

Capítulo 7

Metodología de evaluación RULA (Rapid Upper Limb Assessment)*

*Evaluation methodology RULA
(Rapid Upper Limb Assessment)*



* Resultado del proyecto de investigación “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; y el proyecto “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.

Derly Zamora Romero**

María Alexandra Malagón Torres***

Martha Janeth Cifuentes Izquierdo****

Mónica María Quiroz Rubiano*****

** 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.

**** 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.

***** 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.

El presente capítulo pretende recopilar información de diferentes fuentes que permitan abordar el método de evaluación RULA, a través de la revisión y la descripción del método, así como su relevancia y aplicabilidad en diferentes situaciones laborales, proporcionando unas bases sólidas en el uso del método. Dentro del desarrollo se recopila información, estudios, investigaciones, opiniones de expertos que han publicado sus documentos previamente. En el contexto laboral actual, es de vital importancia garantizar la salud y seguridad de los trabajadores, en especial, en lo que respecta a los riesgos ergonómicos. Una herramienta efectiva y ampliamente utilizada para abordar estos riesgos es el método de evaluación RULA (Rapid Upper Limb Assessment), el cual se traduce al español como: valoración rápida de los miembros superiores. Dicho método fue desarrollado por:

Lynn McAtamney y Nigel Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), en el año 1993, el cual tiene como objetivo evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. (Diego, 2015)

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) establece que:

Los trastornos músculo-esqueléticos comprenden más de 150 trastornos que afectan el sistema locomotor, el cual abarcan desde trastornos repentinos y de corta duración, como fracturas, esguinces y distensiones, a enfermedades crónicas que causan limitaciones de las capacidades funcionales e incapacidad permanentes. La evaluación ergonómica desem-

peña un papel fundamental en la prevención y/o reducción de dichos trastornos, ya que es una herramienta crucial para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores en su entorno de trabajo, entre los diferentes métodos que se encuentran disponibles, se destaca el método de evaluación RULA, el cual se enfoca específicamente en los movimientos y posturas relacionadas con los miembros superiores, al hacer la evaluación ergonómica se identifican y evalúan factores de riesgo ergonómicos que pueden contribuir al desarrollo de trastornos músculo-esqueléticos. (Comisiones Obreras de Madrid, 2016)

Los métodos de evaluación ergonómicos son herramientas que se utilizan dentro del campo de la ergonomía, estos métodos brindan un enfoque estructurado y sistemático que permite identificar los factores ergonómicos negativos y así poder evaluar el impacto en la salud de los trabajadores y el rendimiento al momento de efectuar las actividades que le son asignadas. Por lo tanto, es relevante mencionar la definición de la ergonomía, de acuerdo con lo indicado por la Asociación de Ergonomistas de México (s. f.) es la “disciplina relacionada con el conocimiento de la interacción entre el ser humano y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos para el bienestar humano y la ejecución del Sistema Global”. Por lo tanto, se evidencia la relación entre la ergonomía y los métodos de evaluación ergonómicos, ya que la ergonomía proporciona los principios y las directrices para diseñar entornos y sistemas de trabajo saludables y seguros, mientras que los métodos de evaluación ergonómica permite analizar y medir la adecuación de estos entornos y sistemas en función de los principios ergonómicos.

Para la evaluación de riesgo a través de este método (RULA) es relevante tener en cuenta la postura que adopta la persona, la duración, la frecuencia y, por último, la fuerza ejercida cuando se mantiene. Cabe mencionar que el método evalúa posturas individuales, más no conjuntos, ni secuencias de posturas, de allí la relevancia de seleccionar aquellas posturas que se evaluarán a partir de las posturas que adopta el trabajador en su lugar de

trabajo. Dentro de esta selección es fundamental seleccionar aquellas posturas que suponen una mayor carga postural.

