Artículo original

Evaluación de riesgos de seguridad y ergonómicos en una institución de educación superior ecuatoriana: avance metodológico de una investigación aplicada

Safety and Ergonomic Risk Assessment in an Ecuadorian Higher Education Institution: Methodological Progress of an Applied Research Project

https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0351

Rodrigo José Cortez-Méndez[1*]
https://orcid.org/0000-0003-4061-8107
rodrigo.cortez@formacion.edu.ec

Yoenia Portilla-Castell[1]
https://orcid.org/0000-0003-1409-774X
yoenia.portilla@formacion.edu.ec

Yissel Marely Martin-Álvarez[1]
https://orcid.org/0009-0000-5349-9923
yissel.martin@formacion.edu.ec

Recibido: 18/07/2026 **Aceptado:**24/09/2026

RESUMEN

Introducción: La seguridad y salud ocupacional constituye un componente fundamental para prevenir accidentes, enfermedades relacionadas con el trabajo y afectaciones derivadas de condiciones laborales inadecuadas. En las instituciones de educación superior convergen actividades académicas, administrativas y de servicios que requieren una evaluación sistemática de los riesgos. **Objetivo:** Presentar el avance metodológico de una investigación orientada a la evaluación de los riesgos de seguridad y ergonómicos en una institución de educación superior ecuatoriana. **Materiales y métodos:** Se desarrolla una investigación aplicada, con enfoque mixto, diseño no experimental, alcance descriptivo y corte transversal. Como diagnóstico inicial se empleó la Matriz Institucional de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER UF). La primera fase contempla revisión documental, inspecciones técnicas, observación directa, listas de verificación, registro fotográfico y la aplicación de los métodos Rapid Entire Body Assessment (REBA) y Rapid Upper Limb Assessment (RULA). **Resultados:** El avance permitió consolidar una ruta metodológica que integra la identificación preliminar de peligros con procedimientos específicos para valorar riesgos de seguridad y factores posturales. Debido a que el proyecto se encuentra en ejecución, aún no se dispone de resultados cuantitativos definitivos sobre los niveles de riesgo.. **Conclusiones:** El avance establece una base metodológica sistemática para continuar la evaluación de los riesgos laborales y generar evidencia que sustente medidas preventivas y acciones de mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Palabras clave: salud laboral; riesgos ocupacionales; ergonomía; evaluación de riesgos; seguridad en el trabajo; salud ocupacional.

* Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa Comercial (UF)- Ecuador
* Autor de correspondencia: rodrigo.cortez@formacion.edu.ec

ABSTRACT

Introduction: Occupational health and safety is a fundamental component in preventing accidents, work-related diseases, and adverse effects associated with inadequate working conditions. Higher education institutions bring together academic, administrative, and service activities that require systematic assessment of occupational risks. **Objective:** To present the methodological progress of a study aimed at assessing safety and ergonomic risks in an Ecuadorian higher education institution. **Materials and methods:** An applied study with a mixed-methods approach, non-experimental design, descriptive scope, and cross-sectional framework is being conducted. The Institutional Hazard Identification and Risk Assessment Matrix (IPER UF) was used as the initial diagnostic tool. The first phase includes document review, technical inspections, direct observation, checklists, photographic records, and the application of the Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) methods. **Results:** The progress achieved made it possible to consolidate a methodological pathway integrating preliminary hazard identification with specific procedures for assessing safety risks and postural factors. Since the project is ongoing, definitive quantitative results regarding risk levels are not yet available. **Conclusions:** The current progress establishes a systematic methodological basis for continuing occupational risk assessment and generating evidence to support preventive measures and improvements in the Occupational Health and Safety Management System.

Keywords: occupational health; occupational risks; ergonomics; risk assessment; workplace safety; occupational safety.

INTRODUCCIÓN

La seguridad y salud en el trabajo constituye un componente esencial para la protección de los trabajadores y la sostenibilidad de las organizaciones. La gestión preventiva contemporánea se orienta a identificar peligros, evaluar riesgos y establecer controles antes de que estos se traduzcan en accidentes, enfermedades relacionadas con el trabajo o deterioro de la capacidad funcional. En esta perspectiva, la prevención trasciende el cumplimiento normativo y se integra a los sistemas de gestión institucional mediante procesos de planificación, participación de los trabajadores, seguimiento y mejora continua. La norma ISO 45001:2018 establece estos elementos como componentes fundamentales de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y continúa vigente tras su confirmación por la Organización Internacional de Normalización en 2024 (1).

