

Estudio de ergonomía física y cognitiva en puestos de trabajos de docentes universitarios

Study of Physical and Cognitive Ergonomics in University Faculty Workstations

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0276>

Pavel Omar Defranc Balanzategui^{1*}
<https://orcid.org/0000-0002-2796-9829>
pavel.defranc@formacion.edu.ec

Abdon Isaac Arellano Valdiviezo¹
<https://orcid.org/0000-0001-8212-1313>
abdon.arellano@formacion.edu.ec

Yoenia Portilla Castell¹
<https://orcid.org/0000-0003-1409-774X>
yoenia.portilla@formacion.edu.ec

Recibido: 10/01/2025

Aceptado: 09/04/2025

RESUMEN

Introducción: En Ecuador, la ausencia de una cultura preventiva en los entornos laborales y la limitada supervisión institucional han favorecido la aparición de enfermedades ocupacionales entre los trabajadores. El Ministerio de Salud Pública (MSP) presentó el Panorama Nacional de la Salud de los Trabajadores 2021–2022, revelando altos niveles de afectación en la salud musculoesquelética y mental en diversos sectores. Esta realidad evidencia la necesidad urgente de implementar estrategias ergonómicas que mejoren las condiciones de trabajo. **Objetivo:** Identificar los factores de riesgo ergonómicos físicos y cognitivos presentes en los puestos de trabajo de docentes universitarios, mediante el uso de herramientas de evaluación reconocidas y validadas. **Materiales y métodos:** Se desarrolló un estudio descriptivo y transversal con docentes a tiempo completo de un instituto universitario técnico en Ecuador. La muestra probabilística incluyó a seis docentes seleccionados aleatoriamente. Se aplicaron el Cuestionario Nórdico de síntomas musculoesqueléticos, el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) y una herramienta de evaluación psicosocial recomendada por el Ministerio del Trabajo del Ecuador. **Resultados:** Las evaluaciones ergonómicas evidenciaron una alta prevalencia de molestias musculoesqueléticas en zonas como cuello, zona lumbar y muñecas, atribuibles a la configuración inadecuada de los puestos de trabajo. Las puntuaciones ROSA oscilaron entre 7 y 8, lo que representa un nivel de riesgo ergonómico elevado que requiere intervención inmediata. La evaluación psicosocial mostró un predominio de riesgos de nivel medio, especialmente en lo relacionado con la carga y ritmo de trabajo (66,7 % de los docentes). **Conclusión:** Se identificaron deficiencias ergonómicas significativas en los espacios laborales de los docentes evaluados. Las condiciones inadecuadas del mobiliario y la organización del trabajo aumentan el riesgo de padecer trastornos como el síndrome del túnel carpiano, lumbalgia crónica y dolor cervical. Las intervenciones ergonómicas oportunas podrían mejorar la salud ocupacional y el desempeño académico de los docentes.

Palabras clave: ergonomía docente, salud ocupacional, trastornos musculoesqueléticos.

1. Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y Comercial (UF)-Ecuador

* Autor de correspondencia: pavel.defranc@formacion.edu.ec

ABSTRACT

Introduction: In Ecuador, the lack of a preventive culture in workplaces and limited institutional oversight have contributed to the development of occupational diseases among workers. The Ministry of Public Health (MSP) presented the 2021–2022 National Panorama of Worker Health, revealing high levels of musculoskeletal and mental health issues across various sectors. This reality highlights the urgent need to implement ergonomic strategies to improve working conditions. **Objective:** To identify physical and cognitive ergonomic risk factors present in the workstations of university faculty using validated assessment tools. **Materials and Methods:** A descriptive, cross-sectional study was conducted with full-time faculty members from a technical university in Ecuador. A probabilistic sample of six faculty members was randomly selected. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire, the ROSA (Rapid Office Strain Assessment) method, and a psychosocial risk assessment tool recommended by the Ecuadorian Ministry of Labor were applied. **Results:** Ergonomic evaluations revealed a high prevalence of musculoskeletal discomfort, particularly in the neck, lower back, and wrists, attributable to poorly designed workstations. ROSA scores ranged from 7 to 8, indicating high ergonomic risk levels that require immediate intervention. The psychosocial risk assessment indicated a predominance of medium-level risks, especially related to workload and work pace (66.7% of participants). **Conclusion:** Significant ergonomic deficiencies were identified in the work environments of the evaluated faculty members. Inadequate furniture and organizational practices increase the risk of conditions such as carpal tunnel syndrome, chronic low back pain, and neck strain. Timely ergonomic interventions could improve occupational health and teaching performance.