Dentro del desarrollo que se plantea para la aplicación adecuada del método está como primera medida la observación de las tareas que realiza el trabajador; para esto es necesario observar varios ciclos de trabajo y así poder identificar las posturas que serán evaluadas. En el caso que se evidencie que el ciclo es muy largo o no existan ciclos, se puede realizar la evaluación a intervalos regulares, considerando, además, el tiempo que el trabajador mantiene en cada postura; dentro de las características relevantes del método se encuentran las mediciones que son fundamentalmente angulares y se realizan directamente sobre el trabajador, haciendo uso de transportadores de ángulos o cualquier otro dispositivo que permita tomar datos angulares. Otro aspecto por mencionar es la toma de fotografías al trabajador, en las que se pueda evidenciar si adopta la postura por estudiar y, posteriormente, realizar la medición de los ángulos sobre las imágenes tomadas. Cabe mencionar que, cuando se realiza toma de fotos, es necesario definir un número considerable o suficiente de tomas, desde diferentes lugares; dicho método debe ser aplicado tanto al lado derecho como al izquierdo del cuerpo y de forma separada (Diego, 2015).

Dentro del desarrollo del método se divide el cuerpo en dos grupos A y B; el primer grupo (A) abarca los miembros superiores, es decir, brazos, antebrazos y muñecas; por consiguiente, el grupo (B) abarca las piernas, tronco y el cuello. A través de lo establecido en la metodología se asigna una puntuación para determinada postura, la cual permite establecer el nivel de actuación y, a su vez, indicará si dicha postura es aceptable o determinar en qué medida es necesario realizar cambios o rediseñar el puesto, lo que le permite al evaluador detectar posibles problemas a nivel ergonómico procedentes de una excesiva carga postural.

La evaluación RULA se basa en una serie de escalas que permiten calificar diferentes aspectos de los movimientos y posturas de los

trabajadores, estas escalas abarcan desde la posición del cuerpo y los brazos, hasta la actividad muscular y la carga en las articulaciones. A partir de estas calificaciones, se obtiene una puntuación total que indica el nivel de riesgo ergonómico asociado con una tarea o puesto de trabajo, en particular. Cabe mencionar que, si el evaluador cuenta con experiencia puede elegir cuál es el lado que se encuentra más sometido a mayor carga postural, pero si existe alguna duda es mejor aplicar los dos.

La información recopilada a través del método (RULA) puede utilizarse para identificar áreas problemáticas y tomar medidas correctivas adecuadas. Esto incluye la modificación de los métodos de trabajo, el rediseño de los espacios de trabajo y la implementación de equipos y herramientas ergonómicas, con el objetivo de reducir el riesgo de lesiones músculo-esqueléticas y promover un entorno laboral seguro y saludable.

En conclusión, el método de evaluación RULA es una herramienta valiosa para evaluar y abordar los riesgos ergonómicos en el lugar de trabajo. Al proporcionar una evaluación rápida y precisa de los movimientos y posturas, ayuda a prevenir lesiones y mejorar la salud y bienestar de los trabajadores. Dentro del presente capítulo se abordarán aspectos relevantes asociados a la historia del método de evaluación ergonómica, el cual comprende su creación, desarrollo del método y objetivo, así como aspectos relevantes por tener en cuenta para su aplicación. Posteriormente, se abordará la aplicación del método a través del cual se explica de forma general los pasos que debe desarrollar el evaluador con el fin de obtener las puntuaciones por cada uno de los grupos o partes del cuerpo; por último, se evidencia el formato para el diseño y la aplicación del método, resaltando las categorías, las tablas y las puntuaciones para la consolidación de los datos y la obtención de la calificación final.

Aplicación del método RULA

El método RULA se ha convertido en una herramienta fundamental para evaluar y abordar los riesgos ergonómicos en los movimientos

y las posturas de los miembros superiores, basado en una serie de criterios y escalas; permite evaluar de forma precisa y rápida los factores ergonómicos relacionados con la posición del cuerpo, la posición de los brazos, la actividad muscular y la carga en las articulaciones. A continuación, se detalla cada uno de los pasos para la adecuada aplicación del método de forma secuencial de acuerdo con lo establecido por Diego (2015), ver figura 1.

- 1 Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos**
Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
- 2 Seleccionar las posturas que se evaluarán**
Se seleccionarán aquellas que a priori supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.
- 3 Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho**
En caso de duda se analizarán los dos lados.
- 4 Tomar los datos angulares requeridos**
Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones. Para esta tarea puedes emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.
- 5 Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo**
Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
- 6 Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación**
- 7 Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse**
Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para donde es necesario aplicar correcciones.
- 8 Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario**
- 9 En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora**

Figura 1. Secuencia de pasos para aplicación de método (RULA)

Fuente: Diego (2015).