En Ecuador, este enfoque se encuentra respaldado por el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo expedido mediante el Decreto Ejecutivo No. 255 de 2024, que estableció disposiciones relacionadas con la gestión preventiva, las responsabilidades institucionales y la protección de las personas trabajadoras (2). En concordancia con estos principios, la evaluación sistemática de las condiciones laborales permite reconocer situaciones susceptibles de intervención y establecer prioridades según el nivel de riesgo.

Las instituciones de educación superior constituyen entornos laborales complejos debido a la coexistencia de actividades académicas, administrativas, técnicas y de servicios. Esta diversidad

supone exposiciones diferenciadas a condiciones relacionadas con la infraestructura, la organización de las tareas, la permanencia prolongada frente a equipos informáticos, las posturas estáticas o inadecuadas, los movimientos repetitivos y las características específicas de los puestos de trabajo. En el diagnóstico institucional que antecedió a esta investigación se reconocieron riesgos vinculados con la infraestructura y los procesos institucionales, junto con factores ergonómicos relacionados con el diseño de los puestos y las posturas adoptadas durante la jornada laboral.

La evidencia reciente confirma la relevancia de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en contextos universitarios. Ibrahim y Gaafar, en un estudio realizado con 300 trabajadores administrativos universitarios, encontraron que el 74,7 % presentó molestias musculoesqueléticas en al menos una región anatómica durante el último año; las regiones más afectadas fueron cuello, zona lumbar y hombros. También identificaron asociaciones con factores como posturas mantenidas, posturas incómodas y descansos insuficientes (3). De manera semejante, Tembo et al. reportaron una elevada frecuencia de trastornos musculoesqueléticos entre trabajadores no académicos de una universidad y destacaron la influencia de las características de las actividades laborales sobre estas afecciones (4).

Estudios recientes mantienen esta tendencia. Mortada et al. identificaron que factores ergonómicos, sociodemográficos y psicosociales pueden contribuir al dolor musculoesquelético en personal universitario, particularmente ante periodos prolongados de sedestación y posturas inadecuadas (5). Elkholi et al. observaron en docentes universitarios una elevada prevalencia de dolor musculoesquelético, con afectación frecuente de hombros, cuello y región lumbar y asociación con posturas incómodas y movimientos repetitivos (6). Asimismo, Liu et al. documentaron trastornos musculoesqueléticos y factores laborales asociados en docentes universitarios, reforzando la necesidad de vigilancia y prevención en este tipo de población (20). Estos hallazgos coinciden con revisiones recientes que muestran que los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo continúan representando un problema relevante de salud ocupacional. Demissie et al., en una revisión sistemática sobre trabajadores usuarios de computadoras, informaron prevalencias comprendidas entre 33,8 % y 95,3 %, con mayor afectación de región lumbar, cuello, espalda superior y hombros; entre los factores asociados se encontraron el uso prolongado de computadoras, los movimientos repetitivos, las posturas inadecuadas y la ausencia de formación ergonómica (7). De manera complementaria, Greggi et al. confirmaron mediante revisión sistemática y metaanálisis la carga que mantienen estos trastornos en diferentes grupos ocupacionales (8).

La evaluación de los factores ergonómicos requiere instrumentos capaces de valorar sistemáticamente las posturas y las exigencias biomecánicas del trabajo. Entre las metodologías

observacionales más utilizadas se encuentran Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y Rapid Entire Body Assessment (REBA). Una comparación sistemática evidenció su amplia utilización para la valoración de la carga postural y la clasificación de niveles de riesgo (9). Una revisión posterior sobre métodos observacionales de exposición biomecánica reconoció igualmente a REBA y RULA entre las herramientas utilizadas para evaluar diferentes segmentos corporales (10). Investigaciones recientes continúan explorando la estandarización y complementariedad de estas metodologías (19).

