

# NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación

## Método OCRA: actualización



Repetitive movements: Assessment methods. OCRA method: Actualization.  
Mouvements répétitifs: Méthodes d'évaluation. Méthode OCRA: Actualisation.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

### Redactores:

Antonio Rojas Picazo  
Ldo. en Ciencias Químicas

Jesús Ledesma de Miguel  
Ldo. en Medicina

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

*El desconocimiento que existe en las PYME de los trastornos musculoesqueléticos derivados de la exposición a la carga física debida a movimientos repetitivos, así como de métodos de evaluación de este tipo de riesgos, justifica el objetivo de esta NTP, que no es otro que el de dar a conocer una serie de métodos de evaluación de la carga física debida a movimientos repetitivos de los miembros superiores. También se propondrán una serie de actualizaciones al que se considera como uno de los métodos más completos y fáciles de utilizar, como es el método OCRA.*

### Introducción

La evaluación de la carga física en un puesto de trabajo servirá para determinar si el nivel de exigencias físicas impuestas por la tarea y el entorno donde aquella se desarrolla están dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables o, por el contrario, pueden llegar a sobrepasar las capacidades físicas de la persona con el consiguiente riesgo para su salud.

Por otro lado, el análisis de toda la información que será necesario recoger en el puesto de trabajo para proceder a la valoración del riesgo de carga física, como son: posturas, movimientos y esfuerzos realizados, dimensiones del mobiliario, alcances verticales y horizontales, etc., permitirá detectar aquellos elementos o situaciones ergonómicamente inadecuados, para establecer después las medidas correctoras y preventivas pertinentes que contribuyan a la mejora de las condiciones de trabajo en el puesto estudiado.

Básicamente, para evaluar las tareas con movimientos repetitivos, se puede hacer uso de:

- **Cuestionarios o check-lists**, que permiten realizar un registro sistemático de los factores de riesgo asociados a este tipo de tareas presentes en el puesto de trabajo. Todos ellos coinciden en cuanto a los principales factores ocupacionales contemplados (posturas mano-brazo, fuerza, repetitividad, vibraciones, etc.), y las diferencias más importantes radican en el grado de especificidad de los ítems aplicados para detectar estos factores de riesgo en el puesto analizado. Algunos de estos cuestionarios incluso se han orientado hacia el estudio de puestos de trabajo concretos, como es el caso de algunos check-lists diseñados teniendo en cuenta las particularidades del trabajo con ordenadores. Sin embargo la mayoría de ellos, por no decir todos, presentan el "inconveniente" de que no permiten obtener un valor representativo del riesgo asociado al puesto de trabajo, ya que permiten la identificación de los factores de riesgo, pero no su cuantificación (por ejemplo: método PLIBEL).
- **Métodos de evaluación** que asignan **puntuaciones** a los factores de riesgo considerados y proporcionan un valor representativo de la probabilidad de daño debido a la tarea, junto con el grado de intervención ergonómica consiguiente (por ejemplo: método OCRA). La ventaja más importante de estos métodos viene a compensar la principal "carencia" mencionada en el caso anterior: se obtiene un valor que indica el nivel de riesgo de la tarea. No obstante, en ocasiones estos métodos resultan muy laboriosos de aplicar y muchos de ellos no tienen en cuenta algunos factores de riesgo que, en determinadas tareas, pueden resultar críticos, como por ejemplo la exposición a vibraciones de la estructura mano-brazo.

### Métodos de evaluación

Existen muchos y variados métodos de evaluación de la carga física debida a movimientos repetitivos. En el cuadro 1 se incluyen los más relevantes.

