UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADOS

INFORME DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

TEMA:

Evaluación del riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales en la población universitaria de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí para el diseño de medidas preventivas.

AUTOR:

ZULAY MONSERRAT MORRILLO LÓPEZ
MANUEL ALEJANDRO QUIROZ PONCE

TUTOR:

CARPIO ARIAS MARCELA MARICELA

MILAGRO, 2026

Derechos de Autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro Presente.

Yo, **Zulay Monserrat Morrillo López,** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Seguridad y Salud en el Trabajo**, como aporte a la Línea de Investigación Seguridad y Salud en el Trabajo – Ergonomía y Prevención de Riesgos Laborales de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, **21 de Julio del 2026**

ZULAY MONSERRAT MORRILLO LOPEZ

Firmado digitalmente por ZULAY MONSERRAT MORRILLO LOPEZ
Fecha: 2026.07.21 11:27:24 -05'00'

Zulay Monserrat Morrillo López C.I.: 1315913440

Derechos de Autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro Presente.

Yo, **Manuel Alejandro Quiroz Ponce,** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Seguridad y Salud en el Trabajo**, como aporte a la Línea de Investigación Seguridad y Salud en el Trabajo – Ergonomía y Prevención de Riesgos Laborales de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, **21 de Julio del 2026**

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MANUEL ALEJANDRO QUIROZ PONCE

Manuel Alejandro Quiroz Ponce C.I.: 080346181

Aprobación del Tutor del Trabajo de Titulación

Yo, Carpio Arias Marcela Maricela, en mi calidad de tutor del trabajo de titulación, elaborado por **Zulay Monserrat Morrillo López y Manuel Alejandro Quiroz Ponce**, cuyo tema es **Evaluación del riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales en la población universitaria de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí para el diseño de medidas preventivas**, que aporta a la Línea de Investigación Seguridad y Salud en el Trabajo – Ergonomía y Prevención de Riesgos Laborales, previo a la obtención del Grado **Magíster en Seguridad y Salud en el Trabajo**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 21 de Julio del 2026



Firmado electrónicamente por:
MARCELA MARICELA
CARPIO ARIAS

Carpio Arias Marcela Maricela

C.I.: 0940092901

UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

FACULTAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veintidos días del mes de septiembre del año dos mil veintiseis., siendo las 09:30 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, ING. MORRILLO LOPEZ ZULAY MONSERRAT, a defender el Trabajo de Titulación denominado **" EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO ASOCIADO AL USO DE PANTALLAS DIGITALES EN LA POBLACIÓN UNIVERSITARIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ PARA EL DISEÑO DE MEDIDAS PREVENTIVAS."**, ante el Tribunal de Calificación integrado por: OCAÑA OCAÑA ANDREA JAZMIN, Presidente(a), Mscshiso ALFARO LEON WASHINGTON DAVID en calidad de Vocal; y, CARDENAS HINOJOSA RUBEN DARIO que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	**55.67**
DEFENSA ORAL	**37.00**
PROMEDIO	**92.67**
EQUIVALENTE	**MUY BUENO**

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 10:30 horas.

Firmado electrónicamente por:
0921276374 ANDREA JAZMIN
OCAÑA OCAÑA

OCAÑA OCAÑA ANDREA JAZMIN

PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
WASHINGTON DAVID
ALFARO LEON

MSCSHISO ALFARO LEON WASHINGTON DAVID

VOCAL

Firmado electrónicamente por:
RUBEN DARIO
CARDENAS HINOJOSA

CARDENAS HINOJOSA RUBEN DARIO

SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
ZULAY MONSERRAT
MORRILLO LOPEZ

MORRILLO LOPEZ ZULAY MONSERRAT

MAESTRANTE

UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

FACULTAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veintidos días del mes de septiembre del año dos mil veintiseis., siendo las 09:30 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, ING. QUIROZ PONCE MANUEL ALEJANDRO, a defender el Trabajo de Titulación denominado **" EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO ASOCIADO AL USO DE PANTALLAS DIGITALES EN LA POBLACIÓN UNIVERSITARIA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ PARA EL DISEÑO DE MEDIDAS PREVENTIVAS."**, ante el Tribunal de Calificación integrado por: OCAÑA OCAÑA ANDREA JAZMIN, Presidente(a), Mscshiso ALFARO LEON WASHINGTON DAVID en calidad de Vocal; y, CARDENAS HINOJOSA RUBEN DARIO que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	**55.67**
DEFENSA ORAL	**36.33**
PROMEDIO	**92.00**
EQUIVALENTE	**MUY BUENO**

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 10:30 horas.

Firmado electrónicamente por:
0921276374 ANDREA JAZMIN
OCAÑA OCAÑA

OCAÑA OCAÑA ANDREA JAZMIN

PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
WASHINGTON DAVID
ALFARO LEON

MSCSHISO ALFARO LEON WASHINGTON DAVID

VOCAL

Firmado electrónicamente por:
RUBEN DARIO
CARDENAS HINOJOSA

CARDENAS HINOJOSA RUBEN DARIO

SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Firmado electrónicamente por:
0803461813 MANUEL ALEJANDRO
QUIROZ PONCE

QUIROZ PONCE MANUEL ALEJANDRO

MAESTRANTE

Dedicatoria de Manuel

A Dios, por iluminar mi camino, sostenerme en los momentos de dificultad y regalarme la fortaleza, la sabiduría y la esperanza necesarias para culminar esta importante etapa de mi vida. Sin Su guía, este logro no habría sido posible.

A mis queridos padres, por ser el pilar fundamental de mi vida. Gracias por su amor incondicional, sus sacrificios, sus consejos y por enseñarme que el esfuerzo, la honestidad y la perseverancia son el camino hacia el éxito. Este logro también les pertenece.

A mi familia, por comprender las largas horas de estudio, las ausencias y los desafíos que implicó este proceso. Su apoyo, confianza y cariño fueron el impulso que necesitaba para no rendirme y seguir adelante.

Y, finalmente, me dedico este trabajo a mí mismo, porque detrás de cada página escrita hubo sacrificios, noches de desvelo, esfuerzo, disciplina y el firme compromiso de alcanzar una meta que durante mucho tiempo anhelé. Hoy puedo mirar atrás con orgullo y agradecer cada obstáculo, porque cada uno de ellos me hizo más fuerte y me permitió llegar hasta aquí.

Que este logro sea el comienzo de nuevos desafíos, oportunidades y éxitos, siempre con la convicción de que los sueños se alcanzan cuando se trabaja con fe, dedicación y perseverancia.

Agradecimiento de Manuel

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por concederme la vida, la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

A mis padres y a mi familia, por su amor, sus enseñanzas y su apoyo constante. Gracias por creer siempre en mí, por motivarme a seguir adelante y por ser el fundamento de los valores que hoy me acompañan en cada paso de mi vida.

Quiero expresar un agradecimiento muy especial a quien fue mi esposa. Aunque hoy la vida nos ha llevado por caminos diferentes y nuestras historias han tomado rumbos distintos, no puedo permitir que este momento concluya sin reconocer el papel tan importante que desempeñó en este proceso. Ella creyó en mí cuando este sueño apenas comenzaba, me impulsó a dar el paso de iniciar esta maestría y me brindó un apoyo incondicional durante gran parte de este recorrido. Su compañía, sus consejos, su paciencia y su confianza fueron un impulso invaluable para continuar avanzando.

Las circunstancias de la vida pueden cambiar, pero la gratitud permanece. Hoy, desde el respeto y con el corazón lleno de agradecimiento, reconozco que una parte de este logro también lleva la huella de su apoyo. Independientemente de la distancia que hoy nos separa, siempre guardaré un profundo agradecimiento por todo lo que hizo para ayudarme a alcanzar esta meta. Que Dios bendiga su vida y le conceda abundantes alegrías y éxitos en cada uno de sus proyectos.

La culminación de esta tesis representa no solo un objetivo académico alcanzado, sino también el resultado del esfuerzo, la perseverancia y del acompañamiento de quienes, en distintos momentos de mi vida, creyeron en mí y contribuyeron a que este sueño se hiciera realidad.

Tabla de contenido

RESUMEN 10
ABSTRACT 11
CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación 14
1.1. Planteamiento del problema 14
1.2. Delimitación del problema 15
1.3. Formulación del problema 16
1.4. Preguntas de investigación 16
1.5 Objetivos 16
1.5.1 Objetivo general 17
1.5.2 Objetivos específicos 17
1.7 Justificación 18
1.8 Declaración de las variables (Operacionalización) 20
CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial 22
2.1. Antecedentes Referenciales 22
2.1.1. Antecedentes internacionales 23
2.1.2 Antecedentes nacionales 24
2.1.3 Vacíos o brechas de conocimiento 26
2.2. Marco Conceptual 27
2.2.1 Ergonomía 27
2.2.2 Salud ocupacional 28
2.2.3 Trastornos musculoesqueléticos 29
2.2.4 Factores de riesgo ergonómico 31
2.2.5 Exposición a pantallas digitales 31
2.2.6 Hábitos posturales 32
2.2.7 Riesgo ergonómico asociado 32
2.2.8 Medidas preventivas 33
2.3. Marco Teórico 34
2.3.1 Ergonomía y salud ocupacional 34
2.3.2 Factores de riesgo ergonómico asociados al uso de pantallas digitales 35
2.3.3 Exposición a pantallas digitales y afectación de la salud musculoesquelética 37
2.3.4 Hábitos posturales y salud musculoesquelética 38
2.3.5 Ergonomía preventiva como enfoque de intervención 40
2.3.6 Medidas preventivas para el control del riesgo ergonómico en usuarios de pantallas digitales 41
2.3.7 Marco legal y normativo aplicable 43

CAPÍTULO III 45
3.1 Diseño Metodológico 45
3.2 Tipo y diseño de investigación 46
3.3 La población y la muestra 47
3.4 Los métodos y las técnicas 49
3.5. Procesamiento estadístico de la información 50
CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados 52
4.1 Análisis e interpretación de resultados 52
4.2 Depuración de la base de datos y muestra valida 52
4.3 Caracterización general de los participantes 53
4.4 Exposición al uso de pantallas digitales 55
4.5 Molestias musculoesqueléticas según CMDQ 57
4.6 Evaluación ergonómica mediante el método ROSA 63
4.6.1 Puntaje global ROSA 70
4.7 Relación entre exposición, riesgo ergonómico y molestias musculoesqueléticas 72
4.8 Síntesis para el diseño de medidas preventivas 76
4.9 Diseño de medidas preventivas para el control del riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales 79
4.9.1 Plan básico de aplicación de las medidas preventivas 79
4.9.2 Indicadores de seguimiento 81
CAPITULO V 83
5 Discusión, conclusiones y recomendaciones 83
5.1 Discusión 83
5.2 Conclusiones 86
5.3 Recomendaciones 87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 89
ANEXOS 94

Lista de Tablas

Tabla 1. Declaración de Variables 20
Tabla 2. Caracterización sociodemográfica y ocupacional de los participantes 53
Tabla 3. Carga semanal de actividad académica o laboral de los participantes 54
Tabla 4. Tiempo promedio diario frente al computador 55
Tabla 5. Duración del uso de componentes asociados al puesto de trabajo o estudio ... 56
Tabla 6. Presencia de molestias musculoesqueléticas por región corporal 57
Tabla 7. Intensidad moderada o elevada de las molestias musculoesqueléticas por región corporal 59
Tabla 8. Interferencia de las molestias musculoesqueléticas en la actividad académica o laboral 60
Tabla 9. Condiciones ergonómicas asociadas a la silla 63
Tabla 10. Condiciones ergonómicas asociadas al monitor y teléfono 65
Tabla 11. Condiciones ergonómicas asociadas al mouse y teclado 67
Tabla 12. Principales factores ergonómicos de riesgo identificados 68
Tabla 13. Estadísticos descriptivos del puntaje ROSA global 70
Tabla 14. Prueba de normalidad del puntaje ROSA global 70
Tabla 15. Distribución del puntaje ROSA global 71
Tabla 16. Nivel de acción según puntaje ROSA global 71
Tabla 17. Relación entre tiempo promedio diario frente al computador y molestias axiales 72
Tabla 18. Relación entre nivel de acción ROSA y presencia de molestias axiales 73
Tabla 19. Relación entre nivel de acción ROSA y principales regiones corporales afectadas 74
Tabla 20. Síntesis de hallazgos y medidas preventivas propuestas 77
Tabla 21. Plan básico de aplicación de medidas preventivas 80
Tabla 22. Indicadores de seguimiento de las medidas preventivas 81

Lista de Figuras

Figura 1. Zonas corporales con mayor presencia de molestias musculoesqueléticas 62

Lista de anexos

Anexo 1. Oficio de solicitud de autorización para aplicación del instrumento **94**

Anexo 2. Consentimiento informado aplicado a los participantes mediante Google Forms **95**

Anexo 3. Molestias Musculoesqueléticas — CMDQ/CDMQ **96**

Anexo 4. Evaluación ergonómica del puesto de trabajo mediante método ROSA. 97

Anexo 5. Instrumento de recolección de datos CMDQ.....**98**

Anexo 6. Instrumento de recolección de datos Metodo ROSA **98**

RESUMEN

El uso constante de pantallas digitales en tareas escolares, profesionales y de gestión ha aumentado la exposición a situaciones ergonómicas que pueden provocar dolores musculoesqueléticos en la comunidad universitaria. El presente estudio buscó desarrollar estrategias preventivas basadas en la evaluación del riesgo ergonómico relacionado con el uso de pantallas digitales en estudiantes, docentes y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí. El estudio se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, aplicado, descriptivo y correlacional, siguiendo un diseño no experimental y transversal. La muestra válida estuvo compuesta por 109 participantes, la mayoría de ellos eran estudiantes. Para recopilar los datos se utilizó una ficha de caracterización, el cuestionario CMDQ para detectar molestias musculoesqueléticas y el método ROSA para evaluar las condiciones ergonómicas del puesto de estudio o trabajo. Los resultados mostraron que hay un uso constante de pantallas digitales, especialmente computadoras, monitores, teléfonos, teclados y ratones. Las molestias musculoesqueléticas afectaron principalmente la parte baja de la espalda, el cuello y la zona superior de la espalda. En la evaluación ROSA se encontraron factores como la desviación de las muñecas, el reflejo o brillo en la pantalla, espacio insuficiente debajo del escritorio, respaldo no ajustable y ubicación inadecuada del monitor. El puntaje global ROSA indicó que el 52,5 por ciento de los casos completos necesitó una revisión ergonómica. Además, la prueba exacta de Fisher mostró diferencias significativas entre el nivel de acción ROSA y las molestias en la parte superior de la espalda, la parte baja de la espalda y la cadera o glúteos. Se determina que el riesgo ergonómico relacionado con el uso de pantallas digitales exige acciones preventivas que incluyan la adecuación del puesto de trabajo, pausas activas, capacitación en postura correcta y atención a las molestias que puedan surgir.

Palabras clave: ergonomía, pantallas digitales, riesgo ergonómico, molestias musculoesqueléticas, ROSA, CMDQ.

ABSTRACT

The frequent use of digital screens in academic, work-related, and administrative activities has resulted in increased exposure to ergonomic conditions that can cause musculoskeletal discomfort among university populations. This study sought to create preventive strategies by evaluating the ergonomic risks linked to the use of digital screens for students, faculty, and administrative staff at the Faculty of Engineering and Applied Sciences at the Technical University of Manabí. The study used a quantitative, applied, descriptive, and correlational method, and it was designed as non-experimental and cross-sectional. The valid sample included 109 participants, mostly students. Data were gathered through a characterization form, the CMDQ questionnaire to detect musculoskeletal discomfort, and the ROSA method to evaluate the ergonomic conditions of the study or workstations. The study revealed that individuals were frequently exposed to digital screens, with computers, monitors, phones, keyboards, and mice being the most prevalent. People mostly reported discomfort in their lower back, neck, and upper back areas. The ROSA assessment found several ergonomic issues, including wrist bending, screen glare or reflections, not enough space under the desk, backrests that couldn't be adjusted, and monitors that were not positioned properly. The global ROSA score indicated that 52.5% of the complete cases needed an ergonomic review. Fisher's exact test also revealed significant differences between the ROSA action level and discomfort experienced in the upper back, lower back, and hip or buttock areas. It is clear that using digital screens can lead to ergonomic risks, so it's important to take steps like adjusting the workspace, taking regular breaks, learning good posture habits, and keeping track of any muscle or joint pain.

Keywords: ergonomics, digital screens, ergonomic risk, musculoskeletal discomfort, ROSA, CMDQ.

INTRODUCCIÓN

La digitalización de las tareas académicas, laborales y administrativas ha generado un aumento continuo en el uso de pantallas digitales en los estudios superiores. En el entorno universitario, alumnos, profesores y el personal administrativo emplean computadoras, laptops, tabletas y smartphones para realizar actividades académicas, impartir clases, llevar a cabo investigaciones, comunicarse dentro de la institución, manejar documentos y acceder a plataformas en línea. Aunque estos dispositivos ayudan en el desarrollo de las actividades académicas y organizativas, su uso constante puede crear condiciones ergonómicas negativas cuando se usa junto con sentarse mucho tiempo, mantener posturas fijas, hacer movimientos repetitivos, usar mobiliario inadecuado y no tomar descansos suficientes.

El riesgo ergonómico relacionado con el uso de pantallas digitales es un tema importante en la seguridad y salud laboral, ya que las molestias en el sistema musculoesquelético pueden surgir incluso en tareas que no requieren un esfuerzo físico muy elevado. La exposición prolongada a pantallas puede provocar flexión de la columna cervical, inclinación hacia adelante del tronco, tensión en los hombros, desviación de las muñecas, fatiga en la zona lumbar y una reducción en la movilidad del cuerpo. Estas condiciones son importantes en centros universitarios, ya que muchas actividades se realizan con ayuda de recursos digitales y los estudiantes o usuarios a menudo no disponen de espacios de estudio o trabajo bien adaptados a su anatomía.

La investigación científica actual destaca que las personas que usan con frecuencia computadoras y otros dispositivos digitales suelen experimentar dolores en el cuello, la parte baja de la espalda, la parte alta de la espalda, los hombros, los brazos y las muñecas, especialmente cuando trabajan en escritorios mal organizados o no toman descansos adecuados. Estudios realizados por Demissie et al. (2024), Milaković et al. (2023), Fadel et al. (2023) y Kibria et al. (2023) muestran que el problema no se debe solo al tiempo que se pasa frente a la pantalla, sino también a la postura que se adopta, el tipo de muebles utilizados, la posición del monitor, el uso del teclado y el ratón, la iluminación adecuada y cómo está organizado el espacio. En este sentido, los estudios sobre el sedentarismo y el dolor cervical han subrayado la importancia de considerar la exposición a pantallas como un factor ergonómico completo.

En Ecuador, los estudios relacionados con la ergonomía digital se han enfocado principalmente en contextos como el teletrabajo, labores administrativas y puestos de trabajo que involucran pantallas para visualizar datos. Estos antecedentes demuestran la importancia de analizar el riesgo ergonómico en grupos que usan con frecuencia pantallas, aunque aún se requiere mejorar estudios que se centren específicamente en comunidades universitarias. Esta situación explica por qué se lleva a cabo el estudio en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí, ya que estudiantes, profesores y personal administrativo interactúan diariamente en actividades que implican el uso de dispositivos digitales.

Esta investigación tuvo como objetivo analizar el riesgo ergonómico relacionado con el uso de pantallas digitales en la población universitaria, con especial atención a los estudiantes y también tomando en cuenta a los docentes y el personal administrativo. Para lograr esto, se utilizó una ficha de caracterización, el cuestionario CMDQ para detectar molestias musculoesqueléticas y el método ROSA para evaluar las condiciones ergonómicas del puesto de estudio o trabajo. Esta combinación permitió estudiar la exposición a pantallas digitales, los inconvenientes en diferentes partes del cuerpo y los factores ergonómicos relacionados con la silla, el monitor, el teléfono, el ratón y el teclado.

El objetivo principal del estudio fue crear estrategias preventivas basadas en los hallazgos de la evaluación ergonómica. Por lo tanto, la investigación no solo se enfocó en describir la existencia de molestias o condiciones de riesgo, sino que también buscó estructurar los resultados para guiar acciones técnicas, organizativas, educativas y de seguimiento. Estas medidas buscan mejorar el uso de pantallas digitales, disminuir la acumulación de esfuerzo postural, fomentar pausas activas y reforzar hábitos ergonómicos saludables en el entorno universitario.

El informe se estructuró en cinco capítulos. El primer capítulo expone el problema de investigación, detalla la formulación del problema, establece los objetivos, menciona las hipótesis, justifica la importancia del estudio y define cómo se operacionalizan las variables. El segundo capítulo aborda los antecedentes, los fundamentos conceptuales, el marco teórico y la normativa relevante. El tercer capítulo explica el diseño metodológico, la población estudiada, la muestra seleccionada, los instrumentos utilizados y el proceso de análisis estadístico. El cuarto capítulo presenta el análisis e interpretación de los resultados, que incluyen la evaluación usando CMDQ y ROSA, la relación entre las

variables y el diseño de medidas preventivas. En resumen, el quinto capítulo incluye las conclusiones, sugerencias, limitaciones y áreas para investigar en el futuro.

CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación

1.1. Planteamiento del problema

En las últimas décadas, la transformación digital de los procesos académicos, administrativos y laborales ha incrementado de manera sostenida el uso de pantallas digitales en la educación superior. Las computadoras de escritorio, laptops, tabletas y teléfonos inteligentes son parte de las actividades diarias de la población universitaria, especialmente de los estudiantes, quienes emplean estos dispositivos para asistir a clases, realizar tareas, leer material digital, investigar, comunicarse académicamente y acceder a plataformas virtuales. Esta realidad también afecta a los docentes y al personal administrativo, aunque con formas diferentes de uso, ya que en estos grupos las pantallas se utilizan para la planificación, gestión de documentos, comunicación institucional, seguimiento de procesos y actividades técnicas y administrativas.

La exposición constante a pantallas digitales ha cambiado los hábitos de tiempo, estudio y trabajo, y los 'patrones posturales' para las personas que pasan largas horas frente a dispositivos. Esta exposición puede causar sedentarismo, flexión cervical, inclinación anterior del torso, posturas estáticas, movimientos repetitivos de baja amplitud y descansos activos. Estas condiciones aumentan la carga musculoesquelética en el trabajo. En ese sentido, el riesgo no solo proviene del tiempo que una persona pasa trabajando frente a una pantalla, sino también de la postura adoptada, el tipo de dispositivo utilizado, la disposición del mobiliario y la frecuencia con la que el usuario alterna las tareas o cuán a menudo toma descansos del trabajo.

La literatura científica reciente muestra que los usuarios frecuentes de computadoras presentan molestias musculoesqueléticas en regiones como cuello, espalda baja, espalda alta y hombros, especialmente cuando la exposición se combina con posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y limitada formación ergonómica (Demissie et al., 2024). De manera similar, se ha descrito que el teletrabajo y las actividades digitales intensivas pueden favorecer molestias en espalda, cuello, hombros, brazos y manos cuando se desarrollan en espacios no adaptados, sin mobiliario adecuado o con pausas insuficientes (Milaković et al., 2023; Fadel et al., 2023). Estos hallazgos permiten comprender que la exposición a pantallas digitales constituye un problema relevante para

la ergonomía y la Seguridad y Salud en el Trabajo, incluso cuando las tareas no implican esfuerzo físico intenso.

Además, la evidencia actual ha señalado que el comportamiento sedentario y el tiempo prolongado frente a dispositivos digitales pueden asociarse con mayor riesgo de dolor cervical, lo cual adquiere importancia en poblaciones que utilizan computadoras, laptops y teléfonos inteligentes durante jornadas continuas de estudio o trabajo (Mazaheri-Tehrani et al., 2023; Meng et al., 2025). A ello se suma que las deficiencias ergonómicas de las estaciones de trabajo, como una ubicación inadecuada del monitor, silla no ajustada, mala disposición del teclado o uso incorrecto del mouse, se han relacionado con síntomas musculoesqueléticos y visuales en usuarios de computadora (Kibria et al., 2023).

Este problema es particularmente relevante en entornos universitarios considerando que profesores, estudiantes y personal administrativo participan digitalmente. Cuando la mayoría de los participantes de un estudio de investigación son estudiantes, es metodológicamente apropiado dirigir un análisis a los estudiantes, tratando a los segmentos de profesores y personal administrativo como auxiliares. Dentro de este contexto, se hace necesario estudiar los efectos del uso de pantallas digitales en la comunidad universitaria, particularmente en los estudiantes, para identificar factores de riesgo e indicadores de exposición, malestar, e informar posibles medidas preventivas apropiadas para la situación y la población.

1.2. Delimitación del problema

Este estudio se limita a la Disciplina de Seguridad y Salud Ocupacional, específicamente en Ergonomía. Considerará la evaluación de riesgos ergonómicos relacionados con el uso de pantallas digitales. Esta investigación proporcionará un análisis de las condiciones que exponen a los usuarios a las pantallas, las posturas habituales, las características del espacio de trabajo o área utilizada de manera habitual, así como la incomodidad de la musculatura asociada con el uso frecuente de dispositivos digitales.

Esta investigación analiza la influencia del uso prolongado de pantallas digitales en la salud musculoesquelética. Por lo tanto, no se abordarán otros riesgos encontrados en el contexto universitario, como riesgos psicosociales, químicos o biológicos. Algunas patologías visuales se mencionarán solo en un contexto general. Esto permitirá proporcionar un marco para el uso de pantallas y la ergonomía presente en el uso de pantallas.

La población objetivo serán estudiantes, docentes y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica de Manabí. Se considerará especialmente al personal designado que realiza tareas académicas y laborales/administrativas en pantallas digitales. Dada la distribución actual de respuestas registrada en Google Forms, el análisis se centrará en los estudiantes, mientras que el personal docente y administrativo se considerará grupos periféricos para ofrecer perfiles generales de riesgos ergonómicos.

Desde la delimitación espacial, la investigación se llevará a cabo en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí. En el plano temporal, el estudio se desarrollará durante el período correspondiente al levantamiento de información, procesamiento de datos y elaboración del Trabajo de Fin de Máster, de acuerdo con el cronograma académico establecido

1.3. Formulación del problema

¿Cómo se manifiesta el riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales en la población universitaria de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí, con énfasis en estudiantes y consideración complementaria de docentes y personal administrativo, y de qué manera su evaluación puede orientar el diseño de medidas preventivas?

1.4. Preguntas de investigación

1 ¿Cuáles son los referentes teóricos que sustentan la evaluación del riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales en el contexto de la Seguridad y Salud en el Trabajo?
2 En relación con los estudiantes que utilizan pantallas digitales, ¿qué prevalencia tienen las molestias musculoesqueléticas relacionadas con las pantallas digitales?
3 ¿Qué características complementarias existen entre docentes y personal administrativo en relación con la exposición a pantallas digitales, molestias musculoesqueléticas y molestias ergonómicas?4. Dentro del contexto de la comunidad universitaria participante, ¿cuáles son las posibles oportunidades de diseño para enfoques preventivos de los riesgos ergonómicos?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Diseñar medidas preventivas a partir de la evaluación del riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales en población universitaria, con énfasis en estudiantes y consideración complementaria de docentes y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar los referentes teóricos sobre riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales y salud musculoesquelética en el contexto de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Evaluar la incomodidad musculoesquelética relacionada con la ergonomía en su población objetivo (principalmente, sus estudiantes universitarios) utilizando la herramienta CMDQ/CDMQ, ROSA y una ficha de caracterización.
- Recomendar medidas correctivas para gestionar la ergonomía del riesgo derivado del uso de pantallas digitales, basándose en CMDQ/CDMQ, ROSA y la ficha de caracterización.

1.6 Hipótesis

Hipótesis general:

A mayor nivel de riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales, mayor será la presencia de molestias musculoesqueléticas en la población universitaria participante, especialmente en el grupo estudiantil.

Hipótesis específicas:

- Existe una variación considerable en la exposición a pantallas digitales para el personal docente, personal administrativo y estudiantes de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí.

- Hay una relación estadísticamente significativa entre el nivel de riesgo ergonómico (es decir, bajo, medio, alto) y la presencia de molestias musculoesqueléticas (sí o no) en la población universitaria encuestada.

- La exposición continua y/o prolongada a pantallas digitales probablemente cause molestias con mayor frecuencia en el cuello, hombros, parte superior de la espalda, parte inferior de la espalda y muñecas/manos.

- Existen diferencias descriptivas en las condiciones de exposición a pantallas digitales, riesgo ergonómico y molestias musculoesqueléticas entre estudiantes, docentes y personal administrativo, considerando a docentes y administrativos como grupos complementarios de análisis.

1.7 Justificación

Existe una necesidad identificable de evaluar los riesgos ergonómicos asociados con la creciente presencia de pantallas digitales en la población universitaria, porque los estudiantes realizan gran parte de su trabajo académico en computadoras, laptops, teléfonos inteligentes y otros dispositivos y aplicaciones digitales. Los docentes y otros empleados universitarios también poseen y usan pantallas digitales, lo que hace útil incluirlos, también, para comprender mejor la situación ergonómica de la universidad.

Desde el punto de vista de la Salud y Seguridad Ocupacional, el asunto es relevante en tanto que la digitalización de las actividades académicas y laborales es un tema en desarrollo reciente. El uso de pantallas digitales y los períodos prolongados de estar sentado, las posturas y movimientos que implican repetición tienen un efecto directo y positivo en la incomodidad del cuello, hombros, espalda y extremidades superiores (Demissie et al., 2024; Kibria et al., 2023). Existe una creciente necesidad de realizar evaluaciones para identificar condiciones que representen un riesgo y desarrollar intervenciones para su prevención.

Esta investigación desarrollará un marco teórico para articular categorías como exposición, postura, el ambiente de trabajo, hábitos posturales y molestias musculoesqueléticas, mientras analiza los riesgos ergonómicos del uso de pantallas digitales. Integrar estas categorías es crucial dado que investigaciones modernas han encontrado una relación entre el comportamiento sedentario, el tiempo prolongado frente a pantallas y el dolor de cuello y otras molestias corporales, especialmente cuando un puesto de trabajo o ambiente de estudio carece de una ergonomía adecuada (Mazaheri-Tehrani et al., 2023; Meng et al., 2025).

Desde un enfoque metodológico, el estudio está justificado ya que utiliza herramientas destinadas a evaluar tanto la ocurrencia de molestias en el sistema musculoesquelético como los aspectos ergonómicos del uso de pantallas digitales. El CMDQ/CDMQ identificará la ocurrencia, grado e interferencia funcional de las molestias, mientras que ROSA y el formulario de caracterización ayudarán a estructurar la información respecto

al puesto de trabajo o espacio de estudio habitual, tiempo de exposición, tipo de dispositivo y los factores y condiciones de riesgo relevantes.

Dado que son la población más afectada en este estudio, los resultados ayudarán a crear estrategias preventivas que se centren en los estudiantes, pero también incluirán recomendaciones para los docentes y el personal administrativo. Estas estrategias pueden consistir en cambiar el lugar de trabajo o estudio, programar pausas, proporcionar educación sobre postura, alternar actividades y otras medidas, que promueven el desarrollo de hábitos ergonómicos beneficiosos y saludables en el entorno del uso de pantallas digitales. Se ha demostrado que el uso de descansos y actividades de ejercicio o movimiento previene o reduce las molestias en el sistema musculoesquelético de usuarios sedentarios digitales, y las tareas de oficina también son favorables para los trabajadores en un entorno de oficina (Tersa-Miralles et al., 2022; Luger et al., 2025).

Finalmente, la relevancia social y preventiva de la investigación radica en que promueve una cultura de autocuidado, prevención y mejora de las condiciones ergonómicas en actividades académicas y laborales mediadas por tecnología. Al centrar el análisis en la población estudiantil y considerar de manera complementaria a docentes y administrativos, el estudio permite formular recomendaciones más coherentes con la composición real de la muestra y con las necesidades de los usuarios frecuentes de pantallas digitales

1.8 Declaración de las variables (Operacionalización)

Tabla 1. Declaración de Variables

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Grupo poblacional	Variable de comparación	Condición institucional o académica del participante dentro de la población universitaria.	Cada participante declarará su propia categoría, siendo los estudiantes el grupo principal y los docentes y el personal administrativo los grupos secundarios.	Condición académica o laboral	Estudiante; docente; personal administrativo	Ficha de caracterización
Características sociodemográficas, académicas y laborales	Variable de control	Rasgos generales que permiten describir a los participantes y contextualizar la exposición a pantallas digitales.	Se medirán mediante datos generales reportados por los participantes en el formulario digital.	Datos personales e institucionales	Edad; sexo; carrera o semestre; cargo; tiempo de trabajo o permanencia académica	Ficha de caracterización
Uso de pantallas digitales	Variable independiente	Utilización frecuente de dispositivos electrónicos con pantalla para actividades académicas, laborales, administrativas o comunicacionales.	Se medirá a partir del tiempo, frecuencia, modalidad de uso y tipo de dispositivo utilizado por los participantes.	Tiempo, frecuencia y modalidad de exposición	Horas diarias de uso; días por semana; tiempo continuo frente a pantalla; dispositivo principal; tipo de actividad	Ficha de caracterización

Riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales	Variable principal de evaluación	Probabilidad de afectación musculoesquelética derivada de condiciones inadecuadas del puesto o espacio habitual de uso de pantallas digitales.	La puntuación obtenida en la ROSA servirá como referencia, o se evaluará el formulario según sus criterios teniendo en cuenta elementos del posicionamiento o espacio de utilización.	Condiciones ergonómicas del puesto o espacio	Silla; monitor; teclado; mouse; teléfono; disposición del espacio; puntaje ROSA; nivel de acción	ROSA / ficha de evaluación ergonómica
Molestias musculoesqueléticas	Variable dependiente	La presencia de dolor, incomodidad o malestar en diferentes regiones del cuerpo como resultado del uso prolongado de pantallas y posturas corporales sostenidas.	La evaluación se realizará utilizando CMDQ/CDMQ y tendrá en cuenta la región corporal, frecuencia, intensidad y grado de interferencia del malestar.	Región corporal, frecuencia e interferencia	Cuello; hombros; espalda alta; espalda baja; brazos; antebrazos; muñecas/manos; piernas; frecuencia; intensidad; interferencia	CMDQ/CDMQ
Medidas preventivas	Variable propositiva	Esfuerzos destinados a minimizar o mitigar los riesgos ergonómicos relacionados con el uso de pantallas digitales.	Se formularán a partir de los resultados obtenidos en la ficha de caracterización, ROSA y CMDQ/CDMQ.	Prevención ergonómica	Ajustes del puesto o espacio; pausas activas; educación postural; organización del tiempo de exposición; recomendaciones diferenciadas	Matriz de medidas preventivas

CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial

2.1. Antecedentes Referenciales

Los antecedentes referenciales permiten situar el problema de investigación dentro del desarrollo científico reciente sobre ergonomía, exposición a pantallas digitales y molestias musculoesqueléticas, debido a que ofrecen una base para comprender cómo se ha estudiado la relación entre el uso prolongado de computadoras, laptops, dispositivos móviles y condiciones posturales en distintos contextos laborales y académicos. En los últimos años, la literatura ha mostrado que los usuarios frecuentes de equipos digitales presentan una mayor probabilidad de molestias en cuello, espalda, hombros y extremidades superiores, especialmente cuando la exposición se combina con sedestación prolongada, estaciones de trabajo inadecuadas, ausencia de pausas y hábitos posturales desfavorables (Demissie et al., 2024; Milaković et al., 2023).

Los fenómenos que involucran a trabajadores digitales y estudiantes que participan en actividades basadas en pantallas son investigados en estudios más recientes basados en esta teoría. Fadel et al. (2023) Afirmaron que trabajar desde casa y usar frecuentemente la computadora puede provocar problemas en el sistema musculoesquelético, como molestias y dolores, siempre que no se establezcan las normas ergonómicas adecuadas en el entorno laboral. Sin embargo, en el caso ecuatoriano, Larrea-Araujo et al. (2021) indican que la forma en que se organizan los espacios para el trabajo digital está expuesta a riesgos ergonómicos bastante importantes. Janc et al. (2023) argumentan que el fenómeno del aprendizaje basado en pantallas se refiere a los estudiantes universitarios y ilustran que el uso de pedagogía virtual y herramientas de enseñanza puede llevar a que los estudiantes desarrollen trastornos musculoesqueléticos. Esto, a su vez, confirma la presencia de riesgos ergonómicos asociados a las pantallas más allá del lugar de trabajo.

La documentación permite sintetizar la literatura existente sobre el contacto digital y sus riesgos ergonómicos y musculoesqueléticos predominantes. También permite reconocer las lagunas en los estudios donde se requiere una evaluación de las condiciones laborales y la postura, así como del malestar descrito por los usuarios. Con esto en mente, la documentación a continuación esbozará las principales variables de apoyo del estudio y la base lógica de las soluciones ergonómicas propuestas para el lugar de trabajo.

2.1.1. Antecedentes internacionales

El fenómeno del trabajo basado en computadoras, el teletrabajo, la educación virtual y el uso cotidiano de dispositivos electrónicos tanto en el trabajo como en la escuela presenta un nuevo enfoque para la investigación internacional sobre los riesgos ergonómicos asociados con las pantallas digitales. En estudios recientes, el uso prolongado de computadoras de escritorio, laptops, tabletas y teléfonos inteligentes, en conjunto con un estilo de vida sedentario, posturas prolongadas y no neutrales, movimientos repetitivos, falta de descansos y mala ergonomía en el puesto de trabajo, ha sido asociado con molestias musculoesqueléticas.

A través de una revisión sistemática de la literatura, Demissie et al. (2024) encontraron que el uso de la computadora generalmente resulta en molestias en el cuello y la espalda superior, media e inferior, y en los hombros. Identificaron los siguientes factores de riesgo: uso prolongado de la computadora, malos hábitos posturales, movimientos repetitivos, falta de capacitación ergonómica y actividad física insuficiente. Este estudio es importante ya que demuestra que el análisis del uso de pantallas digitales incluye considerar la ergonomía del lugar de trabajo en lugar de limitarse a la evaluación del uso de la pantalla digital en términos del tiempo que se utiliza la pantalla digital.

Desde una perspectiva similar, Fadel et al. (2023) estudiaron el teletrabajo y los trastornos musculoesqueléticos y observaron el potencial del teletrabajo para aumentar ciertas exposiciones ergonómicas dañinas para la fuerza laboral. El estudio señaló que el uso de mobiliario no ajustable, períodos prolongados de trabajo en pantalla sin supervisión y una regulación insuficiente de los descansos contribuyen a molestias en el cuello, la espalda y los brazos, y muestra que el uso de pantallas implica riesgos que van más allá de la oficina formal hacia los entornos de trabajo flexibles, remotos e incluso académicos.

Por su parte, Milaković et al. (2023) estudiaron factores de riesgo musculoesquelético asociados al teletrabajo y evidenciaron que la exposición digital intensiva puede generar molestias cuando el usuario permanece durante largos periodos en sedestación, utiliza laptops sin accesorios ergonómicos, trabaja en espacios improvisados o carece de pausas activas. Este antecedente resulta importante porque relaciona la digitalización del trabajo con una carga física acumulativa, la cual no siempre proviene de esfuerzos intensos, sino de posturas sostenidas y condiciones de trabajo aparentemente pasivas que, con el tiempo, pueden afectar la salud musculoesquelética.

Janc et al. (2023) examinaron los efectos de las Estaciones de Aprendizaje Virtual en los estudiantes, dentro de un marco académico. Según sus hallazgos, las condiciones ergonómicas de los estudiantes en sus lugares de estudio estaban relacionadas con las quejas de los estudiantes sobre su salud musculoesquelética. El significado de este resultado es que los estudiantes, al igual que el personal de oficina, están en riesgo del impacto negativo del uso continuo de su computadora. Esto puede ser especialmente cierto si los estudiantes utilizan sus laptops o dispositivos móviles en lugares que no están diseñados para el compromiso sostenido de los estudiantes con el trabajo académico.

Además, Kibria et al. (2023) analizaron las estaciones de trabajo con computadoras inadecuadas en una universidad. Los problemas con sillas, monitores, teclados, ratones, espacios de trabajo y sus arreglos estaban relacionados con problemas musculoesqueléticos y visuales. Esto resalta la necesidad de evaluar las estaciones de trabajo como un sistema, porque el malestar no es responsabilidad de la persona que usa la estación de trabajo. Está relacionado con el usuario de la estación de trabajo, los muebles y equipos, la postura que adopta el usuario, la duración de su exposición a la estación de trabajo y la naturaleza de las actividades en las que participa el usuario.

Existe un creciente cuerpo de evidencia que indica que los riesgos ergonómicos relacionados con la exposición a pantallas digitales son un problema moderno, omnipresente, que afecta no solo a los empleados de oficina y trabajadores remotos, sino también a los estudiantes universitarios. La evidencia revisada indica que la incomodidad de los estudiantes universitarios se explica por la combinación de exposición prolongada, postura, el diseño de la estación de trabajo y la ausencia de mecanismos de control; por lo tanto, estos estudios proporcionan un marco sobre los riesgos de incomodidad desde una perspectiva ergonómica, de prevención y de control.

2.1.2 Antecedentes nacionales

En el contexto ecuatoriano, los antecedentes recientes sobre riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales se han desarrollado principalmente a partir del teletrabajo, el trabajo administrativo y la evaluación de puestos con equipos informáticos; en este sentido, la evidencia nacional permite reconocer que la exposición prolongada a computadoras y pantallas de visualización de datos puede generar molestias musculoesqueléticas cuando se combina con posturas inadecuadas, mobiliario no ajustado, ausencia de pausas y deficiente organización ergonómica del espacio. En el estudio transversal de Larrea-Araujo et al. (2021) sobre el teletrabajo en la pandemia de

COVID-19 en Ecuador, los autores describen cómo en el teletrabajo, la modificación de los espacios del hogar para actividades laborales conduce a una mayor exposición a condiciones posturales desfavorables. Esto confirma la importancia de evaluar la ergonomía en un uso cada vez más continuo y estructural de pantallas digitales.