Keywords: faculty ergonomics, occupational health, musculoskeletal disorders.

INTRODUCCIÓN

Los factores ergonómicos presentes en el entorno laboral docente pueden incidir negativamente en la salud física y mental de quienes ejercen la enseñanza universitaria, generando alteraciones musculoesqueléticas, fatiga crónica y disminución en el rendimiento académico. La exposición prolongada a posturas inadecuadas, mobiliario no ajustado, sobrecarga de tareas y deficiente organización del trabajo, incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades ocupacionales que afectan no solo al individuo, sino también al sistema educativo en su conjunto. La ergonomía se define como la ciencia que estudia la adaptación del trabajo a las capacidades y limitaciones del ser humano, con el fin de promover condiciones laborales seguras, eficientes y saludables [1]. Desde una perspectiva integral, esta disciplina se divide en tres dimensiones: ergonomía física, que aborda posturas, movimientos repetitivos y esfuerzos musculares; ergonomía cognitiva, que se enfoca en los procesos mentales como la memoria, la toma de

decisiones y la carga mental; y ergonomía organizacional, centrada en la estructura del trabajo, la comunicación y el liderazgo [2,3].

Diversos estudios han demostrado que la aplicación de principios ergonómicos en contextos educativos contribuye significativamente a la prevención de trastornos musculoesqueléticos, al aumento de la satisfacción laboral y a la mejora del desempeño docente [4]. Particularmente, Martínez Oropesa et al. Señalan que un entorno físico mal diseñado, unido a una estructura organizacional inadecuada, puede generar condiciones de riesgo persistentes que afectan la salud global del trabajador [5].

En el ámbito latinoamericano, la investigación de Reyes-Ruíz et al. (2023) evidenció que el teletrabajo y las largas jornadas frente al computador durante la pandemia acentuaron la prevalencia de molestias físicas y mentales en el profesorado universitario, con síntomas recurrentes de fatiga, ansiedad y dolor postural [6].

Asimismo, Rodríguez-Gordo (2023) destacó que los procesos cognitivos y el diseño organizacional están directamente relacionados con la percepción de control, motivación y bienestar, por lo que una mala gestión del trabajo puede constituir un factor de riesgo psicosocial [7].

En Ecuador, el Ministerio de Salud Pública publicó el *Panorama Nacional de la Salud de los Trabajadores 2021–2022*, en el que se evidencian altos niveles de afectación musculoesquelética, mental y respiratoria, principalmente en sectores como la salud, el trabajo informal y la educación. Estas cifras revelan una alarmante falta de cultura preventiva y escasa aplicación de programas de ergonomía laboral, incluso en instituciones educativas de nivel superior [8].

Frente a este escenario, resulta imprescindible identificar los factores de riesgo ergonómicos —tanto físicos como cognitivos— que afectan a los docentes universitarios, con el fin de diseñar estrategias de intervención efectivas. En consecuencia, este estudio tuvo como objetivo evaluar las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo de docentes universitarios a través del Cuestionario Nórdico de síntomas musculoesqueléticos, el método ROSA (Rapid Office Strain Assessment) y una herramienta de evaluación de riesgos psicosociales avalada por el Ministerio de Trabajo del Ecuador.



Se espera que los resultados permitan formular propuestas para mejorar el entorno laboral docente y contribuir a la prevención de enfermedades ocupacionales en el ámbito académico.

MATERIALES MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, no experimental y de corte transversal, con el propósito de identificar los factores de riesgo ergonómicos físicos y cognitivos en los puestos de trabajo de docentes universitarios de jornada completa en un instituto de formación técnica superior del Ecuador.

El enfoque metodológico contempló la combinación de instrumentos cuantitativos y cualitativos para caracterizar las condiciones laborales y su impacto sobre la salud ocupacional.

La población estuvo conformada por docentes titulares de tiempo completo pertenecientes a distintas carreras del instituto universitario. Se aplicaron criterios de inclusión: ser docente o coordinador de carrera con jornada completa y aceptar voluntariamente participar mediante la firma del consentimiento informado. Fueron excluidos docentes con funciones administrativas, con actividades laborales externas o con jornadas múltiples. La muestra fue probabilística y aleatoria, compuesta por seis docentes, con un nivel de confianza del 90 % y un error estándar de 0,05.