**Cuadro 1**  
**Principales métodos de evaluación de movimientos repetitivos**

MÉTODO	ZONAS CORPORALES	FACTORES DE RIESGO
"RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT"- RULA (1993)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia de movimientos</li> <li>• Trabajo estático muscular</li> <li>• Fuerza</li> <li>• Posturas de trabajo</li> <li>• Tiempo de trabajo sin una pausa</li> </ul>
MÉTODO DE REGISTRO DE ARMSTRONG (1982)	Miembros superiores	Posturas
TEST DE MICHIGAN (1986)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrés físico</li> <li>• Fuerza</li> <li>• Posturas</li> <li>• Repetitividad</li> <li>• Distribución o equipamiento del puesto y herramientas de trabajo</li> </ul>
ÍNDICE DE ESFUERZO (1995)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de esfuerzo</li> <li>• Duración del esfuerzo</li> <li>• Esfuerzos por minuto</li> <li>• Postura</li> <li>• Velocidad de trabajo</li> <li>• Duración de la tarea por día</li> </ul>
PLIBEL (1995)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas forzadas</li> <li>• Movimientos repetitivos</li> <li>• Diseño deficiente de herramientas y de puestos de trabajo</li> <li>• Condiciones medioambientales y organizacionales estresantes</li> </ul>
INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA (IBV) COMISIONES OBRERAS (CC.OO.) UNIÓN DE MUTUAS (UM) (1995)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas</li> <li>• Duración de la tarea</li> <li>• Repetitividad</li> </ul>
OPEL ESPAÑA AUTOMÓVILES, S.A. (1997)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas de brazos</li> <li>• Movimientos de la muñeca y del codo</li> <li>• Manipulación manual de cargas</li> <li>• Tipos de sujeción con las manos</li> <li>• Movimientos de rodillas, cuello y tronco</li> </ul>
MÉTODO DE J. MALCHAIRE (1998)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posturas inadecuadas</li> <li>• Fuerzas utilizadas</li> <li>• Repetitividad</li> <li>• Molestias mecánicas solicitadas</li> <li>• Otros factores</li> </ul>
MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: MOVIMIENTOS REPETIDOS (2000)	Miembros superiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga postural</li> <li>• Carga dinámica</li> <li>• Repetitividad, monotonía</li> </ul>
MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: NEUROPATÍAS POR PRESIÓN (2000)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga y transporte de pesos</li> <li>• Movimientos forzados</li> <li>• Apoyos prolongados sobre superficies duras o aristas</li> <li>• Posturas mantenidas</li> <li>• Manejo de herramientas</li> <li>• Frecuencia de manipulación</li> <li>• Factores de naturaleza no laboral</li> <li>• Presencia de alteraciones metabólicas, hormonales, carenciales o tóxicas</li> <li>• Factores anatómicos</li> </ul>

"AN ERGONOMIC JOB MEASUREMENT SYSTEM"-EJMS (2001)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fatiga visual</li> <li>• Posturas de cuello, hombro, tronco, muñeca</li> <li>• Movimientos de mano/dedos</li> <li>• Acción de empujar/tirar</li> <li>• Postura estática</li> </ul>
INRS (2001)	Cuerpo entero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión muscular general</li> <li>• Armonía postural y cinética</li> <li>• Actividad muscular</li> <li>• Actividad motriz brusca</li> <li>• Gestos aleatorios</li> <li>• Margen de maniobra motriz</li> <li>• Ruptura de la actividad intra/interciclo de trabajo</li> <li>• Margen de maniobra perceptiva</li> <li>• Ritmo de trabajo</li> </ul>

## Método check-list OCRA

El método check-list OCRA ("Occupational Repetitive Action") es un método de evaluación de la exposición a movimientos y esfuerzos repetitivos de los miembros superiores.

El fundamento de este modelo es la consideración para cada tarea que contenga movimientos repetitivos de los siguientes factores de riesgo:

- Modalidades de interrupciones del trabajo a turnos con pausas o con otros trabajos de control visivo (A<sub>1</sub>, Pausas).
- Actividad de los brazos y la frecuencia del trabajo (A<sub>2</sub>, Frecuencia).
- Actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos (A<sub>3</sub>, Fuerza).
- Presencia de posiciones incómodas de los brazos, muñecas y codos durante el desarrollo de la tarea repetitiva (A<sub>4</sub>, Postura).
- Presencia de factores de riesgo complementarios (A<sub>5</sub>, Complementarios).

