

# TRABAJO REPETITIVO DE MIEMBROS SUPERIORES. ORIENTACIONES PARA SU EVALUACIÓN EN ENTORNOS LABORALES.

**TRABAJO REPETITIVO DE MIEMBROS SUPERIORES.**

ORIENTACIONES PARA SU EVALUACIÓN EN ENTORNOS LABORALES.

**AUTOR:**

Jaime Ibacache Araya

Sección de Ergonomía

Departamento Salud Ocupacional

Instituto de Salud Pública de Chile

Versión 1. 2021

---

# TRABAJO REPETITIVO DE MIEMBROS SUPERIORES. ORIENTACIONES PARA SU EVALUACIÓN EN ENTORNOS LABORALES.

---

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, a pesar de grandes adelantos tecnológicos que han permitido automatizar o mecanizar muchos procesos, incorporando máquinas o dispositivos que reemplazan o asisten al ser humano en variadas tareas, son muchas las actividades que requieren de destrezas manuales. Es así como en el mundo del trabajo, la utilización intensiva de “mano de obra”, es aún muy requerida en diversos rubros productivos.

Ejemplos de tareas que exigen el constante uso de los miembros superiores se pueden ver en variados rubros y actividades, destacando como ejemplo, la industria acuícola, en las tareas de despinado de salmones o el desconche de mitílidos; en el rubro hortofrutícola, en la cosecha y selección; en las plantas de proceso avícola, en el deshuesado y trozado; en talleres de reparación y mantención de equipos y maquinarias; en labores de aseo y limpieza, etc.

La utilización intensiva de los miembros superiores plantea una serie de exigencias, tanto mentales, como organizacionales, ambientales y físicas; estas últimas se expresan en el trabajo repetitivo, la aplicación de fuerza y las posturas, factores que cuando sobrepasan su límite protector, presentan una estrecha relación con la generación o el agravamiento de trastornos y/o enfermedades del aparato musculoesquelético; en consecuencia, conocer sus características principales y particularidades, permite mejorar su comprensión, y como resultado, facilita la gestión del riesgo específico en entornos laborales.

Esta nota técnica entrega orientaciones básicas para la gestión del riesgo, en trabajos donde se utilizan los miembros superiores y que se caracterizan por ser repetitivos. Se presenta como complemento de las notas técnicas de la sección de ergonomía del ISP, referidas a las exigencias físicas: “Fuerza, conceptos básicos y orientaciones para su evaluación en entornos laborales” y “Gestión del riesgo postural, orientaciones para la evaluación en entornos laborales”.

## II. DESARROLLO

### 1. Conceptos básicos

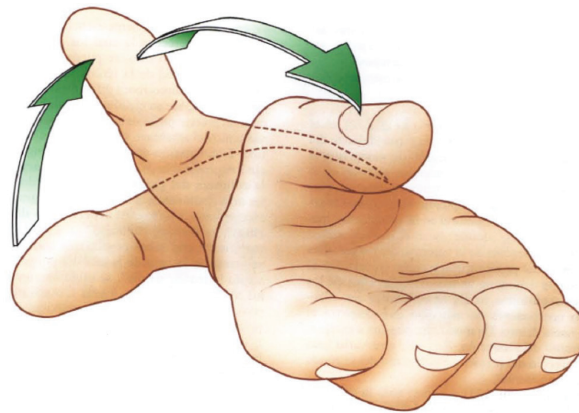
Para entender de mejor manera el concepto de repetitividad, se hace necesario conocer algunos aspectos de la estructura (anatomía) y función (fisiología) de los miembros superiores, especialmente de aquellos tejidos susceptibles de daño debido a la exposición a trabajos de alta repetitividad.

#### Aspectos anatómicos y fisiológicos de los miembros superiores

Los miembros superiores (en adelante MMSS) están conformados, entre otros, por segmentos óseos, articulaciones, músculos, tendones, vasos sanguíneos y nervios periféricos.

Para mejor entendimiento, a continuación, se destacan los principales segmentos, sus articulaciones, tipos de movimientos y trabajo muscular, con énfasis en el complejo músculo – tendón.

