la atrofia muscular por desuso como los patrones neurocognitivos de inhibición muscular refleja, los cuales son inducidos de forma persistente por el miedo anticipatorio al dolor (52).

Para revertir y desarticular los comportamientos evasivos condicionados por la kinesiofobia y el procesamiento maladaptativo del dolor, los modelos contemporáneos de salud ocupacional implementan de manera estructurada las estrategias de actividad graduada (*graded activity*) y exposición graduada (*graded exposure*). La estrategia actividad graduada o *graded activity*, se fundamenta teóricamente en los principios del condicionamiento operante. En este enfoque, el incremento de las cargas físicas, las repeticiones y la complejidad de las tareas se estipula de forma estricta sobre la base de cuotas cronológicas y metas funcionales preestablecidas de mutuo acuerdo con el trabajador, en lugar de guiarse por la sintomatología del momento. Esto impide de forma efectiva que las fluctuaciones cotidianas o los picos transitorios en la intensidad del dolor detengan o hagan retroceder el proceso de la rehabilitación (53).

Por otro lado, la estrategia de exposición graduada o *graded exposure*, se enfoca de manera sistemática, en que el trabajador realice aquellas actividades laborales o de la vida diaria, tales como la flexión anterior de tronco, la rotación de columna o el levantamiento y manipulación manual de cargas pesadas; Actividades que su

sistema nervioso central ha catalogado erróneamente como nocivos o potencialmente dañinos para su salud. Al ejecutar estas secuencias cinéticas de forma repetida dentro de una atmósfera clínicamente controlada, segura y desprovista de consecuencias laborales negativas, se desencadena el fenómeno neurobiológico de la extinción central del miedo mediante un proceso de habituación propioceptiva y reconfiguración de los mapas somatosensoriales corticales. Esta intervención restituye la autoeficacia percibida del operario, permitiéndole tolerar de forma segura y confortable las exigencias biomecánicas reales de su puesto de trabajo (52).

c. Optimización farmacológica racional y procedimientos médicos facilitadores

La gestión médica especializada dentro de una matriz interdisciplinaria de medicina del trabajo, desafía de manera frontal y decidida con los paradigmas tradicionales de la polifarmacia desorganizada, sintomática y pasiva. Estos enfoques convencionales suelen agravar el cuadro clínico del dolor crónico debido a la inducción de efectos secundarios cognitivos adversos, somnolencia, fenómenos de tolerancia, síndrome de abstinencia e incluso el desarrollo de hiperalgesia inducida por opioides (48). En este modelo contemporáneo, el médico especialista en dolor u ocupacional opera bajo el principio estricto de optimización funcional, modulación neuroquímica y estabilización de las membranas neurales del sistema nervioso central y periférico.

Los regímenes farmacoterapéuticos actuales priorizan el uso racional y estratégico de neuromoduladores centrales, tales como los ligandos alfa-2-delta

(gabapentinoides: pregabalina o gabapentina) y los inhibidores de la recaptación de noradrenalina y serotonina (duoxetina o venlafaxina). EL objetivo de estos fármacos es robustecer y amplificar las vías analgésicas descendentes inhibitorias que se encuentran severamente agotadas en los cuadros de sensibilización central (48). Es fundamental resaltar que el éxito de la intervención médica en este nivel no se evalúa bajo la expectativa irreal de la eliminación absoluta o inmediata del dolor, sino a través del control de su interferencia basal en las actividades cotidianas. Esto asegura que el paciente disponga de la tolerancia física y la viabilidad neurofisiológica necesaria para involucrarse y participar activamente en las fases demandantes de la fisioterapia activa y la psicoterapia cognitivo-conductual (72).

Bajo esta perspectiva de integración sinérgica, las intervenciones analgésicas mínimamente invasivas tales como las infiltraciones ecoguiadas de puntos gatillo miofasciales, los bloqueos epidurales dirigidos por fluoroscopia, las inyecciones intraarticulares o la ablación por radiofrecuencia de las ramas mediales articulares se desmarcan por completo de su rol tradicional como tratamientos curativos aislados o independientes (54). Estos procedimientos médicos de precisión se aplican de manera exclusiva bajo el concepto de catalizadores funcionales del proceso de rehabilitación. Al bloquear de manera temporal los focos de estimulación nociceptiva periférica persistente y la aferencia aberrante hacia el asta dorsal de la médula espinal, el intervencionismo alivia la saturación del SNC, dando paso a que se conoce clínicamente como una "ventana de plasticidad terapéutica". Este periodo de silencio algo lógico o analgesia temporal no debe ser utilizado para el reposo del paciente, sino que debe ser capitalizado inmediatamente por el equipo

interdisciplinario (fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales) para corregir patrones motores aberrantes, elevar de forma segura la tolerancia al esfuerzo mecánico, restaurar los rangos de movimiento y acelerar la reincorporación progresiva del operario a sus actividades laborales ordinarias (54).