Es necesario tener conocimiento del método antes de ser aplicado para comprender de forma detallada los principios y las instrucciones frente al uso de este. Al realizar el análisis de la metodología RULA, se divide el cuerpo en dos grupos A y B, y cada grupo está compuesto por partes del cuerpo o zonas corporales, como se evidencia en la figura 2.



Figura 2. Grupos de evaluación

Fuente: Diego (2015).

De acuerdo con la imagen, el grupo A está compuesto por: brazo, antebrazo y mano, y el grupo B comprende el cuello, tronco y piernas. De acuerdo con lo establecido en las tablas diseñadas para la aplicación de la metodología RULA se le asignará una puntuación a cada zona corporal descrita. Por otro lado, es importante tener en cuenta que un aspecto relevante dentro de la aplicación de la metodología es realizar una adecuada medición de ángulos de las partes del cuerpo del trabajador, por ello, las mediciones se deben realizar de determinada forma y haciendo uso de las referencias adecuadas. A continuación, en la figura 3 se evidencia un ejemplo de los puntos máximos que se pueden asignar por cada zona corporal que integra cada grupo.



Figura 3. Ejemplo de puntos máximos para asignar por miembro del cuerpo de acuerdo con la metodología RULA

Fuente: adaptado de Diego (2015).

Un aspecto clave para asignar las puntuaciones en cada segmento del cuerpo es realizar las mediciones de los ángulos que componen las partes del cuerpo de los trabajadores, siempre empleando las referencias adecuadas, una vez se tenga la puntuación por cada zona del cuerpo se asignará una valoración global a cada grupo A y B. Luego, las puntuaciones globales que se obtienen son modificadas en relación con la actividad muscular del trabajador cuando mantiene una postura, de igual forma, la fuerza que ejerce cuando realiza la tarea. Para concluir, se obtiene la calificación final a partir de los valores que fueron modificados y el valor final va a ser conforme al riesgo que conlleva realizar la tarea; en este caso, si el resultado obtenido es alto va a indicar un mayor riesgo de aparición de lesiones a nivel músculo-esqueléticas.

A continuación, se detalla la evaluación por cada uno de los grupos A y B, para ello, se tendrán en cuenta las puntuaciones obtenidas por cada uno de los miembros del cuerpo que lo componen.

Aplicación del método RULA

Evaluación grupo A

La puntuación de este grupo se obtiene a partir de los puntos de cada uno de los miembros o zonas del cuerpo que componen el grupo, en este caso, el brazo, antebrazo y muñeca.

Puntuación brazo

Para obtener la puntuación del brazo es necesario identificar el grado de flexión/extensión; en este caso, se medirá el ángulo que se forma entre el eje del brazo y el eje del tronco, como se evidencia en las figuras 4 y 5. Una vez identifiquen el ángulo del brazo, la puntuación se obtiene de la tabla 1; esta puntuación puede ser aumentada en un punto (+1), si se evidencia elevación del hombro o si el brazo está abducido —lo cual hace referencia a si el brazo se encuentra separado del tronco en el plano sagital— o, por el contrario, si se evidencia una rotación del brazo. En el caso que se evidencie que existe un punto de apoyo sobre el cual el brazo puede descansar mientras el trabajador realiza la actividad, la puntuación del brazo disminuye en un punto (-1). Si no se presenta ninguna de las situaciones anteriormente descritas, la puntuación del brazo no se modifica, por otro lado, para consolidar la puntuación definitiva del brazo, en caso de que presente alguna modificación, es necesario consultar la tabla 2 y la figura 6, tomando como referencia la descripción y puntuación indicada.

Puntuación del brazo



Figura 4. Referencia de identificación de la flexión/extensión que puede tener el brazo cuando se realiza la tarea.

Fuente: Diego (2015).

La figura 5 y la tabla 1 serán tenidas en cuenta para identificar el grado de extensión/flexión, en caso que no se presente ninguna de las circunstancias descritas, lo cual indica que no hay modificación en la puntuación del brazo.

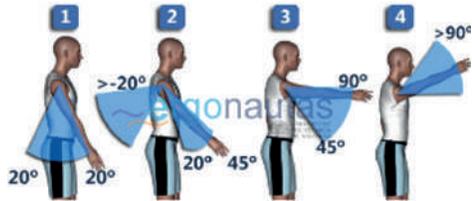


Figura 5. Medición del ángulo del brazo

Fuente: Diego (2015).

