

ESTUDIO DE LA APLICABILIDAD PRÁCTICA DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO

Asensio^(p), S.; Diego, J.; Alcaide, J.

Abstract

Nowadays ergonomists and health and safety professionals apply a great variety of ergonomic assessment methods to the workstations analysis. The aim of this paper is to determinate the degree of applicability of ergonomic assessment methods to real scenarios. This research has studied factors such as the difficulty of obtaining the information required by the method, the method simplicity, the quality of the provided results, the capability of adaptation to each assessment situation, as well as the correspondence between the risk perceived by ergonomist from his experience and the results provided by method.

The survey analyses user's opinions, gathered from the ergonomic specialized website ergonautas.com, about the following ergonomic assessment methods: Reba, Rula, Owas, Niosh, Lest, Jsi, I.N.S.H.T guide, and Ocra Checklist. Other studied factors are the user's characteristics, their formative type, their age and years experience in the ergonomic or prevention field.

Keywords: Ergonomics, ergonomic assessment, assessment methods.

Resumen

En la actualidad existen gran variedad de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo que son aplicados por los profesionales de la ergonomía y la prevención de riesgos laborales. El presente trabajo pretende conocer el grado de aplicabilidad de los diferentes métodos a situaciones reales. Para ello se analizan aspectos tales como la dificultad de obtención de la información requerida, la simplicidad del método, la calidad de los resultados proporcionados, la adaptación del método a cada situación de evaluación, así como la correspondencia entre el riesgo percibido por el evaluador, fruto de su experiencia, y los resultados que el método proporciona.

El estudio analiza las opiniones de los usuarios de la plataforma de ergonomía on-line ergonautas.com acerca de los siguientes métodos de evaluación ergonómica: Reba, Rula, Owas, Niosh, Lest, Jsi, Guía de evaluación del I.N.S.H.T y Checklist Ocra. Otros aspectos analizados son el perfil de los usuarios del método, su origen formativo, edad y años de experiencia en el campo de la ergonomía o la prevención.

Palabras clave: Ergonomía, evaluación ergonómica, métodos de evaluación

1. Introducción

La evaluación de los puestos de trabajo desde el punto de vista ergonómico permite detectar causas de aparición de problemas para la salud de los trabajadores que los ocupan. La adopción de posturas estáticas o dinámicas inadecuadas, el levantamiento de carga excesivo o incorrecto, la repetitividad de los movimientos, la monotonía de la tarea, la incorrecta iluminación del puesto, un deficiente ambiente térmico, una carga mental elevada o el estrés, son causa de desórdenes traumáticos acumulativos de tipo músculo-esquelético o psicosocial.

Se está produciendo un gran incremento de desórdenes en la salud de los trabajadores debido a este tipo de problemas, al envejecimiento de la población, al incremento de los ritmos de producción en el trabajo y a la introducción de tareas en cadena semiautomatizadas. Asociado a este incremento de los desórdenes de la salud de los trabajadores, aparece un aumento de los costes para las empresas debido al mayor nivel de ausentismo laboral, bajas médicas y desmotivación de los trabajadores. Por ello el interés por parte de las empresas por lograr puestos de trabajo adecuados desde el punto de vista ergonómico crece, y el empleo de métodos que permitan detectar posibles causas de daño para la salud del trabajador es cada vez más habitual.

Existen en la bibliografía multitud de métodos que permiten evaluar puestos de trabajo desde el punto de vista ergonómico. Pueden realizarse diversas clasificaciones de los mismos atendiendo distintos criterios como el grado de generalidad o especificidad del método, el aspecto ergonómico evaluado, el nivel de complejidad de su aplicación o el grado de precisión en la evaluación. En cualquier caso, los métodos de evaluación más extendidos pretenden facilitar y sistematizar una tarea de por sí compleja. Cada puesto de trabajo posee unas condiciones particulares que, además, varían en función del trabajador que los ocupa. Los métodos de evaluación son procedimientos generales, y por lo tanto necesariamente imprecisos, creados para ser aplicados cuando se cumple una serie de requisitos en su aplicación, en el aspecto que se quiere evaluar y en el puesto de trabajo específico que se quiere valorar. Así pues, es requisito indispensable para su correcta aplicación conocer detalladamente el método empleado, los condicionantes para su uso, su grado de precisión y la fiabilidad de los resultados que ofrece.

