

Capítulo 12

Evaluación de movimientos repetitivos: método lista de chequeo

OCRA*

*Repetitive motion assessment:
OCRA check list method*



* Resultado del proyecto de investigación “Laboratorio de Medición Biomecánica” con código de proyecto CVSSL-CDT -2022 -02, adscrito al grupo de investigación Calidad de Vida, Salud y Seguridad Laboral del Politécnico Grancolombiano; y el proyecto “Prevención de riesgos laborales en ambientes de trabajo y sus complejidades en las ciencias del trabajo para trabajadores y futuros trabajadores” con código de proyecto IA2024_CVSSL_PEC_06-87418, adscrito al grupo de investigación Calidad de Vida, Salud y Seguridad Laboral del Politécnico Grancolombiano.

Mónica María Quiroz Rubiano**
Martha Janeth Cifuentes Izquierdo***
Derly Zamora Romero****
María Alexandra Malagón Torres*****

** Fisioterapeuta; especialista en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo; magíster en Prevención de Riesgos Laborales; magíster en Investigación Integrativa; estudiante de Doctorado en Pensamiento Complejo; docente programa de Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral; Politécnico Grancolombiano. Correo electrónico: mquirozr@poligran.edu.co.

*** Ingeniera Industrial; magíster en Prevención de Riesgos Laborales; docente y coordinadora del programa de Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral; Politécnico Grancolombiano. Correo electrónico: mcifuentes@poligran.edu.co.

**** Administradora en Salud Ocupacional; magíster en Prevención de Riesgos Laborales; docente del programa de Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral; Politécnico Grancolombiano. Correo electrónico: dzamora@poligran.edu.co.

***** Fisioterapeuta; magíster en Prevención de Riesgos Laborales; docente del programa de Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral; Politécnico Grancolombiano. Correo electrónico: mmalagon@poligran.edu.co.

Según el Icontec (2012, p. 22), en la Guía Técnica Colombiana 45, uno de los peligros que integra los riesgos biomecánicos es el movimiento repetitivo. Este se comprende como el desplazamiento de una zona del cuerpo de forma continua y mantenida, lo cual implica la ejecución de tareas, operaciones que requieren una serie de acciones técnicas que se repiten de forma cíclica de la misma manera de forma continua (Ibacache, 2021, p. 6). Por su parte Silverstein et al. (1987, citado en Ministerio de Protección Social, 2006) manifiesta que el movimiento repetitivo está caracterizado por ciclos de trabajos cortos, es decir, ciclos menores a 30 segundos o con alta concentración de movimientos que recurren al uso de pocos grupos musculares en una proporción mayor del 50 %.

Entre los conceptos destacados en la comprensión de los movimientos repetitivos se encuentran:

- ✓ *Acción técnica*: se refiere a una actividad ejecutada por las extremidades superiores por medio de un conjunto de movimientos que permite realizar una operación (Universidad de Córdoba, 2018); por su parte, la norma UNE-EN 1005-5¹ manifiesta que una acción técnica es una acción manual que se requiere para culminar una operación dentro de un ciclo de trabajo. Por ejemplo, mover, alcanzar, coger, pasar objetos (UNE-EN 1005-5, 2007).
- ✓ *Ciclo de trabajo*: la norma UNE-EN 1005-5 define un ciclo de trabajo como el conjunto secuencial de acciones técnicas que se repite de forma cíclica (UNE-EN 1005-5, 2007).

¹ Norma española no aplicable a Colombia, pero, se tomará como referencia.

- ✓ *El tiempo de ciclo de trabajo*: se comprende como el tiempo que se requiere para completar una unidad de trabajo (INSHT, s. f.). Por su parte, la norma UNE-EN 1005-5 la refiere como el tiempo que transcurre entre que el trabajador inicia el ciclo hasta que vuelve a comentar (UNE-EN 1005-5, 2007).
- ✓ *Frecuencia de acciones técnicas*: se define como el número de acciones técnicas en un minuto, se calcula: acciones técnicas por minuto = $N.^{\circ}$ de acciones técnicas \times 60 / la duración en unidad de segundos (UNE-EN 1005-5, 2007).