La aplicación conjunta de ambos métodos ha sido empleada en estudios contemporáneos para obtener una valoración objetiva del riesgo postural. Ayvaz et al. utilizaron REBA y RULA en diferentes estaciones de trabajo y mostraron que estas herramientas permiten identificar niveles diferenciados de exposición y orientar modificaciones ergonómicas (11). De forma complementaria, estudios con trabajadores de servicios han mostrado la utilidad de REBA para reconocer actividades con niveles de riesgo que requieren intervención preventiva (21).

En el Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional, Administrativa y Comercial se desarrolló previamente una Matriz Institucional de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER UF), mediante la cual se efectuó un diagnóstico inicial de las condiciones de trabajo en las áreas académicas, administrativas y de servicios. Este proceso permitió reconocer peligros, estimar niveles iniciales de riesgo e identificar controles existentes y necesidades de mejora. A partir de este diagnóstico se estableció la necesidad de profundizar la evaluación mediante metodologías específicas, particularmente en relación con los riesgos de seguridad y ergonómicos.

La integración de una matriz institucional de identificación de peligros con métodos específicos de evaluación postural puede aportar una comprensión más amplia de las condiciones laborales, al articular el reconocimiento general de riesgos con el análisis de exigencias posturales. Además, la evidencia sobre intervenciones ergonómicas en trabajadores de oficina universitarios indica que la formación y la modificación de prácticas de trabajo pueden mejorar las posturas y reducir indicadores de malestar musculoesquelético (18). Estudios recientes en empleados universitarios también han señalado asociaciones entre ergonomía inadecuada del puesto y molestias musculoesqueléticas, lo que refuerza la importancia de evaluaciones sistemáticas en este entorno (22).

En este contexto, el objetivo del presente estudio fue presentar el avance metodológico de una investigación orientada a la evaluación de los riesgos de seguridad y ergonómicos en una institución de educación superior ecuatoriana, mediante la integración de una matriz institucional de identificación de peligros y evaluación de riesgos con los métodos REBA y RULA.

MATERIAL Y METODOS

El estudio corresponde a una investigación aplicada, con enfoque mixto, diseño no experimental, alcance descriptivo y corte transversal, orientada a la evaluación progresiva de los riesgos de seguridad y ergonómicos presentes en una institución de educación superior del Ecuador. El proyecto fue concebido para desarrollarse por fases, sin manipulación deliberada de las condiciones laborales, mediante la observación, identificación y valoración de los factores de riesgo existentes en el entorno institucional.

La investigación se desarrolla en el Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional, Administrativa y Comercial. El proyecto institucional contempla como unidades de análisis al personal docente, administrativo y de servicios generales, las autoridades institucionales, la infraestructura, los puestos de trabajo y los procesos académicos y administrativos. Para el presente avance se considera únicamente la primera fase, correspondiente a la evaluación de riesgos de seguridad y ergonómicos.

Como punto de partida se utilizó la Matriz Institucional de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER UF), elaborada previamente como instrumento de diagnóstico institucional. La matriz permitió efectuar una identificación preliminar de peligros, establecer una valoración inicial de los niveles de riesgo, reconocer los controles existentes y determinar la necesidad de profundizar el análisis mediante metodologías específicas. En esta comunicación de avance se reporta su función diagnóstica; la descripción definitiva de los criterios de valoración y puntos de corte deberá corresponder exactamente con la versión institucional aplicada durante la fase de campo.

La recolección de información contempla revisión documental, observación directa de las actividades laborales, inspecciones técnicas de seguridad, evaluaciones ergonómicas y registro fotográfico de evidencias. Estas técnicas fueron seleccionadas para caracterizar las condiciones de trabajo y documentar los factores de riesgo presentes en las áreas académicas, administrativas y de servicios.

Para la evaluación de los riesgos de seguridad se prevé la aplicación de la Matriz IPER UF, mediante la cual se identificarán peligros, se evaluarán los riesgos asociados, se reconocerán los controles existentes y se establecerán prioridades de intervención. Como instrumentos complementarios se contemplan listas de verificación de seguridad y salud en el trabajo, formatos de inspección técnica y registro fotográfico.

