



## ESTUDIAR EN MUCHAS DIFERENTES MÉTODOS ERGONÓMICO Y SU APLICACIONES

ÍTALO RODEGHIERO NIETO<sup>1</sup>; MAYARA ZANCHÍN<sup>2</sup>; DOUGLAS EN CASTRO BROMBILLA<sup>3</sup>; ISABEL FERNANDES ANDRADE<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [rodeghiero.hoe@gmail.com](mailto:rodeghiero.hoe@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [maayfrizzo@gmail.com](mailto:maayfrizzo@gmail.com)

<sup>3</sup>Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Rio Grande – [douglas.brombilla@riogrande.ifrs.edu.br](mailto:douglas.brombilla@riogrande.ifrs.edu.br)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [acessiarq@gmail.com](mailto:acessiarq@gmail.com)

### Resumen

A ergonomía Es uno ciencia qué estudiar El interacción entre oh hombre, El máquina Es oh ambienteen qué él es insertado, El fin en mejorar oh bienestar psicofísico Es aumentar El productividad del sistema. Para evaluar es interacción, ellos son adoptado métodos en evaluación ergonómico. Este Por lo tanto, esta investigación tuvo como objetivo comparar diferentes métodos, exponiendo las ventajas y desventajas de cada uno, señalando aquellas consideradas eficientes para ciertos propósitos. Entre los métodos existentes se estudiaron siete: RULA, REBA, OWAS, NIOSH, SI, EAMETA y OCRA. Después de realizar la investigación, se pudo notar que cada método tiene aspectos positivos y negativos y que la elección del método a utilizar dependerá de la situación actual. Cabe señalar que, con el uso de la técnica de análisis postura correcta, se puede reducir el riesgo de lesiones corporales en los puestos de trabajo, evitando si, Así, los accidentes Es alto número de absentismo.

**Palabras clave:** Ergonomía, Métodos, Correo en Trabajar, Postura.

### 1. Introducción

La ergonomía es la ciencia que estudia la triple relación entre el ser humano, la actividad se desea realizar y el espacio físico utilizado, con el objetivo de brindar bienestar a las personas. hombre. Para reducir el riesgo de lesiones durante el trabajo o, Además, ante la insatisfacción en este entorno, existen métodos ergonómicos específicos para evaluarla. de condiciones de espacio Es movimiento (postura) de los trabajadores.

Así como todo trabajar Tiene su leyes Es formas correcto en si proceder, El La ergonomía cuenta con una norma que sustenta todos los preceptos necesarios aplicables a este ciencia. A Estándar Regulador 17 – NR 17 – él era creado en 1978 Es golosinas en aspectos general y temas como carga, ambiente, organización, equipamiento y mobiliario.

Por ello, esta norma pretende establecer parámetros que permitan la adaptación de condiciones en trabajar hacia características psicofisiológico del trabajadores, en modo El proporcionar el máximo confort, seguridad y rendimiento eficiente (NR 17/2007 *apud* Másculo y Vidal, 2011), pues se sabe que la mayoría de los accidentes o lesiones laborales dentro del del publicaciones en trabajar son causados, principalmente, Para el falta en planificación del ambiente.

Este correo, eso buscar él tuvo como meta confrontar muchas diferentes métodos en evaluación ergonómica, exponiendo las ventajas y desventajas de cada uno y señalando las métodos consideró eficiente para cierto aplicaciones. Para eso, desarrollado Inicialmente una investigación bibliográfica sobre ergonomía. A continuación, investigamos algunos de los métodos más utilizados en las evaluaciones y, finalmente, se destacaron los principales resultados logrado El del estudio.

## 2. Materiales Es Métodos

Según Másculo & Vidal (2011), los métodos ergonómicos consisten en utilizar recursos del varios campos en conocimiento qué permitir descubrir, elevar, analizar y sistematizar el trabajo y las condiciones de trabajo. Para realizar esta investigación se buscó Siete métodos ergonómicos que se han utilizado para identificar problemas. causado en los puestos de trabajo. A continuación buscamos relacionarlos y, de manera sucinta, explicarlos.