- **El hombro:** Constituido por una serie de articulaciones, por lo que recibe el nombre de “complejo articular del hombro”, se caracteriza por ser el más móvil del cuerpo humano y al mismo tiempo el más inestable. El complejo articular está conformado por la cabeza del húmero, escápula y clavícula y permite los movimientos de flexión, extensión, rotación interna / externa, abducción (separación del plano o línea media), aducción (acercamiento a la línea media) y circunducción, que corresponde a un movimiento complejo del tipo circular, que combina la aducción, la abducción, extensión y flexión.
- **El codo:** Es la articulación intermedia de los MMSS, que une el brazo con el antebrazo, es decir, articula la parte distal del húmero con las partes proximales del radio y del cúbito (también llamado ulna), permitiendo principalmente los movimientos de flexión y extensión, y participando también del movimiento de pronosupinación, que corresponde a la rotación del brazo sobre su eje longitudinal (articulación radio cubital).
- **La muñeca;** Es la articulación distal de los MMSS y permite que la mano pueda adoptar las posiciones óptimas para el trabajo, especialmente la prensión. Sus movimientos principales son, la flexión y extensión; la lateralización, que puede ser en dos direcciones; aducción cuando la mano se aproxima hacia el borde del cúbito (también llamada “cubitalización”), o abducción, cuando la mano va hacia el borde del radio (también llamada “radialización”); la circunducción (que combina aducción, abducción, extensión y flexión); y la pronosupinación (rotación del brazo sobre su eje longitudinal), que es realizada por la articulación radio cubital. Este movimiento es de suma importancia, ya que permite el control de la mano para labores básicas como llevarse el alimento a la boca, o sujetar objetos como una bandeja.
- **La mano:** Gracias a la mano, el ser humano es capaz de ejecutar una serie de movimientos complejos tales como la flexión, extensión, apertura y cierre de dedos, destacando especialmente la capacidad de oposición del dedo pulgar; debido a esto, el segmento tiene una estructura anatómica y funcional compleja, con gran cantidad de huesos y articulaciones, altamente vascularizada y enervada. Los huesos se dividen en sectores que van desde el macizo carpiano (conjunto de 8 huesos pequeños que constituyen el esqueleto de la muñeca) que articula con el radio, continuando con los metacarpos y terminando en las falanges que corresponden a los huesos que constituyen los dedos de la mano.



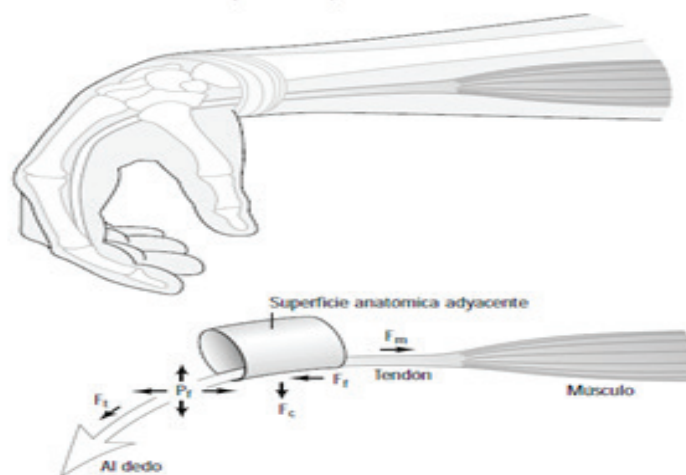
**Fig. 1.** Oposición del pulgar. Extractada de Kapandji A. I. Fisiología articular Tomo I, 6° edición.

### Complejo músculo – tendón:

Cuando se realiza trabajo repetitivo, se exige mayoritariamente al complejo formado por el músculo y el tendón; en el caso del músculo, su rol específico es generar tensión a partir de estímulos eléctricos, permitiendo la contracción gracias a sus propiedades elásticas; ahora bien, este componente elástico no resulta de utilidad cuando se trata de dar velocidad y precisión al movimiento, por lo tanto se requiere de las propiedades del tendón, que es el encargado de transmitir la tensión generada hacia los segmentos óseos para que se desplacen o mantengan el equilibrio.

Las fuerzas ejercidas por los músculos al contraerse se denominan fuerzas de tracción porque estiran los tendones, los que también están sujetos a fuerzas compresoras, de cizallamiento, fricciones y presiones de líquidos (hidrostática).

A modo de ejemplo, la siguiente figura esquematiza la acción de la musculatura flexora de muñeca, con un tendón estirado alrededor de una superficie anatómica o puela y las correspondientes fuerzas de tracción ( $F_t$ ), de compresión ( $F_c$ ) y de fricción ( $F_f$ ), además de la presión hidrostática ( $P_f$ ).



**Fig. 2.** Extractada de Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo en la OIT. Tomo I El Cuerpo Humano, capítulo 6 Sistema Musculoesquelético.

Como toda estructura física, los componentes del sistema musculoesquelético son sometidos a fuerzas o cargas internas y externas, ocurriendo una serie de fenómenos deformantes, que varían según la capacidad de cada tejido de resistir y absorber dichas fuerzas.