1.3.4. Modelos integrados para el abordaje del dolor crónico ocupacional.

a. El modelo de intervención centrado en el lugar de trabajo (*Work-Focused Intervention Model*).

Según el modelo teórico del Work-Focused Intervention Model o Modelo de Intervención Centrada en el Trabajo, el éxito del retorno al trabajo (RTW) debe basarse en intervenciones de acción conjunta, porque la intervención de dominio único, como la terapia cognitivo-conductual aislada, son insuficientes, la restitución de la capacidad de trabajo no está supeditada a una curación clínica total, sino a la interacción biopsicosocial entre el estado funcional del individuo y las demandas del entorno (25). Bajo este marco conceptual, el retorno seguro y sostenible de empleados con afecciones musculoesqueléticas, dolor crónico o problemas de salud mental se logra únicamente mediante un enfoque multidominio de forma sincrónica de tres componentes: fisioterapia orientada al acondicionamiento físico específico de las demandas del puesto, terapia cognitivo-conductual dirigida a derribar las barreras autopercebidas para el retorno laboral, y modificaciones ergonómicas de carácter participativo donde intervienen conjuntamente el trabajador y el supervisor. La evidencia científica reciente sistematizada por estos autores demuestra que el éxito del tratamiento y la reducción del absentismo dependen de

la modificación activa de las demandas ambientales y de la concertación con el empleador, superando las limitaciones del abordaje médico aislado (25,74).

b. Programa de exposición in vivo gradual integrada

El programa de exposición in vivo gradual integrada, esta basado en el abordaje sincronico entre la fisioterapia y la psicología conductual, siendo sustentado teóricamente en el modelo de evitación del miedo. Este modelo teórico indica que la transición del dolor agudo hacia la incapacidad laboral prolongada no está determinada de manera lineal por la severidad del daño tisular o anatomopatológico, sino por el desarrollo de procesos cognitivos desadaptativos y patrones de respuesta emocional por parte del individuo, donde la catastrofización ante el dolor y la kinesiophobia actúan como los principales vectores de cronicidad (75). *La catastrofización ante el dolor* se refiere a una reacción emocional de carácter disfuncional, exageradamente negativa y amplificada que manifiesta un individuo ante la presencia de un estímulo doloroso presente o futuro, caracterizandose por pensar continuamente en el dolor (rumiación), exagerar su gravedad (magnificación) y sentirse totalmente incapaz de controlarlo o soportarlo (indefensión) (76); como consecuencia directa de esta distorsión cognitiva, se desencadena *la kinesiophobia*, la cual se caracteriza por un temor excesivo, irracional y paralizante al moverse o realizar actividades físicas, el trabajador tiene la idea equivocada de que cualquier movimiento puede causarle daño o empeorar su salud, o en todoc caso generar un dolor insoportable (77).

La intervención combinada desarticula este circuito neurocognitivo mediante la ejecución planificada de experimentos conductuales y actividad física progresiva

vinculada estrechamente a las demandas reales del puesto; este programa de **exposición in vivo gradual integrada** ayuda al trabajador a perder el miedo a moverse mediante la práctica guiada de sus tareas laborales habituales. En lugar de evitar el movimiento por temor a lesionarse, la persona realiza actividades físicas de forma gradual y comprueba por sí misma que sus peores temores (como que se le rompa un tejido o que el dolor sea insoportable) no se cumplen. Este proceso rompe el círculo mental del miedo, le devuelve la confianza en sus propias capacidades físicas y le permite regresar a su empleo de forma segura y duradera, demostrando que puede trabajar con éxito incluso si el dolor no ha desaparecido por completo (75,78).

c. El Modelo Total Worker Health (TWH)

El modelo de salud integral del trabajador (Total Worker Health-TWH), esta basado e impulsado por la National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), y establece un enfoque integrado que combina la promoción de la salud integral con la seguridad laboral en las organizaciones. Este marco teorico rechaza los métodos tradicionales de intervenciones individuales, refiriendo que la mitigación de los riesgos higiénicos y ergonómicos en el puesto laboral deben fusionarse de manera inseparable con las estrategias de prevención de enfremedades crónicas y promoción de la salud (79,80). El modelo del Total Work Health se basa en la premisa de que los factores determinantes del entorno laboral y las esferas de la vida personal del trabajador interactúan de forma recíproca y sinérgica; por lo tanto, variables como el estrés psicosocial, la cronificación de afecciones

musculoesqueléticas y los trastornos mentales comunes no pueden abordarse como elementos aislados de la dinámica corporativa (81).

En relación a los procesos de reincorporación laboral, el modelo Total Worker Health o Salud Integral del Trabajador refiere que el bienestar sostenible no se alcanza transfiriendo la responsabilidad de la recuperación únicamente al individuo ni limitándose al alta médica clínica (81). Por el contrario, es el resultado de la implementación operativa de una jerarquía de controles orientados al bienestar del trabajador, el cual obliga a las empresas a rediseñar de manera participativa su estructura y clima organizacional, suprimir o mitigar las demandas físicas y cognitivas excesivas de las tareas, y asegurar el compromiso activo de la línea de supervisión hacia la consolidación de entornos de trabajo saludables (81).

d. El modelo operativo de rehabilitación sociomédica basado en la estratificación del riesgo.