Sin embargo, la información original sobre un método en particular es muchas veces inaccesible para el evaluador. En general los investigadores que desarrollan los métodos de evaluación publican sus resultados en revistas científicas especializadas en lengua inglesa. Los evaluadores, quienes en definitiva son los que hacen uso de los métodos, suelen carecer de los medios o conocimientos para acceder a esta información, obteniéndola de fuentes alternativas que, en muchas ocasiones, ofrecen datos incompletos o equivocados tras múltiples interpretaciones. El presente trabajo trata de conocer la “usabilidad” de los métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo a través de la experiencia de los evaluadores. Se persigue conocer el perfil aproximado del evaluador, su grado de experiencia en el ámbito de la ergonomía y la prevención de riesgos laborales, y su opinión respecto a la calidad de la información que posee sobre los métodos que aplica, la versatilidad de los métodos de evaluación y su dificultad de aplicación.

En los apartados 2 y 3 se expone la muestra de métodos de evaluación seleccionada, el procedimiento de selección y encuestado de los evaluadores, y las preguntas que conformaron la encuesta. En el apartado 4 se muestran los resultados de las encuestas, y en el 5 se exponen las conclusiones fundamentales extraídas del estudio.

2. Selección de la muestra de métodos de evaluación

Como se indicó en el apartado 1 existen multitud de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Una gran parte de ellos se centran en la evaluación de la presencia de factores de riesgo para la aparición de trastornos músculo-esqueléticos (elevada carga postural, repetitividad de la tarea, realización de esfuerzos, inadecuado ambiente físico...). Para la realización del estudio se escogió una muestra de éste tipo de métodos de evaluación destacados por su amplia difusión y su contrastada validez. Los métodos escogidos fueron los enumerados a continuación.

- **REBA.**: El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado en *Applied Ergonomics* en el año 2000 [1]. El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del

cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. El estudio se realizó aplicando varias metodologías, de fiabilidad ampliamente reconocida por la comunidad ergonómica, tales como el método NIOSH [2], la Escala de Percepción de Esfuerzo [3], el método OWAS [4], la técnica BPD [5] y el método RULA [6]. En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método REBA, consolidándolo como una de las herramientas más difundidas y utilizadas para el análisis de la carga postural.

- **RULA:** El método Rula fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema músculo-esquelético. Su trabajo puede consultarse en [6].
- **OWAS:** El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "*Correcting working postures in industry: A practical method for analysis.*" [4]. Está destinado al análisis ergonómico de la carga postural. En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método.
- **OCRA:** El modelo Check List OCRA es el resultado de la simplificación del método OCRA "*Occupational Repetitive Action*". El método OCRA (*a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs*) fue presentado en el año 1998 [7]. El nivel de detalle del resultado proporcionado por el método OCRA es directamente proporcional a la cantidad de información requerida y a la complejidad de los cálculos necesarios durante su aplicación. El método abreviado Check List OCRA permite, con menor esfuerzo, obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados. A pesar de su reciente creación, la contribución del método OCRA a la norma EN 1005-5, y su recomendación en la norma ISO 11228-3 para la evaluación de movimientos repetitivos avalan los resultados que proporciona.
- **Ecuación de levantamiento de carga de NIOSH:** La ecuación de Niosh permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda. En 1981 el Instituto para la Seguridad Ocupacional y Salud del Departamento de Salud y Servicios Humanos publicó una primera versión de la ecuación NIOSH [2,8]; posteriormente, en 1991 hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamiento.
- **LEST:** El método Lest fue desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), del C.N.R.S., en Aix-en-Provence en 1978 y pretende la evaluación de las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva [9,10]. El método es de carácter global considerando cada aspecto del puesto de trabajo de manera general. No se profundiza en cada uno de esos aspectos, si no que se obtiene una primera valoración que permite establecer si se requiere un análisis más profundo con métodos específicos. La información que es preciso recoger

para aplicar el método tiene un doble carácter objetivo-subjetivo. Por un lado se emplean variables cuantitativas como la temperatura o el nivel sonoro, y por otra, es necesario recoger la opinión del trabajador respecto a la labor que realiza en el puesto para valorar la carga mental o los aspectos psicosociales del mismo. En principio el método se desarrolló para valorar las condiciones laborales de puestos de trabajo fijos del sector industrial, en los que el grado de cualificación necesario para su desempeño es bajo.

- **JSI:** Se trata de un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Fue propuesto originalmente por Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, en Estados Unidos [11]. Su validez fue refrendada en estudios posteriores, aunque siempre sobre tareas simples [12].
- **Guía del INSHT:** El método expuesto en la Guía fue desarrollado por el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo* (INSHT, España) [13], con la finalidad de facilitar el cumplimiento de la legislación vigente en España sobre prevención de riesgos laborales derivados de la manipulación manual de cargas (Real Decreto 487/1997-España). El método se fundamenta no sólo en las disposiciones sobre seguridad y salud relativas a manipulación de cargas españolas, sino que completa sus recomendaciones con las indicaciones que al respecto recogen el *Comité Europeo de Normalización* (Norma CEN - prEN1005 - 2) y la "International Standardization Organization" (Norma ISO -ISO/CD 11228) entre otras. El método facilita una serie de recomendaciones o correcciones para mejorar, si fuera necesario, las condiciones del levantamiento hasta situarlo en límites de riesgo aceptables. Se trata de un método sencillo, que a partir de información de fácil recopilación, proporciona resultados que orientan al evaluador sobre el riesgo asociado a la tarea y la necesidad o no de llevar a cabo medidas correctivas de mejora.