### **Contracción muscular isotónica**

El tipo de contracción muscular que está involucrado en el trabajo repetitivo, se denomina contracción isotónica o dinámica, ya sea que la fibra muscular se acorte (isotónica concéntrica), o se alargue (isotónica excéntrica).

Aun cuando la contracción dinámica es preferible a la del tipo estática, si el músculo es utilizado en exceso, igualmente se puede producir un proceso de deterioro causado por un aporte sanguíneo insuficiente que, de prolongarse en el tiempo, puede dar lugar a cambios degenerativos crónicos en los músculos y sus tendones, especialmente en el caso de los MMSS; por lo tanto, es de suma importancia generar tiempos de descanso, que permitan el intercambio de desechos y nutrientes y así estimular su recuperación o reparación, evitando la fatiga, la baja en el rendimiento muscular y la aparición o agravamiento de alguna patología musculoesquelética.

## **2. Trabajo repetitivo en entornos laborales**

La repetitividad se caracteriza por la realización de movimientos continuos, mantenidos, que exigen al mismo conjunto osteomuscular durante un tiempo significativo. Implica por lo tanto, la realización de “tareas” caracterizadas por un conjunto de “operaciones” y una secuencia de “acciones técnicas” cíclicas, repetidas siempre de la misma manera.

Para entender la secuencia “Tarea – Operación – Acción Técnica”, describiremos, a modo de ejemplo, la labor del panadero, cuya “tarea” principal, o producto final, es la de hacer el pan; para lograrlo, requiere una serie de “operaciones”, que corresponde al conjunto de movimientos necesarios para realizar dicha tarea, tales como, cortar el producto, amasar, etc.; ahora bien, para realizar dichas operaciones, se requiere una serie de “acciones técnicas” o conjunto de movimientos manuales elementales, como la flexo extensión de muñeca y dedos para amasar, la realización de puño para asir el utensilio que corta la masa, etc.; es decir, a cada tarea le corresponde una o varias operaciones, y a cada operación, una o varias acciones técnicas.

En el ejemplo anterior, si el panadero solo amasara, entonces sería menos complejo identificar y evaluar el riesgo, suponiendo un ciclo de trabajo único, regular y bien definido y por lo tanto, exigiendo siempre a los mismos grupos musculares, (comienza manipulando la masa, hasta terminar transformándola en una pieza de pan y así, repetir el ciclo durante la jornada); sin embargo, es común que en los entornos laborales, incluyendo el rubro panadero, se lleven a cabo múltiples tareas, que no siempre tiene ciclos definidos y que varían en tiempos de exposición y grupos musculares reclutados, y por tanto, pueden presentar distintos niveles de riesgo, dificultando su evaluación.

### **¿Qué patologías se relacionan con el trabajo repetitivo?**

Establecer relaciones directas entre la exposición al trabajo repetitivo y la aparición de patologías resulta complejo, ya que no solo hay diversas causas posibles, sino que también se debe diferenciar la exposición a factores de riesgo extra laborales, de aquellos riesgos presentes en ambientes laborales.

Dentro de las causas posibles para un trastorno musculoesquelético relacionado al trabajo (En adelante

TMERT), además de los factores físicos, como postura, fuerza y repetitividad, se encuentran aquellos relacionados a las exigencias mentales cognitivas, organizacionales y/o ambientales.

Entre los factores extra laborales que se deben tener en cuenta, se encuentran la edad, sexo, constitución física, embarazo, menopausia, realización de actividades deportivas y recreativas, hábitos posturales inadecuados, factores ambientales, presencia de enfermedades comunes, etc. Por lo anterior, es indispensable conocer y controlar las exigencias derivadas del trabajo repetitivo, sean físicas, mentales, organizacionales o ambientales, ya que no hacerlo, aumenta la probabilidad de daño al sistema musculoesquelético, que finalmente se expresará en patologías tales como: tendinitis (epicondilitis, manguito rotador del hombro, flexores / extensores de muñeca, tenosinovitis de Quervain), compresión de nervios periféricos (síndrome del túnel carpiano), dedo en gatillo, bursitis de hombro, síndrome de Raynaud, entre otras.

### ¿Qué evidencia existe?

La evidencia epidemiológica respecto a los factores físicos y la aparición de TMERT, ha sido reportada por diversos estudios, mostrando una gran prevalencia y costos asociados por jornadas de trabajo perdidas, tratamiento médico, rehabilitación y compensaciones económicas.

Se destaca una revisión sistemática realizada por NIOSH en el año 1997, cuyos resultados han sido refrendados por estudios más recientes.