Este modelo tiene como principio la estratificación del riesgo en patologías musculoesqueléticas. Este marco teórico clasifica a los trabajadores con dolor musculoesquelético según su perfil de riesgo (bajo, medio y alto), utilizando la herramienta Start Back se optimiza los resultados clínicos, reduciendo la discapacidad a largo plazo y disminuye los costos sanitarios en comparación con el manejo convencional (82). Este enfoque rompe con el modelo biomédico tradicional al incorporar de forma temprana la evaluación de factores psicosociales o "banderas amarillas", la catastrofización y el miedo al movimiento, siendo los principales predictores de la transición del dolor agudo hacia la cronicidad y la incapacidad laboral prolongada (74).

Aplicar este modelo en el trabajo, se basa en clasificar el riesgo de las personas, con el objetivo de identificar qué trabajadores necesitan un tratamiento intensivo y cuáles cuidados básicos. Además, esta práctica cumple con las guías de la Organización Panamericana de la Salud sobre rehabilitación temprana (83). Dentro del área legal en materia de seguridad y salud laboral, las empresas u organizaciones están obligadas a implementar programas de reincorporación laboral para ayudar a los empleados a regresar a sus puestos de trabajo en forma segura.

1.3.5. La Rehabilitación tradicional de lesiones musculoesqueléticas originadas en el trabajo.

Las lesiones musculoesqueléticas relacionadas al trabajo son enfermedades muy frecuentes según estadísticas de la OMS y OIT, afecta a muchos países sin distinción, ya sean países desarrollados industrialmente o en vías de desarrollo. Por eso es importante enfocarse en su prevención, tratamiento y rehabilitación. Las causas de estas lesiones musculoesqueléticas de origen laboral son primordialmente los riesgos disergonómicos, como manipulación manual de carga, posturas forzadas, posturas estáticas mantenidas, tareas con equipos que generan vibración (vibración mano.brazo, vibración cuerpo entero), movimientos repetitivos, etc (6). Teniendo conocimiento de su origen es necesario e importante actuar en su prevención, estableciendo controles sobre los riesgos disergonómicos en los ambientes de trabajo. En nuestro País, como cumplimiento de la ley N° 29783, se indica a las empresas a realizar el monitoreo de agentes ocupacionales en forma continua, dentro de ello se encuentra el monitoreo de riesgos disergonómicos que ayudan a la adaptación de los puestos de trabajo al trabajador, los resultados y

recomendaciones ayudan a prevenir posibles lesiones musculoesqueléticas, aumentan la productividad y disminuyen el ausentismo laboral (5).

La OMS separa las lesiones musculoesqueléticas por su naturaleza en agudas y crónicas, las primeras debido a un accidente, como por ejemplo caídas, traumatismo, fracturas, esguinces, etc. Por otro lado, las lesiones crónicas se desarrollan con el tiempo, por la exposición a movimientos repetitivos o microtraumatismos como por ejemplo la tendinitis o el síndrome del túnel carpiano (1).

La terapia física y rehabilitación de las lesiones musculoesqueléticas originadas en el trabajo, tienen como finalidad recuperar la función física, mitigar el dolor y evitar la cronicidad de la lesión. Los modelos de rehabilitación combinan la fisiología, la ergonomia y la biomecánica para ayudar a una reincorporación al trabajo de forma segura y sostenible, integrando tratamientos físicos con adaptaciones en el puesto laboral. Los modelos de rehabilitación poseen una estructura básica en la cual se sigue fases para el éxito de la reincorporación laboral (84). A continuación, se detalla las siguientes fases:

- **Fase aguda:** fase de protección y control que tiene por objetivo mitigar el dolor, evitar la inflamación o edema de la zona corporal, el cual se logra mediante el uso de agentes físicos (crioterapia o termoterapia) y reposo del segmento corporal.
- **Fase sub aguda:** fase de movilidad y control motor cuyo propósito es recuperar la capacidad funcional, la flexibilidad muscular y la amplitud del rango articular, para lo cual se realiza terapias manuales y ejercicios de estiramiento.

- **Fase de fortalecimiento:** fase de adaptación del tejido, lo cual se logra a través de la realización de ejercicios que buscan recuperar la estabilidad, la fuerza muscular y la resistencia progresiva.
- **Fase funcional o reintegración:** en esta fase se prioriza la realización de actividades o ejercicios que simulen las actividades, tareas laborales y exigencias físicas del puesto de trabajo.