3. Selección de las preguntas de la encuesta y los encuestados

La encuesta se compuso con 12 preguntas. Las 5 primeras se dirigieron a conocer el perfil general de los encuestados, las 7 restantes a conocer la opinión de los encuestados respecto de los métodos de evaluación de la muestra. Las preguntas se muestran en la Tabla 1 junto con las opciones de respuesta.

Nº	Pregunta y Opciones de Respuesta
1	¿Posee formación específica en prevención de riesgos laborales o ergonomía? -Sí -No
2	¿Es usted profesional de la prevención de riesgos laborales o de la ergonomía? -Sí -No
3	¿Cuántos años de experiencia posee en el campo de la prevención de riesgos laborales o de la ergonomía? -Menos de 1 -Entre 1 y 3 -Entre 3 y 5 -Entre 5 y 10 -Más de 10
4	¿Cuál es su sexo? -Hombre -Mujer
5	¿Cuál es su edad? -Menos de 25 años -Entre 25 y 35 años -Entre 36 y 50 años -Más de 50 años

6	¿Con qué frecuencia anual emplea estos métodos de evaluación en el desempeño de su tarea? -3 veces o menos -Entre 4 y 6 veces -Entre 7 y 9 veces -10 o más veces
7	¿Es suficiente la información disponible sobre el modo de aplicar el método? -Es suficiente -Se necesita alguna información más -Es completamente insuficiente
8	¿Cuál es el grado de dificultad de la obtención de los datos sobre el puesto necesarios para aplicar el método? -Fáciles de obtener -Algunos son fáciles de obtener, otros muy difíciles -Difíciles de obtener
9	¿Cuál es el grado de complejidad de la aplicación del método? -Muy simple -Simple -Normal -Complejo -Muy complejo
10	¿Es método se adapta fácilmente a distintos tipos de puestos y situaciones reales de evaluación? -Sí, el método es fácilmente adaptable a todos los puestos -Sólo es aplicable a casos muy concretos -No, el método es muy rígido y no responde a situaciones reales
11	¿Los resultados ofrecidos por el método corresponden a la situación real del puesto evaluado? -Sí -Se aproxima bastante bien -No, a veces no corresponde el resultado con el riesgo del puesto -No, casi nunca
12	De forma global ¿Cuál es el grado de utilidad del método? -Muy útil -Aceptablemente útil -Poco útil -Inútil

Tabla 1. Preguntas de la encuesta.

Se realizaron un total de 244 encuestas a usuarios de métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo de 12 países de habla hispana. La procedencia de los encuestados queda reflejada en la Figura 1. Todos los encuestados desempeñaban tareas en el ámbito de la prevención de riesgos laborales o la ergonomía, bien como miembros de servicios de prevención ajenos, bien como delegados de prevención en empresas (o equivalentes en sus respectivos países).



Figura 1. Procedencia de los encuestados.

4. Resultados del estudio

Se exponen a continuación de forma gráfica las respuestas de los encuestados a cada una de las preguntas de la encuesta.

Pregunta 1: ¿Posee formación específica en prevención de riesgos laborales o ergonomía?