Tabla 1. Puntuación del brazo

| Posición | Puntuación |
|---|------------|
| Desde 20° de extensión a 20° de flexión | 1 |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2 |
| Flexión >45° y 90° | 3 |
| Flexión >90° | 4 |

Fuente: Diego (2015).

La figura 6 y la tabla 2 deben ser tenidas en cuenta, cuando se presente alguna elevación, abducción o rotación del brazo, como lo describe el método.

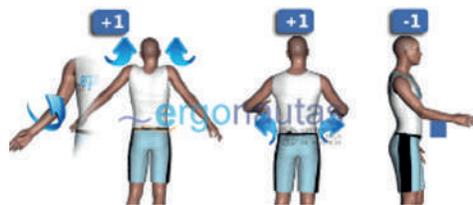


Figura 6. Medición de la puntuación del brazo

Fuente: Diego (2015).

| Tabla 2. Modificación de la puntuación del brazo | |
|---|-------------------|
| Posición | Puntuación |
| Hombro elevado o brazo rotado | +1 |
| Brazos abducidos | +1 |
| Existe un punto de apoyo | -1 |

Fuente: Diego (2015).

Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se va a obtener a partir del ángulo de flexión, el cual se mide como el ángulo que se forma por el eje del antebrazo y el eje del brazo, para esto, se tomará como referencia la información de las figuras 7 y 8, donde se evidencian los intervalos de flexión que tiene establecido el método, y en la tabla 3 se visualiza la puntuación del antebrazo. La puntuación que se obtiene valora la flexión del antebrazo; este puntaje puede aumentar un punto (+1), si se evidencia que el antebrazo cruza la línea media del cuerpo o si se visualiza que realiza la actividad a un lado del cuerpo como se visualiza en la figura 9, ambos casos son excluyentes, por lo que máximo se aumentará un punto (+1) a la calificación final inicial del antebrazo, estos datos se pueden visualizar en la tabla 4.

Puntuación del antebrazo



Figura 7. Referencia para identificar la flexión que puede tener el antebrazo cuando se realiza la actividad

Fuente: Diego (2015).

La figura 8 y la tabla 3 serán tenidas en cuenta para identificar los intervalos de flexión del antebrazo, cuando no se evidencie cruce de la línea media del cuerpo o que se realice la actividad a un lado del cuerpo, lo cual indica que no hay un aumento en la puntuación del antebrazo.

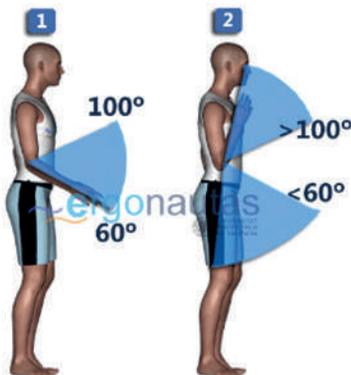


Figura 8. Medición del ángulo del antebrazo

Fuente: Diego (2015).

Tabla 3. Puntuación del antebrazo

| Posición | Puntuación |
|--------------------------|------------|
| Flexión entre 60° y 100° | 1 |
| Flexión <60° o >100° | 2 |

Fuente: Diego (2015).

La figura 9 y la tabla 4 deben ser tenidas en cuenta, cuando se evidencie cruce de la línea media del cuerpo o que se realice la actividad a un lado del cuerpo, lo cual indica que puede aumentar la puntuación del antebrazo, como lo describe el método.



Figura 9. Modificación de la puntuación del antebrazo

Fuente: Diego (2015).

| Tabla 4. Modificación de la puntuación del brazo | |
|---|-------------------|
| Posición | Puntuación |
| A un lado del cuerpo | +1 |
| Cruza la línea media | +1 |

Fuente: Diego (2015).

Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca es obtenida a partir del ángulo de flexión/extensión, el cual es medido desde una posición neutra, como se puede evidenciar en las figuras 10 y 11, donde se relacionan las referencias para realizar la medición, la puntuación obtenida de la muñeca se tomará de la tabla 5.