Obregón Holguín y Bejarano Naula (2024) también evaluaron el riesgo ergonómico debido a la exposición a pantallas en entornos de trabajo remotos, y utilizaron el Cuestionario de Síntomas Musculoesqueléticos Nórdico y el método ROSA. Sus resultados revelaron molestias significativas en la región dorsal lumbar y en el cuello, así como un riesgo ergonómico alto en las posturas laborales evaluadas. Este estudio es el primero de su tipo a nivel nacional. De manera similar, Salguero Oviedo y Bejarano Naula (2024) realizaron una evaluación ergonómica del personal administrativo en la que también usaron el Cuestionario Nórdico y ROSA. Notaron molestias similares en las regiones cervical y dorsal-lumbar junto con una necesidad urgente de rediseñar las posturas de trabajo e incluir pausas activas.

Asimismo, Veloz Vallejo y Sandoval Silva (2024) crearon una evaluación de riesgos ergonómicos aplicando el método ROSA para el personal administrativo y reafirmaron el valor de observar las posturas y analizar la masa corporal para identificar los riesgos ergonómicos asociados al trabajo de oficina; este antecedente ayuda al marco teórico actual ya que soporta el uso de ciertas técnicas para analizar las condiciones ergonómicas inherentes a las posiciones en las que se emplea trabajo sedentario, con computadoras y pantallas prolongadas. De igual manera, Ortiz Pazmiño et al. (2023) realizaron un estudio sobre el teletrabajo de docentes, centrado en el examen de riesgos ergonómicos y los síntomas de trastornos musculoesqueléticos. Postularon que el teletrabajo de carácter docente, mediado por la tecnología, también puede ampliar los problemas posturales y de movimiento del docente; y puede extenderse también al ámbito académico.

El contexto nacional indica que se ha realizado investigación sobre los riesgos ergonómicos asociados al uso de pantallas digitales en Ecuador, entre las poblaciones laborales y académicas expuestas al teletrabajo, tareas administrativas y uso prolongado de computadoras. La producción científica nacional aún es limitada en comparación con la internacional. Sin embargo, los estudios revisados indican que existe una correlación positiva entre el malestar musculoesquelético y el diseño deficiente del puesto de trabajo, las posturas sostenidas, la exposición a jornadas prolongadas de trabajo y la falta de medidas preventivas. Teniendo en cuenta el contexto existente, se justifica la necesidad

de evaluar las condiciones ergonómicas, la presencia de malestar musculoesquelético y las medidas preventivas para el uso frecuente de pantallas digitales.

2.1.3 Vacíos o brechas de conocimiento

A partir de la revisión de los antecedentes internacionales y nacionales, se identifica que el riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales ha sido estudiado principalmente en usuarios de computadoras, teletrabajadores, trabajadores administrativos y estudiantes universitarios; sin embargo, la evidencia disponible todavía presenta limitaciones importantes en cuanto a la integración de variables, grupos poblacionales e instrumentos de evaluación. En este sentido, aunque Demissie et al. (2024) evidencian una relación importante entre el uso de computadoras y la presencia de trastornos musculoesqueléticos, la mayoría de las investigaciones se concentra en describir síntomas físicos, sin profundizar siempre en la relación entre dichos síntomas y las condiciones ergonómicas específicas del puesto o espacio de trabajo.

Una primera brecha se relaciona con la fragmentación de las poblaciones estudiadas, debido a que algunos trabajos se enfocan en teletrabajadores, otros en trabajadores de oficina y otros en estudiantes universitarios, pero son menos frecuentes los estudios que analizan de manera articulada a diferentes grupos expuestos a pantallas digitales dentro de un mismo contexto académico. Fadel et al. (2023) y Milaković et al. (2023) aportan evidencia relevante sobre teletrabajo y molestias musculoesqueléticas, mientras que Janc et al. (2023) se centran en estaciones de aprendizaje virtual en estudiantes, no obstante, esta separación limita la comparación entre perfiles de exposición, hábitos posturales y condiciones ergonómicas diferenciadas.

Otra brecha significativa también aparece en relación con el marco metodológico. Algunos estudios se centran en cuestionarios sobre síntomas musculoesqueléticos, pero no siempre incluyen métodos de observación ergonómica. Estos métodos ayudan a analizar la silla, la pantalla, el teclado, el ratón, cómo se organiza el espacio de trabajo y cuánto tiempo se pasa expuesto a ellos. Esta perspectiva abarca a Kibria et al. (2023), quienes subrayan la importancia de identificar la relación entre las condiciones ergonómicas poco adecuadas en las estaciones de trabajo y la aparición de síntomas musculoesqueléticos. Además, los estudios nacionales llevados a cabo por Obregón Holguín y Bejarano Naula (2024), Salguero Oviedo y Bejarano Naula (2024), y Veloz Vallejo y Sandoval Silva (2024), destacan la importancia de utilizar el método ROSA para

evaluar los riesgos en estaciones de trabajo que incluyen el uso de pantallas. Sin embargo, el estado actual de la investigación exige la integración de evaluaciones ergonómicas, caracterizaciones de la exposición digital y molestias experimentadas en varias partes del cuerpo, todo al mismo tiempo.

Las publicaciones recientes sobre ergonomía y el uso de pantallas digitales, particularmente en el marco del trabajo desde casa y empleos administrativos, han sido ampliadas en el contexto ecuatoriano, como lo evidencian Larrea-Araujo et al. (2021), y también en los estudios posteriores que emplean en trabajadores expuestos a pantallas de visualización de datos. Sin embargo, todavía existen muy pocos estudios dirigidos específicamente a la población universitaria que aborden de manera más amplia y analicen no solo los malestares de naturaleza musculoesquelética sino también los factores ergonómicos que podrían explicar su aparición y posibles medidas preventivas.

Primero, se establece una brecha preventiva ya que muchos estudios reportan molestias en el cuello, espalda, hombros o extremidades superiores, pero no buscan diseñar acciones de control basadas en factores de riesgo específicos. Se requiere una investigación más profunda que trascienda el diagnóstico básico. Esta investigación debe analizar los riesgos ergonómicos y proponer soluciones que permitan adaptar los puestos de trabajo, establecer pausas planificadas y ofrecer capacitación en buena postura para minimizar el riesgo de exposición prolongada a computadoras y otros equipos digitales. Justificar estas brechas se enfoca en la necesidad de estudios que integren la exposición digital, los desafíos ergonómicos, las molestias musculoesqueléticas y las soluciones preventivas dentro de un marco integral de seguridad y salud en el trabajo.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1 Ergonomía

La ergonomía constituye una disciplina aplicada orientada al estudio de la relación entre la persona, la tarea, las herramientas, el entorno físico y la organización del trabajo; por ello, su finalidad principal es adaptar las condiciones de la actividad humana a las capacidades, limitaciones y necesidades del individuo, con el propósito de favorecer el bienestar, la seguridad, la eficiencia y la prevención de daños derivados de una interacción inadecuada con el puesto o sistema de trabajo. Desde esta perspectiva, la ergonomía no solo se enfoca en el diseño de sillas, mesas o herramientas, sino que también incluye aspectos físicos, cognitivos y organizacionales que ayudan a entender

cómo se realizan las tareas y qué impacto pueden tener esas condiciones en la salud de las personas.

En el mundo laboral actual, la ergonomía es muy importante para detectar problemas que pueden causar cansancio, dolores o problemas en los músculos y huesos. Estos problemas en particular se ven agravados por tareas laborales que rutinariamente requieren posturas sostenidas, movimientos repetitivos, permanecer sentado por períodos prolongados o el uso continuo de equipos informáticos. Gangopadhyay (2022) argumenta que la ergonomía laboral es una disciplina única en la protección de la salud de los trabajadores porque evalúa las demandas asociadas con un trabajo y ofrece soluciones de diseño que mitigan los riesgos de sufrir lesiones físicas. En este contexto, los autores Emerson et al. (2021) sostienen que el diseño de las estaciones de trabajo informáticas debe incorporar el diseño de la silla, monitor de computador, teclado, ratón, diseño de la estación de trabajo, diseño de la postura corporal y la incorporación de soluciones de diseño que faciliten medidas preventivas.

En el contexto del uso de pantallas digitales, la ergonomía permite interpretar el riesgo desde una visión integral, debido a que la exposición prolongada a computadoras, laptops o dispositivos móviles puede generar molestias cuando el puesto no se ajusta a las características del usuario o cuando la actividad se desarrolla sin pausas suficientes. AlOmar et al. (2021) evidencian que los síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de oficina se asocian con factores de riesgo vinculados al entorno de trabajo y a la postura, mientras que Larrea-Araujo et al. (2021) muestran que la digitalización de las actividades laborales puede incrementar la exposición a condiciones ergonómicas desfavorables cuando los espacios no han sido preparados adecuadamente. En consecuencia, la ergonomía se entiende en esta investigación como la base conceptual que permite analizar la interacción entre usuario, pantalla digital, mobiliario, postura y organización de la actividad.

2.2.2 Salud ocupacional

La salud ocupacional busca proteger y promover la salud física, mental y social de los trabajadores y estudiantes. La salud ocupacional reconoce la importancia de prevenir el impacto de amenazas a la seguridad y la salud en la salud y calidad de vida de los trabajadores. Desde una perspectiva preventiva, la salud ocupacional prioriza la protección de la salud de los trabajadores evaluando el estado actual de las condiciones

de trabajo y utilizando medidas de control para minimizar las amenazas potenciales de condiciones inseguras para la salud.

Los riesgos ergonómicos son una preocupación fundamental en la salud ocupacional. Muchas actividades contemporáneas implican el uso de equipos digitales, y actividades completamente sedentarias y repetitivas pueden sobrecargar los músculos de los trabajadores. La ergonomía facilita la salud ocupacional ajustando las condiciones de trabajo para adaptarse a los trabajadores. Medir y ajustar el equipo digital en el trabajo, con el fin de eliminar las molestias que un trabajador físico puede experimentar, es un aspecto esencial. Por lo tanto, la salud ocupacional y la ergonomía se apoyan mutuamente, ya que la salud ocupacional ofrece una visión preventiva general, mientras que la ergonomía proporciona una perspectiva técnica para equilibrar las necesidades de salud y seguridad con el bienestar y comodidad de los trabajadores.

En el entorno laboral relacionado con el uso de pantallas digitales, la salud ocupacional muestra que los dolores musculoesqueléticos no se deben considerar solo como problemas personales, sino como posibles resultados de condiciones de trabajo que necesitan ser analizadas y gestionadas. AlOmar et al. (2021) relacionan los síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de oficina con factores de riesgo presentes en el puesto, lo que confirma la necesidad de abordar estos problemas desde una lógica preventiva; asimismo, Larrea-Araujo et al. (2021) evidencian que el trabajo mediado por tecnologías digitales puede generar riesgos ergonómicos cuando se desarrolla en espacios no adecuados. Por ello, en esta investigación la salud ocupacional se asume como el marco conceptual que orienta la prevención de molestias y trastornos musculoesqueléticos derivados del uso prolongado de pantallas digitales.

2.2.3 Trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos comprenden un conjunto de alteraciones que afectan músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios y estructuras de soporte corporal, las cuales pueden manifestarse mediante dolor, rigidez, fatiga, hormigueo, pérdida de fuerza o limitación funcional durante el desarrollo de actividades laborales, académicas o cotidianas. En el contexto del uso de pantallas digitales, estos trastornos adquieren especial relevancia porque muchas tareas se realizan durante periodos prolongados de sedestación, con escasa variación postural y con movimientos repetitivos de baja amplitud, condiciones que pueden generar una carga física acumulativa sobre cuello, hombros, espalda, brazos, muñecas y manos.

Los estudios recientes muestran que el uso frecuente de la computadora conduce a dolor musculoesquelético en el cuello, la espalda y los hombros. Estos resultados indican que las pantallas digitales no pueden considerarse una actividad neutral, especialmente en presencia de mala postura o cuando se usan durante períodos prolongados.

Demissie et al. (2024) identifican que los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en usuarios de computadora se asocian con factores como duración de la exposición, posturas forzadas, movimientos repetitivos, falta de actividad física y escasa formación ergonómica, mientras que Milaković et al. (2023) destacan que el trabajo digital intensivo puede favorecer molestias en espalda, cuello, hombros, brazos y manos cuando no existe una organización ergonómica adecuada.

Entre estos fenómenos, el dolor de cuello es un área clave de preocupación, dada la extensión del uso de computadoras, laptops y teléfonos inteligentes, que requiere flexión repetida del cuello, inclinación de la cabeza y enfocar los ojos en la pantalla durante períodos prolongados. Mazaheri-Tehrani et al. (2023) y Meng et al. (2025) vinculan el comportamiento sedentario con el dolor de cuello en adultos. Esto llama la atención sobre la importancia de estudiar el tipo de dispositivo utilizado, el tiempo de uso, el tiempo que el usuario permaneció inmóvil y la postura del usuario. También cabe señalar que Nunes et al. (2021) también señalan que el dolor de cuello en los trabajadores de oficina está asociado con el tipo de dolor relacionado con el trabajo y es relevante para el análisis de las actividades realizadas con ayuda de pantallas digitales.

Desde el punto de vista ergonómico, los trastornos musculoesqueléticos no deben entenderse solo como problemas individuales aislados, sino como señal de que puede haber una falta de armonía entre la persona, su mobiliario, el dispositivo que utiliza, su postura y la forma en que se organiza la tarea que realiza. Por eso, su análisis requiere tomar en cuenta tanto la frecuencia y la intensidad del malestar como su impacto en la función del usuario, ya que un malestar continuo puede influir en el rendimiento, la concentración, la continuidad de las actividades y la calidad de vida. En consecuencia, dentro del presente estudio, los trastornos musculoesqueléticos se comprenden como manifestaciones físicas asociadas a la exposición prolongada a pantallas digitales y a las condiciones ergonómicas en que dicha exposición se produce.

2.2.4 Factores de riesgo ergonómico

Los factores de riesgo ergonómicos se refieren a los factores de la tarea y del lugar de trabajo que combinados aumentan la carga ergonómica y aceleran la fatiga y el malestar. Estos factores generalmente se combinan mediante movimientos repetitivos, sedentarismo prolongado, soporte corporal insuficiente y una disposición inadecuada del lugar de trabajo o del área de estudio.

En un entorno que utiliza pantallas digitales, los factores de riesgo que causan molestias están asociados con lesiones y duraciones de exposición, uso de diversos dispositivos, postura y el entorno físico de trabajo. Kibria et al. (2023) proporciona evidencia de una asociación entre mala ergonomía relacionada con las computadoras y molestias esqueléticas y visuales. AlOmar et al. (2021) proporciona evidencia de molestias esqueléticas asociadas con la exposición y las condiciones del lugar de trabajo.

Por lo tanto, los factores de riesgo ergonómicos son condiciones que se pueden ajustar mediante cambios en el diseño, educación sobre la postura, optimización de pausas y modificación de las condiciones ambientales. La evaluación de estos riesgos indica que algunas condiciones asociadas con el uso de pantallas digitales pueden resultar en molestias y trastornos esqueléticos.

2.2.5 Exposición a pantallas digitales

El uso de pantallas digitales son las interacciones extendidas con unidades de visualización o pantallas integradas en dispositivos electrónicos como computadoras de escritorio, laptops, tabletas y teléfonos inteligentes, para fines laborales, de estudio, administrativos o de comunicación. El uso depende del tipo de trabajo, la postura adoptada junto con otros factores ambientales, así como la frecuencia y el tipo de dispositivos. Además, también se considera la continuidad, junto con los factores de ubicación y el espacio de trabajo utilizado.

Desde la perspectiva ergonómica, la exposición a pantallas digitales adquiere relevancia cuando se desarrolla durante periodos prolongados y bajo condiciones posturales o ambientales inadecuadas. Demissie et al. (2024) identifican que los usuarios de computadoras presentan molestias frecuentes en cuello, espalda baja, espalda alta y hombros, mientras que Milaković et al. (2023) relacionan el trabajo prolongado en la computadora con dolores en músculos y huesos cuando no se tienen condiciones ergonómicas adecuadas.

Considerando este aspecto, la exposición a pantallas digitales pone de manifiesto los factores de riesgo ergonómicos. Incluye el tiempo de uso y la forma en que se utiliza el dispositivo, la presencia de molestias en el sistema musculoesquelético, y las medidas preventivas específicas necesarias según las condiciones del trabajo que ya existen.

2.2.6 Hábitos posturales

Los hábitos posturales son la posición habitual del cuerpo adoptada por una persona en la realización de cualquier tipo de actividad productiva, laboral o de rutina diaria. Cuando se trata del uso de pantallas digitales, estos hábitos también incluyen la posición del cuello, espalda, hombros, brazos, muñecas y extremidades inferiores, además de cómo la persona se sienta, mira la pantalla, utiliza el teclado, el ratón o un dispositivo móvil.

Desde un punto de vista ergonómico, los hábitos posturales adquieren importancia debido a que adoptar la misma posición durante un período prolongado puede generar una carga muscular localizada y sostenida alta y una fatiga localizada elevada, que es el principio del malestar. Nunes et al. (2021) relacionan el dolor de cuello con la profesión de los empleados de oficina. Mazaheri-Tehrani et al. (2023) y Meng et al. (2025) muestran que un estilo de vida sedentario está relacionado con una alta incidencia de dolor de cuello, lo que ayuda a entender que la postura y el tiempo deben ser evaluados en conjunto para la valoración de la exposición a pantallas.

Esto explica por qué el análisis de los hábitos de posición es esencial para comprender la relación entre la interacción con pantallas digitales y los trastornos musculoesqueléticos. La misma interacción puede causar diferentes implicaciones para la salud en función de la posición de una persona, el mobiliario utilizado, el tipo de dispositivo, los descansos posturales o los cambios posturales.

2.2.7 Riesgo ergonómico asociado

El riesgo ergonómico asociado se entiende como la probabilidad de que las condiciones de interacción entre la persona, la tarea, el mobiliario, los dispositivos digitales y la organización de la actividad generen molestias, fatiga o trastornos musculoesqueléticos. En el uso de pantallas digitales, este riesgo se configura cuando la exposición prolongada se combina con posturas sostenidas, sedestación continua, movimientos repetitivos, disposición inadecuada del puesto y ausencia de pausas suficientes.

La investigación indica que la duración del uso de un aparato en particular no es el único factor que debe considerarse como riesgo ergonómico. También se deben tener en cuenta

los factores físicos y organizativos del contexto relativo en el que se realiza la tarea. Kibria et al. (2023) muestran que un diseño deficiente de las estaciones de trabajo con computadoras resulta en el desarrollo de problemas musculoesqueléticos y visuales. Por otro lado, Chim y Chen (2023) argumentan que la configuración de las estaciones de trabajo y el diseño de las tareas laborales son predictores de malestar musculoesquelético en tareas digitales.

En este sentido, el riesgo ergonómico global debe considerarse como una variable integradora que conecta la exposición a pantallas digitales, la configuración del puesto de trabajo, los patrones de postura y la aparición de dolor musculoesquelético. Es necesario definir este riesgo para orientar el diseño de evaluaciones ergonómicas y, a su vez, guiar el desarrollo de medidas de control para dicho riesgo.

2.2.8 Medidas preventivas

Actuar ante una intervención significa que el trabajador está expuesto a un conjunto de factores de riesgo ergonómico. La intervención temprana ocurre cuando se identifica el riesgo y se reconocen los factores del diseño de la estación de trabajo, los hábitos posturales y el diseño de las tareas laborales que causan una carga física.

En usuarios de computadoras, laptops, tablets o smartphones, la intervención puede consistir en mobiliario adaptado, la ubicación adecuada de la pantalla, el uso correcto del teclado y el ratón, descansos periódicos, cambios de postura, cambios en las tareas y educación en ergonomía. Emerson et al. (2021) enfatizan la necesidad de evaluar y corregir el diseño de las estaciones de trabajo con computadoras, mientras que Luger et al. (2025) indican que los descansos durante la jornada laboral sirven para prevenir el desarrollo de síntomas del sistema musculoesquelético.

Desde este punto de vista, las medidas preventivas permiten que la evaluación ergonómica evolucione hacia acciones de control que pueden implementarse en el lugar de trabajo o en entornos educativos. Su importancia radica en que buscan aliviar molestias actuales, así como prevenir la posible exposición prolongada a pantallas digitales, que puede resultar en trastornos relacionados con la ergonomía o impedimentos funcionales.

2.3. Marco Teórico

2.3.1 Ergonomía y salud ocupacional

La ergonomía y la salud ocupacional mantienen una relación directa dentro de los procesos de prevención de riesgos, debido a que ambas disciplinas se orientan a proteger el bienestar de las personas mediante la adecuación de las condiciones de trabajo, estudio o actividad a las capacidades físicas, cognitivas y funcionales del ser humano. La ergonomía aporta los criterios técnicos para analizar la interacción entre la persona, la tarea, el mobiliario, los dispositivos y el entorno, mientras que la salud ocupacional establece el marco preventivo desde el cual se identifican, evalúan y controlan los factores capaces de afectar la integridad física y funcional de los usuarios. En este contexto, Gangopadhyay (2022) sugiere que la ergonomía ocupacional es una ciencia que, mediante la comprensión de los requisitos del trabajo y el rediseño de los entornos laborales para aliviar el esfuerzo físico y eliminar el potencial de trastornos musculoesqueléticos, promueve la salud de los trabajadores.