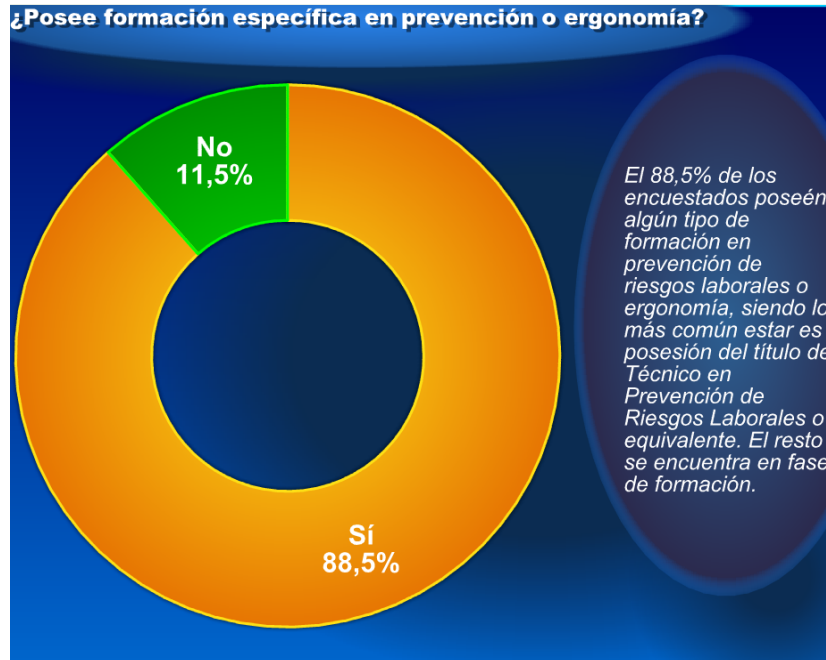


Figura 2. Resultados de la encuesta (pregunta 1).

Pregunta 2: ¿Es usted profesional de la prevención de riesgos laborales o de la ergonomía?

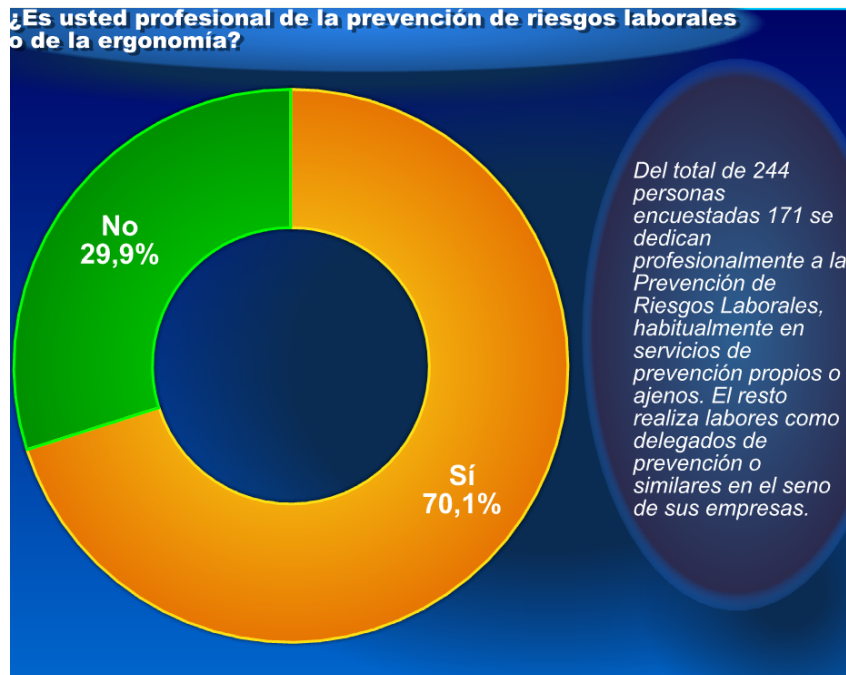


Figura 3. Resultados de la encuesta (pregunta 2).

Pregunta 3: ¿Cuántos años de experiencia posee en el campo de la prevención de riesgos laborales o de la ergonomía?

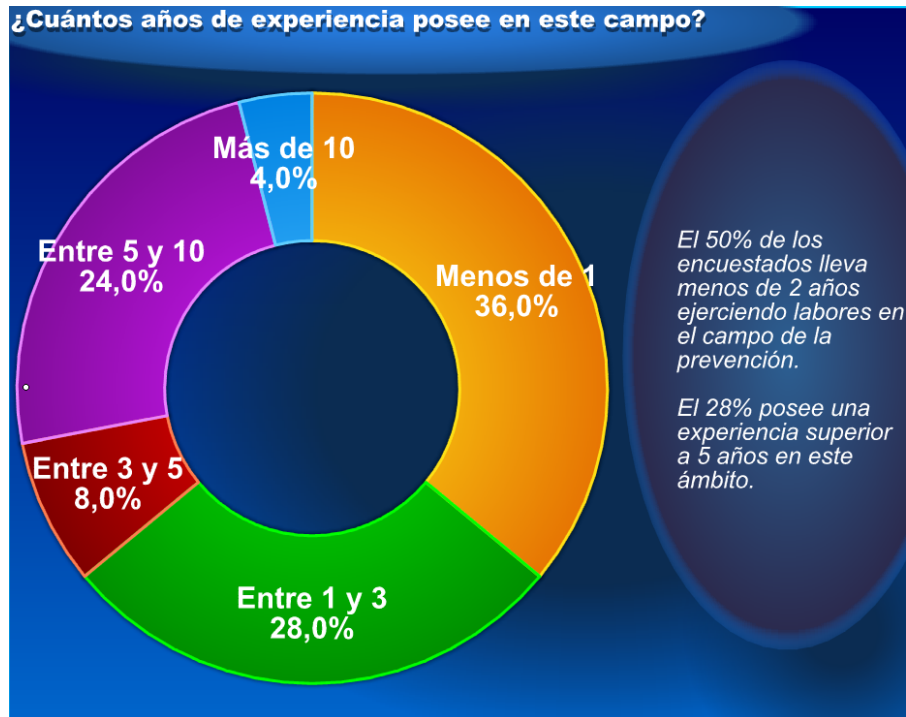


Figura 4. Resultados de la encuesta (pregunta 3).