La puntuación obtenida de esa forma valora la flexión de la muñeca, pero esta puntuación puede aumentar un punto (+1) si existe desviación radial o cubital como lo muestra la figura 12, ambos casos son excluyentes, por lo que máximo se aumentará un punto (+1) en la calificación inicial de la muñeca, por lo tanto, el incremento por aplicar se puede evidenciar en la tabla 6.

Una vez se obtiene la puntuación de la muñeca, se valora el giro de esta, el nuevo valor que se obtiene será independiente y no se asignará a la calificación anterior, este servirá luego para obtener la valoración global del grupo A; es un favor agregado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo), en caso de que no exista pronación /supinación o el grado sea medio, se asignará una calificación de 1, y si el grado es extremo la puntuación que se asignará será de 2, tal como se evidencia en la tabla 7 y la figura 13.

Puntuación de la muñeca



Figura 10. Referencia para identificar la flexión/extensión que puede tener la muñeca, desde una posición neutra

Fuente: Diego (2015).

La figura 11 y la tabla 5 serán tenidas en cuenta para identificar los intervalos de flexión/extensión que tiene la muñeca desde una posición neutra y los respectivos ángulos.



Figura 11. Medición del ángulo de la muñeca

Fuente: Diego (2015).

Tabla 5. Puntuación de la muñeca

| Posición | Puntuación |
|--|------------|
| Posición neutra | 1 |
| Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$ | 2 |
| Flexión o extensión $> 15^\circ$ | 3 |

Fuente: Diego (2015).

La figura 12 y la tabla 6 deben ser tenidas en cuenta, cuando se evidencie la flexión de la muñeca, lo cual indica que puede aumentar la puntuación (+1) de la muñeca, como lo describe el método.



Figura 12. Modificación de la puntuación de la muñeca

Fuente: Diego (2015).

Tabla 6. Modificación de la puntuación de la muñeca.

| Posición | Puntuación |
|--------------------|------------|
| Desviación radial | +1 |
| Desviación cubital | +1 |

Fuente: Diego (2015).

La figura 13 y la tabla 7 deben ser tenidas en cuenta, cuando se evidencie un giro en la muñeca y el valor obtenido es independiente a la puntuación anterior, como lo describe el método.

**Figura 13.** Puntuación de giro de muñeca

Fuente: Diego (2015).

Tabla 7. Puntuación del giro de la muñeca

| Posición | Puntuación |
|--------------------------------|------------|
| Pronación o supinación media | 1 |
| Pronación o supinación extrema | 2 |

Fuente: Diego (2015).

Con la descripción anterior se consolidan las puntuaciones para el grupo A, el cual consolida una calificación individual por cada segmento del cuerpo que integra el grupo que son: brazo, antebrazo, muñeca.

Evaluación del grupo B

La puntuación de este grupo se obtiene a partir de los puntos de cada uno de los miembros o segmentos del cuerpo que componen el grupo en este caso el cuello, tronco y piernas, por lo tanto, es necesario obtener las calificaciones para cada segmento.

Puntuación del cuello

La puntuación del cuello es obtenida a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo que se forma entre el eje de la cabeza y el eje del tronco, como se evidencia en las figuras 14 y 15, el cual muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la información de la tabla 8. La puntuación que se obtiene valora la flexión del cuello, pero esta puntuación puede aumentar un punto (+1), si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza, ambas circunstancias pueden ocurrir de forma simultánea, por lo tanto, la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos (+2). Si no se evidencia ninguna de las situaciones, la puntuación del cuello no será modificada, para obtener la calificación definitiva del cuello, se tendrá en cuenta la información consignada en la tabla 9 y la figura 16.