Instrumentos de evaluación

Se utilizaron tres herramientas principales:

1. **Cuestionario Nórdico de Kuorinka:** Método estandarizado internacionalmente para la detección de síntomas musculoesqueléticos. Evalúa molestias en cuello, hombros, espalda, muñecas, codos y piernas en los últimos 12 meses y 7 días. Permite identificar zonas de riesgo antes del desarrollo de patologías crónicas.
2. **Método ROSA (Rapid Office Strain Assessment):** Instrumento de observación ergonómica que evalúa el puesto de trabajo frente a computador. Analiza postura, mobiliario, altura de pantalla, uso de ratón y teclado, con puntuaciones de riesgo que determinan la necesidad de intervención inmediata.
3. **Cuestionario de Evaluación de Riesgo Psicosocial:** Herramienta validada por el Ministerio del Trabajo del Ecuador, elaborada con participación de

instituciones académicas y organismos públicos. Evalúa dimensiones como carga de trabajo, liderazgo, desarrollo de competencias y organización laboral. Clasifica el riesgo en bajo, medio y alto.

Procedimiento

La aplicación de los instrumentos se realizó en el entorno laboral de cada docente, en modalidad presencial, bajo los siguientes pasos:

- Se explicó el objetivo del estudio y se solicitó la firma del consentimiento informado.
- Se aplicó el Cuestionario Nórdico en entrevista personalizada o autoaplicada, según preferencia del participante.
- Posteriormente, se realizó la observación directa del puesto de trabajo con el método ROSA.
- Finalmente, se aplicó el cuestionario de riesgo psicosocial con apoyo del equipo investigador.

Los datos fueron registrados y verificados en fichas individuales, y luego sistematizados mediante software estadístico especializado para su análisis.

Variables analizadas

- Carga de trabajo física y cognitiva.
- Presencia de molestias musculoesqueléticas por zona corporal.
- Factores psicosociales laborales: ritmo, liderazgo, rol, relaciones y reconocimiento.
- Condiciones físicas del mobiliario y organización del entorno de trabajo.

Consideraciones éticas

El estudio se desarrolló bajo los principios de confidencialidad, voluntariedad y consentimiento informado. Se garantizó el anonimato de los participantes y el uso exclusivo de los datos con fines investigativos. El protocolo fue revisado por el comité institucional correspondiente.



RESULTADOS

Los hallazgos del estudio evidenciaron una alta prevalencia de riesgos ergonómicos físicos y cognitivos en los puestos de trabajo de los docentes universitarios evaluados. La triangulación metodológica mediante el Cuestionario Nórdico, el método ROSA y el cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales permitió obtener un panorama integral de las condiciones laborales, los síntomas percibidos y las necesidades de intervención.

1. Prevalencia de molestias musculoesqueléticas

De los seis docentes evaluados, el 100 % manifestó molestias musculoesqueléticas en al menos una región corporal durante los últimos 12 meses. Las zonas más frecuentemente afectadas fueron el cuello (83.3 %), la zona lumbar (66.7 %) y las muñecas (50 %), lo que evidencia una carga física constante durante la jornada laboral (Tabla 1).

Tabla 1.

Prevalencia de molestias musculoesqueléticas por zona corporal

Zona corporal	Número de docentes afectados (n=6)	Prevalencia (%)
Cuello	5	83.3
Zona lumbar	4	66.7
Muñecas y manos	3	50.0
Hombros	2	33.3

En varios casos, las molestias interferían con la capacidad del docente para impartir clases, calificar trabajos o permanecer largos periodos frente a la pantalla.

2. Deficiencias ergonómicas observadas (método ROSA)

Los resultados del método ROSA arrojaron puntuaciones entre 7 y 8 en todos los docentes, lo que indica un nivel de riesgo alto que requiere intervención inmediata. Las deficiencias más comunes se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2.

Principales deficiencias ergonómicas observadas (método ROSA)

Deficiencia ergonómica	Número de docentes (n=6)
Altura del asiento no ajustada	5



Deficiencia ergonómica	Número de docentes (n=6)
Reposabrazos mal ubicados o inexistentes	6
Ausencia de soporte lumbar	4
Pantalla por debajo de la línea visual	5
Ratón fuera de eje con teclado	6
Extensión excesiva de muñeca al escribir (>15°)	4

Estas condiciones generan una carga postural constante, afectando la circulación, la estabilidad articular y aumentando el riesgo de lesiones musculoesqueléticas crónicas, como el síndrome del túnel carpiano y la lumbalgia persistente.