Preguntas 4 y 5: ¿Cuál es su sexo? ¿Cuál es su edad?

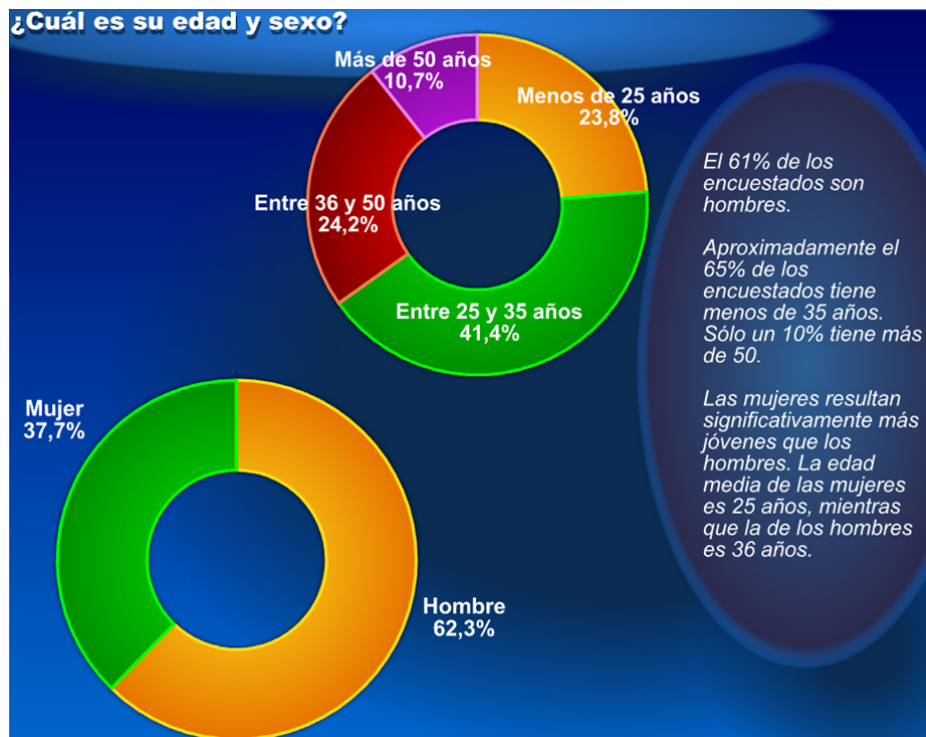


Figura 5. Resultados de la encuesta (preguntas 4 y 5).

Pregunta 6: ¿Con qué frecuencia anual emplea estos métodos de evaluación en el desempeño de su tarea?