Los programas de rehabilitación en nuestro país, no son ajenos a las actualizaciones de las terapias multimodales en los países desarrollados, quienes realizan la intervención con un equipo multidisciplinario y no solo con un terapeuta o fisioterapeuta. La globalización y el acceso a la información ayuda a evidenciar los éxitos alcanzados en recuperación y reinserción laboral de trabajadores con lesiones musculoesqueléticas, quienes recibieron un abordaje temprano con la combinación de terapias físicas y psicológicas.

II. CONCLUSIONES

- La implementación de los modelos retorno al trabajo (RTW) y la permanencia en el trabajo (SAW), presentan validez con la atención temprana previniendo la cronificación del dolor y ausentismo laboral, la intervención temprana durante las primeras 4 a 6 semanas evita la transición del dolor agudo a crónico, lo cual disminuye los factores de riesgos psicosociales, y el impacto negativo en la productividad empresarial. Por lo tanto, es importante la implementación de estos modelos en las empresas.
- La evidencia científica valida que los programas estructurados del Work Conditioning y Work Hardening, aseguran la reinserción laboral con retornos seguros y sostenibles, mediante la rehabilitación funcional basado en el trabajo, al replicar actividades y demandas físicas reales del puesto de trabajo.
- En los trastornos musculoesquelético con dolor crónico que han sido atendidos tardíamente, la rehabilitación funcional puramente física es insuficiente, En estos casos el abordaje multimodal, multidisciplinario que integra fisioterapia activa, terapia cognitivo-conductual y educación en neurociencia del dolor, han demostrado tener un mayor éxito, siendo un camino efectivo para desensibilizar el sistema nervioso central, combatir la kinesiofobia y devolverle la funcionalidad al trabajador.
- La gestión ocupacional eficaz de la rehabilitación funcional de las lesiones musculoesqueléticas de origen laboral, afirma que deben ser abordados con un equipo multidisciplinario y con participación activa entre el trabajador, el equipo de salud y la empresa. Una reinserción laboral segura y sin recaídas

depende de una atención temprana e integra siguiendo los modelos actuales ya establecidos de rehabilitación funcional.

III. RECOMENDACIONES

- Implementar modelos de atención temprana de trastornos musculoesqueleticos como permanencia en el trabajo (SAW), diseñando flujogramas internos de notificación inmediata para prevenir la cronicidad de las lesiones y el dolor del mismo, garantizando que el trabajador sea evaluado siguiendo el protocolo de la permanencia en el trabajo (SAW).
- Flexibilizar el entorno laboral de manera temporal, diseñando catálogos de "tareas modificadas" o puestos de transición ergonómica dentro de la empresa, permitiendo un retorno progresivo y seguro sin que el trabajador deba esperar a estar "100% recuperado" para reincorporarse, siguiendo el protocolo del retorno al trabajo (RTW).
- Migrar hacia la rehabilitación funcional con enfoque laboral, sustituyendo la fisioterapia individual, pasiva y convencional por programas estructurados como el *Work Conditioning* y *Work Hardening*, simulando fielmente actividades y tareas laborales de los puestos de trabajo, aumentando gradualmente las exigencia y demandas físicas para una recuperación del 100%, asegurando un retorno laboral sostenible.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización Mundial de la salud. Salud musculoesquelética. (2022). [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions#:~:text=A%20recent%20analysis%20of%20Global,7.4%25%20of%20global%20YLDs>).
2. Sociedad de Medicina del Trabajo de la Provincia de Buenos Aires. Salud ocupacional: Trastornos musculoesqueléticos (TME) en el ámbito laboral. Primera parte: miembros superiores (MMSS). Rev Digit Salud Ocupac [Internet]. 2024 [citado el 15 mar 2026];(10):13-18. Disponible en: <https://smtba.org.ar/wp-content/uploads/2024/02/Revista-10-24.pdf>
3. Pardo JMV. Reflection on problems return to work after long medical disabilities. Med Segur Trab (Internet) 2016; Citado 05 de junio de 2020;62 (242):49-65. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v62n242/inspeccion.pdf>
4. Santi DB, Barbieri AR, Cheade M. Sickness absenteeism within the Brazilian public service: integrative literature review. Sickness absenteeism within the Brazilian public service: integrative literature review [Internet]. 2018;16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5327/Z1679443520180084:71-81>
5. Congreso de la República del Perú. Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo [Internet]. Lima: Congreso de la República; 2011 [citado el 20 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/123019-29783>

6. Resolución Ministerial N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. Diario Oficial El Peruano, n° 10419 (30 de noviembre de 2008). Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>.
7. Jhonston EJ, Ospina-Salinas EE, Mendoza-Carrión AM, Roncal-Ramírez RA, Bravo-Carrión VM, Araujo-Castillo R. Enfermedades registradas por contingencia laboral en descansos médicos emitidos en la Seguridad Social de Salud peruana 2015-2016. Acta médica peru [Internet]. 2018 [citado el 30 de mayo de 2026];35(2):116–20. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172018000200006&lng=es.
8. Ramírez-Pozo EG, Montalvo Luna M. Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima, 2017. An Fac Med (Lima Peru : 1990) [Internet]. 2019;80(3):337–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.803.16857>
9. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. BMJ [Internet]. 2021;n160. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n160>