En las actividades mediadas por pantallas digitales, esta relación adquiere una importancia particular porque usar un ordenador, portátil u otro equipo no requiere mucho esfuerzo físico, pero puede conducir a fatiga por exceso de trabajo debido a períodos prolongados de sedestación, uso de posturas corporales estáticas, repetición de movimientos y deficiencias en la superficie de trabajo. Emerson et al. (2021) destacan que la ergonomía del puesto de trabajo con ordenador implica la evaluación de la silla, monitor, teclado, ratón, posición corporal y la ajustabilidad del puesto de trabajo, ya que estos elementos tienen un impacto importante en la exposición ergonómica del usuario. Está claro que la ergonomía es más que una ciencia descriptiva. Puede usarse para abordar problemas identificando condiciones subóptimas y convirtiéndolas en condiciones seguras y funcionales.

Desde la perspectiva de la salud laboral, el análisis ergonómico nos informa que las molestias musculoesqueléticas no deben verse como fenómenos aislados y puramente individualizados, sino como posibles manifestaciones de los efectos de condiciones de restricción no reguladas. Los síntomas musculoesqueléticos de los empleados de oficina, según lo presentado por AlOmar et al. (2021), están relacionados con el elemento postural y de la actividad de la tarea, enfatizando así la necesidad de ver las posturas, los muebles y la duración de la exposición desde una perspectiva preventiva. En la misma línea, Larrea-Araujo et al. (2021) muestran que la digitalización del trabajo y la remodelación

de los espacios para facilitar el trabajo desde casa pueden, en ausencia de muebles adecuados y autocuidado de la postura, conducir a riesgos ergonómicos.

Por lo tanto, tener un conocimiento de la ergonomía y la salud ocupacional proporciona la oportunidad de evaluar el uso de pantallas digitales como un caso particular que requiere la consideración de la evaluación ergonómica, así como la necesidad de prever medidas preventivas, especialmente cuando se presentan casos de uso frecuente, prolongado o repetido de pantallas digitales en entornos no ergonómicamente ajustados. A este respecto, la evaluación ergonómica ofrece la oportunidad de evaluar los factores de riesgo asociados con molestias, mala postura y sedentarismo prolongado, diseño deficiente del entorno de trabajo y pantallas digitales, mientras que la evaluación de la salud ocupacional ofrece la oportunidad de tomar decisiones orientadas a la reducción de molestias y la prevención de trastornos musculoesqueléticos asociados al trabajo durante la realización de actividades digitales.

2.3.2 Factores de riesgo ergonómico asociados al uso de pantallas digitales

Los factores de riesgo ergonómico asociados al uso de pantallas digitales se configuran a partir de la interacción entre el usuario, el dispositivo, el mobiliario, la postura, el tiempo de exposición y la organización de la actividad. A diferencia de otros riesgos físicos más evidentes, estos factores suelen presentarse de manera progresiva, ya que las tareas frente a computadoras, laptops, tabletas o teléfonos inteligentes pueden parecer de baja exigencia, aunque generan una carga acumulativa cuando se realizan durante periodos prolongados, con escasa movilidad corporal y bajo condiciones ergonómicas inadecuadas. En este sentido, el riesgo no depende solamente del tiempo frente a la pantalla, sino de cómo se utiliza el dispositivo, en qué condiciones se realiza la actividad y qué posibilidades tiene el usuario de ajustar su entorno.

Sentarse durante largos periodos, flexión continua del cuello, elevación del tronco, soporte combinado inadecuado del antebrazo, desviación de la muñeca y soporte lumbar insuficiente, junto con una posición elevada del monitor, colocación del teclado o ratón alejada del cuerpo, sillas inelásticas, ausencia de descansos regulares en el trabajo, contribuyen al desarrollo de ergonomía insuficiente en estaciones de trabajo con computadoras. Kibria et al. (2023) proporcionan evidencia de deficiencias ergonómicas en estaciones de trabajo con computadoras que están asociadas con varias lesiones y distracciones visuales. Esta evidencia requiere una evaluación holística al analizar las estaciones de trabajo.

Los ajustes en un espacio de trabajo o área de estudio pueden dictar el comportamiento del usuario respecto a posturas compensatorias. Chim y Chen (2023) añaden que cuando un usuario trabaja a distancia y no cuenta con mobiliario ergonómico adecuado, o trabaja con dispositivos portátiles durante largos periodos, la disposición del puesto de trabajo y las condiciones del espacio circundante durante el trabajo remoto pueden ayudar a evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Esto enfatiza que el riesgo ergonómico al usar un dispositivo digital puede estar en cualquier lugar donde se utilicen dispositivos portátiles en lugar de en una oficina tradicional.

Diseñar el tiempo de exposición a los dispositivos de pantalla también tiene un efecto directo en el riesgo ergonómico. Por ejemplo, cuando el tiempo de uso del dispositivo de pantalla es continuo, fomenta que los usuarios adopten una postura estática y provoca fatiga muscular y sobrecarga. Fadel et al. (2023) dicen que trabajar digitalmente y desde casa puede causar problemas musculoesqueléticos cuando se combina con períodos de trabajo prolongados y pausas laborales inadecuadas, y cuando la actividad física no está controlada. Sobre esto, Putsa et al. (2022) afirman que el riesgo de problemas musculoesqueléticos no es tan alto cuando se realizan cambios posturales y pausas laborales, y la prevención depende del diseño del espacio de trabajo y de la organización general del trabajo.

El tipo de dispositivo influye en el grado de condiciones ergonómicas insatisfactorias. Los ordenadores de escritorio, cuando se usan con mobiliario adecuado, ofrecen más posibilidades de personalización que los portátiles, que incluyen la pantalla y el teclado en un solo dispositivo. Esto puede crear una posición cervical flexionada. Además, usar un teléfono inteligente durante mucho tiempo puede hacer que la cabeza se doble hacia adelante. Al hacer evaluaciones de riesgos, se puede enfocar más en el entorno físico donde se trabaja, el equipo principal que se usa, así como en el tiempo de trabajo, las interrupciones y las posturas corporales que se adoptan al realizar tareas digitales.

En resumen, los factores de riesgo ergonómicos relacionados con el uso de pantallas digitales son condiciones que se pueden cambiar y que, si no se detectan ni se manejan a tiempo, pueden incrementar la posibilidad de experimentar dolores musculoesqueléticos. Su análisis ayuda a entender cómo la exposición a la tecnología, la postura del cuerpo, el diseño del lugar de trabajo y la presencia de síntomas físicos están relacionados, además proporciona una base técnica para sugerir medidas preventivas como ajustar el mobiliario,

enseñar postura correcta, alternar tareas y organizar pausas durante el trabajo prolongado frente a pantallas.

2.3.3 Exposición a pantallas digitales y afectación de la salud musculoesquelética

La exposición a pantallas digitales constituye una condición frecuente en las actividades laborales, académicas y administrativas contemporáneas, debido a que gran parte de las tareas se realiza mediante computadoras, laptops, tabletas, teléfonos inteligentes y plataformas virtuales; sin embargo, aunque estos dispositivos facilitan la gestión de información y la comunicación, su uso prolongado puede generar efectos sobre la salud musculoesquelética cuando se combina con sedestación mantenida, escasa movilidad corporal, posturas no neutrales y condiciones ergonómicas insuficientes. Por eso, el tiempo frente a la pantalla no debería considerarse como un dato por sí mismo, sino como una variable que depende del tipo de dispositivo utilizado, la postura del cuerpo, la frecuencia con la que se toman pausas, la disposición del lugar de trabajo y la forma en que se organiza la actividad.

La evidencia actual indica que las personas que usan frecuentemente las computadoras sufren dolores musculares y articulares en varias partes del cuerpo, especialmente en el cuello, la parte baja de la espalda, la parte alta de la espalda y los hombros. Demissie et al. (2024) mencionan que los trastornos musculoesqueléticos en usuarios de computadoras están vinculados a factores como la exposición prolongada y las posturas inadecuadas. movimientos repetitivos, falta de actividad física y escasa formación ergonómica; en consecuencia, el uso de pantallas digitales puede convertirse en un factor de riesgo cuando no existen condiciones adecuadas de ajuste postural y organización del puesto.

El sedentarismo asociado al uso de pantallas digitales representa otro componente relevante dentro de la afectación musculoesquelética, debido a que la permanencia prolongada en una misma posición puede producir carga muscular sostenida, fatiga localizada y reducción de la recuperación corporal. Mazaheri-Tehrani et al. (2023) identifican una asociación entre comportamiento sedentario y dolor cervical en adultos, mientras que Meng et al. (2025) confirman que las conductas sedentarias se vinculan con mayor riesgo de dolor de cuello; por tanto, la afectación musculoesquelética no depende únicamente del dispositivo utilizado, sino también de la inmovilidad, la continuidad del tiempo de exposición y la falta de variación postural.

En el caso de las actividades digitales desarrolladas en modalidad remota o en espacios no diseñados ergonómicamente, la exposición puede intensificar las molestias físicas. Milaković et al. (2023) indican que el teletrabajo y el uso continuo de dispositivos digitales pueden causar dolor musculoesquelético si el usuario trabaja en lugares no adecuados, sin mobiliario correcto o sin tomar descansos suficientes. Por otro lado, Fadel et al. (2023) alertan sobre el riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo digital, especialmente cuando la persona pasa mucho tiempo frente a pantallas y no hay condiciones ergonómicas adecuadas. Esta evidencia nos muestra que es necesario estudiar la exposición digital en conjunto con las situaciones reales donde se desarrolla la actividad.

La preocupación de los estudiantes por su salud muscular y ósea se hace notoria en la universidad, ya que estudiar, leer, escribir, investigar y gestionar tareas académicas requiere el uso prolongado de dispositivos electrónicos, lo que puede llevar a mantener estos aparatos durante largos períodos de tiempo. Las estaciones de aprendizaje virtual en ausencia de configuraciones ergonómicas han sido vinculadas con dolor musculoesquelético por Janc et al. (2023), y el uso de teléfonos inteligentes también ha sido asociado con dolor de cuello entre estudiantes universitarios por Maayah et al. (2023). Esto muestra que los dispositivos móviles también están bajo la consideración del marco de exposición digital.

Prácticamente, la exposición a pantallas digitales tiene un efecto perjudicial en la salud musculoesquelética cuando es prolongada y realizada de manera continua en un entorno ergonómico subóptimo. La relación puede describirse dentro del marco de interacción entre la presencia y ausencia de descanso, el diseño de la estación de trabajo, la repetición de movimientos, el tipo de dispositivo, la postura y la posición de sentado. Por lo tanto, analizar el malestar en el cuello, los hombros, la espalda y las extremidades superiores requiere comprender el contexto para crear intervenciones adecuadas que reduzcan la carga física.

2.3.4 Hábitos posturales y salud musculoesquelética

Los hábitos posturales son un factor importante que impacta la salud musculoesquelética entre los usuarios de pantallas digitales. Los hábitos describen cómo el cuerpo del usuario se ajusta al dispositivo, mobiliario, disponibilidad espacial y requisitos de la tarea. Las posturas asumidas durante largas sesiones de trabajo en una computadora de escritorio, portátil o dispositivo digital, ya sea añaden o mitigan la carga física. Una posición que

parece ser cómoda, pero que se mantiene durante largos periodos, crea estrés acumulativo en el cuello, los hombros, la espalda, los brazos y las muñecas del usuario cuando hay soporte insuficiente o variabilidad corporal.

Entre los hábitos posturales más relacionados con molestias musculoesqueléticas se encuentran la flexión cervical sostenida, la inclinación anterior del tronco, el encorvamiento dorsal, la elevación de hombros, la falta de apoyo lumbar, la extensión excesiva de brazos, la desviación de muñecas y la permanencia sentada sin pausas. Nunes et al. (2021) creen que ciertas características del entorno laboral conducen a dolor de cuello, y que cuando los empleados de oficina usan pantallas, la postura que adoptan pasa a ser un factor importante del riesgo ergonómico estructural, no un problema periférico. Desde esta perspectiva, el comportamiento sedentario, por ejemplo, como discuten Mazaheri-Tehrani et al. (2023) y Meng et al. (2025), puede estar vinculado al agravamiento del dolor de cuello. Esto también demuestra la importancia de combinar el análisis del tiempo de exposición y el efecto de esta postura.

En cuanto a la relación entre postura, hábito y estado del entorno laboral, la ubicación de la computadora en el espacio de trabajo también contribuye. Si la pantalla está por encima del nivel de los ojos, la espalda adopta una postura compensatoria y la cabeza se inclina. Si la silla no proporciona soporte lumbar, la espalda puede adoptar posiciones compensatorias. Si el teclado está lejos, los brazos adoptan una posición compensatoria y pueden mantenerse tensos. Kibria et al. (2023) destacan que la ausencia de un diseño ergonómico adecuado en una estación de trabajo invita a una determinada postura que fomenta un síntoma de una condición musculoesquelética.

Luego, considera los hábitos posturales como hábitos flexibles. Pueden mejorarse con educación en ergonomía, pausas más activas, más cambios de posición y ajustes en la estación de trabajo. Según Putsa et al. (2022), algunos cambios posturales y la organización de descansos durante la jornada laboral, que son algunos de los comportamientos preventivos, pueden reducir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. Además, fue observado por Akkarakittichoke et al. (2021) que la inclusión de descansos activos y ajustes en las posturas conduce a una mejor recuperación del dolor de cuello y lumbares en los empleados de oficina. Así, la incomodidad de los empleados de oficina puede prevenirse con una organización óptima del mobiliario de oficina, la incorporación activa de cambios posturales y la eliminación de posturas estáticas.

En este sentido, los hábitos posturales actúan como un vínculo entre la exposición a pantallas digitales y la aparición de molestias musculoesqueléticas, ya que una misma cantidad de horas frente a un dispositivo puede tener efectos distintos según la posición del cuello, la espalda, los hombros, los brazos y las muñecas. Por tanto, su análisis permite comprender cómo la interacción entre cuerpo, pantalla y entorno puede favorecer condiciones de sobrecarga o, por el contrario, contribuir a una actividad más segura y saludable.

2.3.5 Ergonomía preventiva como enfoque de intervención

La ergonomía preventiva busca eliminar los factores que causan malestar antes de que se manifiesten como molestias crónicas, incapacidad funcional o lesiones musculoesqueléticas. Las medidas correctivas entran en juego después de que ocurre la lesión. En cambio, las medidas preventivas en ergonomía se enfocan en los factores que generan estrés, como trabajar mucho tiempo frente a la mesa, un diseño deficiente que no apoya bien la postura, una mala configuración del lugar de trabajo, el uso prolongado de pantallas, y la falta de información sobre cómo mantener una postura correcta. Desde ese punto de vista, la ergonomía preventiva no se limita solo al diseño del mobiliario, sino que integra técnicas, organización y actividades educativas con el objetivo de mejorar la interacción entre el usuario, la tarea, el dispositivo y el entorno.

Esto es particularmente cierto para los usuarios de pantallas digitales. Las lesiones musculoesqueléticas son en gran medida acumulativas. La incomodidad no proviene de una sola ocurrencia, sino de posturas estáticas repetidas y el uso de teclados, ratones u otros dispositivos de entrada con movimientos corporales muy leves y poca variación durante un período prolongado. En este contexto, la primera medida preventiva es identificar los factores de riesgo de tensión laboral que acompañan la actividad y ajustar la actividad para minimizar la carga y crear condiciones de trabajo saludables y cómodas.

Nuevas evidencias indican la necesidad de intervenciones para las personas que han estado expuestas a trabajos sedentarios/oficina. Se ha demostrado que las intervenciones de ejercicio en el trabajo ayudan a los trabajadores de oficina con trastornos musculoesqueléticos (Tersa-Miralles et al. 2022). Además, las pausas activas con cambios posturales han demostrado aliviar el dolor de cuello y espalda baja (Akkarakittichoke et al. 2021). Por esta razón, la prevención de los trastornos musculoesqueléticos debe cambiar de la reestructuración de los puestos de trabajo a puestos de trabajo considerados

físicamente adecuados, incluyendo actividad, movilidad y recuperación durante las horas laborales.

Además, la ergonomía preventiva debe considerar la organización del tiempo de exposición, ya que permanecer frente a una pantalla durante mucho tiempo sin descansos suficientes aumenta las cargas estáticas en el cuello, los hombros, la espalda y las extremidades superiores. Luger et al. (2025) señalan que los descansos durante las horas de trabajo pueden ayudar a mantener trabajadores sanos y libres de trastornos musculoesqueléticos. Por otro lado, Putsa et al. (2022) relacionan los cambios posturales y comportamientos preventivos con una menor probabilidad de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de oficina. Así, la prevención no solo debe mejorar el puesto de trabajo, sino también cambiar la manera en que se organiza y asigna la actividad y el tiempo frente a las pantallas.

De la misma manera, la prevención se refuerza cuando los programas de intervención ergonómica combinan evaluación, ajuste del puesto de trabajo y educación del usuario. Cardoso et al. (2025) muestran que un programa de intervención ergonómica en trabajadores de oficina puede incidir favorablemente sobre el malestar musculoesquelético y otros síntomas asociados al uso de pantallas, lo cual permite comprender que la ergonomía preventiva resulta más efectiva cuando actúa sobre varios niveles de riesgo. Por tanto, en el marco de este estudio, la ergonomía preventiva se asume como el enfoque que permite pasar del diagnóstico del riesgo a la formulación de acciones concretas para reducir la exposición, mejorar los hábitos posturales y controlar las molestias musculoesqueléticas asociadas al uso de pantallas digitales.

2.3.6 Medidas preventivas para el control del riesgo ergonómico en usuarios de pantallas digitales

Las medidas preventivas para el control del riesgo ergonómico en usuarios de pantallas digitales deben estructurarse a partir de una evaluación previa de las condiciones reales de exposición, debido a que las molestias musculoesqueléticas no dependen únicamente del número de horas frente a la pantalla, sino de la interacción entre postura, mobiliario, tipo de dispositivo, continuidad de la actividad, frecuencia de pausas y nivel de adaptación del puesto. Previniendo el riesgo ergonómico se busca disminuir la tensión en la postura corporal, permitir un mejor movimiento del cuerpo, organizar adecuadamente los equipos de trabajo y fomentar hábitos saludables al usar computadoras, laptops, tabletas o teléfonos inteligentes.

Una medida preventiva inicial se refiere a las técnicas que buscan adecuar el entorno físico del lugar de trabajo o estudio. Estas medidas consisten en ajustar la silla para que ofrezca soporte en la parte baja de la espalda, colocar el monitor a una altura que permita una visión cómoda, mantener una distancia adecuada entre la pantalla y los ojos, situar el teclado y el ratón cerca del cuerpo, facilitar un apoyo para los antebrazos, evitar que las muñecas se doblen demasiado y organizar el espacio cercano para evitar tomar posturas incómodas. Emerson et al. (2021) destacan que la evaluación y corrección de estaciones de trabajo con computadora es fundamental para disminuir exposiciones desfavorables, mientras que Cardoso et al. (2025) evidencian que los programas de intervención ergonómica pueden mejorar el malestar musculoesquelético en trabajadores de oficina.

Una segunda línea describe medidas para controlar la duración de la exposición y dividir el tiempo prolongado sentado. Se han reducido los descansos activos, los ajustes posturales y los métodos de trabajo para garantizar intervalos de tareas, períodos continuos de trabajo frente a una pantalla. Se ha recomendado programar descansos laborales. Luger et al. (2025) dicen que los descansos en el trabajo ayudan a aliviar y, con suerte, prevenir los síntomas de trastornos musculoesqueléticos. Akkarakittichoke et al. (2021) señalan que los descansos activos y los ajustes posturales ayudan a aliviar los síntomas de dolor de cuello y dolor lumbar. Por lo tanto, la organización del tiempo es la más importante de las medidas de control ergonómico.

La tercera línea de prevención tiene que ver con las medidas educativas. El objetivo de estas medidas es mejorar la comprensión del usuario sobre el uso correcto de los dispositivos y la importancia de los descansos y el control postural musculoesquelético. La meta de estas medidas es ayudar al usuario a reconocer situaciones de riesgo y controlarlas antes de que el malestar se vuelva crónico. Tersa-Miralles et al. (2022) están a favor de utilizar intervenciones de ejercicio en el lugar de trabajo en el caso de los trabajadores de oficina que sufren trastornos musculoesqueléticos. Por otro lado, los autores Putsa et al. (2022) favorecen comportamientos preventivos que incluyen cambios posturales en el trabajo.

Las intervenciones ergonómicas deben diseñarse específicamente para dispositivos ocupacionales como laptops y dispositivos móviles como smartphones. Las laptops deben tener sus pantallas elevadas con un soporte, y se deben usar teclados y ratones externos para evitar flexionar el cuello y apoyar los antebrazos cuando se utilizan durante largos periodos. Los dispositivos más pequeños no deben usarse durante largos periodos en

comparación con las laptops, siempre deben mantenerse en posición vertical, no deben usarse durante largos periodos y no deben ser flexionados. Para largos períodos de lectura y escritura, o uso de herramientas externas, no deben usarse durante largos periodos. Estas intervenciones están diseñadas para ser efectivas, pero siempre tendrán limitaciones.

Las medidas preventivas para combatir el riesgo ergonómico de exposición a pantallas digitales incluyen enfoques educativos protectores posturales junto con un uso adecuado de los dispositivos, alineados con el diseño del lugar de trabajo, pausas y organización de tareas. Esto se debe a que la exposición al riesgo de las pantallas digitales está relacionada con condiciones conductuales y físicas adversas y un uso prolongado de la pantalla. Por lo tanto, las medidas preventivas en este estudio se definirán como medidas de protección postural derivadas de una evaluación ergonómica orientada a disminuir la carga física acumulada y las molestias musculoesqueléticas, mejorando y garantizando la práctica saludable del uso de pantallas digitales.