La influencia del movimiento repetitivo en el sistema músculo-esquelético está mediada por la carga excesiva y desequilibrada de variables como la repetitividad, las posturas, fuerzas ejercidas, movimientos forzados, descansos y tiempos de recuperación limitados, vibración, exposición al frío y falta de autonomía en el ritmo de trabajo. Por ello, algunos factores importantes para tener en cuenta en la exposición a este peligro son los siguientes:

- ✓ *La repetitividad*: el movimiento continuo, sumado a factores como fuerzas ejercidas, sin importar tiempos de recuperación ni pausas, ejercen una sobrecarga en los tejidos generando lesiones musculares, articulaciones, tendones, ligamentos, entre otros; este riesgo de sobrecarga en el tejido aumenta en los casos en los que se presentan movimientos repetitivos de alta velocidad, con una duración mantenida en el tiempo y de alta intensidad, es decir, que el individuo, colaborador o trabajador, no es autónomo en el ritmo de trabajo.
- ✓ *Posturas y manipulación manual de cargas*: las posturas prolongadas, forzadas, mantenidas o antigravitatorias combinadas con el movimiento repetitivo adicionalmente a la sobrecarga incluyen una tensión a los tejidos músculo-esqueléticos incrementando el riesgo de lesiones y fatiga; esta situación se replica al combinar movimientos repetitivos con el levantamiento o transportar manualmente objetos pesados o con una técnica

equivocada, lo que genera una amplia probabilidad de presentar principalmente lesiones de espalda y miembros superiores.

Uno de los métodos más utilizados en el proceso de la evaluación del movimiento repetitivo es el método Occupational Repetitive Actions (OCRA), el cual fue perfeccionado por un grupo de investigación que invertía sus esfuerzos de investigación en el campo de la ergonomía. Entre los autores que promocionaron grandes avances en el desarrollo de este método se destaca Daniella Colombini; este método fue creado para analizar el impacto de los movimientos repetitivos en los tejidos osteo-musculares, en el que destacó la frecuencia de los movimientos, posturas, tiempo de recuperación y otras variables como elementos de protección personal, vibración, ritmo de trabajo, vibraciones entre otros (Colombini, 1998). El método OCRA permite realizar el cálculo del Índice de Exposición OCRA que mide la correlación entre el número de acciones técnicas que se ejecutan durante una jornada laboral y el número total de acciones técnicas recomendadas por ejecutar en dicha jornada laboral, para así, establecer un nivel de riesgo al que se encuentra expuesto un trabajador en un turno de trabajo (Batalla et al., 2015). Posteriormente, el método OCRA fue sintetizado por Colombini, Grieco y Occhipinti y lo convirtieron en el “Check list OCRA”, que permite hacer análisis previos del riesgo de forma ágil y rápida (Colombini et al., 2002, citado en Batalla et al., 2015).

Desarrollo del método

Tiempo neto de trabajo repetitivo

Es el tiempo en el que el trabajador está ejecutando las tareas repetitivas de forma exclusiva; esta se calcula estimando el tiempo de la jornada laboral menos los tiempos de descanso o tareas no repetitivas, como pausas de descanso, refrigerios, almuerzo, pausas activas o momentos en los que se alterna la actividad con una tarea no repetitiva (Diego, 2015).

$$TNTR = DT - [TNTR + P + A]$$

Nomenclaturas de la ecuación:

DT: se refiere al tiempo de duración del turno o la jornada laboral en unidad de minutos.

TNR: corresponde al tiempo de trabajo no repetitivo, pero que constituye una de sus tareas en el puesto de trabajo en unidad de minutos.

P: pausas, tanto las activas como los tiempos de descanso en unidad de minutos.

A: tiempo utilizado en el almuerzo en unidad de minutos.