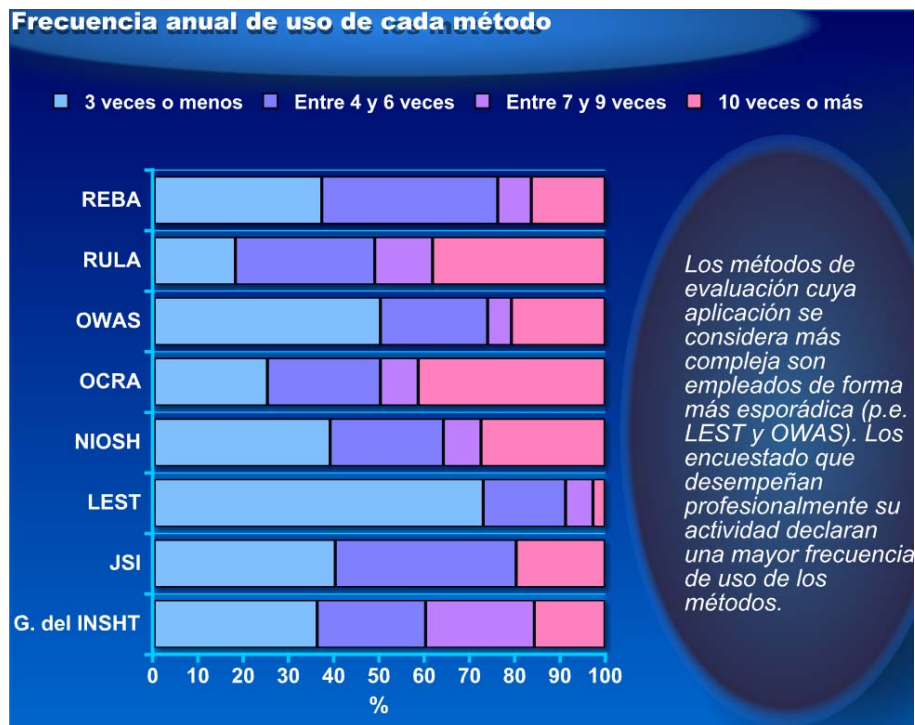


Figura 6. Resultados de la encuesta (pregunta 6).

Pregunta 7: ¿Es suficiente la información disponible sobre el modo de aplicar el método?



Figura 7. Resultados de la encuesta (pregunta 7).

Pregunta 8: ¿Cuál es el grado de dificultad de la obtención de los datos sobre el puesto necesarios para aplicar el método?



Figura 8. Resultados de la encuesta (pregunta 8).

Pregunta 9: ¿Cuál es el grado de complejidad de la aplicación del método?

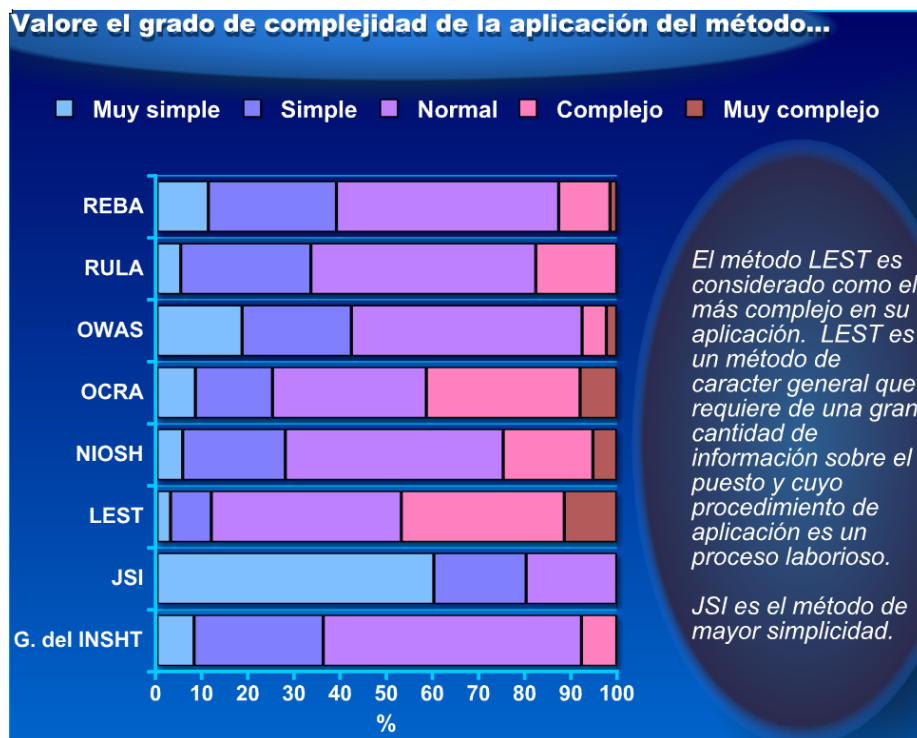


Figura 9. Resultados de la encuesta (pregunta 9).

Pregunta 10: ¿Es método se adapta fácilmente a distintos tipos de puestos y situaciones reales de evaluación?