2.3.7 Marco legal y normativo aplicable

Abordar el riesgo ergonómico del uso de pantallas digitales se encuentra dentro del conjunto de disposiciones del derecho laboral internacional, regional y nacional que protegen a los trabajadores en relación con la seguridad y salud en el trabajo y la prevención de lesiones laborales, así como la necesidad de ajustar el trabajo a las capacidades humanas. Aunque las pantallas digitales puedan usarse en entornos laborales, académicos y administrativos, los temas se centran principalmente en la obligación de identificar y evaluar los factores relacionados con el trabajo e implementar medidas de control para proteger la salud musculoesquelética de los usuarios en situaciones de exposición prolongada, sedestación sostenida, posturas no neutrales y el uso constante de equipos que muestran datos.

ISO 9241-5:2024 establece normas internacionales sobre el diseño ergonómico de estaciones de trabajo que consideran la postura y su interacción con las unidades de visualización. La norma es aplicable al evaluar las posturas laborales de usuarios de computadoras, laptops y dispositivos electrónicos, ya que considera el diseño de muebles y equipos, la disposición de las herramientas y los requisitos ergonómicos que alivian la tensión relacionada con el uso de pantallas (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2024). ISO 9241-5:2024 es una norma sobre el diseño de estaciones de trabajo y los requisitos posturales.

En el ámbito regional, la Decisión 584 de la Comunidad Andina, denominada Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece principios generales para promover la prevención de riesgos laborales en los países miembros, mientras que la Resolución 957 aprueba el Reglamento de dicho instrumento y desarrolla componentes relacionados con los sistemas de gestión, la vigilancia de la salud, los servicios de seguridad y salud en el trabajo y la participación de los comités de seguridad. Estas disposiciones son relevantes porque reconocen la gestión preventiva como un proceso que debe incluir la identificación, evaluación y control de riesgos, dentro de los cuales pueden ubicarse los factores ergonómicos asociados al uso de pantallas digitales (Comunidad Andina, 2004, 2005). La Resolución 957 señala expresamente aspectos de gestión administrativa, técnica y mejora continua en seguridad y salud en el trabajo.

En Ecuador, el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado por el Decreto Ejecutivo No. 255, crea requisitos para el empleador, el trabajador y el funcionario, y establece un marco para la preservación y mejora de la seguridad y salud en el trabajo. En este decreto, se incluye el análisis del riesgo ergonómico ya que considera la necesidad de abordar y gestionar los riesgos del lugar de trabajo e implementar protecciones que prevengan daños por las condiciones del trabajo (Presidencia de la República del Ecuador, 2024). El Decreto Ejecutivo No. 255, publicado por el Ministerio de Trabajo, ordena su cumplimiento en todo el país respecto a los servidores públicos, empleados del sector privado, empleadores y empleados.

Además, el Acuerdo Ministerial MDT-2024-196 regula las obligaciones en materia de seguridad y salud laboral relacionadas con la gestión de monitores y técnicos de seguridad y higiene; la supervisión de funciones; las inspecciones; y la imposición de sanciones. Esta norma es un perfeccionamiento del marco preventivo ya que define las funciones institucionales para la gestión de los riesgos laborales, lo que es importante durante la evaluación de riesgos ergonómicos debido al uso prolongado de pantallas digitales (Ministerio de Trabajo de Ecuador, 2024a). El acuerdo menciona cuestiones relacionadas con la ergonomía y la prevención de riesgos laborales en la gestión de la seguridad y la higiene en el trabajo.

Además, la Norma Técnica de Seguridad e Higiene en el Trabajo, como parte del marco regulatorio ecuatoriano reciente, establece criterios técnicos para la seguridad en el lugar de trabajo y la prevención de riesgos laborales en los centros de trabajo. Su importancia radica en que permite vincular la evaluación ergonómica con la obligación de

implementar medidas técnicas y preventivas frente a condiciones que puedan afectar la salud de los trabajadores, incluyendo factores relacionados con mobiliario, organización del puesto, exposición física y condiciones ambientales (Ministerio del Trabajo del Ecuador, 2024b). El Anexo 3 establece que su finalidad es definir normas técnicas relacionadas con la seguridad en el trabajo y la prevención de riesgos laborales, y estas normas deben aplicarse de manera obligatoria a los empleadores mencionados en el Decreto Ejecutivo No.255.

Cuando se analizan juntas, estas disposiciones ofrecen la base legal y técnica necesaria para evaluar los riesgos ergonómicos asociados al uso de pantallas digitales. En general, exigen la adaptación de los lugares de trabajo, la prevención de riesgos, la vigilancia de la salud de los empleados y la puesta en marcha de medidas de control. Así, las regulaciones proporcionan los medios no solo para reconocer las condiciones ergonómicas negativas, sino también para formular medidas proactivas que reduzcan el estrés postural y mejoren la configuración espacial de la organización y la protección de la salud ergonómica de los usuarios en relación con las medidas preventivas dirigidas a la protección de la salud musculoesquelética de los usuarios expuestos a pantallas digitales.

CAPÍTULO III

3.1 Diseño Metodológico

Esta investigación se basará en un enfoque cuantitativo, ya que permitirá la recopilación, organización y análisis de datos sobre el uso de pantallas digitales entre la población universitaria, los riesgos ergonómicos correspondientes y el posible malestar en el sistema musculoesquelético. Este enfoque es importante, ya que las variables del estudio serán analizadas mediante instrumentos estructurados, lo que ayudará a describir la exposición a dispositivos digitales, evaluar la disposición ergonómica del espacio de trabajo o entorno, identificar el malestar musculoesquelético por región corporal, y definir y diseñar medidas preventivas.

En esta investigación, la población en la que nos enfocaremos serán los estudiantes; esto se debe a que este fue el grupo que tuvo el mayor número de respuestas en el cuestionario digital. Sin embargo, se incluirán también los participantes que pertenecen al personal docente y administrativo, ya que serán considerados grupos adicionales con el fin de

aumentar la caracterización general del riesgo ergonómico del uso de pantallas digitales en el entorno universitario. Esta forma de trabajar nos permitirá mantener la perspectiva general de la población universitaria para cubrir la distribución real de la muestra.

La investigación será aplicada, ya que estará orientada a generar información que permita la formulación de soluciones preventivas para controlar el riesgo ergonómico del uso de pantallas digitales. Será descriptiva y correlacional, con un componente descriptivo complementario por grupos de población. Será descriptiva ya que permitirá al autor caracterizar las condiciones de exposición, niveles de riesgo ergonómico y la presencia de molestias musculoesqueléticas de los participantes; será correlacional ya que permitirá al autor establecer la relación entre el tiempo de exposición a pantallas digitales, el nivel de riesgo y la presencia de molestias, y será complementaria por grupos, ya que los resultados se presentarán según la condición del participante: estudiante, docente o personal administrativo.

Esta será un diseño transversal no experimental. Será no experimental porque parte del diseño incluirá la observación de variables directamente en la población objetivo en lugar de manipularlas intencionadamente. Será transversal porque el diseño involucrará la recolección de datos en un solo momento mediante un formulario digital estructurado alojado en Google Forms.

Desde la perspectiva de los métodos utilizados, se emplearán métodos tanto teóricos como empíricos. En relación con los métodos teóricos, se emplearán análisis-síntesis, inducción-deducción y abstracción, permitiendo la organización de la información científica, el establecimiento de variables de estudio y la construcción de un marco para la interpretación de los resultados. En cuanto a los métodos empíricos, se prefiere utilizar una encuesta estructurada, ya que este método permite recoger datos cuantificables de una muestra grande y diversa.

3.2 Tipo y diseño de investigación

La investigación aplicada será diseñada para desarrollar algunas directrices iniciales que ayuden a mitigar el uso de pantallas digitales por parte de la población universitaria y controlar los riesgos ergonómicos relacionados. El objetivo de la investigación será ir más allá de la evaluación de la presencia de molestias musculoesqueléticas. La intención será establecer asociaciones de estas molestias con ciertas exposiciones y hábitos posturales,

así como las condiciones ergonómicas del espacio de trabajo donde ocurren las molestias y los hábitos posturales del espacio de trabajo de los usuarios.

La investigación será de tipo descriptivo y correlacional. La parte descriptiva ayudará a especificar las condiciones sociodemográficas de los participantes, el tiempo de exposición a las pantallas digitales, el tipo de pantalla digital, las condiciones ergonómicas del espacio de trabajo y las molestias musculoesqueléticas reportadas. La parte correlacional asumirá el análisis de la relación de variables cuantitativas, principalmente la puntuación de riesgo ergonómico derivada de ROSA y la puntuación de molestias musculoesqueléticas del CMDQ/CDMQ.

Además, se incluirá un componente de investigación complementaria, de carácter poblacional, descriptivo. En este componente, los resultados para los participantes se clasificarán como estudiantes, docentes y personal administrativo. Dado que la mayoría de los encuestados eran estudiantes, el análisis principal se formó con los datos de los estudiantes, y las otras dos categorías se formaron a partir de los docentes y el personal administrativo. Así, las otras dos categorías se formaron a partir de la muestra. El análisis principal se basó en los datos de los encuestados, y las otras dos categorías se formaron a partir de la muestra. El énfasis y enfoque fueron de carácter derivado y exploratorio.

Este diseño será no experimental y dependerá de la observación de las variables en su estado natural en lugar de que los investigadores hagan cambios en ellas. Será no experimental por la misma razón. Esto se realizará mediante un formulario digital que ofrecerá una fotografía del riesgo ergonómico existente y del dolor musculoesquelético entre la población involucrada en este estudio.

3.3 La población y la muestra

La población estará conformada por estudiantes, docentes y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí que utilicen pantallas digitales de manera frecuente en actividades académicas, laborales o administrativas. Esta población se considera pertinente porque el uso de computadoras, laptops, tabletas y teléfonos inteligentes forma parte de las actividades cotidianas de estudio, gestión, comunicación, lectura, elaboración de tareas, procesamiento de información y cumplimiento de funciones institucionales.

La muestra será de tipo no probabilística por conveniencia, debido a que participarán quienes tengan acceso al formulario digital, cumplan los criterios de inclusión y acepten

voluntariamente formar parte del estudio. La recopilación de los datos se hará usando Google Forms, con una muestra que supera los 100 participantes, de los cuales la mayoría son estudiantes, que representan más del 80 por ciento de las respuestas recabadas. Participarán en menor medida docentes y personal administrativo, por lo que estos grupos se considerarán como complementarios para la descripción general del fenómeno.

Dado el muestreo realizado, el análisis estadístico se enfocará en la población de estudiantes. Esto se debe a que la mayoría de las respuestas de la muestra las dieron los estudiantes, y esta posición permite una interpretación coherente de las variables analizadas. Los datos sobre los docentes y el personal administrativo se incluirán en el análisis general para considerar su contexto y entender los resultados, sin asumir proporciones entre los diferentes grupos.

Criterios de inclusión

Se considerarán como criterios de inclusión los siguientes:

- Los participantes son estudiantes, docentes o personal administrativo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí.
- Los participantes utilizan pantallas digitales como parte de sus actividades académicas, laborales o administrativas.
- Los participantes han dado su consentimiento voluntario para ser incluidos en la investigación.
- Completar el formulario digital aplicado mediante Google Forms.

Criterios de exclusión

Se considerarán como criterios de exclusión los siguientes:

- Formularios incompletos.
- Respuestas duplicadas o inconsistentes.
- Participantes que no pertenezcan a la población definida para el estudio.
- Formularios sin aceptación del consentimiento informado.

3.4 Los métodos y las técnicas

Para el desarrollo de la investigación se utilizarán métodos teóricos y empíricos acordes con el enfoque cuantitativo. Entre los métodos teóricos se emplearán el análisis-síntesis, la inducción-deducción y la abstracción, los cuales permitirán revisar la literatura científica, organizar los referentes conceptuales y establecer la relación entre exposición a pantallas digitales, riesgo ergonómico y molestias musculoesqueléticas.

Usando el método de análisis-síntesis, los aspectos del problema de investigación relacionados con la ergonomía, la salud ocupacional, la naturaleza de los factores de riesgo, la exposición a pantallas digitales, la postura habitual y la incomodidad de los sistemas muscular y esquelético serán divididos e integrados en una descripción articulada del fenómeno. El método de inducción y deducción empleará la teoría y el marco empírico para determinar los límites del análisis de datos. Además, la abstracción facilitará el nivel de contexto de las variables y su definición operativa.

El método principal de recopilación de datos será una encuesta estructurada, administrada a través de Google Forms. Este método nos permitirá recopilar datos sobre la información sociodemográfica de la población, así como las condiciones, el tiempo y los tipos de exposición a pantallas digitales, el nivel de exposición, las condiciones ergonómicas del entorno laboral y la presencia de molestias. El uso de una herramienta digital permitirá a los participantes (estudiantes, docentes y personal administrativo) interactuar con la encuesta de manera rápida. La encuesta también preparará los datos para su exportación a una base de datos.

La herramienta constará de un CMDQ/CDMQ, una hoja de evaluación ergonómica y una hoja de información de antecedentes. La hoja de antecedentes proporcionará datos generales sobre los participantes, como edad, sexo, grupo poblacional, actividad principal, el dispositivo digital que se utilizó principalmente, tiempo de exposición diaria a pantallas digitales y las características generales del espacio de trabajo o área de estudio.

El CMDQ/CDMQ se implementará como una herramienta para diagnosticar molestias musculoesqueléticas mediante la región corporal, incidencia, intensidad y grado de interferencia funcional. Esta herramienta puede ayudar a diagnosticar molestias en el cuello, hombros, espalda superior e inferior, brazos, antebrazos, muñecas y manos, así como en otras áreas que puedan atribuirse al uso prolongado de pantallas de ordenador. Los datos de la herramienta podrán analizarse de manera cuantitativa, puntuando los

niveles de molestias, y de manera cualitativa, mediante la presencia o ausencia de molestias en las diferentes regiones del cuerpo y mediante la evaluación de los niveles de molestias por tensiones posturales digitales.

El CMDQ/CDMQ incluirá también una lista de verificación que será utilizada por la herramienta Evaluación Rápida de Tensión en la Oficina (ROSA). Esta lista de verificación facilita la evaluación de la ergonomía en los espacios de trabajo y se adapta a la tecnología digital. Esta lista incluirá la silla, el monitor, el teclado, el ratón, el teléfono, la organización del puesto de trabajo y el tiempo que se dedicará a la exposición. La evaluación establecerá una puntuación de riesgo ergonómico y analizará los niveles de riesgo.

La herramienta también contará con una sección de consentimiento informado que explicará la naturaleza voluntaria de la evaluación, la confidencialidad de los datos, el propósito de los datos (para investigación) y el derecho a retirar el consentimiento en cualquier momento, así como a discontinuar la respuesta a la evaluación en cualquier momento.

3.5. Procesamiento estadístico de la información

Una vez que los datos se recopilan a través de Google Forms, las respuestas se transferirán a hojas de cálculo para su análisis, limpieza, codificación y organización. En este punto, los formularios se someten a una revisión de integridad. La limpieza de datos se realiza para identificar y eliminar respuestas que carecen de información, duplicadas y respuestas que son inconsistentes. Además, las variables se organizarán sistemáticamente según su categoría/tipo.

Por ejemplo, variables cualitativas como sexo, grupo poblacional, dispositivo utilizado, región del cuerpo afectada, categorizadas como nivel de riesgo ergonómico, y presencia de molestias musculoesqueléticas, se organizarán por frecuencia absoluta y porcentaje. De la misma manera, edad y exposición diaria a pantallas, el método de puntuación ROSA y CMDQ/CDMQ, se organizarán por medidas de tendencia central (media, mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar, mínimo y máximo).

Dado que la mayoría de la población muestreada está compuesta por estudiantes, los resultados se analizarán principalmente desde la perspectiva de los estudiantes. Los profesores y el personal administrativo serán revisados de manera secundaria. En este caso, el propósito es articular las condiciones de exposición al riesgo ergonómico y al

malestar musculoesquelético. Las comparaciones entre grupos serán exploratorias y se realizarán siempre que el tamaño del grupo sea suficiente, permitiendo una interpretación adecuada de los resultados, y se harán sin hipótesis definidas.

Como parte de la prueba de hipótesis cuantitativa, se analizará la relación entre el riesgo ergonómico, evaluado mediante R.O.S.A, y el malestar, utilizando CMDQ/CDMQ. Dependiendo de los datos, se emplearán pruebas de Pearson o Spearman. Este análisis responderá a la hipótesis y ofrecerá información sobre la relación entre el malestar y el riesgo.

Para la hipótesis cualitativa, se examinará la relación entre el malestar y el riesgo, en niveles diferenciados de riesgo ergonómico, ordenados por el R.O.S.A. En este contexto, se evaluará la presencia o ausencia de malestar musculoesquelético. Si se cumplen los recuentos esperados suficientes, se usará la prueba de chi-cuadrado, y si algunas categorías tienen recuentos pequeños, se empleará la prueba exacta de Fisher.

También es posible analizar la correlación entre la duración de la exposición a las pantallas y el desarrollo de malestar en el sistema musculoesquelético. Cuando la duración de la exposición se analice como una variable cuantitativa, se emplearán pruebas de correlación; cuando se analice en rangos o categorías, se considerará una variable cualitativa, y se aplicarán pruebas de asociación. Este estudio servirá para comprobar si hay algún vínculo entre el tiempo que una persona pasa frente a pantallas y la presencia de dolores o molestias en el sistema musculoesquelético.

Al comparar a estudiantes, profesores y personal administrativo, se considerará el tipo de variable y cómo se distribuyen los datos. Para las variables cuantitativas, se analizarán los promedios de cada grupo utilizando un ANOVA de un factor. Si no se cumplen las condiciones de normalidad y homogeneidad de varianzas, se utilizará la prueba de Kruskal-Wallis. Para variables cualitativas, se usarán la prueba de chi-cuadrado y la prueba exacta de Fisher, según corresponda. En el caso de tamaños de muestra desiguales, estos análisis se realizarán con cautela restrictiva.

Para el análisis inferencial aplicable, el umbral de significancia estadística se establecerá en $p < 0,05$. Debido al tamaño de la muestra, se dará preferencia a la interpretación de los resultados en forma de descripción de las tendencias generales y la relación del riesgo ergonómico, la exposición a medios digitales instrumentales y el malestar del sistema esquelético-muscular, con énfasis especial en la población estudiantil.

Los resultados se mostrarán mediante tablas y gráficos y se describirán en detalle. Los resultados informarán el diseño de la prevención del riesgo ergonómico utilizando medios digitales enfocados en la población estudiantil e incorporando el apoyo de docentes y personal administrativo.

CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados

4.1 Análisis e interpretación de resultados

El presente capítulo expone los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos seleccionados para evaluar el riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales en la población universitaria participante. Para lograr esto, se utilizó una ficha de caracterización general que recogía datos sociodemográficos, ocupacionales y sobre la exposición a pantallas; el cuestionario de molestias musculoesqueléticas CMDQ, registrado en el formulario como CMDQ/CDMQ, que servía para identificar la frecuencia, intensidad e interferencia de las molestias según la región del cuerpo afectada; y una evaluación ergonómica del puesto mediante el método ROSA, aplicada para analizar las condiciones relacionadas con la silla, el monitor, el teléfono, el mouse y el teclado. La presentación de los resultados se realizó de manera descriptiva, tomando en cuenta la mayoría de los estudiantes en la muestra, pero sin dejar fuera la información relacionada con los docentes y el personal administrativo, quienes también fueron considerados como grupos complementarios para el análisis.

4.2 Depuración de la base de datos y muestra valida

La base de datos se sacó de Google Forms y se revisó antes de hacer el análisis estadístico para asegurarse de que las respuestas eran válidas. Al principio se encontraron 112 registros; pero luego se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la metodología, teniendo en cuenta la obtención del consentimiento informado, la pertenencia a la población estudiada y la presencia de un mínimo de respuestas completas. Como resultado, se excluyeron dos registros que contenían únicamente la marca temporal y un registro adicional que no contaba con el consentimiento informado aceptado. En consecuencia, la base válida para el análisis quedó conformada por 109 participantes. Esta muestra fue utilizada como referencia para la presentación de los resultados generales del estudio.

Cabe señalar que no todas las preguntas tuvieron el mismo número de respuestas válidas, ya que algunas secciones del formulario dependían de respuestas previas o no fueron

completadas por todos los participantes. Por esta razón, en las tablas y gráficos se muestra el número de respuestas válidas para cada variable estudiada, para que los porcentajes se calculen solo sobre los casos válidos de cada pregunta. Además, se analizó nuevamente el significado de algunas variables con el objetivo de hacer más sencillo su estudio. La variable "tiempo laborando en la institución" fue interpretada de manera diferente según el grupo ocupacional: para docentes y personal administrativo se refirió al tiempo de trabajo en la institución, mientras que para los estudiantes se tomó en cuenta el tiempo de permanencia académica. De igual manera, la variable “jornada laboral diaria” se interpretó como carga semanal de actividad académica o laboral, debido a que las opciones de respuesta estaban expresadas en horas semanales.

4.3 Caracterización general de los participantes

La caracterización general de los participantes permitió describir la composición sociodemográfica y ocupacional de la muestra válida del estudio. Para este apartado se consideraron las variables edad, sexo, grupo ocupacional, tiempo de permanencia en la institución y carga semanal de actividad académica o laboral. Esta información resultó necesaria para contextualizar los resultados posteriores, debido a que el riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales puede variar según el tipo de actividad que realiza cada participante, su permanencia institucional y el tiempo que dedica a tareas académicas o laborales.