Para calcular el índice check-list OCRA de una tarea A determinada, se utiliza la expresión siguiente:

$$\text{Puntuación A} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 \quad (1)$$

Si dentro del turno diario de trabajo existen varias tareas repetitivas (A, B, C, ...), para obtener el índice check-list OCRA en el turno hay que aplicar la expresión siguiente:

$$(\text{punt. A} \times \% \text{ PA}) + (\text{punt. B} \times \% \text{ PB}) + \text{etc...} \quad (2)$$

donde: % PA, % PB = Porcentaje de tiempo de la tarea A, B en el turno.

## Ventajas

1. Es bastante intuitivo y fácil de aplicar, siendo también muy completo en cuanto a contemplación de factores de riesgo.
2. Evalúa las modalidades de interrupción del trabajo a turnos con pausas.
3. La evaluación de la repetitividad de la actividad de los brazos es más exhaustiva.
4. Se evalúa la actividad del trabajo con uso repetitivo de fuerza en manos/brazos en función de las vueltas/ciclo y/o el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
5. Evalúa la presencia de posturas incómodas de brazos, muñecas y codos según el tiempo empleado en la realización de esa actividad.
6. Evalúa el tipo de sujeción o agarre con la mano de objetos o herramientas, según el tiempo empleado en la realización de la tarea repetitiva.
7. Evalúa la presencia de otros factores de riesgo complementarios:
  - Uso de guantes inadecuados al trabajo a desarrollar (molestos, demasiado gruesos, talla equivocada, etc ...).
  - Uso de instrumentos vibrantes.
  - Uso de herramientas que provoquen compresiones en la piel (enrojecimiento, cortes, ampollas...).
  - Realización de tareas que requieran precisión.
  - Ritmo de trabajo parcial o totalmente determinado por la máquina.
8. Se tiene en cuenta el tiempo de exposición de cada tarea repetitiva a la hora de calcular el índice checklist OCRA, así como el carácter acumulativo de las diferentes exposiciones.
9. Se evalúa el porcentaje de horas con trabajo repetitivo en el turno.

## Limitaciones

1. Existen bastantes respuestas intermedias sin especificar ni cuantificar prácticamente en todos los apartados del método, por lo

que la selección de las mis mas tiene un carácter subjetivo por parte de la persona que aplica el método.

2. En el apartado de la evaluación de la presencia o ausencia de pausas de descanso o de otras tareas no repetitivas, no considera la posible presencia de "micropausas" dentro de una tarea determinada, como puede ser, por ejemplo, el caso de un puesto de trabajo en una cinta de alimentación que en algún momento determinado no esté transportando producto que pueda ser recogido por el/la trabajador/a, con lo cual éste/a descansa las zonas corporales de riesgo, aunque sea sólo por unos segundos.
3. El método no evalúa el uso repetitivo de fuerza de carácter ligero.
4. La evaluación de las posturas se cuantifica exclusivamente en función del tiempo en el cual se mantienen las mismas, y no según la gravedad.
5. El método considera el hecho de que las posturas de sujeción de objetos o herramientas con la mano tienen la misma gravedad, cuando los agarres "en pinza" son más propensos a trastornos músculo-esqueléticos que los agarres palmares o con el/los dedo/s en forma de gancho.

## Actualización del método OCRA

Las limitaciones que presenta el método check-list OCRA son los motivos por los que se ha visto conveniente la actualización del mismo, realizando una serie de modificaciones consistentes en la inclusión de los factores de riesgo que se comentan a continuación.

### Frecuencia de "micropausas"

Junto con la evaluación cuantitativa de la presencia/ausencia de pausas de descanso o de otros períodos de trabajos no repetitivos se añade la estimación del riesgo según la frecuencia de "micropausas" de al menos un segundo en/entre los ciclos de trabajo, en diez ciclos fundamentales o en un período de cinco minutos.