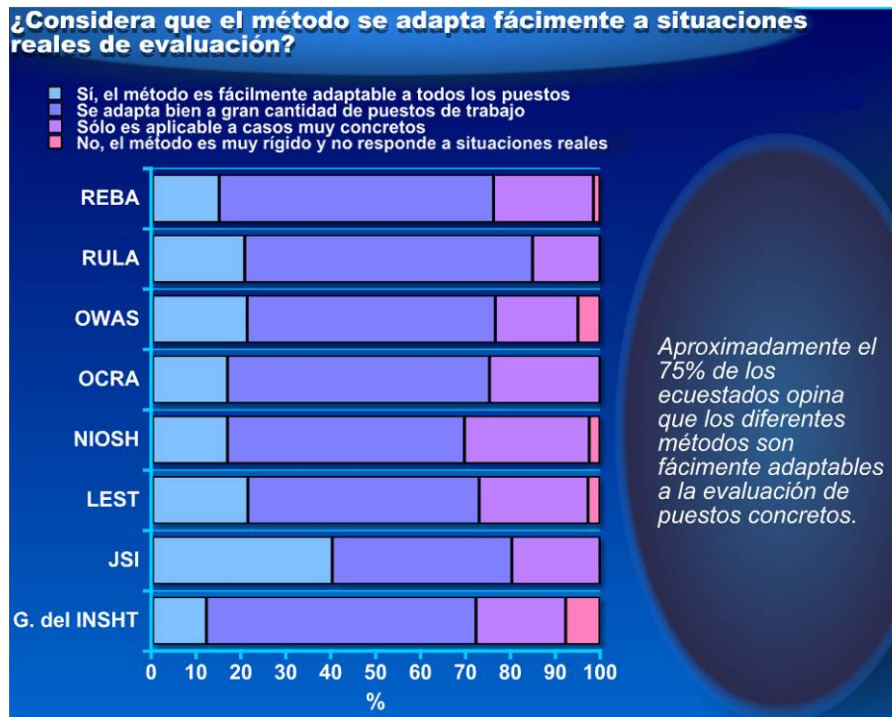


Figura 10. Resultados de la encuesta (pregunta 10).

Pregunta 11: ¿Los resultados ofrecidos por el método corresponden a la situación real del puesto evaluado?

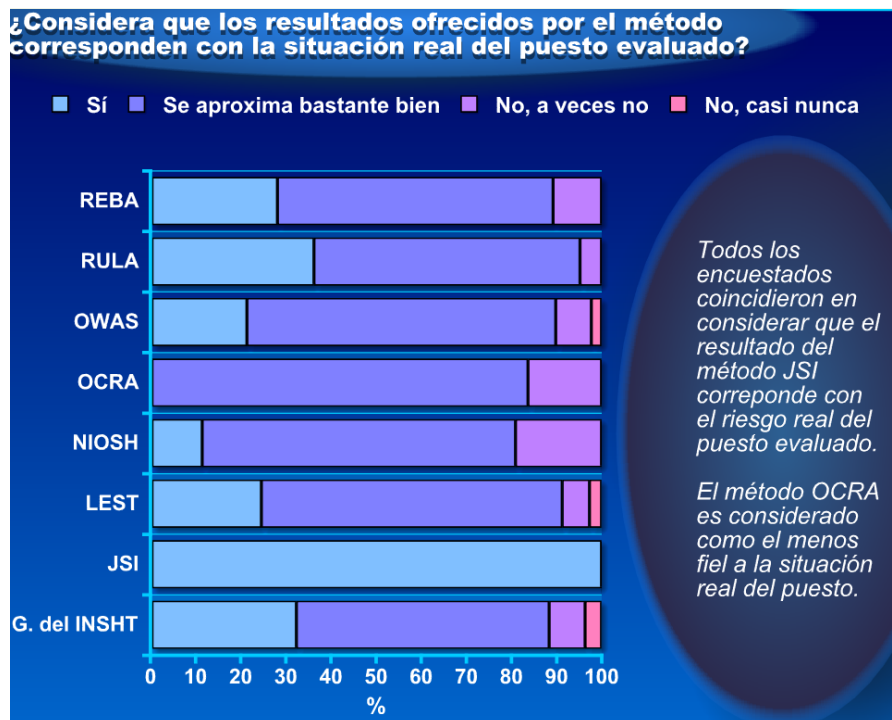


Figura 11. Resultados de la encuesta (pregunta 11).

Pregunta 12: De forma global ¿Cuál es el grado de utilidad del método?