Tiempo neto del ciclo de trabajo

Recordemos que el tiempo del ciclo de trabajo contempla el tiempo que transcurre entre que el trabajador inicia el ciclo hasta que vuelve a comentar (UNE-EN 1005-5, 2007); al ser neto, solo observa el tiempo que se invierte en las acciones repetitivas exclusivamente ignorando las acciones que no son repetitivas (Diego, 2015).

$$TNC = 60 * TNTR / NC \text{ (su resultado se calculará en unidades de minuto)}$$

Nomenclaturas de la ecuación:

NC: se refiere al número de ciclos de trabajo que realiza el trabajador en su puesto de trabajo, es decir, NC corresponde al número de piezas que ejecuta el trabajador por ciclo.

Factor de recuperación (FR)

Los tiempos de recuperación son el descanso o tiempo de inactividad muscular que permite la recuperación y restablecimiento del

tejido en unidad de minutos (UNE-EN 1005-5, 2007). Por ejemplo, tiempo de almuerzo, tareas no repetitivas, pausas activas, pausas de alimentación, etcétera; se considera como situación ideal que el trabajador posea una pausa de descanso y recuperación de 10 minutos por cada hora de trabajo o 10 minutos por cada 50 minutos de trabajo (Diego, 2015). Su cálculo dependerá de la condición, similar a las presentadas en la tabla 1; una vez identificada dicha condición, se le asignará la calificación correspondiente.

Tabla 1. Situación de periodos de recuperación

Situación de los periodos de recuperación	
0	<ul style="list-style-type: none"> – Existe una interrupción de, al menos, 8 minutos cada hora de trabajo (incluyendo la pausa para comer). – El tiempo de recuperación está dentro del ciclo de trabajo.
2	<ul style="list-style-type: none"> – Existen, al menos, 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de 8 minutos, como mínimo, en un turno de 7-8 horas. – Existen 4 interrupciones de, al menos, 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).
3	<ul style="list-style-type: none"> – Existen 3 pausas de, al menos, 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. – Existen 2 pausas de 8 minutos, como mínimo, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).
4	<ul style="list-style-type: none"> – Existen 2 pausas de, al menos, 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. – Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de 8 minutos, como mínimo, en un turno de 7-8 horas. – Existe 1 pausa de, al menos, 8 minutos, en un turno de 6 horas.
6	<ul style="list-style-type: none"> – Existe 1 pausa de 8 minutos, como mínimo, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. – En 8 horas, solo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).
10	No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.

Fuente: Diego (2015).

Factor de frecuencia (FF)

Corresponde al número de acciones técnicas, que se requieren para ejecutar la tarea por minuto (UNE-EN 1005-5, 2007). Es importante diferenciar entre acciones técnicas dinámicas (breves y

repetidas) caracterizada por movimientos de tensión y relajación de corta duración, así como acciones técnicas estáticas (continua y mantenida). Estos movimientos permanecen, por lo menos, 5 segundos (Diego, 2015). Ahora, el evaluador identificará tanto las acciones técnicas dinámicas como estáticas y escogerá la situación más aproximada o similar a las descritas en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Acciones técnicas dinámicas

Acciones técnicas dinámicas	Punt.
Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de pausas frecuentes (20 acciones/minuto).	0
Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundos), con posibilidad de pausas breves.	1
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aproximadamente 40 acciones/minuto), con posibilidad de pausas breves.	3
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aproximadamente 40 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (aproximadamente 50 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes. La falta de pausas hace difícil mantener el ritmo (60 acciones/minuto).	8
Frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más); no son posibles las pausas.	10

Fuente: Diego (2015).

Tabla 3. Acciones técnicas estáticas

Acciones técnicas estáticas	Punt.
Se sostiene un objeto, al menos, durante 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante 5 segundos consecutivos, como mínimo, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Fuente: Diego (2015).

El valor de factor de frecuencia podrá obtenerse a partir de la siguiente ecuación, el valor de la variable será la elección del valor máximo entre ATD o ATE.

