

# Mejoras ergonómicas para puestos de trabajo de oficina aplicando el Cuestionario Nórdico y el Método ROSA

## *Ergonomic improvements for office workplaces applying the Nordic Questionnaire and the ROSA Method*

Christian Cisneros-Cervantes<sup>1</sup> , Ismael Mendoza-Muñoz<sup>1</sup>  , Mildrend Montoya-Reyes<sup>1</sup> , Gabriela Jacobo-Galicia<sup>1</sup> , Olivia Yessenia Vargas-Bernal<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México

### RESUMEN

Esta investigación se centró en mejorar las condiciones de salud y bienestar de trabajadores de oficina mediante el análisis de operaciones comunes en auditoría interna de una empresa agrícola del Valle de Mexicali, México. Se utilizaron estratégicamente un cuestionario diagnóstico, el Cuestionario Nórdico y el Método ROSA (Evaluación Rápida de Esfuerzo para Oficinas), para evaluar y proponer estrategias de mejora, buscando un ambiente laboral confortable y la reducción de TME (trastornos musculoesqueléticos). La gestión de programas ergonómicos se planteó como parte de las actividades diarias para optimizar la producción y calidad. Tras una exhaustiva evaluación ergonómica, se identificaron factores de riesgo asociados al diseño del puesto, manipulación de cargas, patrones de movimiento y elementos ambientales, contribuyendo a las molestias en la espalda y los hombros debido a posturas inadecuadas y posiciones estáticas prolongadas. Se llevaron a cabo mejoras ergonómicas y después se realizó una segunda evaluación con resultados más favorables. La aplicación de estrategias ergonómicas demostró ser efectiva para mejorar las condiciones laborales y reducir los TME en trabajadores de oficina.

**PALABRAS CLAVE:** ergonomía; trastornos musculoesqueléticos; Método ROSA; Cuestionario Nórdico; salud ocupacional.

### ABSTRACT

This research focused on improving the health and well-being conditions of office workers through the analysis of common operations in the internal audit of an agricultural company in the Mexicali Valley, Mexico. A diagnostic questionnaire, the Nordic Questionnaire, and the ROSA Method (Rapid Office Strain Assessment) were strategically used to evaluate and propose improvement strategies, seeking a comfortable work environment and the reduction of MSDs (Musculoskeletal Disorders). The management of ergonomic programs was proposed as part of daily activities to optimize production and quality. After an exhaustive ergonomic evaluation, risk factors associated with job design, load handling, movement patterns and environmental elements were identified, contributing to back and shoulder discomfort due to inadequate postures and prolonged static positions. Ergonomic improvements were made, followed by a second evaluation with more favorable results. The application of ergonomic strategies proved to be effective in improving working conditions and reducing MSDs in office workers.

**KEYWORDS:** ergonomics; musculoskeletal disorders; ROSA Method; Nordic Questionnaire; occupational health.

#### Correspondencia:

**DESTINATARIO:** Ismael Mendoza-Muñoz.

**INSTITUCIÓN:** Universidad Autónoma de Baja California /  
Facultad de Ingeniería.

**DIRECCIÓN:** Blvr. Benito Juárez s/n, Parcela 44, C. P. 21280,  
Mexicali, Baja California, México.

**CORREO ELECTRÓNICO:** ismael.mendoza@uabc.edu.mx

**Fecha de recepción:** 22 de enero de 2024. **Fecha de aceptación:**  
9 de marzo de 2024. **Fecha de publicación:** 20 de abril de 2024.



## I. INTRODUCCIÓN

En el entorno laboral actual, el uso generalizado de pantallas y el sedentarismo prolongado son más frecuentes y cada vez es mayor la preocupación por los Trastornos Músculo-Esqueléticos (TME) que pueden tener un profundo impacto en la salud y el bienestar general de los empleados, influyendo al mismo tiempo en la productividad y la eficiencia de las organizaciones <sup>[1]-[2]</sup>.