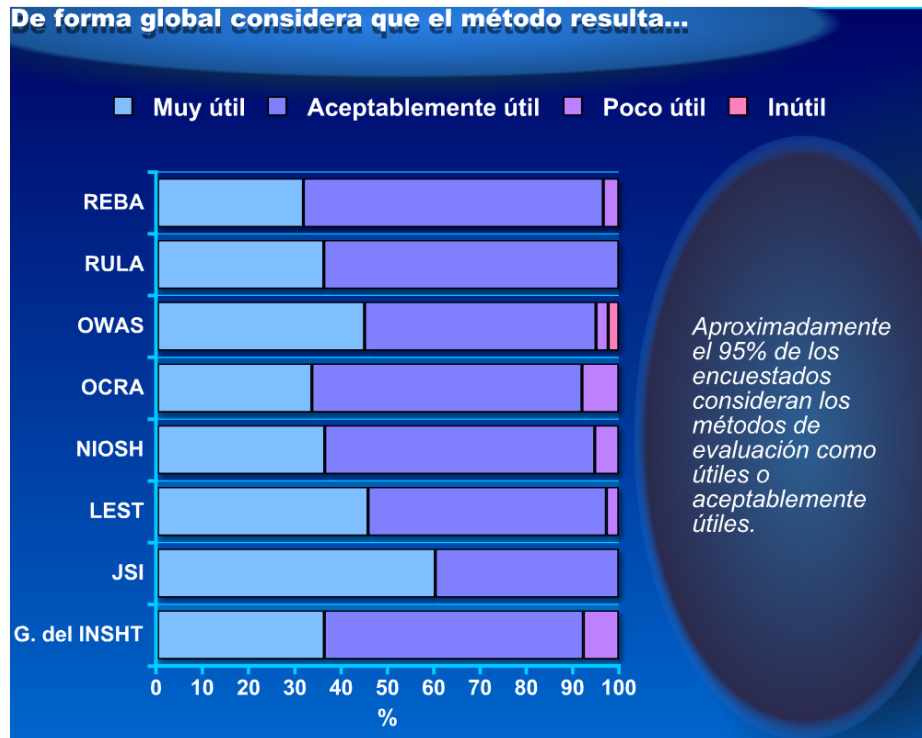


Figura 12. Resultados de la encuesta (pregunta 12).

5. Conclusiones

Los métodos de evaluación ergonómica analizados son aplicados de forma general por personas con formación o en fase de formación en el área de la prevención de riesgos laborales.

Los métodos más utilizados son, por este orden, RULA, OCRA y NIOSH. El método LEST destaca frente al resto de métodos como el menos empleado, un 75% de los encuestados los emplea 3 veces o menos al año.

La mitad de los encuestados considera insuficiente la información disponible sobre los métodos, en especial referente al método LEST, del que un 65% de los profesionales solicita información adicional.

El método LEST es considerado el de mayor complejidad, de ahí su menor aplicación y el requerimiento de mayor información por parte de los encuestados. El método JSI se valora como el menos complejo. En relación a los datos requeridos los de la Guía del INSHT se califican como los más sencillos.

El 75% de los encuestados considera que los métodos son suficientemente flexibles a la hora de adaptarse a diferentes tipos de puestos y situaciones reales. Todos los encuestados coinciden en la fiabilidad del método JSI para reflejar el riesgo real del puesto evaluado frente al método OCRA considerado el menos fiel.

Finalmente, es posible afirmar que los métodos de evaluación suponen una herramienta útil para los profesionales de la prevención y la ergonomía para el estudio de la exposición al riesgo de los trabajadores, el 95% de los encuestados los califica de útiles o aceptablemente útiles.

Referencias

- [1] Hignett, S. and McAtamney, L., "REBA: Rapid Entire Body Assessment", *Applied Ergonomics*, Vol .31, 2000, pp.201-205.
- [2] Waters, T.R., Putz-Anderson, V., Garg, A. and Fine, L.J., "Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks", *Ergonomics*, Vol. 36, 1993, pp.749-776.
- [3] Borg, G., "An Introduction to Borg's RPE-Scale". Movement Publications, Ithaca, NY. 1985.
- [4] Karhu, O., Kansil, P., and Kuorinka, L., "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis". *Applied Ergonomics*, Vol.8, 1977, pp.199-201.
- [5] Corlett, E. N and Bishop, R.P., "A technique for assessing postural discomfort", *Ergonomics* Vol. 19, 1976, pp. 175 -182.
- [6] McAtamney, L. and Corlett, E. N., "RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders". *Applied Ergonomics*, Vol. 24, 1993, pp. 91-99.
- [7] Colombini D., Occhipinti E. and Grieco A. "Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and exertions of upper limbs". 2002 Elsevier. pp. 111-117.
- [8] Niosh, "Work practices guide for manual lifting". *NIOSH Technical Report nº 81-122*, National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati. Ohio, 1981.
- [9] Guelaud, F., Beauchesne, M.N., Gautrat, J. Y et Roustang G., "Pour une analyse des conditions du travail ouvrier dans l'entreprise". A. Colin. Paris. 1977.

- [10] NTP 175: Evaluación de las condiciones de trabajo: el método L.E.S.T. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. España.
- [11] Moore, J.S. and Garg, A., "The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders". *American Industrial Hygiene Association Journal*, Vol. 56, 1995, pp 443-458.
- [12] Rucker, N. and Moore, J.S., "Predictive validity of the strain index in manufacturing facilities". *Applied occupational and environmental hygiene*, Vol.17, 2002, pp 63-73.
- [13] Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España (www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm).

Correspondencia (Para más información contacte con):

Sabina Asensio Cuesta.
Departamento de Proyectos de Ingeniería
Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera s/n. 40071, Valencia
Phone: +34 963 87 70 00 Ext 85689
E-mail: sasensio@dpi.upv.es
URL: <http://www.ergonautas.upv.es>