El cuadro n° 1, extractado del estudio de NIOSH, muestra el nivel de evidencia entre la repetitividad y la aparición de TMERT en MMSS, destacando que, para todos los segmentos, con excepción del codo, hay suficiente evidencia que avala su gestión en entornos laborales, en especial cuando se combina con los factores fuerza y postura.

### Cuadro n°1

Evidencia de la relación causal entre repetitividad y trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT) (\*)

|  | Fuerte evidencia<br>(+++) | Evidencia<br>(++) | Insuficiente evidencia<br>(+/-) | Evidencia de no efecto<br>(-) |
|--|---------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Cuello y Cuello / Hombro                                   |                           | √                 |                                 |                               |
| Hombro   |                           | √                 |                                 |                               |
| Codo   |                           |                   | √                               |                               |
| Codo (combinado con fuerza y postura)                      | √                         |                   |                                 |                               |
| Mano / muñeca (Tendinitis)                                 |                           | √                 |                                 |                               |
| Mano / muñeca (Tendinitis, combinado con fuerza y postura) | √                         |                   |                                 |                               |
| Mano / muñeca (Síndrome del túnel carpiano STC)            |                           | √                 |                                 |                               |
| Mano / muñeca (STC, combinado con fuerza y postura)        | √                         |                   |                                 |                               |

(\*) Extractado y modificado de: Bernard, B. et al. (1997). *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back.* (NIOSH)

## ¿Cuándo se considera riesgoso un trabajo repetitivo?

Existen algunos consensos respecto a qué factores son más relevantes y cuándo se pueden transformar en un riesgo significativo, que aumente la probabilidad de un TMERT. A continuación se detallan los más relevantes, que ayudan a entender la repetitividad desde el punto de vista ocupacional.

El criterio de Silverstein (1986) es el más ampliamente considerado. La autora propuso que las tareas deben ser consideradas como altamente repetitivas, si presentan ciclos de duración de 30 segundos o menos, o cuando más del 50% del tiempo de ciclo sea empleado en la realización del ciclo fundamental o el mismo patrón de movimiento.

Otro criterio es el propuesto por Kilborm (1994), que establece límites de alto riesgo para diferentes segmentos de MMSS, en cuanto al número de repeticiones por minuto.

### Cuadro n°2

Límite de repeticiones según segmento para acciones repetitivas de alto riesgo (\*)

| Segmento           | Número de repeticiones por minuto     |
|--------------------|---------------------------------------|
| Hombro             | Más de 2 1/2 repeticiones por minuto. |
| Brazo / codo       | Más de 10 repeticiones por minuto.    |
| Antebrazo / muñeca | Más de 10 repeticiones por minuto.    |
| Dedos              | Más de 200 repeticiones por minuto    |

(\*) Extractado y modificado de: Kilbom Å. *Repetitive work of the upper extremity: part II—the scientific basis (knowledge base) for the guide. Int J Ind Ergonomics. 1994a; 14(1):59-86.*

Por otra parte, debido a que muchas tareas no tienen un ciclo de trabajo fijo o pueden variar periódicamente, los autores Li y Buckle (1999) plantean que los movimientos del brazo deberían categorizarse por el patrón de movimiento en lugar del número de veces que se mueve los MMSS dentro de un período determinado. Así, propusieron categorías subjetivas para evaluar la frecuencia de los movimientos del brazo, codo y muñeca.

El cuadro siguiente muestra un ejemplo de categoría subjetiva para el caso del hombro.

### Cuadro n°3

Categorías de riesgo para la frecuencia de los movimientos del hombro / parte superior del brazo (Quick Exposure Check QEC) (\*)

| Bueno  | Razonable   | Crítico   |
|--|---|---|
| <b>Infrecuente</b><br>(Ejemplo: algunos movimientos intermitentes) | <b>Frecuente</b><br>(Ejemplo: movimientos regulares con algunas pausas) | <b>Muy frecuente</b><br>(Ejemplo: movimientos casi continuos) |

(\*) Extractado y modificado de: David, G., Woods, V., Li, G. and Buckle, P. (2008) *The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Applied Ergonomics, 39, 57 – 69.*



## ¿Cómo evaluar el trabajo repetitivo en ambientes laborales?

Existe una variedad de métodos para identificar y evaluar tareas que puedan ser consideradas de alto riesgo para desarrollar un TMERT. Sin embargo, antes de utilizarlos, es primordial conocer adecuadamente los contextos y condiciones en las que se desarrollan las tareas, además de las características de las personas, y así seleccionar el método más adecuado para cada realidad.