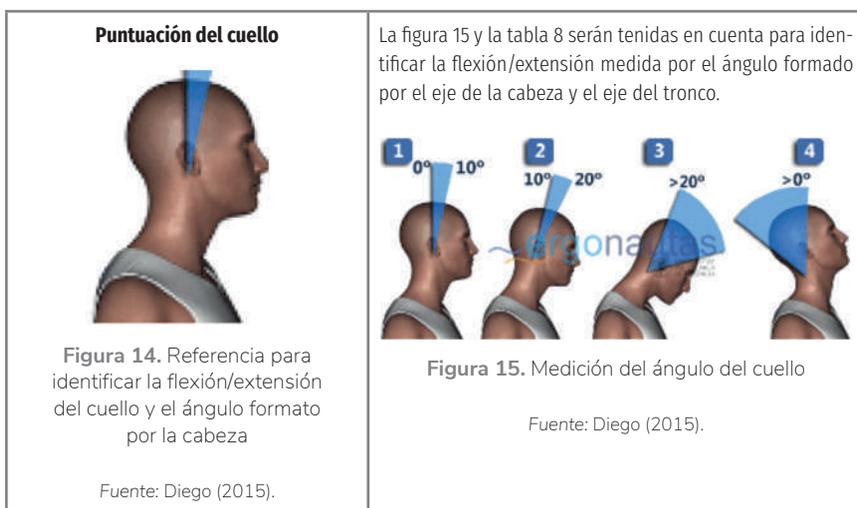


Tabla 8. Puntuación del cuello

| Posición | Puntuación |
|---------------------------------------|------------|
| Flexión entre 0° y 10° | 1 |
| Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$ | 2 |
| Flexión $>20^\circ$ | 3 |
| Extensión en cualquier grado | 4 |

Fuente: Diego (2015).

La figura 16 y la tabla 9, deben ser tenidas en cuenta, cuando se evidencie rotación o inclinación lateral de la cabeza, lo cual indica que puede aumentar la puntuación (+2 puntos) del cuello, como lo describe el método.

**Figura 16.** Modificación de la puntuación del cuello

Fuente: Diego (2015).

Tabla 9. Modificación de la puntuación del cuello

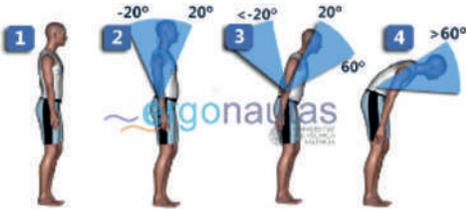
| Posición | Puntuación |
|--------------------------------|------------|
| Cabeza rotada | +1 |
| Cabeza con inclinación lateral | +1 |

Fuente: Diego (2015).

Puntuación del tronco

Para obtener la puntuación del tronco se tendrá en cuenta si el trabajador realiza la actividad sentada o de pie, si la actividad se realiza de pie, dependerá del ángulo de flexión del tronco, medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical, como se evidencia en las figuras 17 y 18 donde están las referencias para realizar la medición; la puntuación del tronco se obtendrá de la información referenciada en la tabla 10.

La puntuación que se obtiene valora la flexión del tronco, pero esta puntuación puede aumentar un punto (+1) si existe rotación o inclinación lateral del tronco, ambas circunstancias pueden ocurrir de forma simultánea, por lo cual la puntuación del tronco puede aumentar hasta dos puntos (+2). Si no se evidencia ninguna de las situaciones, la puntuación del tronco no será modificada; para obtener la calificación definitiva del tronco se tendrá en cuenta la información consignada en la tabla 11 y la figura 19.

| <p style="text-align: center;">Puntuación del tronco</p>  <p style="text-align: center;">Figura 17. Referencia para identificar el ángulo de flexión del tronco</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Diego (2015).</p> | <p>La figura 18 y la tabla 10 serán tenidas en cuenta para identificar si la actividad se realiza de pie o sentado y si es de pie, se tendrá en cuenta el ángulo de flexión del tronco.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 18. Medición del ángulo del tronco</p> <p style="text-align: center;">Fuente: Diego (2015).</p> <p>Tabla 10. Puntuación del cuello.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Posición</th> <th style="text-align: center;">Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Flexión entre 0° y 20°</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Flexión $>60^\circ$</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Diego (2015).</p> | Posición | Puntuación | Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$ | 1 | Flexión entre 0° y 20° | 2 | Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ | 3 | Flexión $>60^\circ$ | 4 |
|---|---|----------|------------|--|---|--------------------------------------|---|---------------------------------------|---|---------------------|---|
| Posición | Puntuación | | | | | | | | | | |
| Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$ | 1 | | | | | | | | | | |
| Flexión entre 0° y 20° | 2 | | | | | | | | | | |
| Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ | 3 | | | | | | | | | | |
| Flexión $>60^\circ$ | 4 | | | | | | | | | | |

La figura 19 y la tabla 11 deben ser tenidas en cuenta, cuando se evidencie rotación o inclinación lateral del tronco, lo cual indica que puede aumentar la puntuación (+2 puntos) del tronco, como lo describe el método.