Tabla 2. Caracterización sociodemográfica y ocupacional de los participantes

Variable	*Categoría*	*Frecuencia*	*Porcentaje*
Edad	20 a 39 años	108	99,1 %
	40 a 69 años	1	0,9 %
	70 a 90 años	0	0,0 %
Sexo	Femenino	49	45,0 %
	Masculino	60	55,0 %
	Otro / Prefiero no especificar	0	0,0 %
Grupo ocupacional	Estudiante	85	78,0 %
	Docente	16	14,7 %
	Personal administrativo	8	7,3 %
Total		109	100,0 %

Los resultados muestran que la muestra estuvo conformada principalmente por participantes de 20 a 39 años, quienes representaron el 99,1 % del total. Esta concentración muestra que la mayoría de las personas encuestadas eran adultos jóvenes, lo que se ajusta al contexto universitario que se analizó. En cuanto al género, hubo un ligero mayor número de hombres, con el 55,0 por ciento, mientras que las mujeres representaron el 45,0 por ciento. No se obtuvieron respuestas en la opción "Otro / Prefiero no especificar".

En el mundo, se constata una mayor participación de estudiantes, ya estás a 78,0 % de la muestra. Participaron menos docentes, con un 14,7 por ciento, y personal administrativo, con un 7,3 por ciento. Esta distribución muestra que el enfoque principal del análisis de los resultados debe ser la población estudiantil, y los datos relacionados con docentes y personal administrativo se deben considerar de manera secundaria, tal como se definía en la metodología del estudio.

Tabla 3. Carga semanal de actividad académica o laboral de los participantes

Carga semanal de actividad	*Frecuencia*	*Porcentaje*
Menos de 20 h semanales	49	48,5 %
20 h semanales	28	27,7 %
40 h semanal	24	23,8 %
Total de respuestas válidas	101	100,0 %

Se recogieron un total de 101 respuestas válidas sobre la carga semanal de actividades académicas o laborales. El mayor porcentaje correspondió a participantes con menos de 20 horas semanales, con el 48,5 %, seguido de quienes indicaron 20 horas semanales, con el 27,7 %. Por su parte, el 23,8 % reportó una carga de 40 horas semanales. Estos resultados evidencian que, aunque la muestra estuvo conformada principalmente por estudiantes, también existió un grupo con jornadas prolongadas, especialmente asociado a docentes y personal administrativo.

En cuanto al tiempo de permanencia en la institución, se registraron respuestas con formatos diversos, por lo que fue necesario realizar una revisión previa para su interpretación. En el caso de los docentes y el personal administrativo, esta variable se

consideró como el tiempo que han estado trabajando en la institución; en cambio, para los estudiantes, se entendió como el tiempo que han estado cursando estudios. Después de eliminar las respuestas que no eran numéricas o que tenían ambigüedades, se determinó que la duración media de la permanencia institucional fue de aproximadamente 4 años, y este fue el valor más común en la muestra. Este resultado muestra que los participantes tienen suficiente experiencia en el entorno universitario analizado, lo que proporciona un contexto para entender sus condiciones habituales de uso de pantallas digitales.

4.4 Exposición al uso de pantallas digitales

La exposición al uso de pantallas digitales fue analizada a partir del tiempo promedio diario frente al computador y la duración de uso de los principales componentes del puesto de trabajo o estudio, entre ellos silla, monitor, teléfono, mouse y teclado. Esta información permitió identificar el nivel de contacto habitual de los participantes con dispositivos digitales, aspecto relevante para comprender posteriormente la presencia de molestias musculoesqueléticas y las condiciones ergonómicas observadas mediante el método ROSA.

Tabla 4. Tiempo promedio diario frente al computador

Tiempo promedio diario frente al computador	*Frecuencia*	*Porcentaje*
1 a 2 horas	17	16,5 %
3 a 4 horas	41	39,8 %
Más de 4 hasta 6 horas	27	26,2 %
Más de 6 hasta 8 horas	6	5,8 %
Más de 8 horas	12	11,7 %
Total de respuestas válidas	103	100,0 %

Los resultados evidencian que la mayor proporción de participantes permaneció frente al computador entre 3 y 4 horas diarias, con el 39,8 %. Además, el 26,2 % manifestó una exposición entre 4 y 6 horas al día, y el 11,7 % indicó pasar más de 8 horas frente al computador. Estos datos indican que un grupo significativo de la población que participó mantiene una exposición constante o prolongada a pantallas digitales, lo cual es un factor importante para evaluar el riesgo ergonómico, especialmente cuando esta exposición se

da sin descansos adecuados o en entornos que no están bien adaptados desde el punto de vista ergonómico.

También se encontró que el 16,5 % de los participantes usó la computadora entre 1 y 2 horas al día, lo cual indica un nivel de exposición inferior en comparación con el resto de los integrantes de la muestra. Sin embargo, teniendo en cuenta que la mayoría de los participantes pertenecen al grupo estudiantil, el tiempo frente a la computadora debe entenderse dentro del entorno académico, en el cual el uso de pantallas generalmente va acompañado de actividades como lectura, redacción de trabajos, clases en línea, consulta de plataformas educativas, comunicación institucional y otras tareas relacionadas con el estudio.

Tabla 5. Duración del uso de componentes asociados al puesto de trabajo o estudio

Componente evaluado	*Menos de 1 hora o uso poco frecuente*	*Entre 1 y 4 horas al día*	*Más de 4 horas o uso continuo*	*Total válido*
Silla	12 / 12,1 %	53 / 53,5 %	34 / 34,3 %	99
Monitor	14 / 13,7 %	54 / 52,9 %	34 / 33,3 %	102
Teléfono	17 / 17,7 %	39 / 40,6 %	40 / 41,7 %	96
Mouse	29 / 29,6 %	42 / 42,9 %	27 / 27,6 %	98
Teclado	26 / 26,0 %	48 / 48,0 %	26 / 26,0 %	100

En cuanto a los componentes del puesto de trabajo o estudio, se observó que la silla y el monitor fueron utilizados principalmente entre 1 y 4 horas al día, con el 53,5 % y el 52,9 %, respectivamente. Aunque hay una parte importante de participantes que usaron la silla o el monitor durante más de 4 horas, con porcentajes que superan el 33 %. Este descubrimiento es relevante ya que permanecer mucho tiempo sentado y estar expuesto a pantallas durante largo tiempo pueden provocar posturas mantenidas, cansancio muscular e incómodos dolores en el cuello, la espalda y los hombros.

El teléfono mostró el mayor porcentaje de uso continuo, ya que el 41,7% de los participantes mencionó usarlo durante más de 4 horas al día o de forma constante.

Este resultado adquiere relevancia ergonómica, debido a que el uso frecuente del teléfono puede presentarse junto con flexión cervical, tensión de hombros y posturas mantenidas de muñecas y manos, especialmente cuando se emplea para actividades académicas, comunicación, revisión de contenidos o consulta de información.

Respecto al mouse y al teclado, la mayoría de los participantes reportó un uso entre 1 y 4 horas diarias, con el 42,9 % y el 48,0 %, respectivamente. Sin embargo, el 27,6 % utilizó el mouse por más de 4 horas o de forma continua, mientras que el 26,0 % reportó el mismo nivel de uso para el teclado. Estos resultados permiten reconocer que las extremidades superiores también están expuestas a movimientos repetitivos de baja amplitud, especialmente en actividades de escritura, navegación, elaboración de trabajos académicos y manejo de plataformas digitales.

En conjunto, los resultados de este apartado muestran que la exposición a pantallas digitales no se limita únicamente al uso del computador, sino que incluye una interacción prolongada con diversos componentes del puesto de trabajo o estudio. La combinación de tiempo frente al computador, permanencia en silla, uso de monitor, teléfono, mouse y teclado constituye una condición relevante para interpretar el riesgo ergonómico. Por ello, los siguientes apartados analizan las molestias musculoesqueléticas reportadas y las condiciones ergonómicas específicas observadas mediante el método ROSA.

4.5 Molestias musculoesqueléticas según CMDQ

Las molestias musculoesqueléticas fueron analizadas mediante el cuestionario CMDQ, registrado en el formulario como CMDQ/CDMQ, considerando tres dimensiones principales: frecuencia de dolor, molestia o incomodidad durante la última semana; nivel de incomodidad percibida; e interferencia de la molestia en la capacidad para realizar actividades académicas o laborales. Para los estudiantes, la frase “capacidad para trabajar” se entendió como la habilidad para realizar actividades académicas, estudios o el uso regular de pantallas digitales.

Los resultados se muestran en tablas resumen por región corporal debido a la gran extensión de los gráficos generados por Google Forms. Este formato ayudó a organizar la información de forma más clara, evitando que la vista se llenara de datos y permitiendo reconocer mejor las áreas del cuerpo más afectadas.

Tabla 6. Presencia de molestias musculoesqueléticas por región corporal

Región corporal	*Respuestas válidas*	*Sin molestia*	*Con molestia*	*Porcentaje con molestia*
Parte baja de la espalda	106	21	85	80,2 %
Cuello	104	22	82	78,8 %

Parte superior de la espalda	105	36	69	65,7 %
Cadera / glúteos	100	44	56	56,0 %
Rodilla derecha	101	47	54	53,5 %
Hombro izquierdo	101	48	53	52,5 %
Muñeca derecha	100	51	49	49,0 %
Rodilla izquierda	101	53	48	47,5 %
Hombro derecho	99	53	46	46,5 %
Brazo izquierdo	100	56	44	44,0 %
Muslo derecho	100	56	44	44,0 %
Muñeca izquierda	102	58	44	43,1 %
Pierna izquierda	100	58	42	42,0 %
Pierna derecha	102	60	42	41,2 %
Brazo derecho	101	61	40	39,6 %
Muslo izquierdo	100	61	39	39,0 %
Antebrazo derecho	99	62	37	37,4 %
Antebrazo izquierdo	98	64	34	34,7 %

Nota. Se consideró presencia de molestia cuando el participante seleccionó una frecuencia diferente de "Nunca".

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que las molestias musculoesqueléticas se concentraron principalmente en la parte baja de la espalda, con el 80,2 %, y en el cuello, con el 78,8 %. También se observó una presencia importante de molestias en la parte superior de la espalda, con el 65,7 %. Estos datos evidencian que las zonas corporales más afectadas

corresponden al eje cervical y dorsal-lumbar, lo cual resulta coherente con actividades prolongadas frente a pantallas digitales, sedestación mantenida y posibles deficiencias en la postura o en la disposición del puesto de estudio o trabajo.

Además, se encontraron dolores en cadera, glúteos, rodillas, hombros y muñecas, aunque con una menor frecuencia en comparación con el cuello y la espalda. La presencia de dolores en estas áreas indica que el uso prolongado de pantallas no solo afecta la región cervical, sino que también puede estar relacionado con pasarse mucho tiempo sentado, con el mal apoyo de los brazos, con la escasa movilidad del cuerpo y con el uso constante del ratón y el teclado.

Tabla 7. Intensidad moderada o elevada de las molestias musculoesqueléticas por región corporal

Región corporal	*Respuestas válidas*	*Ligeramente incómodo*	*Moderadamente incómodo*	*Muy incómodo*	*Moderado o muy incómodo*
Parte baja de la espalda	95	44	37	14	53,7 %
Cuello	96	48	42	6	50,0 %
Parte superior de la espalda	89	48	36	5	46,1 %
Cadera / glúteos	90	49	32	9	45,6 %
Rodilla derecha	87	50	27	10	42,5 %
Rodilla izquierda	89	57	27	5	36,0 %
Pierna derecha	87	56	25	6	35,6 %
Hombro derecho	86	56	28	2	34,9 %
Muslo derecho	86	57	23	6	33,7 %
Pierna izquierda	86	58	22	6	32,6 %
Muñeca derecha	83	56	24	3	32,5 %
Hombro izquierdo	84	57	25	2	32,1 %

Brazo derecho	81	56	23	2	30,9 %
Muñeca izquierda	88	62	22	4	29,5 %
Antebrazo derecho	84	61	21	2	27,4 %
Brazo izquierdo	85	62	20	3	27,1 %
Muslo izquierdo	84	62	18	4	26,2 %
Antebrazo izquierdo	82	62	18	2	24,4 %

Nota. El porcentaje "Moderado o muy incómodo" se calculó sobre las respuestas válidas de cada región corporal.

Análisis e interpretación

En cuanto a la intensidad de las molestias, nuevamente destacaron la parte baja de la espalda, el cuello y la parte superior de la espalda. En la parte baja de la espalda, el 53,7 % de las respuestas válidas correspondió a molestias moderadas o muy incómodas; en el cuello, este valor fue del 50,0 %; y en la parte superior de la espalda alcanzó el 46,1 %. Estos resultados muestran que las molestias no solo existieron, sino que en un porcentaje significativo se sintieron con un grado de inconveniencia suficiente como para ser tomadas en cuenta en el análisis ergonómico.

También se registraron niveles significativos de incomodidad moderada o elevada en la cadera/glúteos y la rodilla derecha, con un porcentaje del 45,6 % y 42,5 %, respectivamente. Esto puede relacionarse con pasar mucho tiempo sentado, usar sillas que no se ajustan bien, no tener suficiente espacio para las piernas o no hacer pausas activas durante actividades escolares o laborales que implican el uso de pantallas digitales.

Tabla 8. Interferencia de las molestias musculoesqueléticas en la actividad académica o laboral

Región corporal	*Respuestas válidas*	*No interfirió*	*Interfirió ligeramente*	*Interfirió sustancialmente*	*Interferencia total*
Cuello	101	50	47	4	50,5 %
Parte baja de la espalda	101	50	43	8	50,5 %

Rodilla derecha	91	52	35	4	42,9 %
Parte superior de la espalda	95	55	36	4	42,1 %
Muñeca derecha	91	54	33	4	40,7 %
Cadera / glúteos	94	58	32	4	38,3 %
Rodilla izquierda	93	58	31	4	37,6 %
Hombro derecho	91	58	30	3	36,3 %
Muñeca izquierda	91	58	29	4	36,3 %
Brazo derecho	91	59	29	3	35,2 %
Pierna derecha	92	60	27	5	34,8 %
Brazo izquierdo	90	61	27	2	32,2 %
Hombro izquierdo	91	62	26	3	31,9 %
Pierna izquierda	93	64	25	4	31,2 %
Antebrazo derecho	92	64	26	2	30,4 %
Muslo derecho	92	66	23	3	28,3 %
Muslo izquierdo	91	67	22	2	26,4 %
Antebrazo izquierdo	89	66	20	3	25,8 %

Nota. La interferencia total corresponde a la suma de "Interfirió ligeramente" e "Interfirió sustancialmente".

Análisis e interpretación

Respecto a la interferencia de las molestias, el cuello y la parte baja de la espalda presentaron los valores más altos, ambos con el 50,5 %. Esto significa que, en aproximadamente la mitad de las respuestas válidas para estas regiones, las molestias afectaron en algún grado la capacidad de realizar actividades académicas o laborales. Este resultado es especialmente importante porque indica que las molestias no fueron solo

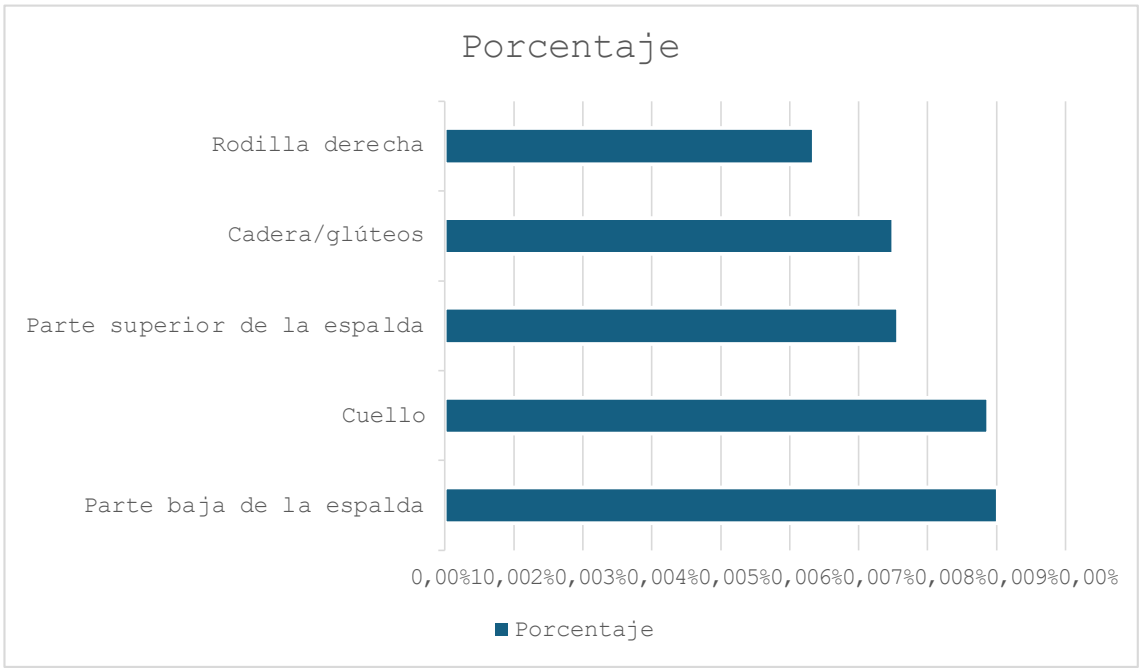
sensaciones físicas separadas, sino que también podrían haber interferido con el desarrollo normal de las actividades que se realizan frente a pantallas digitales.

También hubo una interferencia bastante alta en la parte superior de la espalda, con un porcentaje del 42,1 %, y la muñeca derecha alcanzó el 40,7 %. La interferencia en la muñeca derecha puede estar vinculada al uso constante del mouse, el teclado y los dispositivos móviles, especialmente si hay desviación de la muñeca, soporte insuficiente o movimientos repetitivos que duran mucho tiempo. En conjunto, estos datos refuerzan la necesidad de analizar las condiciones ergonómicas del puesto de estudio o trabajo, debido a que las molestias con mayor interferencia corresponden a regiones corporales directamente comprometidas durante el uso de pantallas digitales.

De manera general, los resultados del CMDQ evidencian que las principales zonas corporales afectadas fueron cuello, parte baja de la espalda y parte superior de la espalda. Estas regiones presentaron altos porcentajes de presencia de molestia, niveles importantes de incomodidad moderada o elevada y una interferencia considerable en la actividad académica o laboral. Por tanto, los hallazgos sugieren que la exposición a pantallas digitales debe analizarse junto con la postura, la permanencia en sedestación, el uso de silla, monitor, mouse y teclado, aspectos que se desarrollan en el siguiente apartado mediante la evaluación ergonómica del puesto con el método ROSA.

Zonas corporales más afectadas

Figura 1. Zonas corporales con mayor presencia de molestias musculoesqueléticas



Análisis e interpretación

Los resultados evidencian que las zonas corporales con mayor presencia de molestias musculoesqueléticas fueron la parte baja de la espalda, con el 80,2 %, y el cuello, con el 78,8 %. Estos valores muestran que los síntomas se presentaron principalmente en áreas relacionadas con la postura en posición sentada, el movimiento excesivo de la cabeza y el tiempo prolongado frente a dispositivos electrónicos. Moreover, un porcentaje relevante es la parte superior de la espalda, con 65,7 % de contaminar el eje cervical y dorsal-lumbar de los participantes.

También se notaron molestias en la cadera y glúteos, así como en la rodilla derecha, con un porcentaje del 56,0 % y del 53,5 %, respectivamente. Estos datos podrían estar vinculados a la prolongada estancia en silla, el apoyo corporal incorrecto, la escasa movilidad durante las tareas académicas o laborales, y las posibles restricciones en el espacio de trabajo o estudio. En general, los resultados indican que los inconvenientes no se concentraron en una sola parte del cuerpo, sino que afectaron principalmente las zonas que se ven comprometidas al usar de forma continua pantallas digitales, lo que hace necesario evaluar las condiciones ergonómicas del lugar de trabajo utilizando el método ROSA y sugerir medidas preventivas relacionadas con la postura, las pausas activas y el ajuste del mobiliario.

4.6 Evaluación ergonómica mediante el método ROSA

La evaluación ergonómica del lugar de trabajo o estudio se llevó a cabo utilizando los elementos del método ROSA, teniendo en cuenta las condiciones relacionadas con la silla, la pantalla, el teléfono, el ratón y el teclado. Este análisis ayudó a detectar factores relacionados con posturas incómodas, pasar mucho tiempo sentado, falta de adecuado mobiliario, colocación incorrecta de equipos y movimientos repetitivos de las manos y brazos. Debido a que algunas preguntas no fueron respondidas por todos los participantes, cada tabla presenta el número de respuestas válidas correspondiente a cada componente evaluado.