En el contexto laboral nacional, el concepto de repetitividad se integra como factor de riesgo en la norma técnica y el protocolo de vigilancia del Ministerio de Salud (MINSAL), para TMERT de MMSS; y en los Estudios de Puestos de Trabajo (EPT) para la calificación médico – legal, cuando se sospecha el origen laboral de una patología de MMSS, según lineamientos de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO).

En el caso específico de la Norma Técnica del MINSAL que regula el trabajo repetitivo, se debe utilizar, como primer paso, la lista de identificación / evaluación de factores de riesgo para TMERT (Adaptación de la Norma ISO 11228-3:2007), mediante la observación directa de las exigencias a las que se someten los MMSS; evalúa movimientos repetitivos, posturas forzadas y/o mantenidas, uso de fuerza y tiempos de descanso; además, incorpora factores adicionales de contexto, que no son evaluados.

Los resultados pueden arrojar tres niveles de riesgo (“verde” no riesgo; “amarillo” riesgo medio; y “rojo” nivel crítico no aceptable); sin embargo, su uso tiene algunas limitaciones, ya que presenta un modelo de evaluación inicial solo para casos de mono tarea y no incluye preguntas de entrada como filtro inicial, lo que dificulta la focalización de la gestión del riesgo.

En caso de que no haya sido posible gestionar exitosamente los riesgos en el paso inicial y persiste el riesgo alto, se debe recurrir a un especialista en ergonomía, quien profundizará en la intervención y realizará evaluaciones con métodos más específicos.

## Métodos de evaluación de riesgo musculoesquelético

La forma más frecuente y sencilla de evidenciar el riesgo es utilizando listas de comprobación (listas de chequeo) que permiten la identificación general y/o métodos de evaluación que permiten reconocer la exposición de una población trabajadora a un riesgo probable de lesiones. Dichos métodos mezclan elementos cualitativos y cuantitativos, definiendo ciertos límites protectores y líneas de acción según las condiciones en las que se realizan las tareas. Normalmente, dicho límite se establece por el tiempo de exposición, en conjunto con las posturas forzadas y la aplicación de fuerzas intensas, además de otros factores tales como exposición a bajas temperaturas, vibraciones, presión directa sobre los tejidos, factores organizacionales o psicosociales.

Dentro de los métodos más comúnmente utilizados se encuentran:

La aplicación de los métodos para evaluar el nivel de riesgo por repetitividad, siempre debe ser realizada por profesionales debidamente capacitados y entrenados

- a. **OCRA Checklist** (Colombini et al., 2011): Cuantifica la exposición a factores de riesgo físicos que afectan a todo el MMSS, incluyendo el hombro, dando mayor peso al factor repetitividad. La lista de verificación resume la exposición en términos de la puntuación de seis variables:
- Frecuencia de acciones técnicas;
  - Fuerza;
  - Posturas y movimientos incómodos;
  - Factores adicionales;
  - Tiempo de recuperación;
  - Duración de la tarea.
- b. **SI Strain Index** (Moore and Garg, 1995): El índice de riesgo de SI, cuantifica la exposición de riesgo para el segmento distal de MMSS (mano, muñeca, antebrazo y codo), dando especial énfasis a la fuerza aplicada en el desarrollo de la tarea repetitiva. Es el producto de la puntuación que otorga el evaluador a seis variables:
- Intensidad del esfuerzo;
  - Duración del esfuerzo por ciclo de trabajo;
  - Número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo;
  - Desviación de la postura de la mano / muñeca respecto a la posición neutra;
  - Velocidad con la que se realiza la tarea;
  - Duración de la tarea por jornada de trabajo.
- c. **ART Assessment of Repetitive Task of the Upper Limbs** (Health and Safety Executive HSE, 2009): Herramienta de rápido y fácil uso, se utiliza para evaluar tareas que implican acciones repetitivas cada pocos minutos; y que ocurren por lo menos 1–2 horas por jornada o turno. Evalúa en 4 etapas:
- Frecuencia y repetición de los movimientos;
  - Fuerza;
  - Posturas forzadas;
  - Factores adicionales, tales como la duración, ritmo de trabajo, descansos, factores psicosociales, iluminación, frío, vibraciones, etc.
- d. **HAL / TLV Threshold Limit Value for Hand Activity Level** (1997): Método generado por la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH). Se encuentra entre los modelos de exposición física del extremo distal de MMSS más ampliamente estudiados para predecir el riesgo de lesión musculoesquelética.
- Determina un valor límite umbral (TVL) para el nivel de actividad manual (HAL). El método permite evaluar tareas repetitivas que se realizan por cuatro o más horas por jornada e incluye dos variables:
- PF o Fuerza máxima;
  - HAL, que combina la frecuencia de esfuerzo y el ciclo de trabajo del esfuerzo en una sola medida de repetición.
- El modelo compara los niveles de PF y HAL para una tarea utilizando la ecuación: Puntuación =  $PF / (10 - HAL)$ .