Portafolio 1

10. Njaka S, Mohd Yusoff D, Anua SM, Kueh YC, Edeogu CO. Musculoskeletal disorders (MSDs) and their associated factors among quarry workers in Nigeria: A cross-sectional study. Heliyon [Internet]. 2021;7(2):e06130. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06130>

11. ZakerJafari HR, YektaKooshali MH. Work-related musculoskeletal disorders in Iranian dentists: A systematic review and meta-analysis. Saf Health Work [Internet]. 2018;9(1):1–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2017.06.006>
12. Organización Internacional del Trabajo. Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo [Internet]. Organización Internacional del Trabajo; 2019. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_687617.pdf
13. Castro-Castro GC, Ardila-Pereira LC, Orozco-Muñoz YDS, Sepulveda-Lazaro EE, Molina-Castro CE. Factores de riesgo asociados a desórdenes músculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. Rev Salud Publica [Internet]. 2018;20(2):182–8.
14. Nichols A, Geyer J, Grosz M, Epstein Z, Wood M. Synthesis of evidence about stay-at-work/ return-to-work (SAW/RTW) and related programs [Internet]. Dol.gov. 2020 [citado el 26 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.dol.gov/sites/dolgov/files/OASP/evaluation/pdf/SAW-RTW_Deliverable-2-2_SynthesisofEvidence_508c.pdf
15. Sancho A. Más allá de la baja temporal: Todo sobre la incapacidad permanente. [Internet] PayFit. 2026 [citado el 29 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://payfit.com/es/contenido-practico/incapacidad-permanente/>
16. Stay-at-Work / Return-to-Work. [Internet] Safetyalliancebc.ca. [citado el 29 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://safetyalliancebc.ca/wp-content/uploads/guidebook/11867/SAW-RTW-Model.pdf>

17. Sorensen G, Sparer E, Williams JAR, Gundersen D, Boden LI, Dennerlein JT, et al. Measuring best practices for workplace safety, health, and well-being: The workplace integrated safety and health assessment. *J Occup Environ Med* [Internet]. 2018;60(5):430–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/jom.0000000000001286>
18. Infocop. Directrices de la EU-OSHA para apoyar a personas con problemas de salud mental en el ámbito laboral [Internet]. Infocop. 2024 [citado el 29 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://www.infocop.es/directrices-de-la-eu-osha-para-apoyar-a-personas-con-problemas-de-salud-mental-en-el-ambito-laboral/>
19. Blanco-Mesa F, Gutierrez-Ayala J, Mora-Gonzalez JL, Alfonso-Sanchez A. Relevant factors influencing the intention to stay at work: a generational comparative study. *Cogent Bus Manag* [Internet]. 2026;13(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/23311975.2026.2632788>
20. Hobfoll SE, Halbesleben J, Neveu J-P, Westman M. Conservation of resources in the organizational context: The reality of resources and their consequences. *Annu Rev Organ Psychol Organ Behav* [Internet]. 2018;5(1):103–28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-032117-104640>
21. Oakman J, Neupane S, Proper KI, Kinsman N, Nygård C-H. Workplace interventions to improve work ability: A systematic review and meta-analysis of their effectiveness. *Scand J Work Environ Health* [Internet]. 2018;44(2):134–46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5271/sjweh.3685>

22. Blanco-Mesa F, Gutierrez-Ayala J, Mora-Gonzalez JL, Alfonso-Sanchez A. Relevant factors influencing the intention to stay at work: a generational comparative study. *Cogent Bus Manag* [Internet]. 2026;13(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/23311975.2026.2632788>
23. Lecours A, Durand M-J, Coutu M-F, Groleau C, Bédard-Mercier R. Stay at work after a period of disability due to an occupational injury: A complex process marked by social exchanges. *J Occup Rehabil* [Internet]. 2022;32(2):319–28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10926-021-10008-5>
24. Lecours A, Laliberté M, Lord M-M, Léonard G, Ruel J. The process of rehabilitation, return and stay at work of aging workers who suffered an occupational injury: A portrait based on the experience of Canadian stakeholders. *J Occup Rehabil* [Internet]. 2022;32(4):790–802. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10926-022-10045-8>
25. Cullen KL, Irvin E, Collie A, Clay F, Gensby U, Jennings PA, Hogg-Johnson S, Kristman V, Laberge M, McKenzie D, Newnam S, Palagyi A, Ruseckaite R, Sheppard DM, Shourie S, Steenstra I, Van Eerd D, Amick BC 3rd. Effectiveness of Workplace Interventions in Return-to-Work for Musculoskeletal, Pain-Related and Mental Health Conditions: An Update of the Evidence and Messages for Practitioners. *J Occup Rehabil*. 2018 Mar;28(1):1-15. doi: 10.1007/s10926-016-9690-x. PMID: 28224415; PMCID: PMC5820404.