Además, Shikdar y Al-Kindi <sup>[3]</sup> identificaron deficiencias ergonómicas en el diseño de puestos de trabajo informáticos en oficinas típicas. En su estudio de 40 puestos de trabajo, se detectaron importantes problemas ergonómicos en el diseño físico, la disposición, las posturas de los empleados, las prácticas de trabajo y la formación. Estas deficiencias tenían consecuencias significativas para la salud y el bienestar general de los usuarios <sup>[4]-[5]</sup>.

Considerando el tipo de trabajo, es evidente que las funciones de auditoría interna no están exentas de este problema. Estas funciones implican largos periodos de tiempo frente a pantallas de visualización de datos, junto con la ejecución de tareas que requieren movimientos repetitivos <sup>[3]</sup>. Lamentablemente, estas circunstancias generan posturas corporales inadecuadas, tensión muscular y una serie de problemas de salud asociados <sup>[6]</sup>.

Dada esta urgente preocupación, resulta evidente un paso crucial: la necesidad de realizar una evaluación ergonómica exhaustiva del puesto de trabajo de auditoría interna. A partir del trabajo de Jensen *et al.* <sup>[7]</sup>, que hace hincapié en la identificación de problemas ergonómicos en los puestos de trabajo a través del método finlandés, se hace evidente que una parte significativa de los puestos carecía de principios ergonómicos adecuados, lo que se traducía en una postura incorrecta de los trabajadores. Además, el estudio de Akhil <sup>[8]</sup> subraya la importancia de rectificar estas deficiencias ergonómicas mediante evaluaciones y métodos destinados a mejorar las condiciones de trabajo.

En este sentido, el Método de Evaluación Rápida de Esfuerzo para Oficinas (Rapid Office Strain Assessment o ROSA por sus siglas en inglés) es una técnica de evaluación ergonómica utilizada para identificar y evaluar

rápidamente los posibles riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo de oficina. Se centra en la evaluación de factores clave como iluminación, colocación del monitor, configuración de la silla y el escritorio, disposición del teclado y el ratón, y otros elementos que podrían contribuir a causar molestias o problemas musculoesqueléticos. El método pretende proporcionar una evaluación rápida pero exhaustiva, que permita realizar ajustes y mejoras a tiempo para prevenir problemas de salud relacionados con el lugar de trabajo <sup>[9]</sup>.

En este contexto, el empleo estratégico de herramientas como el cuestionario diagnóstico, el Cuestionario Nórdico <sup>[10]</sup> y el Método ROSA se manifiesta como un enfoque sólido, pues estos sirven como conductos eficaces para la recopilación de datos pertinentes, el examen exhaustivo de los riesgos ergonómicos y el diseño específico de mejoras. Las consecuencias de los resultados son múltiples: mediante la introducción de mejoras ergonómicas en el lugar de trabajo, el espectro de los TME puede reducirse considerablemente. Esto, a su vez, se traduce en una mejora de la dinámica postural, un aumento del confort general y el cultivo del bienestar holístico de los trabajadores. Además, es fundamental reconocer que un mejor diseño del espacio de trabajo no solo mitiga los riesgos para la salud, sino que también actúa como catalizador de una mayor productividad y satisfacción laboral <sup>[11]</sup>.

En resumen, el escrutinio evaluativo y la subsiguiente mejora del puesto de trabajo no solo son encomiables, sino imperativos. Estas medidas proactivas son fundamentales para mitigar los riesgos que plantean los TME y fomentar un entorno de trabajo propicio. La utilización estratégica del cuestionario diagnóstico, el Cuestionario Nórdico y el Método ROSA establece una base resistente, identificando hábilmente los factores de riesgo ergonómico y proponiendo soluciones a medida en consonancia con las necesidades específicas de cada empleado <sup>[12], [11]</sup>.

Por lo tanto, se realizó una evaluación ergonómica exhaustiva del puesto de trabajo de auditoría interna con el objetivo de identificar los posibles factores de riesgo, para formular recomendaciones específicas para las actividades diarias que permitan un espacio de trabajo confortable y reducir los trastornos musculoesqueléticos.

