

PERCEPCIÓN DE ESFUERZO FÍSICO MEDIANTE USO DE ESCALA DE BORG

Consideraciones acerca de la utilización del
método en ambientes laborales

Autor:

Jaime Ibacache Araya
Sección Ergonomía
Departamento Salud Ocupacional
Instituto de Salud Pública de Chile

I.- INTRODUCCIÓN

Los seres humanos en el desarrollo de sus actividades, sean estas recreativas, competitivas o laborales, han necesitado regular la intensidad de su esfuerzo físico, utilizando desde el simple hecho de percibirse cansados, hasta mediciones objetivas con datos fisiológicos (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, volumen de oxígeno consumido), o bioquímicos (concentración de ácido láctico en la sangre, depósitos de glucógeno muscular o hepático).

El año 1973, el fisiólogo sueco Gunnar Borg, crea una escala para valorar percepciones respecto al esfuerzo físico, la que permitió determinar y planificar la intensidad del ejercicio a nivel psicofisiológico, sin depender exclusivamente de parámetros más complejos.

Inicialmente se denominó Escala de Esfuerzo Percibido (RPE por sus siglas en inglés) con una escala progresiva de 6 a 20, construida para establecer una relación lineal con la intensidad de ejercicio y frecuencia cardíaca. Posteriormente en el año 1982, Borg desarrolla una escala de 0 a 10 (CR-10 Category Scale for the Rating of Perceived Exertion), siendo actualmente la más utilizada debido a su carácter más práctico.

Diversos estudios científicos han demostrado, en distintas poblaciones, una correlación significativa entre el esfuerzo percibido usando la Escala de Borg y parámetros tales como la frecuencia cardiaca y el lactato en sangre para determinar el umbral anaerobio (Scherr J, et al.); el consumo de oxígeno y el umbral de lactato para la aptitud aerobia (Abe et al.), con resultados que son independientes del sexo, la edad, la modalidad de ejercicio y el nivel de actividad física.

En el mundo laboral, la percepción de esfuerzo físico, describe la intensidad de las exigencias físicas a las que están expuestos los trabajadores, por lo tanto, es un buen reflejo de la aparición de fatiga muscular y/o de trastornos musculoesqueléticos, que se generan a partir de desajustes entre las capacidades

del trabajador y sus demandas. Por lo anterior, es muy relevante para la práctica de la seguridad y salud ocupacional.

La escala de Borg CR-10, que es la más utilizada en el mundo del trabajo, asigna un valor de esfuerzo entre 1 y 10. Si la fuerza que se utiliza en la tarea es "muy, muy débil" o casi ausente, se le asigna el valor de 0.5. Por el contrario, si la fuerza requerida es la máxima se asigna el valor 10. Así mismo, los valores se relacionan con el porcentaje de contracción voluntaria máxima (MCV), en donde 0% significa que el músculo está completamente relajado, en apoyo y sin ejercer esfuerzo alguno y 100% se refiere al esfuerzo máximo que realiza el trabajador cuando está realizando la tarea. (Ver Tabla N° 1).

TABLA N°1: ESCALA DE BORG (CR-10) PARA LA PERCEPCIÓN DE ESFUERZO

Nivel indicador	Valor	Denominación	% contracción voluntaria máxima
	0	Nada en absoluto	0%
	0,5	Muy, muy débil (casi ausente)	
	1	Muy débil	10%
	2	Débil	20%
	3	Moderado	30%
	4	Moderado +	40%
	5	Fuerte	50%
	6	Fuerte +	60%
	7	Muy fuerte	70%
	8	Muy, muy fuerte	80%
	9	Extremadamente fuerte	90%
	10	Máximo	100%

A nivel internacional, la Norma ISO 11226:2000 incorpora la Escala de Borg como referencia para el esfuerzo físico, correlacionando el tiempo durante el cual una postura puede ser mantenida (independiente de una fuerza externa) y la percepción de esfuerzo físico. También está señalada en la Norma UNE-EN 1005-5:2007 Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive

handling at high frequency, específicamente en el procedimiento "Una aproximación psicofísica utilizando la Escala Borg CR-10" y que permite calcular la fuerza media ponderada en una actividad con diversas acciones técnicas, donde cada una de ellas está valorada con un nivel de esfuerzo distinto en función del porcentaje de tiempo dedicado.

En Chile, la Escala de Borg se utiliza en la etapa de Identificación avanzada, de la Guía Técnica para el manejo manual de cargas, en donde se pregunta acerca de la magnitud de la fuerza aplicada por los trabajadores, específicamente durante las tareas de empuje y arrastre, considerando un esfuerzo físico "leve" o "condición aceptable" cuando el valor percibido es 2 o menos; y "alto" o "condición crítica" cuando el valor es 8 o más, situación ante la cual se deben tomar medidas de control inmediatas.