3. Evaluación de riesgos psicosociales

La herramienta de evaluación psicosocial, basada en la metodología oficial del Ministerio del Trabajo del Ecuador, reveló un predominio de riesgos de nivel medio en varias dimensiones laborales. En particular, la carga y ritmo de trabajo fue la única dimensión que presentó casos de riesgo alto. La distribución por dimensión se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3.

Evaluación de riesgos psicosociales por dimensión

Dimensión evaluada	Riesgo bajo (%)	Riesgo medio (%)	Riesgo alto (%)
Carga y ritmo de trabajo	16.7	66.7	16.7
Desarrollo de competencias	33.3	66.7	0.0
Liderazgo y comunicación	33.3	66.7	0.0
Evaluación global	16.7	83.3	0.0

Aunque no se detectaron situaciones críticas, los resultados sugieren que los docentes se enfrentan a exigencias laborales sostenidas, insuficiente retroalimentación institucional y recursos limitados para el desarrollo profesional, lo que podría favorecer la aparición de fatiga y desmotivación.

DISCUSION

Los resultados del presente estudio confirman la existencia de riesgos ergonómicos significativos en los puestos de trabajo de docentes universitarios, tanto en su dimensión física como en la cognitiva.



Esta situación, si bien común en contextos laborales con escasa cultura preventiva, resulta especialmente preocupante en instituciones educativas superiores, donde las exigencias cognitivas y posturales son constantes y prolongadas. La prevalencia de molestias musculoesqueléticas detectadas, particularmente en el cuello (83.3 %), la zona lumbar (66.7 %) y las muñecas (50 %), se alinea con investigaciones previas que evidencian una alta frecuencia de estos síntomas entre profesionales que realizan tareas sedentarias y repetitivas frente al computador [1,2].

Estas dolencias, si no son abordadas con estrategias ergonómicas adecuadas, pueden evolucionar hacia trastornos crónicos, como lumbalgias, cervicalgias o síndrome del túnel carpiano, afectando no solo la salud del docente, sino también su desempeño académico y su calidad de vida [3].

El análisis mediante el método ROSA mostró puntuaciones elevadas (7–8), lo que indica un alto nivel de riesgo postural que requiere intervención inmediata. Las deficiencias detectadas, como la altura inadecuada del asiento, la ausencia de soporte lumbar, el mal posicionamiento del teclado y el ratón, y la baja ubicación de la pantalla, concuerdan con estudios que señalan que los puestos de trabajo no adaptados a las características antropométricas del trabajador son una de las principales causas de dolencias musculoesqueléticas en el ámbito docente [4,5].

En cuanto al componente psicosocial, los resultados revelan un predominio de riesgos de nivel medio, especialmente en las dimensiones de carga y ritmo de trabajo, liderazgo y desarrollo de competencias. Este hallazgo es consistente con investigaciones como la de Reyes-Ruíz et al. (2023), que identifican una sobrecarga cognitiva constante en el personal docente, producto de una combinación de exigencias académicas, presión institucional, falta de reconocimiento y escaso apoyo organizacional [6]. Aunque no se identificaron niveles críticos, la persistencia de estos factores representa una amenaza latente para el bienestar emocional y la salud mental del profesorado.

Desde el punto de vista teórico, los resultados respaldan los postulados de la ergonomía integral, que aboga por considerar no solo los aspectos físicos del trabajo, sino también los procesos mentales, la organización del entorno laboral y la interacción social, como elementos clave para garantizar una experiencia laboral saludable y productiva [7,8].

Una de las limitaciones del estudio fue el tamaño reducido de la muestra, lo que limita la generalización de los hallazgos. Sin embargo, los resultados obtenidos son coherentes



con la evidencia científica internacional y permiten visualizar un patrón de riesgo que amerita atención institucional inmediata.