## II. METODOLOGÍA

Considerando que incluso cambios ergonómicos pequeños en el diseño de equipos, puestos de trabajo o tareas pueden mejorar significativamente la salud del trabajador. La [Figura 1](#) ofrece una visión concisa de las etapas de la metodología.

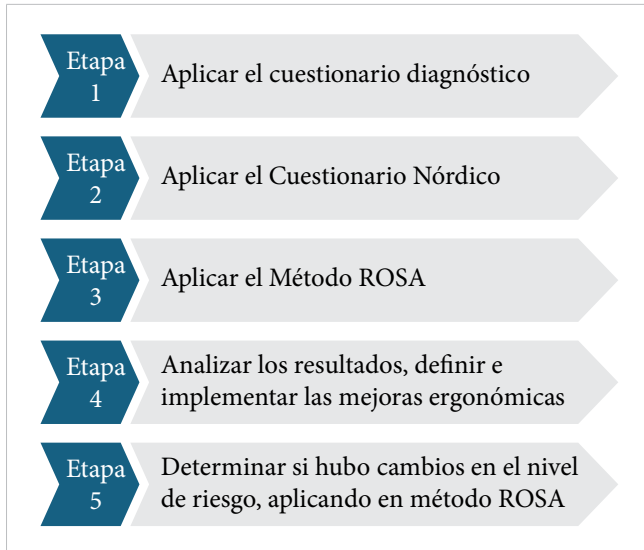


Figura 1. Etapas para mejorar puestos de trabajo de oficina.

La primera etapa consiste en la aplicación de un cuestionario diagnóstico, estructurado meticulosamente para obtener información pertinente sobre los antecedentes profesionales, hábitos laborales, incomodidades predominantes y percepción general del puesto de trabajo designado.

En la segunda etapa se aplica el Cuestionario Nórdico para obtener una comprensión más detallada de las molestias y posibles patologías que podrían manifestarse durante las actividades operativas. Este instrumento facilita la adquisición de información sobre los aspectos matizados de la experiencia ergonómica.

Para la tercera etapa se toma en cuenta los síntomas y molestias señaladas en los cuestionarios previos y se procede con la aplicación estratégica del Método ROSA. Este marco de evaluación facilita el análisis en profundidad del puesto de trabajo, considerando meticulosamente las variables de riesgo identificadas.

En la cuarta etapa se analizan los resultados obtenidos, dando prioridad a las áreas de oportunidad detectadas y generando propuestas de mejoras para implementar.

En la quinta etapa, se lleva a cabo de nuevo la aplicación del método ROSA para discernir el impacto tangible de las intervenciones ergonómicas. Esto no solo abarca la cuantificación de los niveles de riesgo inherentes al espacio de trabajo, sino también una evaluación de las mejoras resultantes en la satisfacción de los trabajadores.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las etapas para mejorar puestos de trabajo de oficina se implementaron en el puesto de trabajo de auditoría interna de una empresa agrícola.

El cuestionario diagnóstico arrojó los siguientes datos sobre el participante: mujer de 49 años, 149 centímetros de estatura, complexión robusta y 62 kilogramos de peso. No suele desayunar a la misma hora y regularmente duerme entre 7 y 8 horas. Sin embargo, no practica ejercicio físico ni deporte. El mantener una hidratación adecuada es inconsistente. A lo largo de su carrera profesional, que abarca dos décadas, ha realizado actividades de oficina y su historial médico incluye una lesión cervical tratada que solo recibe atención en respuesta a importantes episodios de dolor.

Con el cuestionario nórdico se identificaron varios factores clave de riesgo ergonómico asociados al diseño del puesto de trabajo, como la manipulación de cargas, los patrones de movimiento y los elementos ambientales. Estos factores contribuyeron colectivamente a las molestias experimentadas por la trabajadora, en particular en las zonas de la espalda y los hombros, debido a posturas inadecuadas sostenidas y posiciones estáticas prolongadas.

