

Original**Riesgos de lesiones músculo-esqueléticas asociadas al uso de computadoras. Caso de estudio****Risk of musculoskeletal injuries associated with the use of computers. Case of study**

Ing. Alberto Carmona Rodríguez. Profesor Asistente. Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” (CUJAE). La Habana. Cuba.

[\[acarmona@ind.cujae.edu.cu\]](mailto:acarmona@ind.cujae.edu.cu) 

Téc. Daisy Barthelemy Artze. Investigaciones Fisiológicas. MINSAP. La Habana. Cuba.

[\[artze@nauta.cu\]](mailto:artze@nauta.cu) 

Recibido: 25 de enero de 2021 | **Aceptado:** 11 de junio de 2021

Resumen

El incremento del teletrabajo bajo la nueva normalidad mediante el uso de computadoras, con los medios disponibles en los hogares, trae como consecuencia la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) existiendo una baja percepción del riesgo a que están expuestos los usuarios cuando estos puestos de trabajo no están correctamente diseñados. Se realizó una revisión de los métodos descritos en la bibliografía para evaluar la carga postural y se concluyó que el mejor método para evaluar la carga postural de usuarios de computadoras es el método de Valoración Rápida del Esfuerzo en Oficinas, ROSA (Rapid Office Strain Assessment) aplicado a un puesto de trabajo como caso de estudio. Por su sencillez el método puede ser utilizado como autoevaluación por parte de los usuarios de computadoras.

Palabras clave: ergonomía; carga postural; trastornos musculoesqueléticos; método rosa

Abstract

The increase in teleworking under the new normal through the use of computers, with the means available in homes, results in the appearance of musculoskeletal disorders (MSD), with a low perception of the risk to which users are exposed when these jobs they are not properly designed. A review of the methods described in the bibliography to evaluate postural load was carried out and it was concluded that the best method to evaluate the postural load of computer users is the Rapid Office Strain Assessment method, ROSA (Rapid Office Strain Assessment) applied to a job

position as a case study. Due to its simplicity, computer users can use the method as a self-assessment.

Keywords: ergonomics; postural load; musculoskeletal disorders; rosa method

Introducción

Con la reciente etapa pandémica por COVID-19 se ha multiplicado considerablemente la variante de teletrabajo donde son usados estos equipos en el ambiente doméstico, variante que ha llegado para quedarse bajo la nueva normalidad por los beneficios que reporta. Este crecimiento supone un incremento en la incidencia de los trastornos músculo-esqueléticos (TME) relacionados con este tipo de puestos

Panchón y Durá (2007) plantean que cualquier objeto o artefacto que pueda ser utilizado por el ser humano debe cumplir una serie de condiciones que le permitan satisfacer la función para la que han sido diseñados: entre ellas está la de tener unas dimensiones proporcionales con las de su potencial usuario, además de que su forma, textura, materiales de los que está hecho, etc., faciliten su uso de manera que su usuario los pueda emplear con el confort, la seguridad y el menor costo energético posible, además de que sean agradables estéticamente.

Se ha encontrado que las regiones corporales que presentan mayor cantidad de reportes de molestias de tipo musculoesqueléticas son: cuello, muñeca, codo, y parte superior e inferior de la espalda presentando los mayores puntajes de nivel de intensidad de molestia en hombro, cuello y parte superior de la espalda. Montoya y Sánchez (2018) El diseño del escritorio, ubicación del monitor, mouse, teclado, tipo de silla y el espacio donde se desenvuelve afectan las condiciones ergonómicas. Complica aún más la situación el hecho que las personas son de diferente tamaño y formas y el área o entorno de trabajo necesita ser modificado para satisfacer las necesidades del trabajador y evitar de esta forma que la falta de adaptación se presente en forma de lesiones y enfermedades.

Un análisis causa efecto desarrollado de las lesiones se muestra en la siguiente figura:



Figura No. 1 Causas que provocan lesiones al sistema musculoesquelético por el uso de PCs.(Villalobos Flores, 2011)

Existen varios métodos para evaluar la carga postural que tienen en cuenta posiciones de la cabeza, cuello, piernas, manos, carga que se manipula, etc., entre ellos vale destacar:

- Método OWAS Diego (2015a) (Ovako Working Analysis System), validado en situaciones o tareas de riesgo para la zona lumbar derivado de las posturas de trabajo. (*DIALUX 4.13*)
- Método RULA, Rodríguez, Y. G.-V (2011) y Ruíz (2009) (Rapid Upper Limb Assessment), evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto, (Rodríguez-Ruíz, 2011; Ruíz, 2009).
- Método REBA (HIGNETT, 2000) (Rapid Entire Body Assessment), método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores) .
- Método LEST, (Diego 2015), estudia el puesto en su conjunto, valorando todos los aspectos que lo rodean como lo son los factores ambientales, físicos, mentales, psicosociales y tiempo de trabajo. El método es aplicable a los puestos obreros de la industria poco o nada especializados.
- Método MAPFRE, (SEMAC, 2019), es una valoración ergonómica que tiene el fin de detectar condiciones críticas en los puestos o tareas analizadas.