26. Programas de regreso al trabajo: beneficios y estrategias clave. 2024. Jobsitecare.com. [citado el 29 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://jobsitecare.com/es/blog/return-to-work-programs-ultimate-guide/>
27. Figueredo J-M, García-Ael C, Gragnano A, Topa G. Well-being at work after return to work (RTW): A systematic review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(20):E7490. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17207490>
28. Liedberg GM, Björk M, Dragioti E, Turesson C. Qualitative evidence from studies of interventions aimed at return to work and staying at work for persons with chronic musculoskeletal pain. *J Clin Med* [Internet]. 2021;10(6):1247. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm10061247>
29. Sun X, Pan X, Li J, Li Y, Zhong W, Chen L, et al. Return to work and Psychosocial Adaptation trajectories in young and middle-aged patients with stroke: A 12-month longitudinal cohort study. *J Occup Rehabil* [Internet]. 2026; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10926-026-10393-9>
30. Santos W, Rojas C, Isidoro R, Lorente A, Dias A, Mariscal G, et al. Return to work after work-related injuries: A systematic review and meta-analysis of incidence and determinants. *J Clin Med* [Internet]. 2025;14(12):4343. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm14124343>
31. Daley D, Payne LP, Galper J, Cheung A, Deal L, Despres M, et al. Clinical guidance to optimize work participation after injury or illness: The role of physical therapists: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the academy of orthopaedic physical therapy of the American physical therapy association. *J*

- Orthop Sports Phys Ther [Internet]. 2021;51(8):CPG1–102. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2021.0303>
32. Weerdesteijn KHN, Schaafsma F, Bonefaas-Groenewoud K, Heymans M, Van der Beek A, Anema J. Predicting return to work after long-term sickness absence with subjective health complaints: a prospective cohort study. BMC Public Health [Internet]. 2020;20(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-020-09203-5>
33. Huang X, Hao W, Mo Y, Liang X, Wu X, Zeng D, et al. Mechanotransduction and musculoskeletal regeneration: Molecular mechanisms and interdisciplinary applications. Genes Dis [Internet]. 2026;13(2):101731. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gendis.2025.101731>
34. Bosma AR, Boot CRL, Schaafsma FG, Anema JR. Facilitators, barriers and support needs for staying at work with a chronic condition: a focus group study. BMC Public Health [Internet]. 2020;20(1):201. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-020-8320-x>

Portafolio 2

35. Schaafsma FG, Whelan K, van der Beek AJ, van der Es-Lambeek LC, Ojajärvi A, Verbeek JH. Physical conditioning as part of a return to work strategy to reduce sickness absence for workers with back pain. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2013;2013(8):CD001822. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001822.pub3>
36. Voss MR, Homa JK, Singh M, Seidl JA, Griffitt WE. Outcomes of an interdisciplinary work rehabilitation program. Work [Internet]. 2019;64(3):507–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/WOR-193012>.

37. Work Hardening vs Work Conditioning: Ultimate Rehab Guide. En: Acuity International. 2023. [citado el 4 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://acuityinternational.com/blog/work-hardening-vs-work-conditioning/#defining-work-conditioning>
38. Medical Rehabilitation program list [Internet]. CARF International. 2023 [citado el 30 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://carf.org/accreditation/programs/medical-rehabilitation/medical-rehabilitation-program-list/>
39. Physical Therapy Guidelines for Managing Work-Related Musculoskeletal Disorders. JOSPT Clinical Guidelines. APTA; 2021.
40. Work Conditioning vs Work Hardening: Getting Patients Safely Back to Work. Treatment Guidelines. 2026. [citado el 4 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://www.btetechnologies.com/therapyspark/work-conditioning-vs-work-hardening-a-guide-for-rehab-growth/>
41. Ivy Rehab / Health Resources / Work Rehab / Understanding Work Conditioning vs. Work Hardening: What It Is and How It Benefits Employees on the Road to Recovery. 2025 [citado el 4 de mayo de 2026]. Disponible en: <https://ivyrehab.com/health-resources/work-rehab/understanding-work-conditioning-vs-work-hardening-what-it-is-and-how-it-benefits-employees-on-the-road-to-recovery/>
42. Schindl M, Zipko H, Bethge M. Reproducibility of improvements in patient-reported functional ability following functional capacity evaluation. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2022;23(1):258. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-022-05208-w>