También se incluye en la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos Relacionados al Trabajo, para valorar la fuerza asociada al trabajo repetitivo de extremidades superiores, en donde considera el nivel 3 "Moderado", como una percepción positiva por parte del trabajador para el uso de fuerza. En la lista de chequeo inicial, cuando se considera observar los posibles factores de riesgo por aplicación de fuerza, en algunos casos, solicita tener en vista la percepción del trabajador junto a la observación del evaluador. Ej.: *"Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante"*. Sin embargo, en la pregunta *"Se empuñan, rotan, empujan o traccionan herramientas o materiales, en donde el trabajador siente que necesita hacer fuerza"*, solo considera el relato del trabajador.

El estudio de puesto de trabajo (EPT) en la calificación médico – legal, incluye el uso de la Escala de Borg para pesquisar el nivel de esfuerzo físico realizado por el trabajador con sus extremidades superiores. Para efectos del registro, se considera uso de fuerza significativa a toda acción técnica donde el uso de fuerza para el segmento en estudio sea estimado por el trabajador en un valor Borg 3 o superior.

II.- USO DE LA ESCALA DE BORG EN AMBIENTES LABORALES:

1.- Antes de utilizar la Escala de Borg se debe:

- Desarrollar un modelo participativo, que incluya a los trabajadores y/o sus representantes, tanto para la identificación y evaluación de riesgos, como para la selección y aplicación de las medidas de control.

- Realizar una observación acuciosa de las actividades, considerando el tiempo necesario para conocerlas y caracterizarlas adecuadamente. Esto es básico antes de emplear la escala, ya que permitirá enfocar correctamente la evaluación.

- Luego de la observación, es necesario seleccionar y describir las tareas que demanden algún esfuerzo físico. La existencia de situaciones tales como: trabajo repetitivo de extremidades superiores; levantamiento/descenso y/o transporte manual de cargas o personas; posturas mantenidas/forzadas de cualquier segmento corporal; reportes de molestias y/o discomfort, especialmente de columna vertebral, extremidades superiores e inferiores, deben ser consideradas para priorizar las tareas a evaluar.

- Los trabajadores pueden ejecutar varias tareas durante la jornada, con variantes individuales para organizarlas y ejecutarlas, lo que además puede estar influenciado por la demanda productiva del momento. Se recomienda tener en cuenta las tareas con mayores tiempos de exposición. También es útil comparar los resultados de las evaluaciones realizadas en una situación de demanda "promedio" con otra en un período "punta" (Ej.: en temporadas de aumento de la producción).

- Para la aplicación de protocolos, normas preventivas o la vigilancia del ambiente laboral, se deben incluir en la evaluación la mayor cantidad posible de trabajadores de tiempo completo y que realizan regularmente la tarea a evaluar, teniendo en cuenta las exclusiones para el uso de la escala descritas más adelante.

- Cuando se evalúa, se debe tener en consideración las diferencias individuales que puedan afectar las respuestas, tales como, experiencia, habilidades individuales, entrenamiento, capacitación, etc. (Ej.: Un trabajador recién ingresado, debido a su periodo de acondicionamiento, puede percibir un esfuerzo físico más extenuante, y que puede cambiar en el tiempo, en la medida que se adapta a las exigencias).

2.- Al momento de utilizar la Escala de Borg se debe:



- Informar a los trabajadores cual es el objetivo de medir su percepción del esfuerzo realizado, explicando claramente el significado de cada uno de los niveles de la escala, y destacando que no hay respuestas correctas o incorrectas.
- Si la evaluación está asociada a la calificación de enfermedades, implementación de normativa o aplicación de guías, se debe explicar al trabajador y cumplir todas las especificaciones contenidas en dichos instrumentos.
- Evitar que los trabajadores confundan el esfuerzo muscular con cansancio o fatiga. Se les debe explicar que no tengan en cuenta ningún otro factor, como el dolor en algún segmento corporal o el cansancio por la jornada laboral, si no que se concentren en la sensación de esfuerzo específico durante la ejecución de la tarea seleccionada.
- Mostrar a los trabajadores un ejemplar impreso de la Escala de Borg, legible y con la escala de colores que muestre claramente las zonas verdes, amarillas y rojas y la denominación que permite verbalizar el esfuerzo.

- Solicitar al trabajador que califique su esfuerzo, preguntándole directamente qué nota le daría al esfuerzo físico realizado mientras ejecuta cada una de las tareas consideradas para la evaluación. Es importante que junto al valor numérico, el trabajador pueda expresar su esfuerzo empleando el término verbal o “denominación” descrito en el ejemplar impreso. Si sólo se utiliza el valor numérico, es probable obtener una estimación inadecuada de las exigencias físicas.
- Registrar a lo menos, la información del puesto de trabajo, las tareas u operaciones que se realizan y la identificación del o los trabajadores evaluados (sexo, edad, tiempo de exposición a la tarea evaluada). Recuerde que la escala se puede utilizar todas las veces que estime conveniente.