Para evaluar la carga postural a que están sometidos los usuarios de equipos de computación en posición sedente se requiere de un método en particular que tenga en cuenta los elementos de este tipo de puesto.

Materiales y métodos

Los métodos citados anteriormente no satisfacen del todo el análisis que se precisa para determinar la carga postural en estaciones de trabajo donde se utilizan computadoras, es por ello que se utiliza el método ROSA, Sonne, Villalta y Andrews (2011).), acrónimo de Rapid Office Strain Assessment (Valoración Rápida del Esfuerzo en Oficinas). El método es aplicable a estaciones de trabajo en los que el usuario permanece sentado en una silla, frente a una mesa, y manejando un equipo informático con pantalla de visualización de datos. Se consideran en la evaluación los elementos más comunes de estas estaciones de trabajo (silla, superficie de trabajo, pantalla, teclado, mouse y otros periféricos). Como resultado de su aplicación se obtiene una valoración del riesgo medido y una estimación de la necesidad de actuar sobre el puesto para disminuir el nivel de riesgo. El método no valora el microclima reinante en la estación de trabajo.

Para desarrollar el método ROSA los autores describieron las características de un puesto de trabajo en oficina de diseño óptimo, así como las posturas ideales (o neutrales) que debería adoptar el trabajador para minimizar el riesgo ergonómico. Estas características ideales se obtuvieron analizando las recomendaciones de la guía CSA Z412 canadiense, basada en la norma ISO 9241 (Ergonomic requirement for office work with visual display terminals).(Rolo González, Díaz y Hernández (2009).

El método ROSA calcula la desviación existente entre las características del puesto evaluado y las de un puesto de oficina de características ideales. Para ello se emplean diagramas de puntuación que asignan una puntuación a cada uno de los elementos del puesto: silla, pantalla, teclado, mouse y teléfono.(Rolo el at. 2009).

El estudio requiere de la observación directa de la estación de trabajo y toma de fotografías, aunque la grabación de video es preferible pues permite el estudio posterior de las imágenes tomadas. La determinación de las posturas más desfavorables y su duración es imprescindible para el análisis. Si se considera necesario, se mantendrá una breve entrevista con el usuario para aclarar los aspectos de la tarea y del puesto que se requieran.

El estudio comprende:

1. Características del asiento y forma de sentarse.
2. Distribución y uso del monitor y el teléfono en el caso que la estación lo tenga.
3. Distribución y uso del mouse y el teclado.
4. Duración del trabajo en la estación.

A cada aspecto observado se asigna una puntuación que servirá al final para evaluar las intervenciones a realizar en la estación de trabajo.

Procedimiento de trabajo

Comprende la identificación del puesto de trabajo, la clasificación de las observaciones según puntuación del método ROSA y la evaluación final del riesgo de la estación de trabajo.

1. Identificación del puesto de trabajo.
 - Nombre del puesto de trabajo.
 - Descripción.
 - Departamento o área a la que pertenece.
 - Empresa o dependencia a la que pertenece.
 - Nombre y apellidos del operario.
 - Sexo.

- Edad.
- Tiempo que ocupa el puesto por jornada.
- Duración total de la jornada.

2. Clasificación de las observaciones según puntuación del método ROSA.

GRUPO A. SILLA.

Altura del asiento.

| Resultado de la observación | Puntuación |
|--|------------|
| Altura correcta, ángulo muslo – pierna de 90° | 1 |
| Asiento bajo, ángulo muslo – pierna < 90° | 2 |
| Asiento alto, ángulo muslo – pierna > 90° | |
| Asiento muy alto, los pies no hacen contacto con el piso | 3 |
| Insuficiente espacio bajo la mesa para acomodar las extremidades inferiores. | 1 |
| La silla no permite el ajuste en altura, es fija. | 1 |

Profundidad del asiento.

| Resultado de la observación | Puntuación |
|--|------------|
| Espacio entre el borde del asiento y la parte posterior de la rodilla de 8 cm. | 1 |
| Espacio entre el borde del asiento y la parte posterior de la rodilla menor de 8 cm. | 2 |
| Espacio entre el borde del asiento y la parte posterior de la rodilla mayor de 8 cm. | 2 |
| Profundidad del asiento no ajustable | 1 |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES ALTURA + PROFUNDIDAD | |