La puntuación del apartado de pausas en el método actualizado se obtiene tal como indica la figura 1.

**Figura 1**  
**Puntuación actualizada del apartado de pausas**

Puntuación OCRA x	0.7 → ≥ 1 /Ciclo	→	Puntuación actualizada
	0.8 → ≥ 1/Dos ciclos		
	0.9 → ≥ 1/Tres ciclos		
	1.0 → ≥ 0		

A mayor número de micropausas dentro de un ciclo fundamental de trabajo repetitivo, menor es la puntuación obtenida, con lo que el riesgo estimado es menor.

### Frecuencia de actividad de brazos

#### Concretización de las respuestas

Dentro del apartado de Frecuencia del método check-list OCRA, existen ítems de puntuación intermedios no concretados y que pueden ser seleccionados según el criterio subjetivo de la persona que aplique el método. En la actualización que se realiza se concretan estos ítems con respuestas específicas más definidas.

Por ejemplo:

- Método OCRA
  - 1 → Movimiento de brazos no muy rápido (30 acciones/minuto).
  - 3 → Movimiento de brazos rápido y constante (40 acciones/minuto).
- Método OCRA actualizado
  - 2 → Movimiento de brazos moderado y constante (31-39 acciones/minuto).

#### Duración media del ciclo de trabajo

Cuando existe una frecuencia de movimiento de las extremidades superiores, el hecho de que el ciclo de trabajo dure más o menos influye en la probabilidad de que el trabajador sufra trastornos músculo-esqueléticos debidos a movimientos repetitivos; es por ello por lo que se cree conveniente contemplar a la duración media de la acción donde existe una frecuencia de movimiento.

La puntuación del apartado de frecuencia de actividad de brazos en el método actualizado se obtiene de la forma que se indica en la figura 2.

**Figura 2**  
**Puntuación actualizada del apartado de frecuencia**

Puntuación OCRA x	1.2 → ≥ 1 /Ciclo	Puntuación actualizada
	1.1 → ≥ 1/Dos ciclos	
	1.0 → ≥ 1/Tres ciclos	
	0.9 → ≥ 0	

## Uso repetitivo de fuerza

En la evaluación de la Fuerza del método check-list OCRA, se contemplan las posibilidades de que el trabajador realice acciones que requieran la realización de una fuerza intensa o moderada, no contemplando la posibilidad de que pueden existir acciones dentro de una tarea que requieran la realización de una fuerza ligera. Los ítems de puntuación asignados son acordes a una menor severidad del riesgo a estimar, en comparación con los de los bloques de evaluación de la fuerza intensa y moderada.

## Posturas inadecuadas

La evaluación de la postura de sujeción de objetos o herramientas con las manos se modifica de tal manera que se contempla el hecho de que no todas las posturas tienen el mismo riesgo de trastornos músculo-esqueléticos, así como también el que la magnitud de la fuerza de sujeción puede asimismo influir en el riesgo estimado.

La puntuación del apartado de tipo de sujeción o agarre de objetos o herramientas con la mano en el método actualizado se obtiene de la forma que se indica en la figura 3.

**Figura 3**  
**Puntuación actualizada del tipo de sujeción con la mano**

Puntuación Sujeción OCRA	+	Puntuación
Puntuación Tipo de postura		
Puntuación Intensidad fuerza		
		→ <b>Sujeción OCRA actualizado</b>

## Factores de riesgo complementarios

En el método OCRA actualizado, en la evaluación de otros factores de riesgo complementarios, se contempla que la magnitud de la vibración mano-brazo (si se estuviere expuesto a ella) influye en la estimación del riesgo, estableciéndose diferente puntuación según la magnitud de la vibración sea ligera/moderada ó intensa.