La evaluación de los riesgos ergonómicos se realizará mediante Rapid Entire Body Assessment (REBA), desarrollado por Hignett y McAtamney (16), y Rapid Upper Limb Assessment (RULA), propuesto por McAtamney y Corlett (17). Ambos métodos fueron seleccionados para valorar

posturas, movimientos y condiciones asociadas con la carga postural de los trabajadores y permitirán identificar actividades o puestos que requieran medidas de intervención ergonómica. El procedimiento de la primera fase comprende la revisión de literatura científica y normativa relacionada con los riesgos de seguridad y ergonómicos, la capacitación del equipo investigador y la selección o verificación de los instrumentos de evaluación. Posteriormente se desarrollarán inspecciones técnicas mediante la Matriz IPER UF y evaluaciones ergonómicas con REBA y RULA. La información obtenida será organizada según las categorías definidas por cada instrumento, con el propósito de identificar riesgos prioritarios y orientar decisiones de intervención.

El presente manuscrito documenta la fase inicial del proyecto, previa a la aplicación completa de los instrumentos. Por esta razón, no se presentan resultados definitivos derivados de la evaluación integral de los puestos de trabajo; los hallazgos consignados corresponden al diagnóstico institucional inicial y a la estructuración metodológica de la investigación.

Esta comunicación corresponde a un avance metodológico y no presenta información individual identificable de trabajadores. La ejecución de las evaluaciones que involucren directamente a participantes deberá realizarse con la autorización institucional correspondiente y, cuando proceda según el tipo de información recolectada, con consentimiento informado y medidas de confidencialidad. La constancia o código de autorización deberá incorporarse a la versión definitiva remitida a evaluación editorial, si aplica.

RESULTADOS

El desarrollo inicial del proyecto permitió establecer una línea base para la evaluación de los riesgos ocupacionales en el Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional, Administrativa y Comercial. Como antecedente técnico se contó con la Matriz Institucional de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER UF 2026), elaborada para reconocer las condiciones de trabajo existentes en las áreas académicas, administrativas y de servicios de la institución.

La aplicación inicial de esta matriz permitió identificar peligros asociados a las actividades desarrolladas por la comunidad institucional, realizar una valoración preliminar del nivel de riesgo y reconocer controles existentes y necesidades de mejora. Este diagnóstico constituyó el punto de partida para planificar una evaluación más específica de los factores de riesgo ocupacional.

A partir del diagnóstico preliminar se determinó la necesidad de profundizar el análisis mediante herramientas diferenciadas para los principales grupos de riesgo. La primera fase del proyecto se orientó hacia los riesgos de seguridad y ergonómicos, mientras que las fases posteriores

contemplan la evaluación de riesgos psicosociales y físicos y, finalmente, la integración de los hallazgos en un plan institucional de intervención.

En relación con los riesgos de seguridad, el avance metodológico permitió definir la Matriz IPER UF como instrumento principal para la identificación de peligros, evaluación de riesgos, reconocimiento de controles existentes y priorización de intervenciones. Se establecieron además como instrumentos complementarios las listas de verificación de seguridad y salud en el trabajo, los formatos de inspección técnica y el registro fotográfico de evidencias.

Para el componente ergonómico se seleccionaron los métodos REBA y RULA como herramientas para la evaluación postural. Su incorporación permitirá analizar de manera específica las posturas adoptadas durante las actividades laborales e identificar condiciones relacionadas con posturas forzadas, movimientos repetitivos y otras exigencias asociadas a los puestos de trabajo.

La estructuración de esta primera fase permitió definir una secuencia operativa que incluye revisión de literatura científica y normativa, capacitación del equipo investigador, selección o verificación de instrumentos, realización de inspecciones técnicas de seguridad, aplicación de evaluaciones ergonómicas y posterior procesamiento de la información.

Como resultado del avance alcanzado, se dispone de un esquema metodológico que articula la evaluación general de peligros mediante IPER con herramientas específicas para el análisis de la carga postural. Esta organización orienta el proceso hacia la identificación progresiva de riesgos prioritarios y constituye la base para la posterior formulación de medidas preventivas y correctivas.

Dado que el proyecto se encuentra en fase de ejecución, no se presentan todavía resultados cuantitativos definitivos sobre niveles de riesgo, distribución de peligros o clasificación ergonómica de los puestos de trabajo. Estos resultados se obtendrán conforme avance la aplicación de la Matriz IPER UF y de los métodos REBA y RULA.