Reposabrazos.

| Resultado de la observación | Puntuación |
|--|------------|
| Codos soportados en línea con los hombros relajados. | 1 |
| Muy bajos | 2 |
| Muy altos | 2 |
| Muy anchos | 1 |
| Superficie del reposabrazos dura o dañada | 1 |

Respaldo.

| Resultado de la observación | Puntuación |
|--|------------|
| Soporte lumbar adecuado, ángulo asiento – respaldo entre 95° y 110°. | 1 |
| No existe soporte lumbar o no está en la parte baja de la espalda. | 2 |
| Ángulo entre el respaldo y el asiento mayor de 110° | 2 |

| | |
|---|------------|
| Resultado de la observación | Puntuación |
| Ángulo entre el respaldo y el asiento menor de 95° | 2 |
| Sin respaldo | 2 |
| Superficie de trabajo muy alta, hombros levantados | 1 |
| Respaldo no ajustable | 1 |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES REPOSABRAZOS + RESPALDO | |

Con las dos sumas antes indicadas se obtiene la valoración del GRUPO A. SILLA en la tabla 1.

| | | Puntuación de reposabrazos + respaldo | | | | | | | |
|----------------------------|---|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Puntuación | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Altura + Profundidad | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |

Tabla 1. Puntuación de la silla.

Al resultado obtenido de la tabla se le añade el posible riesgo por la DURACIÓN de la postura para obtener la puntuación final del GRUPO A. SILLA:

- Si permanece sentado <1 hora/día o <30 minutos ininterrumpidamente -1
- Si se permanece entre 1 y 4 horas al día o entre 30 minutos y 1 hora seguida 0
- Si permanece sentado >4 horas/día o más de una 1 hora ininterrumpidamente +1

GRUPO B. MONITOR Y PERIFÉRICOS.

Monitor.

| Resultado de la observación | Puntuación |
|--|------------|
| A la distancia del brazo (45 cm – 75 cm), borde superior de la pantalla a nivel de los ojos. | 1 |
| Muy bajo (> 30°) | 2 |
| Muy alto | 3 |
| Muy lejos | 1 |
| Brillo en la pantalla | 1 |
| Giro del cuello mayor de 30° | 1 |
| Documentos de trabajo sin soporte | 1 |
| Duración | |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES DEL MONITOR | |

Teléfono.

| Resultado de la observación | Puntuación |
|---|------------|
| Utilización de auriculares, teléfono a mano, cuello en posición normal. | 1 |
| Muy lejos de alcanzar, distancia mayor de 30 cm | 2 |
| Sostenido entre el cuello y el hombro. | 2 |
| No opción de manos libres | 1 |
| Duración | |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES DEL TELÉFONO | |

Con las puntuaciones del monitor y el teléfono se localiza el valor resultante en la siguiente tabla 2:

| | | Monitor | | | | | | | | |
|----------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Teléfono | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 6 | 7 | |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | |
| | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| | 6 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | |

Tabla 2. Puntuación del monitor y teléfono.

Mouse.

| Resultado de la observación | Puntuación |
|---|------------|
| En línea con el hombro | 1 |
| Alejado del cuerpo | 2 |
| Mouse y teclado en diferentes niveles | 2 |
| Agarre en pinza por mouse pequeño | 1 |
| Reposamanos delante del mouse | 1 |
| Duración | |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES DEL MOUSE | |

Teclado

| Resultado de la observación | Puntuación |
|--|------------|
| Muñecas rectas, hombros relajados. | 1 |
| Muñecas extendidas, teclado en ángulo positivo mayor de 15°. | 2 |
| Muñecas desviadas al escribir | 1 |
| Muy alto, hombros encogidos | 1 |
| Alcanzar objetos sobre la cabeza | 1 |
| Plataforma del teclado no ajustable en altura | 1 |
| Duración | |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES DEL TECLADO | |

Con las puntuaciones del mouse y el teclado se localiza el valor resultante en la tabla 3:

| | | Teclado | | | | | | | |
|-------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Ratón | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| | 7 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |

Tabla 3. Puntuación del mouse y teclado.

La puntuación del GRUPO B. MONITOR Y PERIFÉRICOS la obtenemos de la tabla 4.

| | | Puntuación del monitor y teléfono | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Puntuación teclado + ratón | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 |
| | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 |
| | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

Tabla 4. Puntuación del GRUPO B. MONITOR Y PERIFÉRICOS.