## Cálculo del índice final

Por último, el cálculo del índice final en el método checklist OCRA se obtiene multiplicando la puntuación final por 0.75 (si se realizan de 3 a 5 horas/turno de trabajo repetitivo). En el método OCRA actualizado, al realizar más de 4 horas / turno de trabajo repetitivo, la puntuación se mantiene igual, proponiéndose multiplicar la puntuación final por 0.75 cuando se realizan en el turno de trabajo de más de 2 a 4 horas de trabajo repetitivo. Esto mismo viene reflejado en la figura 4.

**Figura 4**  
**Puntuación del método OCRA actualizado (cuando se realicen 2 horas de trabajo repetitivo se multiplicará por 0.5, y cuando se realicen más de 2 horas, por 0.75)**

PUNTAJACIÓN FINAL OCRA	→	x 0.5: 2 HORAS TRABAJO REPETITIVO / TURNO
		x 0.75: 3-5 HORAS TRABAJO REPETITIVO /TURNO
PUNTAJACIÓN FINAL OCRA ACTUALIZADO	→	x 0.5: 2 HORAS TRABAJO REPETITIVO / TURNO
		x 0.75: 2-4 HORAS TRABAJO REPETITIVO / TURNO

## Conclusiones

Existen muchos y variados métodos de evaluación de movimientos repetitivos que se pueden aplicar para detectar, evaluar y controlar los factores de riesgo que pueden originar trastornos músculo-esqueléticos derivados de la exposición a tareas repetitivas; dichos métodos son las "herramientas" más idóneas para detectar y corregir la repetitividad en muchos puestos de trabajo de diversas y variadas industrias, aspecto que suele estar infravalorado en la gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, y que sin embargo origina una gran morbilidad entre las personas expuestas.

El método check-list OCRA actualizado está diseñado y ofrece resultados más fiables para tareas con movimientos repetitivos del conjunto mano-muñeca-brazo con tiempos de ciclo de trabajo cortos, que para tareas con posturas estáticas o prolongadas (en el tiempo) de los miembros superiores. Dicho método es asequible y de fácil cumplimentación y empleo, si bien es cierto que en futuras investigaciones se deberá reafirmar la fiabilidad ya demostrada con respecto a otros métodos de similares características.

## Bibliografía

1. COLOMBINI, D., OCCHIPINTI, E., CAIROLI, S., BARACCO, A.  
**Proposta e validazione preliminare di una check-list per la stima delle esposizione lavorativa a movimenti e sforzi**

- ripetuti degli arti superiora**  
*La medicina del lavoro, 91 (5), 2000*
2. INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA, COMISIONES OBRERAS, UNIÓN DE MUTUAS  
**Evaluación de riesgos de lesión por movimientos repetitivos.**  
*Instituto de Biomecánica de Valencia, Valencia, 1996*
  3. KEMMLERT, K.  
**A method assigned for the identification of ergonomic hazards - PLIBEL**  
*Applied Ergonomics, 26, 1995*
  4. MALCHAIRE, J.  
**Lesiones de miembros superiores por trauma acumulativo**  
*Université Catholique de Louvain, Bruselas, 1998*
  5. Mc ATAMNEY, L., CORLETT, E. N.  
**RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders**  
*Applied Ergonomics, 24, 1993*
  6. MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO  
**Protocolo de vigilancia sanitaria específica: Movimientos repetidos**  
*Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 2000*
  7. MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO  
**Protocolo de vigilancia sanitaria específica: Neuropatías por presión**  
*Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 2000*
  8. MOORE, J. S., GARG, A.  
**The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorder**  
*American Industrial Hygiene Association Journal, 56, 1995*
  9. RIDYARD, D., TAPP, L., WYLIE, L.  
**Ergonomic Job Measurement System (EJMS)**  
*Ergonomics, enero de 2001*
  10. ROQUELAURE, Y., MALCHAIRE, J., COCK, N., MARTIN, Y. H., PIETTE, A., VERGRACHT, S., CHIRON, H., LÉBOULANGER, M. A. (INRS)  
**Evaluation d'une methode de quantification de l'activité gestuelle au course des taches répétitives de production de masse**  
*Documents pour le médecin du travail, 86, 2001*