Tabla 9. Condiciones ergonómicas asociadas a la silla

Componente evaluado	*Condición identificada*	*Respuestas válidas*	*Frecuencia*	*Porcentaje*
Altura de la silla	Silla demasiado baja	104	39	37,5 %

Altura de la silla	Silla demasiado alta	104	8	7,7 %
Altura de la silla	Pies sin contacto con el suelo	104	3	2,9 %
Espacio bajo escritorio	Espacio insuficiente para mover o cruzar las piernas	80	48	60,0 %
Ajuste de altura	Altura de silla no ajustable	80	38	47,5 %
Profundidad del asiento	Asiento demasiado largo	97	35	36,1 %
Profundidad del asiento	Asiento demasiado corto	97	16	16,5 %
Profundidad del asiento	Profundidad no ajustable	97	13	13,4 %
Apoyabrazos	Apoyabrazos demasiado altos o bajos	93	36	38,7 %
Apoyabrazos	Apoyabrazos no ajustables	79	38	48,1 %
Respaldo	Respaldo demasiado inclinado	98	24	24,5 %
Respaldo	Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar mal ubicado	98	19	19,4 %
Respaldo	Sin respaldo o usuario inclinado hacia adelante	98	8	8,2 %
Ajuste de respaldo	Respaldo no ajustable	77	45	58,4 %
Duración de uso	Uso de silla por más de 4 horas o continuo	99	34	34,3 %

Análisis e interpretación

Los resultados asociados a la silla muestran condiciones ergonómicas relevantes para el análisis del riesgo. El hallazgo más común fue la falta de espacio debajo del escritorio para moverse o cruzar las piernas, según el 60 por ciento de las respuestas válidas. Esta situación puede restringir la libertad de movimiento del cuerpo durante las actividades académicas o laborales y hacer que se mantengan posturas prolongadas o compensatorias. También se indicó que el 58,4 % no podía ajustar el respaldo, y el 47,5 % mencionó que la altura de la silla tampoco era ajustable. Estos datos muestran claramente las limitaciones que tiene el mobiliario que usaron los participantes.

También se encontró que el 37,5 % indicó que la silla era demasiado baja y el 36,1 % mencionó que el asiento era demasiado largo. Estas condiciones pueden alterar la alineación de las rodillas, las caderas y la espalda, lo que incrementa la presión en la región lumbar y puede causar dolores en la parte inferior de la espalda. Este hallazgo coincide con los resultados del CMDQ, en los que la zona inferior de la espalda fue la parte del cuerpo donde más dolores musculoesqueléticos se reportaron. Por tanto, la silla aparece como un componente crítico dentro de la evaluación ergonómica.

Tabla 10. Condiciones ergonómicas asociadas al monitor y teléfono

Componente evaluado	*Condición identificada*	*Respuestas válidas*	*Frecuencia*	*Porcentaje*
Posición del monitor	Monitor demasiado bajo o demasiado lejos	102	46	45,1 %
Posición del monitor	Monitor demasiado alto	102	3	2,9 %
Pantalla	Reflejo o brillo en la pantalla	101	67	66,3 %
Posición corporal	Giro del cuello mayor a 30°	101	40	39,6 %
Duración de uso del monitor	Uso por más de 4 horas o continuo	102	34	33,3 %
Uso del teléfono	Teléfono sostenido entre cuello y hombro	94	14	14,9 %

Uso del teléfono	Teléfono fuera del alcance adecuado	94	11	11,7 %
Uso del teléfono	No dispone de opción de manos libres	64	64	100,0 %
Duración de uso del teléfono	Uso por más de 4 horas o continuo	96	40	41,7 %

Nota. En el caso de "no dispone de opción de manos libres", el porcentaje corresponde únicamente a quienes respondieron esta casilla adicional.

En relación con el monitor, se identificó que el 66,3 % de las respuestas válidas reportó reflejo o brillo en la pantalla, lo que representa el factor más frecuente dentro de este componente. Aunque este aspecto se vincula teóricamente con fatiga visual, también puede favorecer ajustes posturales inadecuados, como inclinación de cabeza, acercamiento excesivo a la pantalla o cambios constantes de posición. Además, el 45,1 % indicó que el monitor se encontraba demasiado bajo o demasiado lejos, condición que puede aumentar la flexión cervical o la inclinación del tronco durante el uso de pantallas digitales.

El giro del cuello mayor a 30° fue reportado por el 39,6 % de los participantes válidos, mientras que el 33,3 % indicó utilizar el monitor por más de 4 horas o de forma continua. Estos resultados son relevantes porque el cuello fue una de las zonas con mayor presencia de molestias e interferencia en la actividad académica o laboral. Por ello, la posición del monitor y la organización visual del puesto constituyen elementos importantes para explicar la afectación cervical encontrada en el estudio.

Respecto al teléfono, el 41,7 % reportó utilizarlo por más de 4 horas al día o de manera continua. Aunque la mayoría señaló usarlo con el cuello en posición neutral, también se identificaron casos de uso entre cuello y hombro o fuera del alcance adecuado. Esto permite reconocer que el teléfono no debe considerarse un elemento secundario dentro del riesgo ergonómico, ya que su uso prolongado constituye una condición relevante para analizar flexión cervical, tensión de hombros y posturas sostenidas de muñecas y manos.

Tabla 11. Condiciones ergonómicas asociadas al mouse y teclado

Componente evaluado	*Condición identificada*	*Respuestas válidas*	*Frecuencia*	*Porcentaje*
Posición del mouse	El usuario debe estirar el brazo para alcanzar el mouse	84	18	21,4 %
Mouse y teclado	Mouse y teclado en superficies diferentes	84	46	54,8 %
Uso del mouse	Agarre en pinza del mouse	84	40	47,6 %
Mouse	Reposamuñecas ubicado delante del mouse	84	21	25,0 %
Duración de uso del mouse	Uso por más de 4 horas o continuo	98	27	27,6 %
Posición del teclado	Muñecas extendidas o teclado con inclinación mayor a 15°	97	24	24,7 %
Escritura	Desviación de muñecas al escribir	88	66	75,0 %
Teclado	Plataforma o soporte del teclado no ajustable	88	18	20,5 %
Duración de uso del teclado	Uso por más de 4 horas o continuo	100	26	26,0 %

Análisis e interpretación

En el componente de mouse y teclado, el hallazgo más relevante fue la desviación de muñecas al escribir, reportada por el 75,0 % de las respuestas válidas. Este resultado representa uno de los factores ergonómicos más frecuentes de toda la evaluación y evidencia una condición importante para el análisis de molestias en muñecas, manos y

extremidades superiores. La desviación de muñecas puede estar relacionado de manera descriptiva con posturas mantenidas durante la escritura, ubicación inadecuada del teclado, falta de apoyo o superficies de trabajo no ajustadas.

Además, el 54,8 % indicó que el mouse y el teclado se encontraban en superficies diferentes, mientras que el 47,6 % reportó agarre en pinza del mouse. Estas condiciones pueden aumentar la exigencia de movimientos repetitivos y generar tensión en muñecas, antebrazos y hombros. Aunque las molestias más frecuentes se concentraron en cuello y espalda, la presencia de factores de riesgo en extremidades superiores permite observar que el uso de pantallas digitales también implica carga funcional sobre manos, muñecas y brazos.

Tabla 12. Principales factores ergonómicos de riesgo identificados

Factor ergonómico identificado	***Respuestas válidas***	***Frecuencia***	***Porcentaje***
Desviación de muñecas al escribir	88	66	75,0 %
Reflejo o brillo en la pantalla	101	67	66,3 %
Espacio insuficiente debajo del escritorio	80	48	60,0 %
Respaldo no ajustable	77	45	58,4 %
Mouse y teclado en superficies diferentes	84	46	54,8 %
Apoyabrazos no ajustables	79	38	48,1 %
Agarre en pinza del mouse	84	40	47,6 %
Altura de silla no ajustable	80	38	47,5 %
Monitor demasiado bajo o demasiado lejos	102	46	45,1 %

Uso del teléfono por más de 4 horas o continuo	96	40	41,7 %
Giro del cuello mayor a 30°	101	40	39,6 %
Silla demasiado baja	104	39	37,5 %

Análisis en interpretación

La síntesis de factores ergonómicos muestra que las condiciones de mayor presencia se relacionaron con la desviación de muñecas, el reflejo o brillo en pantalla, el espacio insuficiente debajo del escritorio, la falta de ajuste del respaldo y la ubicación diferenciada del mouse y teclado. Estos resultados muestran que el riesgo ergonómico no está relacionado solo con un aspecto del puesto de trabajo, sino que depende de cómo interactúan el mobiliario, la organización de los equipos, la postura del cuerpo y la duración del tiempo de exposición.

En general, los resultados de ROSA permiten distinguir tres grupos principales de riesgo. El primero se refiere a la silla y el mobiliario, destacando la falta de ajuste de la silla, el respaldo que no se puede ajustar, el asiento que no es adecuado y el espacio limitado para las piernas. El segundo grupo se relaciona con la organización visual del puesto, especialmente por el brillo o reflejo en pantalla, la posición baja o lejana del monitor y el giro cervical. El tercer grupo corresponde al uso de mouse y teclado, donde sobresalen la desviación de muñecas, el agarre en pinza del mouse y la ubicación de ambos dispositivos en superficies diferentes.

Estos resultados se relacionan con las molestias musculoesqueléticas identificadas previamente, principalmente en cuello, parte baja de la espalda y parte superior de la espalda. La existencia de sillas que no se ajustan bien, un respaldo poco adecuado, un monitor mal colocado, un brillo en la pantalla inadecuado y posturas de muñeca incorrectas indica que el uso de pantallas digitales ocurrió en condiciones que podrían contribuir a una sobrecarga postural. Por lo tanto, los resultados sugieren la implementación de medidas preventivas que incluyen la adecuación del mobiliario, la colocación correcta del monitor, el manejo de reflejos, pausas activas, educación en la postura y la optimización de la disposición del teclado y el ratón.

4.6.1 Puntaje global ROSA

Para complementar la evaluación por componentes, se calculó el puntaje global ROSA a partir de los casos que contaban con información completa en las secciones de silla, monitor, teléfono, mouse y teclado. En este cálculo se incluyeron únicamente los registros que permitieron obtener el puntaje final del método, por lo que el análisis global se realizó sobre 59 casos completos. Los registros con respuestas incompletas en alguna variable principal del método ROSA fueron excluidos únicamente de este cálculo global, aunque se mantuvieron en las tablas descriptivas por componente.

Tabla 13. Estadísticos descriptivos del puntaje ROSA global

Indicador	*Resultado*
Casos completos analizados	59
Media	4,86
Mediana	5
Desviación estándar	1,84
Coeficiente de variación	37,9 %
Puntaje mínimo	10

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que el puntaje ROSA global presentó una media de 4,86 puntos, una mediana de 5 puntos, una desviación estándar de 1,84 y un coeficiente de variación de 37,9 %. La mediana ubicada en 5 indica que la tendencia central de los casos completos se situó alrededor del punto de revisión ergonómica establecido por el método ROSA. Además, el puntaje mínimo fue de 2 y el máximo de 10, por lo que se observaron distintos niveles de exposición ergonómica dentro de los casos analizados.

Tabla 14. Prueba de normalidad del puntaje ROSA global

Variable analizada	*n*	*Asimetría*	*Curtosis*	*Shapiro-Wilk*	*Sig.*
Puntaje ROSA global	59	0,788	0,604	0,924	0,001

Nota. La asimetría y curtosis fueron calculadas a partir de la distribución del puntaje ROSA global en los 59 casos completos. La prueba de Shapiro-Wilk presentó una significancia de 0,001, valor menor a 0,05.

Análisis e interpretación

Los resultados de normalidad indican que el puntaje global ROSA muestra una ligera asimetría positiva, con un valor de asimetría de 0,788 y una curtosis de 0,604. Además, la prueba de Shapiro-Wilk produjo un valor de 0,924 y una significancia de 0,001. Dado que este valor fue menor a 0,05, se rechaza la hipótesis de que los datos siguen una distribución normal. Por tanto, se justifica el uso de pruebas no paramétricas en los análisis posteriores relacionados con el puntaje ROSA global.

Tabla 15. Distribución del puntaje ROSA global

Puntaje ROSA global	*Frecuencia*	*Porcentaje*
2	3	5,1 %
3	13	22,0 %
4	12	20,3 %
5	10	16,9 %
6	12	20,3 %
7	5	8,5 %
8	1	1,7 %
9	1	1,7 %
10	2	3,4 %
Total	59	100,0 %

Análisis e interpretación

La distribución del puntaje global muestra que los valores más frecuentes fueron 3, 4, 5 y 6 puntos. El puntaje 3 representó el 22,0 %, mientras que los puntajes 4 y 6 alcanzaron el 20,3 % cada uno. Esto muestra que una parte de los participantes se ubicó en niveles bajos o moderados de riesgo, pero también se identificó un grupo importante con puntajes iguales o superiores a 5, lo cual requiere atención preventiva.

Tabla 16. Nivel de acción según puntaje ROSA global

Nivel de acción	*Criterio utilizado*	*Frecuencia*	*Porcentaje*
Sin acción inmediata	Puntaje menor a 5	28	47,5 %

Requiere revisión ergonómica	Puntaje igual o superior a 5	31	52,5 %
Total		59	100,0 %

Al agrupar los resultados según el nivel de acción, se observó que el 52,5 % de los casos completos obtuvo un puntaje igual o superior a 5, lo que indica la necesidad de revisión ergonómica del puesto de trabajo o estudio. Por su parte, el 47,5 % obtuvo puntajes menores a 5, por lo que no requeriría una acción inmediata, aunque sí podría beneficiarse de recomendaciones preventivas generales.

En conjunto, el puntaje ROSA global coincide con los hallazgos observados en las tablas por componente. Las condiciones relacionadas con la silla, la ubicación del monitor, el brillo en pantalla, la desviación de muñecas, el uso de mouse y teclado en superficies diferentes y la permanencia prolongada frente a pantallas se observaron en una parte importante de los casos completos. Este resultado permite plantear medidas preventivas dirigidas al ajuste del mobiliario, la organización del puesto, el control de la exposición continua y la educación postural.

4.7 Relación entre exposición, riesgo ergonómico y molestias musculoesqueléticas

En este apartado se integraron los resultados relacionados con la exposición al uso de pantallas digitales, el puntaje global ROSA y las molestias musculoesqueléticas identificadas mediante el CMDQ. El análisis se realizó con carácter descriptivo y exploratorio, debido a que el diseño transversal de la investigación permite describir relaciones exploratorias entre variables, pero no establecer relaciones causales. Para ello, se consideraron principalmente las molestias axiales, entendidas como aquellas localizadas en cuello, parte superior de la espalda y parte baja de la espalda, debido a que estas regiones concentraron los porcentajes más altos de afectación en los resultados anteriores.

Tabla 17. Relación entre tiempo promedio diario frente al computador y molestias axiales

Tiempo promedio diario frente al computador	*Respuestas válidas*	*Sin molestias axiales*	*Con molestias axiales*	*Porcentaje con molestias axiales*
1 a 2 horas	17	2	15	88,2 %

3 a 4 horas	41	4	37	90,2 %
Más de 4 hasta 6 horas	27	2	25	92,6 %
Más de 6 hasta 8 horas	6	0	6	100,0 %
Más de 8 horas	12	1	11	91,7 %
Total	103	9	94	91,3 %

Nota. Se consideraron molestias axiales las reportadas en cuello, parte superior de la espalda o parte baja de la espalda.

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que las molestias axiales estuvieron presentes en todos los grupos de exposición al computador. Incluso entre quienes reportaron un uso de 1 a 2 horas diarias, el 88,2 % presentó molestias en cuello, parte superior de la espalda o parte baja de la espalda. Este porcentaje aumentó levemente en los grupos con mayor exposición, alcanzando el 100,0 % en quienes indicaron más de 6 hasta 8 horas diarias y el 91,7 % en quienes reportaron más de 8 horas. Sin embargo, la distribución no muestra una progresión completamente lineal, lo cual puede explicarse por la alta presencia general de molestias en la muestra y por la influencia de otros factores, como postura, mobiliario, pausas y condiciones del espacio de estudio o trabajo.

Estos datos permiten interpretar que el tiempo frente al computador, por sí solo, no explica completamente la presencia de molestias musculoesqueléticas. La exposición a pantallas digitales debe analizarse junto con las condiciones ergonómicas del puesto, ya que una menor cantidad de horas también puede generar molestias si la postura es inadecuada, si el monitor está mal ubicado, si la silla no ofrece soporte o si no existen pausas activas durante la actividad académica o laboral.

Tabla 18. Relación entre nivel de acción ROSA y presencia de molestias axiales

Categoría del Nivel de acción ROSA	*Casos completos*	*Sin molestias axiales*	*Con molestias axiales*	*Porcentaje con molestias axiales*
Sin acción inmediata	28	5	23	82,1 %

Requiere revisión ergonómica	31	2	29	93,5 %
Total	59	7	52	88,1 %

Análisis e interpretación

Al relacionar la categoría del nivel de acción ROSA con las molestias axiales, se detectó que el grupo que fue clasificado como requiere revisión ergonómica mostró un porcentaje más alto de molestias axiales, alcanzando el 93,5 %. En comparación, el grupo que no fue clasificado con acción inmediata obtuvo un 82,1 %. Aunque ambos grupos mostraron altos porcentajes, la diferencia observada indica que los síntomas en la columna fueron más comunes entre los participantes cuyos puestos necesitaban una revisión ergonómica.

Este resultado permite entender, de forma descriptiva, que las molestias musculoesqueléticas deben estudiar-se teniendo en cuenta no solo cuánto tiempo se pasa frente a pantallas digitales, sino también cómo está organizado el trabajo en lo que respecta a la ergonomía del puesto. La presencia de sillas no ajustables, respaldo limitado, monitor bajo o lejano, brillo en pantalla, desviación de muñecas y uso prolongado de dispositivos puede contribuir a una mayor carga postural, especialmente en regiones como cuello y espalda.

Tabla 19. Relación entre nivel de acción ROSA y principales regiones corporales afectadas

Región corporal	*Sin acción inmediata*	*Requiere revisión ergonómica*	*Prueba exacta de Fisher*	*Interpretación*
Cuello	18 de 27 / 66,7 %	23 de 30 / 76,7 %	p = 0,556	No significativa
Parte superior de la espalda	12 de 26 / 46,2 %	25 de 30 / 83,3 %	p = 0,005	Significativa
Parte baja de la espalda	18 de 27 / 66,7 %	28 de 31 / 90,3 %	p = 0,049	Significativa
Muñeca derecha	10 de 25 / 40,0 %	18 de 27 / 66,7 %	p = 0,094	No significativa

Cadera / glúteos	9 de 25 / 36,0 %	21 de 28 / 75,0 %	p = 0,006	Significativa
Rodilla derecha	9 de 26 / 34,6 %	18 de 28 / 64,3 %	p = 0,056	No significativa

Nota. Para el análisis con prueba exacta de Fisher, el puntaje ROSA fue recodificado en dos categorías cualitativas: sin acción inmediata y requiere revisión ergonómica.

Análisis e interpretación

Los resultados exploratorios indican que las molestias en la parte superior de la espalda, la parte baja de la espalda y la cadera o glúteos mostraron diferencias estadísticamente significativas dependiendo de la categoría del nivel de acción ROSA. En estas zonas, los porcentajes de quejas fueron más altos en el grupo que se clasificó como necesita revisión ergonómica, en comparación con el grupo que no requiere acción inmediata.

En el caso del cuello, aunque el porcentaje de personas que experimentaron molestias fue más alto en el grupo con ROSA igual o superior a 5, esta diferencia no alcanzó niveles estadísticamente significativos. Esto podría ser porque las molestias en el cuello ocurrieron con mucha frecuencia en ambos grupos, quizás debido al uso común de pantallas, teléfonos móviles y posturas de inclinación del cuello durante las tareas académicas o laborales. En la muñeca derecha y la rodilla derecha se encontraron porcentajes más elevados en el grupo donde el ROSA era igual o mayor a 5, aunque no lograron ser estadísticamente significativos, por lo que estos resultados deben considerarse como tendencias descriptivas.

En general, la relación entre la exposición, el riesgo ergonómico y las molestias musculoesqueléticas indica que una elevada cantidad de personas participantes experimentaron molestias, especialmente en el cuello, la parte superior de la espalda y la parte baja de la espalda. Aunque el análisis integrado indicó que los participantes que mostraron un mayor nivel de actividad en el programa ROSA experimentaron más molestias en áreas relacionadas con la postura al sentarse durante largos periodos, el soporte de la zona lumbar, la postura del torso y la organización del lugar de trabajo o estudio. Por lo tanto, los resultados muestran, de forma preliminar, una posible conexión entre un mayor nivel de actividad ROSA y una mayor presencia de molestias

musculoesqueléticas, especialmente en la zona dorsal-lumbar y en áreas relacionadas con el tiempo prolongado en posición sentada.

Estos resultados sugieren la necesidad de implementar medidas preventivas que ayuden a mejorar la adaptación del mobiliario, la ubicación del monitor, el arreglo del teclado y el mouse, el manejo del tiempo de exposición y la introducción de pausas activas. Por lo tanto, el siguiente apartado ofrece un resumen de los resultados con el objetivo de establecer medidas preventivas dirigidas a la población universitaria involucrada.

4.8 Síntesis para el diseño de medidas preventivas

La síntesis de hallazgos se elaboró con el propósito de integrar los resultados obtenidos en la caracterización de la muestra, la exposición al uso de pantallas digitales, las molestias musculoesqueléticas identificadas mediante el CMDQ y la evaluación ergonómica realizada con el método ROSA. Este apartado facilita la organización de los principales hallazgos del estudio y su conexión con el diseño de medidas preventivas futuras, evitando que los datos se consideren simplemente como frecuencias individuales. Por esta razón, los resultados se presentan como una base técnica que sirve para guiar acciones preventivas enfocadas a la población universitaria involucrada.