Cálculo de la puntuación final y evaluación del riesgo de la estación de trabajo.

Obtenidas las calificaciones de los GRUPOS A y B se localiza la puntuación ROSA en la tabla 5:

| | | Puntuación A | | | | | | | | | |
|---------------|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Puntuac. B | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 |
| | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

Tabla 5. Puntuación final ROSA.

3. Evaluación final del riesgo de la estación de trabajo evaluada.

| Puntuación | Nivel de riesgo | Actuación |
|------------|-----------------|---|
| 1 – 2 | Inapreciable | No necesaria |
| 3 – 4 | Bajo | Pueden mejorarse algunos elementos del puesto |
| 5- 6 | Medio | Necesaria. |
| 7 – 8 | Alto | Necesaria cuanto antes. |
| 9 - 10 | Muy alto | Urgente. |

Tabla 6. Nivel de riesgo.

Caso de estudio. Evaluación ergonómica aplicando el método ROSA de un puesto de trabajo doméstico.

Introducción.

Se evalúa el nivel de riesgo de lesiones al sistema musculo esquelético mediante el método

ROSA motivado por el trabajo continuado en un ambiente doméstico no climatizado utilizando una mesa de comedor y una laptop como equipo de cómputo. El trabajo se realiza de forma continuada durante cuatro horas al día de lunes a sábado.

Información del trabajador

Nombre/Identificador: Andrés Reinoso Calas

Edad: 67 años Sexo: Hombre

Antigüedad en el puesto: 10 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 5 horas

Duración de la jornada laboral: 8 horas.

Tiempo de uso de la silla: sentado mas de 4 horas diarias o más de una 1 hora ininterrumpidamente al día.

Imágenes de la Evaluación



Figura # 1. Vista general de la estación de trabajo.



Figura # 2. Vista frontal de la estación de trabajo para apreciar la posición del mouse con respecto al hombro.



Figura # 3. Vista superior de la estación de trabajo para apreciar posición de las manos sobre el

teclado.

GRUPO A SILLA (altura y profundidad del asiento, apoyabrazos y respaldo)

➤ Altura y profundidad del asiento.

| Observación | Puntuación |
|---|------------|
| Altura del asiento: Asiento alto, ángulo muslo – pierna > 90° | 2 |
| Profundidad del asiento: Espacio entre el borde del asiento y la parte posterior de la rodilla mayor de 8 cm. | 2 |
| La silla no permite el ajuste en altura | 1 |
| Profundidad del asiento no ajustable. | 1 |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES ALTURA + PROFUNDIDAD | 6 |

➤ Reposabrazos y respaldo

| Observación | Puntuación |
|---|------------|
| Sin reposabrazos | 2 |
| Con respaldo pero sin apoyo lumbar. | 2 |
| Respaldo no ajustable | 1 |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES REPOSABRAZOS + RESPALDO | 5 |

VALORACIÓN DEL GRUPO A. SILLA.

| | | Puntuación de reposabrazos + respaldo | | | | | | | |
|----------------------|---|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Puntuación | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Altura + Profundidad | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 | |
| 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | |
| 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | |

Mas el posible riesgo por la DURACION de la postura, permanece sentado >4 horas/día o más de una hora ininterrumpidamente se suma + un punto, resultando finalmente el GRUPO A SILLA igual a seis puntos.

GRUPO B. MONITOR Y PERIFÉRICOS (monitor, mouse, teclado, teléfono)

➤ Monitor

| Observación | Puntuación |
|--|------------|
| Muy bajo (> 30°) | 2 |
| Documentos de trabajo sin soporte | 1 |
| Más de 4 horas / día o más de 1 hora ininterrumpida en un día. | 1 |

| | |
|--------------------------------------|---|
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES DEL MONITOR | 4 |
|--------------------------------------|---|

➤ Teléfono.

No se considera su uso para las funciones del evaluado, puntuación 0.