### 2.1 Rápido Superior Miembro Evaluación (RULA)

Creado conjuntamente por Mc Attamney y Corlett en 1993, el método RULA tiene la función de observar el daño postural causado durante los esfuerzos realizados en el trabajo, Evaluación de miembros superiores y piernas. Para Másculo & Vidal (2011), el método pretende meta evaluar oh riesgo del obrero El exhibición en posturas Es Actividades muscular inadecuado Es adquisiciones en Lesiones por Esfuerzo repetitivo (LEER) o Molestar Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD). La diferencia que aporta este método es los ítems evaluados. RULA también tiene en cuenta el esfuerzo muscular que se realiza persona realiza Es El cargar qué lleva durante su trabajo.

Para aplicarlo, el observador debe observar la postura del trabajador respecto a la hombro, codo, legumbres, cuello, provenir Es piernas, además del esfuerzo muscular Es El cargar ejercido. Con ayuda de la figura 1 se muestran los datos obtenidos después de cada observación. En los espacios donde se encuentra la partitura, es necesario reemplazar tablas ya formuladas. cuando se recopilan datos.

Fuente 1. Esquema elaborar por autores.

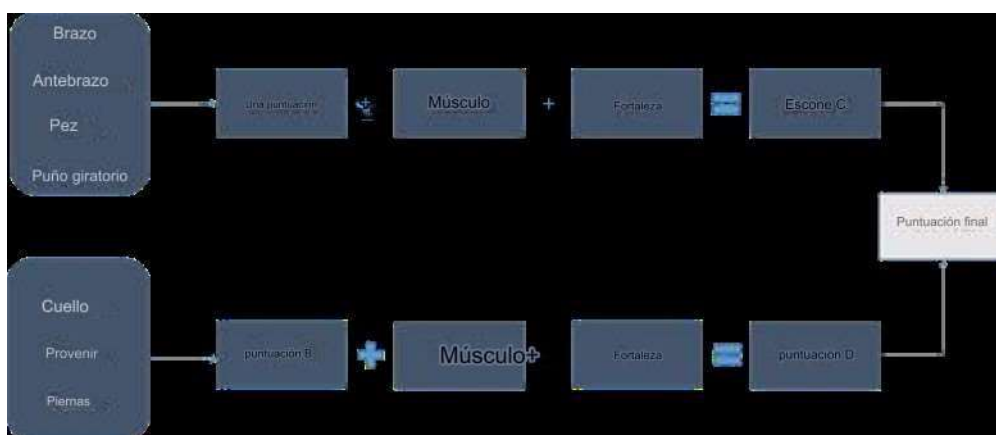


Figura 1. Esquema para para obtener puntaje Final del REGLA.

Cuando se completan las sumas, se llega a una puntuación final. Esta puntuación obtenida se traduce a un nivel que determinará si es necesario un cambio de puesto de trabajo. El primer nivel muestra que la postura sea aceptable y no requiera cambios. El último nivel, con valor 4, requiere cambios inmediato en el correo trabajar.

### 2.2 Rápido Ingresar Cuerpo Evaluación (REBA)

El método REBA, propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney en 2000, permite un análisis del conjunto de posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo, evaluando brazo, antebrazo, codo, hombros, espalda, cuello y piernas. Algunos otros factores. También se tienen en cuenta factores determinantes como la carga manipulada y el tiempo de funcionamiento. agarrarlo. En cifra dos estaba preparado esquema ilustrativo desde el obtención del nivel en riesgo El dejarde esta método.

Fuente dos. Esquema elaborado por autores.



Figura 2. Esquema para para obtener nivel en riesgo en el REBA.

El método permite evaluar muchas posturas estáticas como dinámicas e incorporar como noticias o informe en cambios abruptos en posturas. A través de la puntuación obtenida en los dos primeros grupos, se alcanza un resultado final preestablecido. Dependiendo del número obtenido se puede determinar si el puesto presenta alto riesgo o no en lesiones, estrella de guía acerca de la necesidad en comportamiento de correcciones para ciertas posturas.