Figura 19. Modificación de la puntuación del tronco

Fuente: Diego (2015).

Tabla 11. Modificación de la puntuación del tronco

| Posición | Puntuación |
|--------------------------------|------------|
| Tronco rotado | +1 |
| Tronco con inclinación lateral | +1 |

Fuente: Diego (2015).

Puntuación piernas

La puntuación de las piernas depende de la distribución del peso entre ellas, los apoyos que existen y si la posición es sedente, la calificación de las piernas se obtiene mediante la información consolidada en la tabla 12 y la figura 21, partiendo de la referencia de la figura 20.

Puntuación de las piernas

Figura 20. Referencia para identificar la posición de las piernas

Fuente: Diego (2015).

La figura 21 y la tabla 12 serán tenidas en cuenta para identificar si la actividad se realiza de pie o sentado, y si es de pie, se tendrá en cuenta el ángulo de flexión del tronco.



Figura 21. Puntuación de las piernas

Fuente: Diego (2015).

Tabla 12. Puntuación de las piernas

| Posición | Puntuación |
|---|------------|
| Sentado, con piernas y pies bien apoyados. | 1 |
| De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición. | 1 |
| Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido | 2 |

Fuente: Diego (2015).

Con la descripción anterior se consolidan las puntuaciones para el grupo B, el cual consolida una calificación individual por cada segmento del cuerpo que integra el grupo que son: cuello, tronco y piernas.

Para continuar con el desarrollo de la metodología, una vez se obtienen las calificaciones por cada uno de los miembros que conforman cada grupo A y B, se realiza el cálculo de las puntuaciones

globales de cada grupo. En este caso, para obtener la calificación del grupo A se debe tener en cuenta la información consignada en la tabla 13 y para el consolidado de información del grupo B, se tendrán en cuenta los valores consignados en la tabla 14, como se evidencia a continuación.

Tabla 13. Puntuación del Grupo A

| Brazo | Antebrazo | Muñeca | | | | | | | |
|-------|-----------|----------------|---|----------------|---|----------------|---|----------------|---|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| | | Giro de Muñeca | | Giro de Muñeca | | Giro de Muñeca | | Giro de Muñeca | |
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| | 2 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 6 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| | 2 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Fuente: Diego (2015).

Tabla 14. Puntuación del Grupo B

| | Tronco | | | | | | | | | | | |
|--------|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | Piernas | | Piernas | | Piernas | | Piernas | | Piernas | | Piernas | |
| Cuello | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Fuente: Diego (2015).

Puntuación final

Dentro de las puntuaciones globales obtenidas para cada grupo A y B y para la consolidación de la puntuación final se considera la postura del trabajador, por lo tanto, se valora el carácter estático o dinámico de la postura y las fuerzas ejercidas durante su adopción.

La puntuación que se obtiene de los grupos A y B se podrá incrementar en un punto (+1) si la actividad es estática —o sea, si la postura que realiza la persona se mantiene por más de un minuto seguido—, o si es repetitiva —quiere decir que se repite más de cuatro veces cada minuto—. Si la tarea llega a ser ocasional —o sea, poco frecuente y de corta duración—, se considerará como una actividad dinámica y las calificaciones no se modificarán, se tomarán como referencia los valores establecidos en la tabla 15, la cual se visualiza a continuación.

Tabla 15. Puntuación por tipo de actividad

| Tipo de actividad | Puntuación |
|--|------------|
| Estática (se mantiene más de un minuto seguido) | +1 |
| Repetitiva (se repite más de cuatro veces cada minuto) | +1 |
| Ocasional, poco frecuente y de corta duración | 0 |

Fuente: Diego (2015).

Por otro lado, se pueden incrementar las puntuaciones anteriores en función de la fuerza ejercida. Para ello, se tomará como referencia la información consignada en la tabla 16, donde se evidencia el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas. A continuación, se relaciona la información de la tabla 16.