- e. **RULA** Rapid Upper Limb Assessment (McAtamney and Corlett, 1993): Método que, a pesar de que pondera con mayor fuerza la postura adoptada, también abarca la repetitividad de MMSS. Proporciona una evaluación rápida de las posturas del cuello, el tronco y las extremidades superiores junto con la actividad muscular y la fuerza aplicada. Utiliza un sistema de codificación y una puntuación general, que indica el nivel de intervención requerido para reducir los riesgos de TMERT.
- f. **QEC** Quick Exposure Check (Brown and Li, 2003): herramienta de observación diseñada para evaluar la exposición a factores de riesgo musculoesqueléticos relacionados con el trabajo que afectan la espalda, hombro / brazo, muñeca / mano y cuello. Incluye la evaluación de riesgos psicosociales e involucra a trabajadores en la evaluación.
- g. **ISO 11228-3:2007** Manipulación de cargas livianas con alta frecuencia: Establece recomendaciones ergonómicas para el diseño adecuado del trabajo repetitivo. Incluye, además de la frecuencia de acciones, la duración de la exposición, posturas y movimientos de los segmentos corporales, aplicación de fuerzas y factores adicionales (organización del trabajo, control y demandas del trabajo, ambientales, entre otras).
- h. **ISO TR 12295:2014** Se enmarca en la familia de las ISO 11228 e ISO 11226 y nace como una forma de gestionar el riesgo sin necesidad de métodos complejos o la concurrencia de expertos. Toma en cuenta situaciones de riesgo aceptable (verde) o no tolerables (rojo), la que debe ser gestionada con medidas simples y rápidas para intentar llegar a nivel aceptable. De no lograrlo, la norma encamina a mediciones más complejas, específicamente a la evaluación con la familia de las ISO 11.228 e ISO 11226.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los principales métodos de evaluación para la repetitividad de miembros superiores, su relación con la normativa y sus alcances en cuanto al tipo de tarea y segmento evaluado.

#### **Cuadro n°4**

*Principales métodos de evaluación de riesgo para repetitividad, relación con la normativa, tipo de tarea que abarca y segmento evaluado.*

| METODO         | Aspecto normativo  | Tipo de tarea      | Segmento evaluado                            |
|----------------|--|--------------------|--|
| OCRA Checklist | Sugerido como método de evaluación en Norma técnica de TMERT | Mono y multi tarea | MMSS completo (incluye hombro)               |
| SI             | Sugerido como método de evaluación en Norma técnica de TMERT | Mono tarea         | MMSS distal (mano, muñeca, antebrazo y codo) |
| ART Tool       | No obligatorio y no incluido en algún protocolo nacional     | Mono y multi tarea | MMSS (mano, muñeca, brazo) + cuello y tronco |
| HAL / TLV      | No obligatorio y no incluido en algún protocolo nacional     | Mono tarea         | MMSS completo (incluye hombro)               |
| RULA           | Sugerido como método de evaluación en Norma técnica de TMERT | Mono tarea         | MMSS completo + cuello y tronco              |
| QEC            | Sugerido como método de evaluación en Norma técnica de TMERT | Mono y multi tarea | MMSS completo + cuello y tronco              |

Se debe enfatizar que los diversos métodos presentan alcances y límites que deben ser ponderados siempre pensando en la protección a los trabajadores, por lo que, no debieran ser considerados de forma estricta, ya que pueden dejar fuera de las intervenciones a tareas que no cumplan las definiciones y criterios señalados en cada uno de ellos.

### **¿Qué hacer para controlar el riesgo asociado al trabajo repetitivo en ambientes laborales?**

El solo hecho de evaluar y objetivar los niveles de riesgo al que se someten los trabajadores, no asegura una intervención exitosa, ya que si bien es cierto permite enfocarse en aquellos de más alto riesgo, es clave poder intervenir los puestos de trabajo para mejorar aquellas situaciones evidenciadas.

Antes de comenzar el proceso evaluativo, se debe conocer y comprender integralmente la situación de trabajo, lo que incluye tener en cuenta desde el contexto en el que se desarrollan las actividades, hasta los detalles pormenorizados de las tareas realizadas por los trabajadores.

**NOTA:** Para mayores detalles de las consideraciones a tener antes, durante y después del proceso evaluativo, se debe consultar las notas técnicas de las cuales ésta es complemento.