Tabla 1.
Avance metodológico de la primera fase del proyecto

Componente	Instrumento/técnica	Estado dentro del avance	Propósito
Diagnóstico inicial	Matriz IPER UF 2026	Ejecutado previamente	Identificación preliminar de peligros y valoración inicial de riesgos
Riesgos de seguridad	IPER UF, listas de verificación e inspecciones	En desarrollo	Identificar y priorizar riesgos de seguridad
Riesgos ergonómicos	REBA	Planificado para aplicación	Evaluar carga postural de cuerpo completo
Riesgos ergonómicos	RULA	Planificado para aplicación	Evaluar postura de miembros superiores, cuello y tronco

Evidencias	Registro fotográfico	Contemplado	Documentar condiciones observadas
Integración de resultados	Análisis de niveles de riesgo	Pendiente	Establecer criticidad y prioridades de intervención

DISCUSIÓN

El avance de la investigación permitió estructurar una estrategia metodológica orientada a la evaluación progresiva de los riesgos de seguridad y ergonómicos en una institución de educación superior. La utilización inicial de la Matriz IPER UF permitió establecer una línea base para reconocer peligros, efectuar una valoración preliminar de los riesgos, identificar controles existentes y determinar la necesidad de profundizar el análisis mediante métodos específicos. Este planteamiento es congruente con los principios de la gestión preventiva, donde la identificación inicial constituye una etapa necesaria para orientar evaluaciones posteriores y establecer prioridades de intervención.

La decisión de complementar el diagnóstico institucional con REBA y RULA responde a la necesidad de incorporar una valoración específica de la carga postural. La literatura reconoce ambos procedimientos entre los métodos observacionales utilizados para valorar la exposición biomecánica en el trabajo, aunque sus características y propiedades de medición difieren según el segmento corporal y el tipo de tarea evaluada (9,10). Investigaciones recientes continúan analizando su estandarización y complementariedad para la evaluación del riesgo ergonómico (19).

La complementariedad entre ambos métodos resulta pertinente. Kee (9), al comparar sistemáticamente OWAS, RULA y REBA, señaló diferencias en la sensibilidad y clasificación de las cargas posturales entre estas herramientas. Valentim et al. (10) identificaron a REBA y RULA entre los métodos capaces de valorar diferentes segmentos corporales y advirtieron que la evidencia disponible sobre sus propiedades de medición no es uniforme. Esto apoya una selección metodológica basada en las características de las tareas y no en la consideración de ambos instrumentos como equivalentes.

La aplicación conjunta de REBA y RULA cuenta con precedentes en investigaciones ocupacionales. Ayvaz et al. (11) emplearon ambos métodos en personal de enfermería de un hospital universitario y observaron variaciones en los niveles de riesgo según las actividades desempeñadas. En trabajadores de limpieza, Rathod y Desai (21) también mostraron que REBA permite identificar tareas con riesgo ergonómico que requieren intervención, aspecto de interés para instituciones donde el personal de servicios constituye una unidad de análisis relevante.

Estas consideraciones adquieren particular importancia en instituciones de educación superior, donde coexisten puestos con exigencias laborales heterogéneas. Las actividades docentes y administrativas pueden involucrar períodos prolongados de sedestación, trabajo con equipos informáticos y movimientos repetitivos de miembros superiores, mientras que determinadas labores de servicios pueden incorporar desplazamientos, manipulación de objetos y mayores exigencias posturales de cuerpo completo. Estudios recientes en trabajadores y docentes universitarios han asociado las condiciones ergonómicas de los puestos con la presencia de molestias musculoesqueléticas (3,20,22).

La evidencia disponible también sugiere que la evaluación debe vincularse con medidas preventivas. Ağar et al. (18), en trabajadores de oficina de una universidad, observaron mejoras en las posturas de trabajo y disminución de indicadores de malestar después de una intervención formativa en ergonomía. Estos resultados respaldan la utilidad de identificar previamente los factores de riesgo para orientar posteriormente acciones de capacitación, rediseño o modificación de prácticas laborales.

El empleo de métodos observacionales debe interpretarse considerando sus alcances y limitaciones. Las herramientas de valoración ergonómica pueden presentar diferencias en fiabilidad, concordancia y sensibilidad de acuerdo con el procedimiento, la selección de las posturas y la experiencia del evaluador (10,12). Además, las categorías obtenidas mediante estos métodos deben entenderse como herramientas para la priorización preventiva y no como medidas directas de carga biomecánica. Brandl et al. (14) mostraron que una misma categoría de riesgo observacional no necesariamente se corresponde con valores biomecánicos equivalentes.