Tabla 16. Puntuación por carga o fuerzas ejercidas

| Tipo de actividad | Puntuación |
|--|------------|
| Carga menor de 2 kg mantenida intermitentemente | 0 |
| Carga entre 2 y 10 kg mantenida intermitentemente | +1 |
| Carga entre 2 y 10 kg estática o repetitiva | +2 |
| Carga superior a 10 kg mantenida intermitentemente | +2 |
| Carga superior a 10 kg estática o repetitiva | +3 |
| Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas | +3 |

Fuente: Diego (2015).

Continuando con el desarrollo de la metodología, se determina que las puntuaciones obtenidas de los grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones que corresponden al tipo de actividad, las cargas o fuerzas ejercidas, pasan a denominarse puntuaciones C y D, las cuales van a permitir obtener una puntuación final del método, haciendo uso de la información consolidada en la tabla 17, para lo cual la puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo. A continuación, se relaciona la información de la tabla 17.

Tabla 17. Puntuación final RULA

| Puntuación C | Puntuación D | | | | | | |
|--------------|--------------|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 7 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |

Nota: si la puntuación D es mayor que 7 se empleará la columna 7.

Fuente: Diego (2015).

Nivel de actuación

Una vez obtenida la puntuación final, en la tabla 18 se plantean los diferentes niveles de actuación sobre el puesto como se evidencia a continuación.

Tabla 18. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

| Puntuación | Nivel | Actuación |
|------------|-------|---|
| 1 o 2 | 1 | Riesgo aceptable |
| 3 o 4 | 2 | Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| 5 o 6 | 3 | Se requiere el rediseño de la tarea |
| 7 | 4 | Se requieren cambios urgentes en la tarea |

Fuente: Diego (2015).

Las puntuaciones de cada zona corporal y grupo, así como las puntuaciones obtenidas de fuerza y actividad muscular, le indicarán al evaluador los aspectos en los que puede actuar para mejorar el puesto de trabajo. Por último, la imagen 22 resume el proceso de obtención del nivel de actuación en el método RULA.

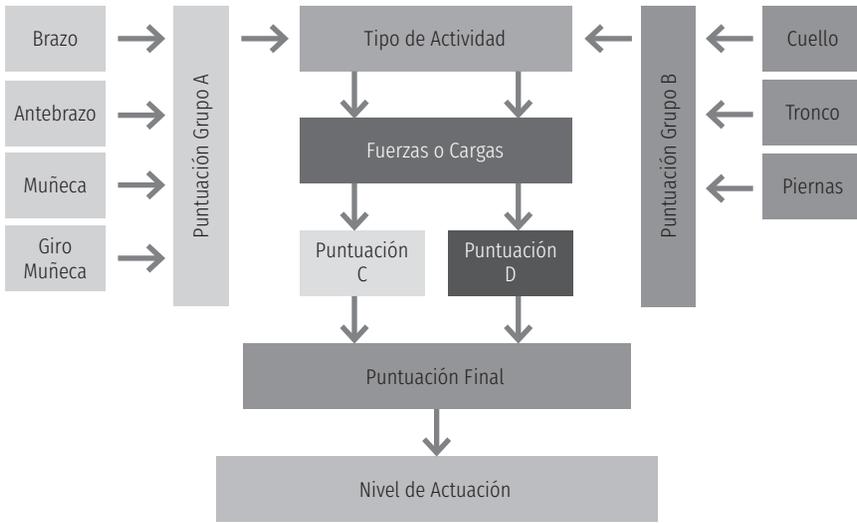


Figura 22. Referencia para identificar la posición de las piernas

Fuente: Diego (2015).

Referencias

- Asociación Internacional de Ergonomía. (2000). *¿Qué es la ergonomía?* <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
- Comisiones Obreras de Madrid. (2016). *Métodos de evaluación ergonómica* (1.ª ed.). Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid. Unigráficas GPS. <https://madrid.ccoo.es/54c00d40d3dea466094a35e6b6a867d9000045.pdf>
- Diego, J. (2015). Evaluación postural mediante el método RULA. En *Ergonautas*. Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Guillén, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista Cubana de Enfermería*, 22(4) Consultado el 11 de julio del 2023. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&tlng=es
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021, 8 de febrero). Trastornos músculo-esqueléticos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Sociedad de Ergonomistas de México A.C y factores humanos de México. A.C. (2023, 11 de julio del 2023). *Ergonomía*. <http://www.semec.org.mx/index.php/ergonomia.html>