3.- Exclusiones para el uso de la Escala de Borg

Como todo método de evaluación, el uso de la Escala de Borg en ambientes laborales presenta ciertas limitantes. Entre las condiciones en las cuáles **no se recomienda** su uso destacamos:

- La realización de un trabajo que conjuga los esfuerzos de más de una persona. En este caso, las percepciones se entremezclan, lo que dificulta obtener un resultado confiable.
- Cuando el trabajo es realizado por personas con muy poca experiencia o no entrenadas en las técnicas correctas para ejecutar sus tareas de manera eficiente.
- Un trabajo poco habitual, que no se realiza regularmente. Evaluar una tarea ocasional, probablemente no representa la exposición al riesgo en las tareas rutinarias, a menos que se trate de una labor muy exigente y por lo tanto, se estime que constituye un riesgo importante para la seguridad y salud en el trabajo.
- El trabajo realizado en situaciones ambientales a las que los trabajadores no estén acostumbrados, por ejemplo, la exposición a altitud, temperaturas extremas u otras, puede ser un factor confusor que altere su percepción del esfuerzo.

- Las trabajadoras embarazadas, como medida de protección a su salud, no se deben someter a esfuerzos físicos.
- Los trabajadores con patología concomitante, en especial con dolencias músculo esqueléticas, pueden tender a sobre dimensionar el esfuerzo que realizan en su trabajo.
- No se recomienda su uso para evaluar tareas realizadas por personas menores de 18 años o adultos mayores.

4.- Situaciones especiales:

En Chile, para la calificación médico-legal de una patología músculo esquelética (según lo establecido por la Superintendencia de Seguridad Social), se debe realizar un estudio de puesto de trabajo (EPT). Considerando que el trabajador al momento de la evaluación está cursando un trastorno musculo esquelético, es posible que no se encuentre en condiciones de realizar las demostraciones durante la evaluación; además, su percepción de fuerza podría estar sobrevalorada. En estas circunstancias, se debiera solicitar la demostración de las tareas a otro trabajador, que presente características similares al trabajador afectado (edad, tiempo de experiencia, medidas antropométricas y otras que permitan minimizar las diferencias individuales).

Además, es recomendable - teniendo los resguardos en materia de salud y seguridad - que el evaluador realice las acciones técnicas involucradas en las tareas en estudio, para que valore él mismo el resultado obtenido y pueda comparar con la valoración dada por el trabajador evaluado.

III.- ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS ESCALA DE BORG CR-10

Nombre trabajador (a) evaluado (a):	Edad:	Sexo:	
		F	M
Empresa:			
Puesto de Trabajo:			Fecha evaluación:

Nivel indicador	Valor	Denominación	% contracción voluntaria máxima
	0	Nada en absoluto	0%
	0,5	Muy, muy débil (casi ausente)	
	1	Muy débil	10%
	2	Débil	20%
	3	Moderado	30%
	4	Moderado +	40%
	5	Fuerte	50%
	6	Fuerte +	60%
	7	Muy fuerte	70%
	8	Muy, muy fuerte	80%
	9	Extremadamente fuerte	90%
	10	Máximo	100%

Tareas Evaluadas	Puntuación Borg
1	
2	
3	

Observaciones:		
Nombre evaluador:	Rut:	Firma:

IV.- BIBLIOGRAFIA

1. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sc Sports Exe. 1982; 14:377-381
2. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion Scand J Work Environ Health 1990;16(suppl 1):55- 8
3. Borg E, Kaijser L. A comparison between three rating scales for perceived exertion and two different work tests. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2006; 16(1):57-69.
4. Scherr J, Wolfarth B, Christle JW, Pressler A, Wagenpfeil S, Halle M. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. Eur J Appl Physiol. 2013 Jan;113(1):147-55.
5. Abe D, Yoshida T, Ueoka H, Sugiyama K, Fukuoka Y. Relationship between perceived exertion and blood lactate concentrations during incremental running test in young females. BMC Sports Science, Medicine, and Rehabilitation 2015, 7:5. <http://www.biomedcentral.com/2052-1847/7/5>
6. UNE-EN 1005-5:2007. Seguridad de las máquinas. Comportamiento físico del ser humano. Parte 5: Evaluación del riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia.
7. Guía Técnica para la Evaluación y Control de Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Subsecretaría de Previsión Social. <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/download/biblioteca/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/guia-manejo-cargas/guia-tecnica-manejo-manual-de-carga.pdf>
8. 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>
9. 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>