43. James CL, Reneman MF, Gross DP. Functional capacity evaluation research: Report from the second International functional capacity evaluation research meeting. J Occup Rehabil [Internet]. 2016;26(1):80–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10926-015-9589-y>
44. Work Rehabilitation Guideline: Policy and clinical framework for work conditioning and work hardening. Office of the Medical Director. 2023. [citado el 6 de mayo de 2026]. Disponible en: https://lni.wa.gov/patient-care/treating-patients/treatment-guidelines-and-resources/docs/WorkRehabGuideline_Final_Formatting_Updates_0423.pdf.
45. The flag system. Physio-pedia.com. [citado el 29 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.physio-pedia.com/The_Flag_System
46. Oesch P, Kool J, Hagen KB, Bachmann S. Effectiveness of exercise on work disability in patients with non-acute non-specific low back pain: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. J Rehabil Med [Internet]. 2010;42(3):193–205. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0524>
47. Sundstrup E, Seeberg KGV, Bengtsen E, Andersen LL. A systematic review of workplace interventions to rehabilitate musculoskeletal disorders among employees with physical demanding work. J Occup Rehabil [Internet]. 2020;30(4):588–612. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10926-020-09879-x>
48. Gregg C, Visconti VV, Albanese M, Gasperini B, Chiavoghilefu A, Prezioso C, et al. Work-related musculoskeletal disorders: A systematic review and

meta-analysis. J Clin Med [Internet]. 2024;13(13):3964. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm13133964>

Portafolio 3

49. Cohen SP, Vase L, Hooten WM. Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. Lancet [Internet]. 2021;397(10289):2082–97. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00393-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00393-7)
50. Breugelmans L, Scheffer E, Beckers LWME, Oosterwijk RFA, Nijland G, Smeets RJEM. Systematic description of an interdisciplinary multimodal pain treatment programme for patients with chronic musculoskeletal pain, using the TIDieR checklist. BMC Res Notes [Internet]. 2022;15(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13104-022-06211-z>
51. Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJEM, Ostelo RWJG, Guzman J, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. BMJ [Internet]. 2015;350(feb18 5):h444. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.h444>
52. Nicholas MK. The biopsychosocial model of pain 40 years on: time for a reappraisal? Pain [Internet]. 2022;163(Suppl 1):S3–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002654>
53. Delgado-Gil JA, Prado-Robles E, Muñoz-Alcaraz MN, Seco-Calvo J. Effectiveness of adding a pain neuroscience education program to a multimodal physiotherapy intervention in patients with chronic shoulder pain: A randomized clinical trial. Brain Sci [Internet]. 2025;15(2):125. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/brainsci15020125>

54. Torres-Alonso J, Polo-Ferrero L, Hernández-Rubia S, Sánchez-Sánchez MC, Puente-González AS, Sáez-Gutiérrez S, et al. Efficacy of Pain Neuroscience Education combined with exercise in older adults with chronic pain: Study protocol for a randomized controlled trial. *J Clin Med* [Internet]. 2026;15(10):3696. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm15103696>
55. Elbers S, Wittink H, Konings S, Kaiser U, Kleijnen J, Pool J, et al. Longitudinal outcome evaluations of Interdisciplinary Multimodal Pain Treatment programmes for patients with chronic primary musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Pain* [Internet]. 2022;26(2):310–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ejp.1875>
56. Fitzcharles M-A, Cohen SP, Clauw DJ, Littlejohn G, Usui C, Häuser W. Nociceptive pain: towards an understanding of prevalent pain conditions. *Lancet* [Internet]. 2021;397(10289):2098–110. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)00392-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(21)00392-5)
57. Treede R-D, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, et al. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain* [Internet]. 2019;160(1):19–27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001384>
58. Kuner R, Flor H. Structural plasticity and reorganisation in chronic pain. *Nat Rev Neurosci* [Internet]. 2016;18(1):20–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nrn.2016.162>
59. Yen C, Chiang M-C. Neuroimaging-guided insights into the molecular and network mechanisms of chronic pain and neuromodulation. *Int J Mol Sci*

- [Internet]. 2026;27(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms27021080>
60. Segerdahl AR, Mezue M, Okell TW, Farrar JT, Tracey I. The dorsal posterior insula subserves a fundamental role in human pain. *Nat Neurosci* [Internet]. 2015;18(4):499–500. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nn.3969>
 61. Nijs J, George SZ, Clauw DJ, Fernández-de-Las-Peñas C, Kosek E, Ickmans K, et al. Central sensitisation in chronic pain conditions: latest discoveries and their potential for precision medicine. *Lancet Rheumatol* [Internet]. 2021;3(5):e383–92. Disponible en: <https://dukespace.lib.duke.edu/server/api/core/bitstreams/f17ce366-a095-48be-835e-a3d7fa81adf2/content>
 62. Ji R-R, Nackley A, Huh Y, Terrando N, Maixner W. Neuroinflammation and central sensitization in chronic and widespread pain. *Anesthesiology* [Internet]. 2018;129(2):343–66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0000000000002130>
 63. Latremoliere A, Woolf CJ. Central sensitization: a generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. *J Pain* [Internet]. 2009;10(9):895–926. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2009.06.012>
 64. Georgopoulos V, Akin-Akinyosoye K, Zhang W, McWilliams DF, Hendrick P, Walsh DA. Quantitative sensory testing and predicting outcomes for musculoskeletal pain, disability, and negative affect: a systematic review and meta-analysis. *Pain* [Internet]. 2019;160(9):1920–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001590>