Mediante la aplicación del método ROSA, se realizó una evaluación que arrojó luz roja sobre problemas específicos del entorno laboral. En particular, una preocupación significativa surgió del ajuste inadecuado de la silla alineada con la altura del trabajador ([Figura 2](#)). Esta desalineación, además de comprometer la postura de la gerente de auditoría interna, aumentaba la incomodidad durante las largas jornadas de trabajo. La incongruencia en el ajuste de la altura de la silla exige atención inmediata debido a su impacto potencial en la salud musculoesquelética y el bienestar general.

Otra revelación significativa fue la falta de apoyo lumbar ([Figura 3](#)) en la disposición de los asientos. Esta au-

sencia intensificaba notablemente la incomodidad de la gerente de auditoría interna, aumentando la posibilidad de desarrollar problemas musculoesqueléticos con el tiempo. Igualmente, notable era el considerable espacio existente entre la zona del asiento y la ubicación del monitor, el teclado y el ratón. Esta disposición comprometía la postura y obligaba a estirarse incómodamente, lo que acentuaba la preocupación por una incompatibilidad ergonómica.



Figura 2. Ajuste inadecuado de la silla en relación con la altura del trabajador.

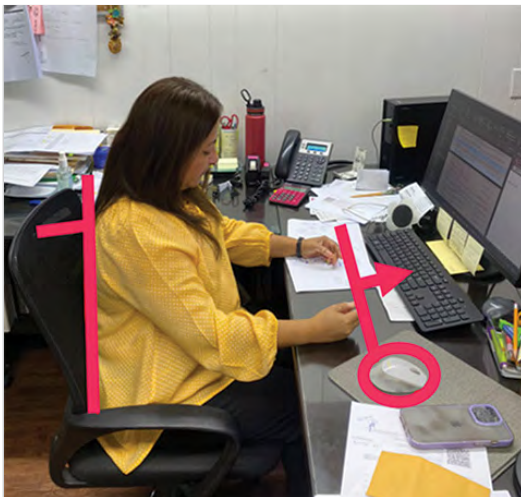


Figura 3. Ausencia de apoyo lumbar y disposición subóptima del puesto de trabajo.

Abordar estas deficiencias ergonómicas se volvió esencial para reducir el daño causado por los asientos sin apoyo en la salud de la columna vertebral y aliviar las

molestias asociadas. Además, destaca que la persona en estudio tenía problemas de visión y no utilizaba lentes correctivos, acentuando la importancia de estas consideraciones en la búsqueda de soluciones integrales.

La [Tabla 1](#) presenta un resumen de los resultados derivados de la aplicación del Método ROSA. De acuerdo con la escala de niveles de riesgo establecida, el puesto de trabajo se clasifica como “Prioridad de Intervención Ergonómica” debido a la puntuación final de 5. Esto sugiere que deben tomarse medidas para mejorar la configuración ergonómica y garantizar un entorno de trabajo más cómodo para el usuario. A partir de los resultados de la evaluación, surgió una serie de mejoras ergonómicas.

TABLA 1  
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL MÉTODO ROSA

ASPECTO	PUNTAJE	NIVEL DE RIESGO
Silla	5	Prioritario
Monitor y teléfono + teclado y ratón	3	Bajo
Puntaje final	5	Prioritario

En particular, la introducción de una almohada de apoyo lumbar surgió como una solución viable para aumentar el apoyo de la espalda durante las horas de trabajo. Además, en pro del bienestar ergonómico, se recomendó utilizar un ratón inalámbrico ergonómico recargable para aumentar la comodidad y la libertad de movimiento. Asimismo, reconociendo la importancia de la postura, se propuso la incorporación de un reposapiés ergonómico bajo el escritorio para mejorar la postura y aliviar la tensión de las extremidades inferiores.

Por último, respecto al impacto de la visión, se recomendó utilizar lentes de visión con una adaptación adecuada para rectificar los problemas visuales y evitar la fatiga ocular. Este conjunto de propuestas ergonómicas está en consonancia con el objetivo general de optimizar el espacio de trabajo de la gerente de auditoría interna y fomentar un entorno de trabajo armonioso.