La integración de la Matriz IPER UF con REBA y RULA constituye, por tanto, una estrategia de evaluación progresiva. Mientras la matriz institucional permite organizar la identificación general de peligros y reconocer controles existentes, los métodos ergonómicos permiten profundizar específicamente en la exposición postural. La observación directa, las inspecciones técnicas y el registro fotográfico complementan estas herramientas y pueden favorecer la triangulación de la información obtenida.

El principal límite del presente avance radica en que la aplicación completa de los instrumentos aún no ha concluido. Por esta razón, no es posible establecer la distribución definitiva de los niveles de riesgo, identificar las áreas de mayor criticidad ni determinar la magnitud de la exposición ergonómica institucional. Esta condición impide comparaciones cuantitativas directas con otros estudios, pero permite documentar de forma transparente la construcción metodológica del proyecto y delimitar el alcance de los resultados disponibles.

La continuidad de la investigación permitirá obtener resultados específicos sobre los riesgos de seguridad y ergonómicos y, posteriormente, integrar estos hallazgos con la evaluación de factores

psicosociales y físicos. El proyecto prevé finalmente diseñar un Plan Integral de Intervención con medidas preventivas, correctivas y de seguimiento orientadas al fortalecimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En conjunto, el avance evidencia la construcción de un esquema metodológico estructurado para la evaluación progresiva de riesgos laborales en el contexto institucional. Su aporte en esta etapa no consiste en establecer la magnitud definitiva de los riesgos, sino en disponer de una ruta técnica para identificarlos, valorarlos y priorizarlos sistemáticamente, generando posteriormente evidencia para orientar acciones preventivas y de mejora de las condiciones de trabajo.

CONCLUSIONES

El avance de la investigación permitió establecer una ruta metodológica estructurada para la evaluación progresiva de los riesgos de seguridad y ergonómicos en una institución de educación superior. La Matriz IPER UF proporcionó una base diagnóstica inicial para reconocer peligros, efectuar una valoración preliminar de los riesgos, identificar controles existentes y orientar la selección de procedimientos específicos de evaluación.

La incorporación de REBA y RULA fortalece el componente ergonómico del proyecto al proporcionar procedimientos sistemáticos para valorar las exigencias posturales asociadas a los puestos de trabajo. Su integración con inspecciones técnicas, observación directa y registro fotográfico configura un esquema complementario orientado a identificar condiciones prioritarias de intervención.

En esta etapa no es posible establecer la magnitud definitiva de los riesgos ni determinar cuáles áreas o puestos presentan mayor criticidad, debido a que la aplicación integral de los instrumentos se encuentra en ejecución. Los hallazgos presentados corresponden al diagnóstico inicial y a la consolidación del diseño metodológico, y no a resultados finales de exposición o clasificación de riesgo.

La continuidad del proyecto permitirá generar evidencia cuantitativa y cualitativa para establecer prioridades de intervención y sustentar un Plan Integral de Intervención con medidas preventivas, correctivas y de seguimiento. En consecuencia, el principal aporte de este avance radica en la construcción de una estrategia sistemática y progresiva capaz de orientar las siguientes etapas del estudio y la toma de decisiones institucionales en materia de prevención, seguridad y salud ocupacional.

REFERENCIAS

1. International Organization for Standardization. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use. Geneva: ISO; 2018. Confirmed 2024.