Dentro de las medidas generales para controlar el riesgo, se encuentran:

- Optimizar el diseño de los puestos de trabajo y las tareas, para que en los procesos productivos estén ausentes los trabajos de alta repetitividad.
- Recurrir a herramientas tecnológicas que eliminen o reduzcan el impacto del trabajo repetitivo en los miembros superiores.
- Enriquecer el trabajo, mediante diseños flexibles en donde los trabajadores puedan realizar distintas tareas.
- En el caso de que el trabajo repetitivo no se pueda eliminar o mitigar lo suficiente, se deben generar tiempos de descanso que permitan la recuperación fisiológica de los miembros superiores.
- Generar entornos participativos para que todos puedan exponer sus puntos de vista y tomar decisiones respecto a las formas más protectoras para realizar las tareas.
- Capacitar adecuadamente a los trabajadores, en cuanto a las técnicas de trabajo más adecuadas, procedimientos seguros y el correcto uso de elementos de protección personal.
- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos y potenciales consecuencias a la salud que tiene el hecho de exponerse al trabajo repetitivo.
- Estimular el reporte temprano de eventuales problemas a la salud, especialmente cuando existan síntomas de fatiga, molestias o dolor.
- Incorporar actividades de seguimiento a las medidas implementadas.

### III. CONCLUSIÓN

- Para cualquiera de las metodologías utilizadas para evaluar el trabajo repetitivo de MMSS, además de las obligaciones contenidas en la normativa nacional, es importante priorizar aquellas tareas que se hayan identificado como de mayor impacto en la salud musculoesquelética de los trabajadores, especialmente cuando el trabajo repetitivo esté asociado a posturas extremas y/ o aplicación de fuerzas; que sean percibidas por los trabajadores como de esfuerzo significativo, o que hayan expresado molestias, fatiga o dolor.
- Actualmente, además de las obligaciones contenidas en la normativa específica, los métodos más utilizados para cuantificar la exposición a factores de riesgo por repetitividad para los MMSS son SI y OCRA. También existen otros métodos, como ART, QEC o HAL, que son de fácil comprensión y aplicación, por lo que se debieran tener en cuenta a la hora de realizar evaluaciones.
- Disponer de mayor cantidad de métodos de evaluación, permiten que el evaluador experto amplíe sus posibilidades en cuanto a seleccionar métodos según las características de las tareas que se requiera evaluar. Para el proceso evaluativo del trabajo repetitivo, se debe tener en cuenta la utilización de metodologías de amplio uso y validadas, considerando también la disponibilidad de recursos y posibilidades técnicas.
- En cualquier caso, se debe analizar los estudios que avalen la aplicación de métodos de evaluación, especialmente en lo que se refiere a sus alcances, limitaciones, procesos de validación, especificidad, sensibilidad y valor predictivo, ya que la clasificación del nivel de riesgo por exposición a tareas repetitivas, puede diferir según el modelo y la técnica utilizada para su cuantificación.
- La inclusión de preguntas de entrada para la evaluación del riesgo por repetitividad, permite priorizar y enfocarse en aquellas tareas que presentan riesgo significativo. Por ejemplo, la norma ISO 11228-3:2007 incluye la pregunta clave: ¿Existe una o más tareas repetitivas de EESS con una duración total de una hora o más durante la jornada?, entonces sí y solo si, se continúa con la evaluación de responder positivamente, de lo contrario, no se continúa evaluando por no tener las condiciones para ser considerado un riesgo de importancia.
- Una secuencia de evaluación que comience con la identificación del riesgo, pasando por evaluaciones simples, hasta las más complejas, facilita la jerarquización de la gestión, además permite la incorporación de personal no especializado en las etapas iniciales, no dependiendo siempre del evaluador especialista.
- La gestión del riesgo debe incluir a todas las partes interesadas, mediante la incorporación de modelos participativos. Para este proceso, se recomienda el documento de referencia: Guía para implementar la ergonomía participativa en los lugares de trabajo del Instituto de Salud Pública de Chile. <https://www.ispch.cl/salud-de-los-trabajadores/publicaciones-de-referencia/ergonomia/>