El método REBA se divide en 15 niveles. El primer nivel no presenta ningún riesgo, sin embargo, entre el octavo y el decimoquinto, los riesgos son altos y requieren acción y modificación desde el puesto de trabajo.

#### 2.4 Owako trabajando Postura Análisis Sistema (OWA)

Los investigadores finlandeses Karu, Kansilinen y Kuorinka, en 1977 (Luiz, 2013 *apud* KARHU et al., 1997) desarrollaron un método que podría identificar y evaluar posturas donde, junto con el Instituto Finlandés de Salud Ocupacional, crearon un método ergonómico que permitió descubrir, durante la ejecución de la tarea, posturas del obrero que pueden traer varios problemas musculares/esqueléticos.

Se trata de una evaluación desde la postura del obrero, es necesario que se lleve a cabo observaciones durante los periodos de trabajo. Esta observación se puede hacer a través de ciclos completos o durante, para el menos, treinta segundos en actividad. Para el registro de estas actividades, se toman fotografías, filmaciones o apuntes. Una vez completada la observación, es posible identificar el puesto del trabajador y obtener uno de los puestos ya estandarizados para cada postura. Estas posturas tienen puntuaciones, que serán tratadas como códigos. Es usado para la elaboración del modelo de código del método OWAS.

A diferencia de otros métodos, en OWAS se crea un modelo de código que distribuye las valoraciones realizadas por postura, como se muestra en la figura 3. En la siguiente imagen, se puede observar la disposición y orden de estos códigos. Comparando estos valores, será obtenido el nivel de riesgo obtenido por el método OWAS.

Fuente 3. Modelo elaborado por autores.

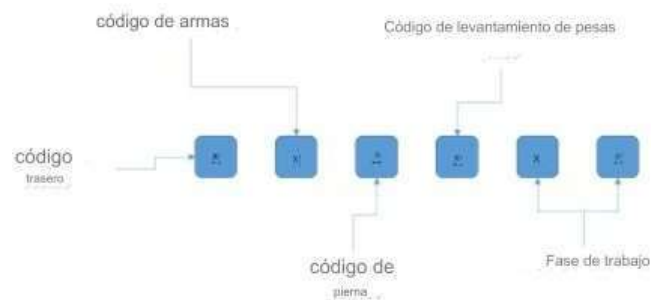


Figura 3. Modelo en códigos para OWAS.

Después finalizado El verificación usado uno tabla en niveles en acción segundo El postura obtenida. Es tabla cruz todo tú valores Es, en reemplazo, proporciona uno puntuación en 1 hasta

4. oh menor número simboliza qué No ellos son necesario medidas correctivo para El tarea en el tiempo, ya el número más grande implica en correcciones inmediatas.

#### 2.4 Nacional Instituto de Seguridad y Saludable (NIOSH)

En 1980, según Rego (1987), la creación de un método que determinaría El cargar máximo manual en uno actividad en trabajar, bajo El iniciativa del Nacional Instituto para ocupacional Seguridad y salud, denominado NIOSH.

oh método usado establecido qué, para uno situación cualquier en trabajar, en el levantamiento manual de cargas, existe un Límite de Peso Recomendado (LPR). La formula en el cálculo sigue descrito El seguir:

$$LPR = 23 \times FDH \times FAV \times FDVP \times FFL \times FLRT \times FQPC$$

Dónde oh valor 23 partidos hacia Peso límite ideal (ser constante) Es, cada variable, partidos El un factor de multiplicación que se presenta a continuación:

FDH – Factor de Distancia Horizontal en relación a la carga; FAV – Factor de Altura Vertical con relación al suelo; FDVP – Factor de Distancia Vertical en el intervalo de acción; FFL – Factor de frecuencia en Encuesta;  
FRLT – Factor de Rotación Lateral del Tronco; FQPC – Factor Calidad de Manejar desde el Cargar.