2. Ecuador. Presidencia de la República. Decreto Ejecutivo No. 255. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Quito: Presidencia de la República del Ecuador; 2024.
3. Ibrahim BA, Gaafar SEM. Work-related musculoskeletal complaints: risk factors and impact on work productivity among university administrative employees. J Egypt Public Health Assoc. 2024;99(1):10. doi:10.1186/s42506-024-00156-w.
4. Tembo LN, Munyikwa JP, Musoro C, Majonga G, Mavinddize E. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders and associated factors among University of Zimbabwe Faculty of Medicine and Health Sciences non-academic workers: a cross-sectional study. BMC Musculoskelet Disord. 2023;24(1):792. doi:10.1186/s12891-023-06900-1.
5. Mortada EM, Alshammari LF, AlShehri RS, Asiri WA, Alyousef DM. Assessment of risk factors for musculoskeletal pain among university staff members. Healthcare (Basel). 2026;14(1):94. doi:10.3390/healthcare14010094.
6. Elkholi SM, Alqabbani S, Hakami W, Althukair M, Aldhahi MI. Musculoskeletal pain among university faculty: a cross-sectional study of prevalence, determinants, and associations with work performance and occupational stress. J Pain Res. 2026;19. doi:10.2147/JPR.S575383.
7. Demissie B, Bayih ET, Demmelash AA. A systematic review of work-related musculoskeletal disorders and risk factors among computer users. Heliyon. 2024;10(3):e25075. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e25075.
8. Greggi C, Visconti VV, Albanese M, Gasperini B, Chiavoghilefu A, Prezioso C, et al. Work-related musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis. J Clin Med. 2024;13(13):3964. doi:10.3390/jcm13133964.
9. Kee D. Systematic comparison of OWAS, RULA, and REBA based on a literature review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(1):595. doi:10.3390/ijerph19010595.
10. Valentim DP, Comper MLC, Cirino LSMR, Silva PR, Gomes MPA, Silva AM, et al. Observational methods for the analysis of biomechanical exposure in the workplace: a systematic review. Ergonomics. 2025;68(10):1561-1582. doi:10.1080/00140139.2024.2427864.
11. Ayvaz Ö, Özyıldırım BA, İşsever H, Öztan G, Atak M, Özel S. Ergonomic risk assessment of working postures of nurses working in a medical faculty hospital with REBA and RULA methods. Sci Prog. 2023;106(4):368504231216540. doi:10.1177/00368504231216540.
12. Graben PR, Schall MC Jr, Gallagher S, Sesek R, Acosta-Sojo Y. Reliability analysis of observation-based exposure assessment tools for the upper extremities: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(17):10595. doi:10.3390/ijerph191710595.
13. Hassani M, Karanikas N. Scoping review of studies on work-related musculoskeletal disorders: quality of evidence, coverage of risk factors and types of risk assessment tools used. Work. 2026;83(2):271-289. doi:10.1177/10519815251374641. Epub 2025 Sep 15.
14. Brandl C, Bender A, Schmachtenberg T, Dymke J, Damm P. Comparing risk assessment methods for work-related musculoskeletal disorders with in vivo joint loads during manual materials handling. Sci Rep. 2024;14(1):6041. doi:10.1038/s41598-024-56580-7.
15. Mo SW, Zhao H, Jia N. Research progress of automated ergonomic assessment methods based on RULA and REBA. Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. 2026;44(1):66-71. doi:10.3760/cma.j.cn121094-20250728-00296.
16. Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). Appl Ergon. 2000;31(2):201-205. doi:10.1016/S0003-6870(99)00039-3.
17. McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Appl Ergon. 1993;24(2):91-99. doi:10.1016/0003-6870(93)90080-S.

18. Ağar A, Yeginoğlu G, Kızıltan B. The effect of ergonomics training given to office workers on musculoskeletal disorders and working postures. Int J Occup Saf Ergon. 2025;31(2):460-467. doi:10.1080/10803548.2025.2457186.
19. Zhao H, Jia N, Mo SW, Wang ZX. Research on RULA, REBA and OWAS based exposure risk assessment methods. Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. 2024;42(12):918-926. doi:10.3760/cma.j.cn121094-20240509-00206.
20. Liu CH, Hung YH, Chen KR, Tsai LY, Lin CY, Chen SP, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders and their association with the work-related characteristics among university teachers in Taiwan: a cross-sectional survey. Work. 2025;82(1):220-230. doi:10.1177/10519815251337041.
21. Rathod SS, Desai DS. Ergonomic risk assessment using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) tool among cleaners: a cross-sectional study. Indian J Occup Environ Med. 2024;28(4):277-281. doi:10.4103/ijoem.ijoem_313_23.
22. El-Setouhy M, Abdelmola A, Khired ZA, Ahmed MM, Komeit SA, Remely RR, et al. Musculoskeletal disorders in relation to computer workstation ergonomics and sleep quality among university employees: a cross-sectional study. Medicine (Baltimore). 2026;105(33):e50099. doi:10.1097/MD.0000000000050099.