En consecuencia, los hallazgos subrayan la necesidad de implementar un programa de intervención ergonómica, que incluya la evaluación y rediseño de los puestos de trabajo, el uso de mobiliario ajustable, pausas activas, talleres sobre higiene postural y estrategias para el manejo del estrés laboral. Además, sería pertinente fortalecer las políticas institucionales de desarrollo profesional docente y bienestar laboral.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió identificar deficiencias significativas en las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo de docentes universitarios, las cuales se manifiestan tanto en el plano físico como en el psicosocial. La alta prevalencia de molestias musculoesqueléticas, especialmente en el cuello, la zona lumbar y las muñecas, refleja una exposición prolongada a posturas inadecuadas y a estaciones de trabajo mal diseñadas. Las puntuaciones obtenidas mediante el método ROSA confirman la necesidad de intervenciones ergonómicas urgentes, orientadas a la corrección de factores de riesgo físicos que pueden derivar en lesiones crónicas.

Asimismo, la evaluación de riesgos psicosociales reveló un nivel de riesgo medio sostenido, principalmente en las dimensiones de carga de trabajo, desarrollo profesional y liderazgo institucional. Aunque no se identificaron niveles críticos, esta situación sugiere una demanda laboral que excede los recursos de afrontamiento disponibles, lo cual puede favorecer el agotamiento profesional y afectar negativamente la calidad de la enseñanza.

Los hallazgos ponen en evidencia la urgencia de implementar un plan integral de intervención ergonómica en las instituciones de educación superior, que contemple tanto la mejora de las condiciones físicas del mobiliario y del entorno, como el fortalecimiento de los factores organizacionales que promuevan el bienestar docente.

Este plan debe incluir:

- Evaluaciones ergonómicas periódicas.
- Ajuste del mobiliario institucional según parámetros antropométricos.
- Formación en higiene postural y autocuidado.
- Programas de pausas activas durante la jornada laboral.



- Estrategias de gestión para equilibrar carga de trabajo y reconocimiento profesional.

En síntesis, mejorar las condiciones ergonómicas de los docentes no solo representa una medida de salud ocupacional, sino una inversión directa en la calidad educativa, la sostenibilidad institucional y el respeto a los derechos laborales. El estudio proporciona una base diagnóstica sólida para la toma de decisiones institucionales y abre camino para futuras investigaciones con muestras ampliadas y diseños longitudinales.

REFERENCIAS

1. Donoso C. Ergonomía aplicada al trabajo docente. *Rev Chil Salud Pública*. 2014;18(2):45–52.
2. Estrada C. *Ergonomía: fundamentos, aplicaciones y diseño*. México: Alfaomega; 2015.
3. Díaz M. Ergonomía ambiental y condiciones laborales. *Rev Cub Salud Trab*. 2012;13(1):22–30.
4. Martínez Oropesa C, Arias Castro G, Montero Martínez R. *Ergonomía: Productividad, calidad y seguridad*. Bogotá: Ecoe Ediciones; 2020. Disponible en: <https://www.digitaliapublishing.com/a/156686>
5. Mas DA, Bastante Ceca MJ, Asensio Cuesta S. *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Madrid: Ediciones Paraninfo; 2012.
6. Reyes-Ruiz F, López-García Y, Ortega-Pérez MI, Sevilla-González ML, González-Díaz G, Sibaja-Terán B. Fatiga y teletrabajo en docentes de Latinoamérica. Una necesidad urgente de estudio. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*. 2023;5(2):77–86. <https://doi.org/10.29393/EID5-15FTFR60015>
7. Rodríguez-Gordo DS. Procesos cognitivos y su relación con la organización del trabajo. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*. 2023;5(3):98–109. Disponible en: https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/11971
8. Romero Haddad C, de la Puente Jabib K, Coavas-Blanquicet SG, Ruiz Padilla G. La ergonomía cognitiva como estrategia para la optimización de la productividad laboral: análisis bibliométrico. *Rev Estud Soc*. 2024;17(62):214. <https://doi.org/10.55905/rdelosv17.n62-214>
9. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. *Panorama de la Salud de los Trabajadores 2021–2022*. Quito: MSP; 2022. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/panorama-trabajadores-ecuador-2021-2022>
10. Ministerio del Trabajo del Ecuador. *Metodología para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo*. Quito: MDT; 2020. Disponible en: <https://www.trabajo.gob.ec>
11. International Ergonomics Association (IEA). What is ergonomics? [Internet]. 2020 [citado 2025 May 15]. Disponible en: <https://iea.cc/what-is-ergonomics>