Una vez calculado, el LPR se compara con la carga real levantada, obteniendo el índice de elevación (IL). El índice de elevación (IL) del método NIOSH es que determina si una actividad presenta riesgo de lesión musculoesquelética, cuantificando este riesgo. A interpretación del resultados demuestra qué, caso oh índice es menor que 1 El condición Es seguro y, más que 1, el la condición es inseguro.

#### 2.5 Ocupacional repetitivo Acciones (OCRA)

El método OCRA fue desarrollado por los Dres. Daniela Colombini, Enrico Occhipinti y Michele Fanti a petición de la *Asociación Internacional de Ergonomía* (IEA) desde 1996. meta del desarrollo del método fue para prevenir disturbios musculoesquelético en miembros superiores, a través de desde el evaluación del rayones ergonómico asociados El uno determinada actividad. Esta evaluación se realiza mediante un modelo de cálculo, que determinará una índice de exposición basado en la comparación entre las variables encontradas en la realidad y en teoría.

oh método si usos en varios preguntas Es, a través de de ellos, son generadas tú valores en Comportamiento Técnicas Observado (ACTO) Es Comportamiento Técnicas Recomendado (ATR), llegando hacia índice en

exhibición, que Es comparado con tú niveles en rayones determinado, identificando oh grado enrayones El que esa actividad es expuesto (PAVANI, 2007).

**Tabla 1. Clasificación de niveles en riesgo del OCRE.**

ÁREA	VALORES OCRE	NIVEL DE RIESGO	COMPORTAMIENTO
Verde	Hasta 2.2	Aceptable	Ninguno
Amarillo	Entre 2.3 y 3.5	Riesgo muy bajo	Verificar Es para implementar mejoras
Rojo	Más grande 3.5	Riesgo regalo	Rediseño oh correo en trabajar Es evaluar El salud del tipo

Fuente 4. colombiano et.al. (1996)

La clasificación del riesgo, en el modelo OCRA, se produce de forma análoga a los colores de la semáforo, como se muestra en la tabla 1. La columna Valores de OCRA se relaciona con el número encontrado en ES DECIR (Índice en Exhibición).

## 2.6 Espacio, ambiente, muebles, equipo, tarea Es actividad (EAMETA)

A herramienta Espacio, Ambiente, Equipamiento mobiliario, Tarea Es Actividad – EAMETA – este es un sistema creado en base a la NR 17 que se ocupa de temas como espacio, ambiente, muebles Es equipo, con uno combinación en dos temas qué repetidamente aparece en estos analítica: tarea Es actividad. A EAMETA él puede tener varios objetivos en la evaluación del sistema de trabajo, desde separar las entrevistas realizadas por contenido Es temas a priorizar y centrarse en el problemas más específicos.

La aplicación de esta herramienta se divide en dos etapas, según Másculo & Vidal (2011). A primero Consiste en el llenar en uno tabla con diez aspectos qué oh observador y el trabajador deben evaluar, en relación con los ítems de la NR 17 (espacio, ambiente, muebles Es equipo). Ya en segundo escenario, referente El tarea Es El actividad, ellos son llevado a cabo tres preguntas, por separado, para oh líder desde el área Es para oh operador, en preferencia en este orden. Para el líder del área son Se formularon las siguientes preguntas: 1) ¿Qué ¿Qué se está haciendo aquí?, 2) ¿Quién se ocupa de qué? y 3) ¿Qué se espera de cada persona? Ahora para el operador Las preguntas son: 1) ¿Qué puedes hacer?, 2) ¿Cuál es tu trabajo? Y 3) ¿Qué tareas realizas? ¿llevar a cabo?

Después El conclusión de estos dos etapas, uno debe llenar oh marco qué guía El elaboración en uno marco Final, para más tarde interpretación en resultados desde el herramientaEAMETA.

## 2.7 Cepa Índice (SI)

Desarrollado en 1995, oh SI él tiene como meta evaluar oh riesgo en lesiones Trastornos musculoesqueléticos del miembro superior relacionados con el trabajo. Mide seis variables de tarea: Intensidad del esfuerzo, Duración del esfuerzo, Número en esfuerzos por minutos, Postura desde elmano, Velocidad en ejecución y Duración de tarea por día.