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

Nomenclaturas de la ecuación:

ATD: acción técnica dinámica.

ATE: acción técnica estática.

Factor de fuerza (FFz)

Este factor estima la potencia que se requiere para realizar un movimiento o acción técnica en el puesto de trabajo; este se calcula si se realiza fuerza con los brazos o manos mantenida durante todo el movimiento una vez cada algunos ciclos, si esta condición no se materializa, el factor es igual a cero (Diego, 2015). Inicialmente, para el realizar el cálculo se requiere identificar las acciones técnicas que se necesitan en el uso de esfuerzos e identificar el nivel de este en la siguiente escala; el evaluador determina el tiempo de observación, que debe ser equitativo para cada acción técnica, ver tabla 4.

Tabla 4. Identificación de nivel de esfuerzo en la acción técnica

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
	6	
Muy fuerte	7	Fuerza máxima
Cercano al máximo	8	
	9	
	10	

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Luego de que el evaluador tiene claridad de las acciones técnicas que requiere el uso de fuerza, se califica el nivel de esfuerzo de cada una de ellas y se identifica el tiempo que dura cada acción técnica en la ventana de observación elegida; luego, se procede

a identificar la puntuación de cada acción técnica en la siguiente tabla. Posterior a ello, el cálculo del factor fuerza será la suma de cada una de las puntuaciones finales de cada acción técnica.

Factor posturas (FP)

Para este factor de corrección se analizan las posturas de los segmentos hombro, codo, muñeca, mano y movimientos estereotipados. Estas evalúan la posición del segmento corporal y se comparan con una condición igual o similar a las manifestadas en las tablas de cada segmento. Para su cálculo se asigna el valor que corresponda con dicha condición, ver tablas 5, 6, 7, 8 y 9.

Puntuación de hombro (Ho)

Tabla 5. Posturas y movimientos del hombro

Postura y movimiento del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado, algo más de la mitad del tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10 % del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24

Nota. En el caso de que las manos se ubiquen de forma permanente arriba del nivel de la cabeza, se duplica la puntuación

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Puntuación de codo (Co)

Tabla 6. Posturas y movimientos de codo

Postura y movimiento del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Puntuación de muñeca (Mu)

Tabla 7. Posturas y movimientos de muñeca

Postura y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Puntuación de mano (Ma)

Tabla 8. Posturas y movimientos de mano

Duración del agarre	PMa
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo	8

Nota. El agarre solo será considerado exclusivamente cuando alguno de estos tipos: agarre en pinza, agarre en gancho o agarre palmar.

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Puntuación de movimientos estereotipados (Es)

Tabla 9. Movimientos estereotipados

Movimientos estereotipados	Pes
* Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo * O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos	1.5
* Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo * O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Para el cálculo del factor de posturas se utilizará la siguiente fórmula, en la que se escogerá el máximo valor entre las variables más el valor de movimientos estereotipados.

$$FP = \text{Max} (Ho ; Co ; Mu ; Ma) + Es$$

Factor de riesgos adicionales (Fc)

Son factores adicionales que pueden incrementar el riesgo, estos se dividen en fisicomecánicos y sociorganizativos. Para su cálculo, cada factor posee una tabla, el evaluador deberá identificar la condición igual o similar y escoger la puntuación que corresponda, ver tablas 10 y 11.

Factor de riesgo sociorganizativo (FSo)

Tabla 10. Factor de riesgo sociorganizativo

Factores socioorganizativos	Pso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Factores de riesgo físico-mecánicos (Ffm)

Tabla 11. Factor de riesgo físico-mecánicos

Factores físico-mecánicos	Pfm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de cero grados) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y, en total, ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y, en total, ocupan todo el tiempo	3
Nota. Si ocurren varios de estos factores se escogerá alguna de las dos opciones	

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Finalmente, el factor de riesgos adicionales se calculará con la siguiente ecuación:

$$FC = Ffm + Fso$$

Factor de riesgos adicionales (FC)

Hasta el momento se ha realizado un cálculo para un trabajador que realiza 8 horas de trabajo continuo con movimientos repetitivos, pero, en la realidad, esto puede incrementar o disminuir, por lo que se requiere calcular la variable multiplicador de duración MD. Este se calcula a partir del tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR), este valor se identifica en la tabla 12 para asignar el valor del factor.