Con las puntuaciones del monitor y el teléfono se localiza el valor resultante en la siguiente tabla:

| | | Monitor | | | | | | | |
|----------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Teléfono | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 6 | 7 |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 6 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |

➤ Mouse

| Observación | Puntuación |
|--|------------|
| En línea con el hombro | 1 |
| Más de 4 horas / día o más de 1 hora ininterrumpida en un día. | 1 |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES DEL MOUSE | 2 |

➤ Teclado

| Observación | Puntuación |
|--|------------|
| Muñecas desviadas al escribir | 1 |
| Muñecas rectas, hombros relajados. | 1 |
| Plataforma del teclado no ajustable en altura | 1 |
| Más de 4 horas / día o más de 1 hora ininterrumpida en un día. | 1 |
| SUMA DE LAS PUNTUACIONES DEL TECLADO | 4 |

Con las puntuaciones del mouse y el teclado se localiza el valor resultante en la tabla:

| | | Teclado | | | | | | | |
|----------------------------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Puntuación teclado + ratón | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 6 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 7 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 8 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 9 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 |

Obtenidas las puntuaciones de los grupos A y B resta determinar la puntuación ROSA,

PUNTUACIÓN FINAL MÉTODO ROSA.

| | | Puntuación A | | | | | | | | | | |
|------------|--------------|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Evaluación | Puntuación B | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 |
| | | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 |
| | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

| | | |
|--------|--------------|---|
| 1 – 2 | Inapreciable | No necesaria |
| 3 – 4 | Bajo | Pueden mejorarse algunos elementos del puesto |
| 5- 6 | Medio | Necesaria. |
| 7 – 8 | Alto | Necesaria cuanto antes. |
| 9 - 10 | Muy alto | Urgente. |

La puntuación de 6 puntos obtenida por la evaluación del método ROSA corresponde a un nivel de riesgo MEDIO y requiere de actuación NECESARIA.

En el caso estudiado se pueden aplicar algunas mejoras como pueden ser:

- Disponer de apoyapiés para lograr mantener el ángulo de 90° entre el muslo y la pierna.
- Colocar algún almohadón en la región lumbar para facilitarle apoyo.
- Disminuir los tiempos de trabajo continuado al rango comprendido entre 1 y 4 horas al día o entre 30 minutos y 1 hora seguida.

De realizarse nuevamente la evaluación con las mejoras enunciadas se obtiene una evaluación ROSA de cuatro puntos que ya clasifica como un nivel de riesgo BAJO y no requiere de actuaciones inmediatas.

Análisis de los resultados

La evaluación postural siguiendo este procedimiento es útil para la detección de los riesgos en todas las estaciones de trabajo que utilicen computadoras dado que la mayoría carecen de condiciones ergonómicas que eviten la aparición de trastornos musculoesqueléticos. Modificaciones sencillas pueden disminuir el riesgo de lesiones por la utilización de computadoras

Conclusiones

1. Las malas posturas, sobre todo en trabajos de oficina empleando computadoras, unido al mal diseño del puesto de trabajo conducen a la aparición de trastornos musculoesqueléticos.
2. El método empleado en este artículo es sencillo de aplicar para realizar el autodiagnóstico del puesto de trabajo mediante la utilización de aplicaciones online, por ejemplo, https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa_online.php que permiten a los usuarios desde sus puestos de trabajo realizar la valoración de forma fácil.
3. Su utilización permite la introducción de modificaciones que minimicen la aparición de lesiones musculo-esqueléticas.

Referencias bibliográficas

- Diego, J. A. (2015a). *Ovako Working Analysis System. El método OWAS*. In. Universidad Politécnica de Valencia,.
- Diego, J. A. (2015b). *Análisis ergonómico global mediante el método LEST*. In. Universidad Politécnica de Valencia.
- HIGNETT, S. a. M., L. (2000). *Rapid Entire Body Assessment: REBA Applied Ergonomics*,, 31, 201 - 205. Musculoskeletal disorders due to the intensive usage of computers *Ergonomía Ocupacional. Investigaciones y Aplicaciones*,, 11, 385 - 391.
- Panchón A. y Durá, A. (2007). *Análisis de la Ergonomía de dos Modelos de Sillas*.
- Rodríguez, Y. G.-V., C. (2011). Empleo de los métodos ERIN y RULA en la evaluación ergonómica de estaciones de trabajo. . *Ingeniería Industrial. CUJAE*, Vol. XXXII(No. 1), p. 19-27
- Rolo, G., Díaz, D., Hernández,E. (2009). Desarrollo de una Escala Subjetiva de Carga Mental de Trabajo (ESCAM). *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*, Vol. 25, n.º 1, 2009 Págs. 29-37.
- Ruíz, Y. R. (2009). *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*
- SEMAC. (2019). *Ergonomía ocupacional investigaciones y aplicaciones* In (Vol. VOL. 12).
- Sonne, M. W. L., Villalta, D.L. & Andrews, D. (2011). *Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA)*. *Applied Ergonomics*, 43 (1), 98 - 108.
- Villalobos, M. G. C. L. A. V. R., A. (2011). *Carpal tunnel caused by computer use*. *Ergonomía Ocupacional. Investigaciones y Soluciones*,, 4.