Tras la aplicación de estas intervenciones ergonómicas, se observó una mejora perceptible de la postura y la comodidad de la gerente de auditoría interna ([Figuras 4 y 5](#)). Estas mejoras específicas se tradujeron directamente en un mayor nivel de satisfacción en la ejecución de las

tareas diarias, ya que los niveles de incomodidad disminuyeron notablemente. Este cambio positivo fomentó significativamente una sensación general de bienestar en el entorno del puesto de trabajo.



Figura 4. Ajuste óptimo de la silla en función de la altura del trabajador.

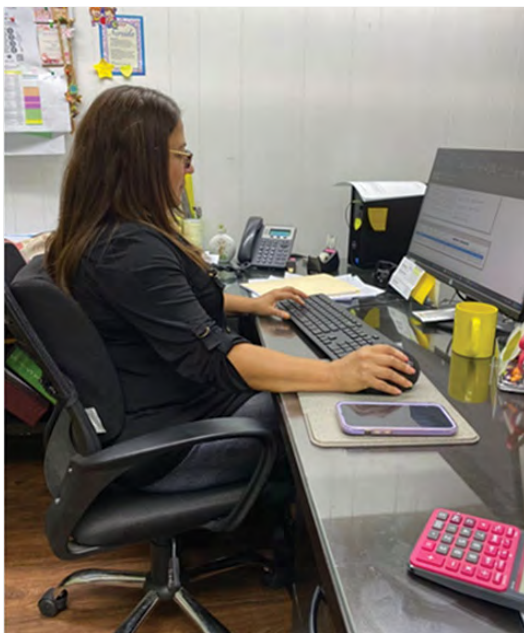


Figura 5. Mejora de la postura y confort.

Después de aplicar las diferentes mejoras, se evaluó nuevamente el área de trabajo utilizando el método ROSA, obteniendo un buen impacto en el área del respaldo, esto debido al soporte lumbar agregado y al reposapiés. Se una menor puntuación y nivel de riesgo, lo que da un mejor resultado, como se muestra en la [Tabla 2](#), gracias a las implementaciones, y se proporcionó un mejor

confort y alcance, generando un ambiente cómodo para desarrollar las tareas diarias con total normalidad y sin ningún riesgo y así prevenir dolencias y males asociados a un diseño de puesto inadecuado.

TABLA 2  
CONCLUSIONES TRAS LA APLICACIÓN DEL MÉTODO ROSA

ASPECTO	PUNTAJE	NIVEL DE RIESGO
Silla	3	Bajo
Monitor y teléfono + teclado y ratón	2	Bajo
Puntaje final	3	Bajo

## IV. CONCLUSIONES

En el ámbito de la dinámica de puestos de trabajo, es importante considerar de forma holística todos los elementos que facilitan la integración y la adaptación del entorno a las necesidades de los trabajadores.

Mediante una meticulosa evaluación ergonómica del puesto de trabajo de auditoría interna, junto con la aplicación de un cuestionario diagnóstico, el Cuestionario Nórdico y el Método ROSA se ha navegado y abordado hábilmente los riesgos ergonómicos asociados. Las propuestas de mejoras ergonómicas precisas, que abarcan actualizaciones de equipos y la reconfiguración estratégica del espacio de trabajo, ha contribuido de forma tangible a disminuir los niveles de riesgo y aumentar la comodidad de los trabajadores.

Estas intervenciones transformadoras subrayan de forma convincente la importancia primordial de integrar la ergonomía en los puestos de trabajo de oficina, actuando como un sólido baluarte contra los trastornos musculoesqueléticos y cultivando de forma significativa un entorno de trabajo propicio y preocupado por la salud.