Después de establecer cada variante, se puede utilizar la fórmula final para encontrar el riesgo. desde el actividad evaluado, y De esta manera se definen tres niveles de riesgo.

$$SI = IE \times DE \times EM \times PM \times VE \times DD$$

En la fórmula descrita anteriormente, las siglas corresponden a seis variables distintas:ES DECIR – Intensidad de esfuerzo

EN - Duración de esfuerzo

EN - Numero de Esfuerzos por minuto

PM – Postura desde el Mano  
 VE – Velocidad de ejecución  
 DD – Duración desde el Tarea  
 por Día

Después de aplicar el método, los riesgos se evalúan de forma integral, a través de un puntuación preestablecida. Los resultados se interpretan utilizando el número más pequeño. asociado en el menor riesgo en accidentes y lesiones muscular.

### 3. Resultados

Cuando el empleado realiza sus actividades diariamente, puede asumir diferentes posiciones corpóreo o lograr movimientos repetitivo, hacia lejos del ciclo en trabajar. Según Pavani (2007), existen instrumentos para analizar los riesgos posturales dividido en tres calificaciones: *listas de verificación*, semi métodos cuantitativo Es cuantitativo.

Las listas de verificación corresponden a un conjunto de *preguntas* que serán interpretadas al final. aplicación como riesgo que involucra una báscula. Este es el caso de EAMETA. Los semimétodos El cuantitativo utiliza observaciones (directas/indirectas) y los datos se convierten a escalas. numérico. Adentro de eso clasificación encajar RULA, OWAS Es REBA. Ya tú estudios cualitativos proponen el uso de fórmulas para definir la carga levantada, como la caso de NIOSH, OCRA y SI.

En el marco dos (elaborar por el autores) intentó sistematizar hacia beneficios Es desventajas en cada método investigado.

**Tabla 2. Beneficios Es Desventajas del Métodos Ergonómico.**

MÉTODO	VENTAJA	DESVENTAJA
<b>RULA</b>	Análisis rápido y práctico de un gran número de trabajadores y ergonómico general.	Demasiadas posiciones para evaluar, basadas en análisis del autores.
<b>REBA</b>	Análisis ergonómico general junto con análisis de movimiento con cambiar abrupto.	Demasiadas posiciones para evaluar, basadas en análisis del autores.
<b>OWAS</b>	Evaluar todo el cuerpo y el manejo en cargas pesado.	Se necesitan al menos 100 muestras, según los autores – observaciones para acreditar fiabilidad en el resultado Final.
<b>NIOSH</b>	Ideal para evaluar el levantamiento de cargas manuales.	Exceso en variables El ser estudió.
<b>OCRE</b>	Miembros superiores y factores. complementario ellos son evaluado.	Exceso en variables Es fórmulas.
<b>SI</b>	Se evalúan los miembros superiores con menor número en variables.	Existe una gran disparidad entre el número de resultado final, dejando margen para error.
<b>EAMETA</b>	Haz una comparación entre lo que el operador de la función piensa con el líder de sector.	Sólo la visión que el trabajador tiene de su posturas, ya que el líder no es cuestionado cuánto a esto.

**Fuente 5. Síntesis elaborado por el autores.**

A diferencia de los otros métodos vistos, la herramienta EAMETA se utiliza para Evaluación ergonómica enfocada al medio ambiente. Este método hará una comparación entre lo que piensa el operador y líder de este sector, contando también con valoraciones del observador. Por lo tanto, la beneficios traído por este método ellos son evaluaciones ancho en absoluto oh correo de trabajo Es Aquél

que se utiliza para realizar la función. Su desventaja, además de su propia amplitud, es la visión únicamente del trabajador en cuanto a sus posturas, sin comparación teórica. Es nivel de riesgo de ser considerado.

El método RULA es un instrumento de fácil aplicación que permite evaluar la sobrecarga de miembros superiores y cuello, principalmente, además de evaluar también extremidades inferior y tronco. Así, considera movimientos rápidos, pero no tiene en cuenta vibración o temperaturas extremo. A grande ventaja trajo Para el método RULA Es, como ya mencionado, un análisis rápido y práctico de un gran número de trabajadores. sin embargo, el exceso de mesas y las posiciones pueden ser un problema en aplicación de este método.