Tabla 12. Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
481-539	1,2
540-599	1,5
600-659	2
660-719	2,8
> 0 = 720	4

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Si la duración es inferior a 60 minutos, para calcular MD, se utiliza la tabla 13.

Tabla 13. Tiempo neto de trabajo repetitivo TNTR de corta duración

Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) en minutos (solo para análisis multitarea)	MD
< 0 = 1,87	0,01
1,88-3,75	0,02
3,73-7,5	0,05
7,6-15	0,1
15,1-30	0,2
31-59	0,35

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Nivel de riesgo

En este punto se ha realizado el cálculo de todas las variables y factores que se requieren para el cálculo final del Índice Check List OCRA; para ello se requiere aplica la siguiente fórmula. Posterior a

ello, el resultado se ubica en la tabla 14 para identificar el nivel de riesgo con su correspondiente nivel de urgencia de intervención.

$$ICKL = (FR + FF + FFZ + FP + FC) * MD$$

Tabla 14. Nivel de riesgo

Índice Check List OCRA	Nivel de riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
< 0 = 5	Óptimo	No se requiere	< 0 = 1,5
5,1-7,5	Aceptable	No se requiere	1,6-2,2
7,6-11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2,4-3,5
11,1-14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3,6-4,5
14,1-22,5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4,6-9
>22,5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	>9

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Referencias

- Batalla, C., Bautista, J. y Alfaro, R. (2015). *Ergonomía y evaluación del riesgo ergonómico*. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/26070/OPE_Ergo_metodos.pdf
- Colombini, G. (1998). An observational method for classifying exposure to repetitive. *Ergonomics*, 41(9), 1261-1289. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9754031/>
- Diego, J. (2015). Evaluación postural mediante el método OCRA. En *Ergonautas*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Ibacache, J. (2021). *Trabajo repetitivo de miembros superiores: orientaciones para su evaluación en entornos laborales*. <https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2021/07/NT-Trabajo-Repetitivo-Miembros-Superiores.pdf>
- Ibache, J. (s. f.). *Ministerio de Salud el Gobierno de Chile*. <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTPercepcionSintomasME01-03062020A.pdf>

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones (Icontec). (2012). *Guía para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en salud ocupacional*. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf;jsessionid=793001C31D143B1D164EC4DD48D7BE50?sequence=2>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (s.f.). *Tareas repetitivas I: identificación de los factores de riesgo para la extremidad superior*. https://www.insst.es/documents/94886/509319/Tareas+repetitivas+1_identificacion.pdf/da28a00c-5697-48ec-837d-1664009150f3
- Ministerio de Protección Social. (2006). *Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes músculo-esqueléticos (DME relacionados con movimientos repetitivos en miembros superiores)*. https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (1996). *Lista de comprobación ergonómica*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/instructionalmaterial/wcms_345646.pdf
- Soares, W. (2012). *Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos*. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 17(170), 1-9.
- Universidad de Córdoba. (2018). *Cátedra de Prevención de Riesgos Laborales y Salud Pública de la uco*. <http://www.uco.es/catedrasyaulas/catedraprevencion/index.php/es/doc-tecnica/ergonomia/46-movimientos-repetitivos>
- Villar, M., García, C., Pérez, P., Álvarez, R., Sanz, J., Villanueva, M., Piedrabuena, A. (2003). *Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en pyme*. <https://www.insst.es/documents/94886/96076/evaluacionriesgospyme.pdf/391f8fb1-d5dd-4a59-af90-b52d-15d32633?t=1551307836337>

Este libro se terminó de editar y publicar
en abril de 2025 por el
Politécnico Grancolombiano,
en Bogotá, D. C., Colombia