## REFERENCIAS

- [1] J. M. Y. Chim, "The FITS model office ergonomics program: a model for best practice", *Work*, vol. 48, n.º 4, pp. 495-501 2014, doi: [10.3233/WOR-131806](https://doi.org/10.3233/WOR-131806).
- [2] L. Bernfort, J. Persson, C. Linderothy K. Ekberg, "Supervisor ratings of productivity loss associated with presenteeism and sick leave due to musculoskeletal disorders and common mental disorders in Sweden", *Work*,

- vol. 68, n.º 4, pp. 1091-1100, 2021, doi: [10.3233/WOR-213439](https://doi.org/10.3233/WOR-213439).
- [3] A. A. Shikdar y M. A. Al-Kindi, "Office Ergonomics: Deficiencies in Computer Workstation Design", *Int. J. Occupational Saf. Ergonom.*, vol. 13, n.º 2, pp. 215-223, 2007, doi: [10.1080/10803548.2007.11076722](https://doi.org/10.1080/10803548.2007.11076722).
- [4] H. O. Kalte et al., "Use of the Finnish method to quantify the ergonomic properties in an office environment among the workplaces in an Electricity Distribution Company in West Tehran Province", *Electron. Physician*, vol. 6, n.º 1, pp. 779-785, 2014, doi: [10.14661/2014.779-785](https://doi.org/10.14661/2014.779-785).
- [5] C. T. J. Hulshof et al., "The effect of occupational exposure to ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury", *Environ. Int.*, vol. 150, p. 106349, 2021, doi: [10.1016/j.envint.2020.106349](https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106349).
- [6] S. Carter et al., "Using an e-Health Intervention to Reduce Prolonged Sitting in UK Office Workers: A Randomised Acceptability and Feasibility Study", *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 17, n.º 23, 2020 doi: [10.3390/ijerph17238942](https://doi.org/10.3390/ijerph17238942).
- [7] C. Jensen, C. U. Ryholt, H. Burr, E. Villadsen y H. Christensen. "Work-related psychosocial, physical and individual factors associated with musculoskeletal symptoms in computer users", *Work & Stress*, vol. 16, n.º 2, pp. 107-120, 2002, doi: [10.1080/02678370210140658](https://doi.org/10.1080/02678370210140658).
- [8] P. Akhil, "Ergonomic Assessment in the Workplace." *Journal of ergonomics*, *J Ergonomics*, vol. 11, n.º S2, 2021.
- [9] P. R. Mondelo, E. Gregori, Ó. P. González y M. Á. Gómez, *El trabajo en oficinas*, Ergonomía 4, 2.ª ed. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya / Mutua Universal, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36777/9788476539828.pdf>
- [10] A. Chairani, "Validity and reliability test of the Nordic musculoskeletal questionnaire with formal and informal sector workers", en *The 7th International Conference on Public Health*, Solo, Indonesia, nov. 18-19, 2020, doi: [10.26911/the7thicph-FP.05.06](https://doi.org/10.26911/the7thicph-FP.05.06).
- [11] A. S. Sahlabadi, A. Karim, A. Khatabakhsh y H. Soori, "Ergonomic Evaluation of Office Staff by Rapid Office Strain Assessment Method and Its Relationship with the Prevalence of Musculoskeletal Disorders", *Journal of Health*, vol. 11, n.º 2, pp. 223-234, 2020, doi: [10.29252/j.health.11.2.223](https://doi.org/10.29252/j.health.11.2.223).
- [12] O. Adiyanto, E. Mohamad, R. Jaafar, F. Ma'ruf, M. Faishal y A. Anggraeni. "Application of Nordic Body Map and Rapid Upper Limb Assessment for Assessing Work-related Musculoskeletal Disorders: A case study in Small and Medium Enterprises", *Int. J. Integr. Eng.*, vol. 14, n.º 4, 2022, doi: [10.30880/ijie.2022.14.04.002](https://doi.org/10.30880/ijie.2022.14.04.002).

## RECONOCIMIENTOS

Agradecemos al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por el apoyo financiero brindado a través del CVU 1202917 para continuar adquiriendo conocimientos y alcanzando metas académicas. Asimismo, agradecemos a todas las personas que han brindado orientación y apoyo en este proyecto, lo cual ha sido fundamental para el desarrollo académico y profesional.