## IV. BIBLIOGRAFIA

1. Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT) Extremidades Superiores. Ministerio de Salud, Departamento de Salud Ocupacional.  
<https://www.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf>
2. Protocolo de Vigilancia para Trabajadores Expuestos a Factores de Riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos de Extremidades Superiores Relacionados con el Trabajo. División de Políticas Públicas Saludables y Promoción Departamento de Salud Ocupacional. Santiago-Chile 2012.  
<https://www.minsal.cl/portal/url/item/dbd6275dd3c8a29de040010164011886.pdf>
3. Compendio de Normas del Seguro Social de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. Superintendencia de Seguridad Social. Libro III. Denuncia, Calificación y Evaluación de Incapacidades Permanentes.  
<https://www.suseso.cl/613/w3-propertyvalue-136354.html>
4. Don B. Chaffin; Gunnar B. J. Andersson; Bernard J. Martin. Occupational biomechanics 4° edition 2006. Editorial John Wiley & sons, Inc.
5. Miralles R. Puig M. "Biomecánica Clínica del Aparato Locomotor" 2000 Ed Masson S.A. ISBN 84-458-0728-5
6. Kapandji A. I. Fisiología articular Tomos I, II y III. 6ª edición. Editorial Médica Panamericana.
7. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo OIT. Tomo I El Cuerpo Humano, capítulo 6, Sistema Musculoesquelético.  
<https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+6.+Sistema+muculosquel%C3%A9tico>
8. Bernard, B. et al. (1997). Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back. DHHS (NIOSH) Publication No. 97-141. <http://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141.pdf>
9. Silverstein, B.A., Fine, L.J., and Armstrong, T.J. (1986) Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. *British Journal of Industrial Medicine*, 43, 779 – 784.  
Kilbom Å. Repetitive work of the upper extremity: part II—the scientific basis (knowledge base) for the guide. *Int J Ind Ergonomics*. 1994a;14(1):59-86.
10. Brown, R. and Li, G. The development of action levels for the 'Quick Exposure Check' (QEC) system. In: McCabe, P.T. (ed), *Contemporary Ergonomics 2003*, Taylor and Francis, London.
11. David G, Woods V, Li G, Buckle P. The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Appl Ergon*. 2008 Jan;39(1):57-69.
12. Li, G. and Buckle, P. (1999a) Evaluating change in exposure to risk for musculoskeletal disorders – a practical tool. HSE Contract Research Report 251, HSE Books, Sudbury, Suffolk. [http://www.hse.gov.uk/research/crr\\_pdf/1999/crr99251.pdf](http://www.hse.gov.uk/research/crr_pdf/1999/crr99251.pdf)
13. RULA McAtamney, L. and Corlett, E.N.: A Survey Method for the Investigation of Work-Related Upper Limb Disorders. *Applied Ergonomics*, 1993, 24(2): 91-99
14. Moore, J.S. y Garg, A. 1995, The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 56, pp 443-458

15. Occhipinti E, Colombini D. 2004. The occupational repetitive action (OCRA) methods: OCRA index and OCRA checklist. In Eds. Stanton N. et al., Handbook of human factors and ergonomics methods, chapter 15, pg. 15/1 – 15/14, CRC Press
16. Rosecrance J, Paulsen R, Gilkey D, Murgia L, Gall T. Ergonomic issues in ewe cheese production: reliability of the Strain Index and OCRA Checklist risk assessments. Journal of Agricultural Engineering 2013; volume XLIV(s2):e139
17. Ferreira J, Gray M, Hunter L, Birtles M, Riley D. Development of an assessment tool for repetitive tasks of the upper limbs (ART). Derbyshire: Health and Safety Executive; 2009. <https://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr707.pdf>
18. ACGIH: Hand activity level. In TLVs and BEIs—Threshold limit values for chemical substances and physical agents. Cincinnati, OH: ACGIH, 2001. pp. 110–112.
19. ISO TR 12295:2014 Ergonomics—Application document for ISO standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and working postures (ISO 11226).
20. ISO 11228-3:2007 Ergonomics - Manual Handling - part 3: Handling of low load at high frequency.
21. Guía para implementar la ergonomía participativa en los lugares de trabajo. Instituto de Salud Pública de Chile. Primera versión 2020.  
<https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2021/02/Gu%C3%ADa-T%C3%A9cnica-Ergonom%C3%ADa-Participativa-v0.pdf>
22. Nota Técnica “Fuerza, conceptos básicos y orientaciones para su evaluación en entornos laborales”. Instituto de Salud Pública de Chile. 2020  
[https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2021/01/Nota\\_T%C3%A9cnica\\_Fuerza\\_final\\_18-12-2020.pdf](https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2021/01/Nota_T%C3%A9cnica_Fuerza_final_18-12-2020.pdf)
23. Nota Técnica “Gestión del riesgo postural, orientaciones para la evaluación en entornos laborales”. Instituto de Salud Pública de Chile. 2020  
<https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTRiesgoPostura02-16102020A.pdf>