65. Opitz G. Central sensitization as a risk factor in work-related musculoskeletal pain - new aspects of functional disorders. *Z Orthop Unfall* [Internet]. 2026; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/a-2803-9867>
66. Affaitati G, Costantini R, Tana C, Cipollone F, Giamberardino MA. Co-occurrence of pain syndromes. *J Neural Transm (Vienna)* [Internet]. 2020;127(4):625–46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00702-019-02107-8>
67. Cuyul Vásquez I., Araya-Quintanilla F.. Influence of psychosocial factors on the experience of musculoskeletal pain: a literature review. *Rev. Soc. Esp. Dolor* [Internet]. 2019 Feb [citado 2026 Mayo 29] ; 26(1): 44-51. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462019000100044&lng=es.
<https://dx.doi.org/10.20986/resed.2018.3679/2018>.
68. Garland EL, Nakamura Y, Bryan CJ, Hanley AW, Parisi A, Froeliger B, et al. Mindfulness-Oriented Recovery Enhancement for veterans and military personnel on long-term opioid therapy for chronic pain: A randomized clinical trial. *Am J Psychiatry* [Internet]. 2024;181(2):125–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1176/appi.ajp.20230272>
69. Hannibal KE, Bishop MD. Chronic stress, cortisol dysfunction, and pain: A psychoneuroendocrine rationale for stress management in pain rehabilitation. *Phys Ther* [Internet]. 2014;94(12):1816–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20130597>

70. Generaal E, Vogelzangs N, Macfarlane GJ, Geenen R, Smit JH, de Geus EJC, et al. Biological stress systems, adverse life events, and the improvement of chronic multisite musculoskeletal pain across a 6-year follow-up. *J Pain* [Internet]. 2017;18(2):155–65. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2016.10.010>
71. Gatchel RJ, McGeary DD, McGeary CA, Lippe B. Interdisciplinary chronic pain management: past, present, and future. *Am Psychol* [Internet]. 2014;69(2):119–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1037/a0035514>
72. Kaiser U, Treede R-D, Sabatowski R. Multimodal pain therapy in chronic noncancer pain—gold standard or need for further clarification? *Pain* [Internet]. 2017;158(10):1853–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000902>
73. Cnockaert E, Musch K, Elbers S, Köke A, Van Oosterwijck J, Huijnen I, et al. Longitudinal outcome evaluations of interdisciplinary multimodal pain treatment programs for patients with chronic primary musculoskeletal pain: A living systematic review. *Eur J Pain* [Internet]. 2026;30(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ejp.70174>
74. Ahumada Tello JD, Toffoletto MC. Resultados y características de intervenciones en la reinserción laboral de trabajadores en baja médica por enfermedades musculoesqueléticas y de salud mental: revisión sistemática. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* [Internet]. 2021 [citado el 8 de junio de 2026];30(4):505–19. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S3020-11602021000400505&lng=es.

75. Vlaeyen JWS, Linton SJ. Fear-avoidance model of chronic musculoskeletal pain: 12 years on. *Pain* [Internet]. 2012;153(6):1144–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2011.12.009>
76. Simic K, Savic B, Knezevic NN. Pain catastrophizing: How far have we come. *Neurol Int* [Internet]. 2024;16(3):483–501. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/neurolint16030036>
77. Luque-Suarez A, Martinez-Calderon J, Falla D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Br J Sports Med* [Internet]. 2019;53(9):554–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2017-098673>
78. Gatzounis R, den Hollander M, Meulders A. Optimizing long-term outcomes of exposure for chronic primary pain from the lens of learning theory. *J Pain* [Internet]. 2021;22(11):1315–27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2021.04.012>
79. CDC. About the total worker health® approach [Internet]. Total Worker Health. 2024 [citado el 8 de junio de 2026]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/twh/about/index.html>
80. CDC. Total worker health and chronic disease at work [Internet]. NIOSH Science Bulletin. 2026 [citado el 8 de junio de 2026]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/bulletin/2026/twh-cd.html>

81. Chosewood LC, Schill AL, Chang C-C, Childress AM, Hudson HL, Tamers SL, et al. The national institute for occupational safety and health total worker health® program: The third decade. *J Occup Environ Med* [Internet]. 2024;66(1):6–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/jom.0000000000002964>
82. Hill JC, Afolabi EK, Lewis M, Dunn KM, Roddy E, van der Windt DA, et al. Does a modified STarT Back Tool predict outcome with a broader group of musculoskeletal patients than back pain? A secondary analysis of cohort data. *BMJ Open* [Internet]. 2016;6(10):e012445. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012445>
83. Rehabilitación [Internet]. Paho.org. [citado el 8 de junio de 2026]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/rehabilitacion>
84. Prall J, Ross M. The management of work-related musculoskeletal injuries in an occupational health setting: the role of the physical therapist. *J Exerc Rehabil* [Internet]. 2019;15(2):193–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12965/jer.1836636.318>