El método OWAS es importante para evaluar todo el cuerpo y manipular cargas. pesos pesados, además de ayudar a solucionar problemas relacionados con accidentes por malas posturas. Para analizar posturas es necesaria una observación detallada de la tarea, sin embargo, en este Las muestras del método se toman a intervalos, requiriendo al menos 100, según tú autores – observaciones para crédito fiabilidad en el resultado final.

El método REBA tiene como objetivo principal analizar las extremidades superiores, además de cuello, tronco y extremidades inferiores, y trabajos que utilizan movimientos repetitivos. Traer como diferencia con análisis en movimientos con cambio abrupto.

El método NIOSH tiene la ventaja de evaluar el levantamiento manual de cargas, lo que hoy en día es un de las principales causas de disfunciones musculares en trabajadores. A pesar de, segundo franceschi (2013) No considerar oh riesgo potencial asociado hacia retiros repetitivo.

El método OCRA se utiliza para evaluar lesiones musculoesqueléticas en las extremidades superiores con la diferencia de realizar un análisis de los factores complementarios involucrados en el sistema en producción, como temperaturas extremo y vibraciones.

El *Strain Index* se utiliza principalmente para evaluar lesiones musculoesqueléticas en miembros superiores, a pesar de No evaluar factores que No son relacionado con El postura de las manos. Si se producen viajes cortos a lo largo del tiempo en la estación de trabajo, no es indicado el uso del método, siendo este el su principal desventaja.

#### 4. Conclusión

A través de la ergonomía es posible adaptar el trabajo al ser humano a través de diversos métodos, como el análisis postural. Al ofrecer mejores condiciones de trabajo, el La ergonomía reduce la fatiga y el estrés y, en consecuencia, promueve un mayor bienestar. Es desde el productividad de los trabajadores.

Se puede ver qué para evaluación justo en miembros superiores tú métodos más Los indicados son SI y OCRA, donde esto tiene la ventaja de evaluar el ambiente de trabajo. junto con la postura. Cuando se requiere una evaluación ergonómica general, los métodos como RULA y REBA son los más recomendados. A través de ellos es posible evaluar posturas superiores Es más bajo, además de preguntas cómo tomar" de la carga Es movimientos impredecible.

Métodos como NIOSH son útiles cuando se desea conocer la carga manual ideal. Ya el Se recomienda el método OWAS cuando se busca comprender los ciclos laborales que proporcionar malo postura. A herramienta EAMETA Es más indicado en el evaluaciones ambiente de trabajo combinado y pensamiento del trabajador, teniendo en cuenta conversación Es los cuestionarios realizados durante El entrevista.

#### 5. Referencias

FRANCESCHI, A. de. Ergonomia. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria ; Rede e-Tec Brasil, 2013.

KARHU, O., KANSI, P., KUORINKA, I. Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. Applied Ergonomics 8. Ano: 1977

LUIZ, R. M. D. Aplicativo para uso do método OWAS para ergonomia. 2013 - Dissertação (Pós Graduação em Engenharia de Segurança) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. MÁSCULO, F. S., VIDAL, M. C. Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro, RJ, BR: Elsevier Editora LTDA. 1ª ed, 648p., 2011.

REGO, R.A. Trabalho e saúde: contribuição para uma abordagem abrangente. 1987. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

SCAGLIONI, J. R. A análise do método de trabalho sob o ponto de vista ergonômico e sua influência na produtividade: estudo de caso. Monografia para obtenção do título de Bacharel em Administração. UFPel, Pelotas – 2006. P. 51.

PAVANI, Ronildo Aparecido. Análise de Risco Ergonômico: A Aplicação do Método OCRA em um Posto de Trabalho do Setor Gráfico. III Workshop Gestão Integrada: Risco e sustentabilidade. São Paulo, 25 e 26 de Maio de 2007. Centro Universitário Senac.