Para el diseño de medidas preventivas, se tomó como referencia inmediata las zonas del cuerpo donde se reportaron más molestias, los factores ergonómicos más comunes y el nivel de intervención obtenido a través del puntaje global ROSA. Los resultados indicaron una mayor incidencia en el cuello, la parte baja de la espalda y la parte superior de la espalda, junto con problemas como desviación de las muñecas, reflejos o brillo en la pantalla, espacio insuficiente debajo del escritorio, respaldo no ajustable y ubicación del monitor inadecuada. Estos elementos ayudan a reconocer las áreas más importantes para actuar, especialmente aquellas relacionadas con la postura, el mobiliario, la organización del lugar de trabajo y el tiempo que se pasa frente a pantallas digitales.

Los hallazgos mostraron una exposición frecuente al uso de pantallas digitales, presencia elevada de molestias musculoesqueléticas en cuello, parte baja de la espalda y parte superior de la espalda, así como factores ergonómicos relacionados con mobiliario no ajustable, brillo en pantalla, ubicación inadecuada del monitor, desviación de muñecas y uso prolongado de dispositivos.

Tabla 20. Síntesis de hallazgos y medidas preventivas propuestas

Hallazgo principal	*Riesgo identificado*	*Medida preventiva sugerida*
Alta presencia de molestias en parte baja de la espalda	Sedestación prolongada, respaldo no ajustable, silla baja o sin apoyo lumbar adecuado	Ajustar la altura de la silla, incorporar apoyo lumbar, mantener pies apoyados en el suelo y realizar pausas activas cada 45 a 60 minutos
Alta presencia de molestias en cuello	Monitor bajo o lejano, giro cervical, uso prolongado de teléfono y flexión de cuello	Ubicar el monitor a la altura de los ojos, evitar giros de cuello, elevar la laptop con soporte y reducir el uso prolongado del teléfono en postura flexionada
Molestias en parte superior de la espalda	Inclinación anterior del tronco, falta de apoyo dorsal y mala organización del espacio	Promover postura erguida, acercar los dispositivos al cuerpo, mantener hombros relajados y verificar que el respaldo permita apoyo adecuado
Reflejo o brillo en pantalla	Fatiga visual y posturas compensatorias por mala visibilidad	Ajustar la iluminación del espacio, evitar reflejos directos, regular el brillo de la pantalla y ubicar el monitor perpendicular a fuentes intensas de luz
Desviación de muñecas al escribir	Posición inadecuada del teclado, falta de apoyo de antebrazos y movimientos repetitivos	Alinear teclado y mouse al mismo nivel, mantener muñecas neutras, apoyar antebrazos y evitar superficies de trabajo demasiado altas o bajas
Mouse y teclado en superficies diferentes	Sobrecarga de hombros, muñecas y antebrazos	Colocar mouse y teclado sobre la misma superficie, cerca del cuerpo y a una altura que permita mantener codos próximos al tronco
Uso prolongado del teléfono	Flexión cervical, tensión en hombros y sobreuso de manos	Utilizar soporte para teléfono, alternar tareas, evitar sostenerlo entre cuello y hombro y limitar periodos continuos de uso

Espacio insuficiente debajo del escritorio	Restricción de movimiento de piernas y posturas compensatorias	Liberar el espacio inferior del escritorio, permitir movilidad de piernas y alternar la posición corporal durante la jornada
Puntaje ROSA igual o superior a 5 en más de la mitad de los casos completos	Necesidad de revisión ergonómica del puesto de estudio o trabajo	Priorizar la intervención en puestos con mayor riesgo, revisar silla, monitor, teclado, mouse y organización del tiempo de exposición
Alta presencia de molestias con interferencia en actividades académicas o laborales	Afectación funcional leve o sustancial durante el uso de pantallas	Implementar educación ergonómica, pausas activas, ejercicios de movilidad y seguimiento de molestias persistentes

Análisis e interpretación

La síntesis de hallazgos evidencia que las medidas preventivas deben priorizar tres líneas de acción. La primera se refiere al ajuste físico del lugar donde se trabaja o estudia, especialmente en cuanto a silla, respaldo, apoyo para la parte baja de la espalda, altura de la pantalla, posición del teclado y lugar donde se sitúa el ratón. Esta línea es importante porque varios participantes mencionaron que el mobiliario no era ajustable, no había suficiente espacio para las piernas y los dispositivos estaban colocados en lugares inadecuados.

La segunda línea de acción se refiere a la organización del tiempo durante la exposición. Los resultados mostraron que una parte importante de la muestra permanece varias horas frente a pantallas digitales, utilizando computador, monitor, teléfono, teclado y mouse. Por ello, se recomienda incorporar pausas activas, cambios de postura y descansos visuales durante la jornada académica o laboral. Estas pausas deben orientarse principalmente a reducir la carga en cuello, espalda baja, espalda superior, hombros y muñecas.

La tercera línea corresponde a la educación ergonómica. Esta medida es necesaria ya que varias condiciones detectadas, como el desplazamiento de las muñecas, el uso del teléfono en posturas incorrectas, la mala colocación del monitor o la ausencia de pausas, pueden mejorar con una orientación preventiva. En este sentido, la población universitaria debe obtener información práctica sobre la postura correcta, el ajuste del mobiliario, la

organización del espacio de trabajo, el uso adecuado de los dispositivos y cómo reconocer y actuar ante molestias musculoesqueléticas que persistan.

De manera general, los resultados permiten establecer que el diseño de medidas preventivas debe orientarse principalmente a estudiantes, debido a que constituyeron el grupo predominante de la muestra, sin excluir a docentes y personal administrativo como usuarios complementarios de pantallas digitales. Las acciones propuestas deben ser aplicables a espacios de estudio, oficinas, aulas, laboratorios y lugares de trabajo remoto o domiciliario, considerando que el uso de pantallas digitales no ocurre únicamente en estaciones formales, sino también en espacios adaptados por los propios usuarios.

4.9 Diseño de medidas preventivas para el control del riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales

El diseño de medidas preventivas se elaboró a partir de los resultados obtenidos en la ficha de caracterización, el CMDQ y la evaluación ergonómica mediante ROSA. Los hallazgos evidenciaron una exposición frecuente al uso de pantallas digitales, presencia elevada de molestias musculoesqueléticas en cuello, parte baja de la espalda y parte superior de la espalda, así como condiciones ergonómicas desfavorables relacionadas con silla, monitor, teléfono, mouse y teclado. Además, el puntaje global ROSA indicó que más de la mitad de los casos completos necesitaban revisión ergonómica, lo que permitió guiar la elaboración de medidas preventivas con el objetivo de disminuir la carga postural y mejorar las condiciones de uso de las pantallas digitales.

Las medidas propuestas se presentaron como una estrategia preventiva que se podía aplicar en el entorno universitario, ya que la población que participó estuvo principalmente compuesta por estudiantes, con la participación también de docentes y personal administrativo. Por ello, las acciones diseñadas se orientan tanto a espacios de estudio como a oficinas, laboratorios, aulas, áreas administrativas y entornos domiciliarios donde se desarrollen actividades académicas o laborales frente a pantallas digitales.

4.9.1 Plan básico de aplicación de las medidas preventivas

Para facilitar la aplicación de las medidas preventivas, se propone un plan básico dividido en cinco fases. Este plan no representa una intervención ejecutada durante el estudio, sino una guía de aplicación posterior basada en los resultados obtenidos.

Tabla 21. Plan básico de aplicación de medidas preventivas

Fase	*Actividad*	*Descripción*	*Tiempo sugerido*	*Responsable sugerido*
Fase 1	Socialización de resultados	Presentar los principales hallazgos sobre molestias musculoesqueléticas, condiciones ergonómicas y puntaje ROSA a estudiantes, docentes, administrativos y autoridades de la Facultad	Semana 1	Investigadores / Facultad
Fase 2	Identificación de puestos o espacios prioritarios	Reconocer espacios de estudio o trabajo donde existan condiciones de mayor riesgo, especialmente sillas no ajustables, monitor mal ubicado, brillo en pantalla o uso prolongado de dispositivos	Semanas 2 y 3	Facultad / Responsable de seguridad y salud
Fase 3	Capacitación ergonómica breve	Realizar una charla o material informativo sobre postura frente a pantallas, ajuste de silla, monitor, teclado, mouse, teléfono y pausas activas	Semana 4	Facultad / Responsable de seguridad y salud

Fase 4	Aplicación de ajustes preventivos	Implementar ajustes básicos en los puestos: altura de pantalla, apoyo lumbar, liberación de espacio para piernas, alineación de teclado y mouse, control de reflejos y pausas activas	Permanente	Usuario / Facultad
Fase 5	Seguimiento y reevaluación	Aplicar una revisión breve de molestias y condiciones ergonómicas para verificar cambios o necesidades de ajuste	Mensual o semestral	Facultad / Responsable de seguridad y salud

4.9.2 Indicadores de seguimiento

Los indicadores de seguimiento permiten verificar si las medidas preventivas propuestas se aplican y si contribuyen a favorecer mejores condiciones ergonómicas de los usuarios de pantallas digitales. Estos indicadores deben ser sencillos, medibles y aplicables al contexto universitario.

Tabla 22. Indicadores de seguimiento de las medidas preventivas

Indicador	*Forma de verificación*	*Periodicidad sugerida*
Reducción de molestias en cuello, parte baja de la espalda y parte superior de la espalda	Reaplicación breve del CMDQ o encuesta de molestias musculoesqueléticas	Semestral
Disminución de puestos con puntaje ROSA igual o superior a 5	Reevaluación ergonómica mediante lista ROSA simplificada	Semestral
Cumplimiento de pausas activas	Registro de autoevaluación o recordatorios institucionales	Mensual
Mejora en la ubicación del monitor	Verificación visual del puesto o lista de chequeo	Trimestral

Uso adecuado de teclado y mouse	Observación del puesto o autoevaluación del usuario	Trimestral
Reducción de reflejo o brillo en pantalla	Lista de chequeo de condiciones visuales del puesto	Trimestral
Aplicación de apoyo lumbar o ajuste de silla	Verificación del puesto de estudio o trabajo	Trimestral
Participación en actividades educativas sobre ergonomía	Registro de asistencia o entrega de material informativo	Cada periodo académico
Identificación de molestias persistentes	Encuesta breve de seguimiento y derivación si corresponde	Semestral
Nivel de cumplimiento de medidas preventivas	Lista de verificación institucional o autoevaluación	Semestral

Los indicadores propuestos permiten dar continuidad al diseño preventivo y evitar que las acciones queden únicamente como recomendaciones generales. La reaplicación del CMDQ permitiría observar cambios en la presencia de molestias, mientras que una lista ROSA simplificada facilitaría revisar si las condiciones ergonómicas mejoran. Además, el seguimiento de pausas activas, postura, ubicación del monitor y uso de teclado y mouse permitiría fortalecer la prevención desde la práctica diaria.

4.9.3 Alcance de Medidas preventivas propuestas

Es importante aclarar que esta investigación no contó con una etapa de implementación ni con una evaluación posterior sobre la eficacia de las medidas preventivas sugeridas. Por lo tanto, las acciones propuestas sirven como una guía técnica básica que podrá utilizarse después por la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, los encargados institucionales de seguridad y salud, docentes, estudiantes y personal administrativo. Su aplicación futura permitiría evaluar cambios en las condiciones ergonómicas, en los hábitos posturales y en la presencia de molestias musculoesqueléticas relacionadas con el uso de pantallas digitales.

CAPITULO V

5 Discusión, conclusiones y recomendaciones

5.1 Discusión

Los resultados obtenidos permiten evaluar el riesgo ergonómico relacionado con el uso de pantallas digitales en la población universitaria desde tres aspectos clave: la exposición a dispositivos digitales, las molestias en el sistema musculoesquelético y las condiciones ergonómicas del lugar donde se estudia o trabaja. La muestra estaba compuesta en su mayoría por estudiantes, lo que dirigió el análisis hacia este grupo, sin dejar fuera la participación secundaria de docentes y personal administrativo. Esta distribución se ajusta bien al contexto universitario analizado, ya que el uso de pantallas digitales está integrado en las actividades de estudio, comunicación, lectura, redacción de trabajos, gestión académica y trámites administrativos.

En cuanto a la exposición a pantallas digitales, los resultados indicaron que un número significativo de participantes pasaban varias horas al día frente a la computadora y utilizaban con frecuencia el monitor, la silla, el teléfono, el teclado y el ratón. Este descubrimiento se alinea con lo mencionado por Demissie et al. (2024), quienes indican que el uso prolongado de computadoras es un factor importante al analizar las molestias musculoesqueléticas en usuarios de tecnología digital. Sin embargo, en esta investigación se encontró que el tiempo de exposición no debe considerarse por sí solo, ya que las molestias axiales persistieron incluso en personas que no usaron el dispositivo durante un número reducido de horas al día. Esto permite abordar que el tiempo frente a la pantalla debe analizarse junto con la postura, el tipo de dispositivo utilizado, el mobiliario, las pausas necesarias y la organización del espacio.

Las molestias musculoesqueléticas detectadas con el CMDQ se encontraron principalmente en la parte inferior de la espalda, el cuello y la parte superior de la espalda. Estos hallazgos están conectados con los mencionados por Demissie et al. (2024), Milaković et al. (2023) y Fadel et al. (2023), quienes indican que las personas que usan computadoras o trabajan con actividades digitales suelen experimentar dolores frecuentes en el cuello, espalda, hombros y extremidades superiores. En este estudio, la alta cantidad de dolores en la parte dorsal-lumbar y cervical muestra que las actividades frente a pantallas pueden afectar áreas del cuerpo relacionadas con sentarse mucho tiempo, flexionar el cuello, inclinar el tronco y no tener un soporte postural adecuado.

El dominio de dolores en el cuello también puede analizarse a partir de los estudios relacionados con el sedentarismo y el dolor cervical. Mazaheri-Tehrani y otros (2023) así como Meng y otros (2025) indican que el sedentarismo está vinculado a un mayor riesgo de dolores en el cuello, especialmente cuando las personas mantienen la misma postura durante mucho tiempo. En este estudio, aunque no hubo diferencia estadísticamente significativa entre las categorías ROSA en el cuello, los porcentajes de molestia cervical fueron elevados en todos los grupos analizados. Esto indica que el cuello es una zona muy sensible al uso prolongado de pantallas, teléfonos móviles y a las posturas de inclinación o giro del cuello que se adoptan en actividades tanto escolares como laborales.

En cuanto a la zona inferior de la espalda, los resultados indicaron una gran cantidad de dolores, junto con un notable nivel de molestia y afectación en las actividades académicas o laborales. Este descubrimiento puede entenderse en conexión con las condiciones de asientos y mobiliario detectadas por ROSA, en particular la silla que no se ajusta, el respaldo que no se puede regular, la falta de apoyo lumbar adecuado y el espacio insuficiente debajo del escritorio. Esta interpretación se alinea con Kibria et al. (2023), quienes señalan que las carencias ergonómicas en las estaciones de trabajo con computadora pueden estar relacionadas con síntomas musculoesqueléticos. De forma parecida, Emerson et al. (2021) destacan la importancia de analizar la silla, el monitor, el teclado, el mouse y la disposición del escritorio para identificar el riesgo ergonómico en personas que usan computadoras.

La evaluación con ROSA ayudó a detectar factores ergonómicos comunes, como la flexión de las muñecas al escribir, el reflejo o brillo en la pantalla, espacio limitado debajo del escritorio, respaldo no ajustable, uso del mouse y teclado en superficies distintas, agarre con la pinza del mouse y el monitor demasiado bajo o distante. Estos resultados coinciden con estudios nacionales e internacionales que han empleado ROSA para evaluar puestos que utilizan pantallas digitales. En Ecuador, Obregón Holguín y Bejarano Naula (2024), Salguero Oviedo y Bejarano Naula (2024), y Veloz Vallejo y Sandoval Silva (2024) señalan que los trabajadores que usan pantallas presentan condiciones ergonómicas importantes, principalmente en áreas administrativas y de oficina. La coincidencia con estos antecedentes fortalece la adecuación de usar ROSA en contextos universitarios, aunque en este estudio su aplicación se enfocó también en espacios de estudio y no solo en entornos laborales formales.

El puntaje general de ROSA indicó que el 52,5 por ciento de los casos completos se clasificó en la categoría que necesita una revisión ergonómica. Este resultado muestra que más de la mitad de los participantes que proporcionaron datos completos tenían condiciones adecuadas para realizar una revisión de su puesto de estudio o trabajo. Además, la prueba de Shapiro-Wilk mostró que el puntaje global ROSA no seguía una distribución normal, lo que llevó a utilizar pruebas no paramétricas en el análisis siguiente. Este proceso mejoró la precisión estadística del estudio, al no suponer que los datos siguen una distribución normal sin verificarlo primero y al aplicar pruebas que se adecúan a la forma real de los datos.

En cuanto a la relación entre el nivel de acción ROSA y las molestias musculoesqueléticas, el test exacto de Fisher demostró diferencias estadísticamente significativas en la parte superior de la espalda, la parte inferior de la espalda y la zona de la cadera y glúteos. Estos resultados, de forma exploratoria, muestran que los participantes que se encontraron en la categoría de revisión ergonómica experimentaron un mayor porcentaje de molestias en ciertas zonas del cuerpo relacionadas con la postura sentada, el soporte lumbar y la posición del tronco. Aunque estos resultados no deben entenderse como una relación directa, ya que el estudio tiene un diseño transversal. De hecho, permiten identificar una relación estadística que señala la necesidad de avanzar en la evaluación ergonómica y en el seguimiento posterior.

La falta de significancia estadística en el cuello, en la muñeca derecha y en la rodilla derecha también es importante para la discusión. En el caso del cuello, la alta frecuencia de molestias en ambos grupos pudo haber reducido la diferencia entre las categorías de acción ROSA, lo que sugiere que la afectación cervical podría estar influenciada por otros factores no totalmente considerados por el puntaje global, como el uso del teléfono, el tipo de laptop, la postura durante el estudio fuera del aula o los hábitos personales de descanso. En la muñeca y la rodilla derechas se encontraron tendencias descritivas, pero no fueron estadísticamente significativas, por lo que estos resultados deben tomarse con cuidado y no deben considerarse como asociaciones confirmadas.

Los resultados también muestran la importancia de crear medidas preventivas desde una visión completa. Las quejas registradas y las condiciones ergonómicas encontradas no se encuentran en un solo elemento, sino que incluyen muebles, monitor, teléfono, teclado, mouse, iluminación, pausas y hábitos de postura. Este enfoque se alinea con la ergonomía preventiva explicada por Tersa-Miralles et al. (2022), Akkarakittichoke et al. (2021),

Putsa et al. (2022) y Luger et al. (2025), quienes enfatizan la importancia de incluir pausas activas, cambios de postura, ejercicios y ajustes en el puesto de trabajo para disminuir la carga física en personas que realizan tareas sedentarias o relacionadas con pantallas.

En general, la conversación muestra que el riesgo ergonómico relacionado con el uso de pantallas digitales en la población universitaria debe ser tratado a través del diagnóstico y la prevención. La exposición constante a dispositivos digitales, el alto nivel de molestias en cuello y espalda, los factores ergonómicos detectados por ROSA y las relaciones observadas mediante Fisher respaldan la implementación de medidas preventivas enfocadas en el ajuste del puesto de trabajo, la organización del tiempo de uso, la educación en postura y el seguimiento continuo. Estas acciones no se llevaron a cabo durante el estudio, por lo que su eficacia debe ser analizada en trabajos futuros; sin embargo, representan una solución técnica que se ajusta a los resultados obtenidos y al objetivo general de la investigación.

5.2 Conclusiones

La población que participó estuvo compuesta principalmente por estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí, con la participación de docentes y personal administrativo como complemento. Esta distribución facilitó enfocar el análisis en la población estudiantil, ya que era la más numerosa en la muestra, sin dejar de considerar la información de los otros grupos universitarios. En cuanto a la exposición a pantallas digitales, se observó que muchos de los participantes emplean computadora, monitor, teléfono, teclado y ratón durante varias horas al día, lo que muestra una participación constante con dispositivos digitales en tareas relacionadas con estudios, trabajo y gestión administrativa.

Los resultados obtenidos gracias al CMDQ permitieron detectar la existencia de molestias en el sistema musculoesquelético en varias zonas del cuerpo. Las áreas más afectadas fueron la parte inferior de la espalda, el cuello y la parte superior de la espalda, y luego la cadera y glúteos, las rodillas, los hombros y las muñecas. Estos resultados indican que los síntomas se encontraron principalmente en áreas del cuerpo que están afectadas por sentarse mucho tiempo y usar con frecuencia pantallas digitales, especialmente cuando las actividades se realizan con poca variación en la postura.

La evaluación ergonómica usando el método ROSA mostró que algunos puestos de estudio o trabajo de los participantes tenían condiciones poco favorables. Entre los

factores más destacados se encontraron la desviación de las muñecas al escribir, el reflejo o brillo en la pantalla, el espacio escaso debajo del escritorio, el respaldo del asiento no ajustable, el uso del mouse y teclado en superficies distintas, la silla no regulable y la posición incorrecta del monitor. Además, el cálculo del puntaje global ROSA reveló que más de la mitad de los casos completos se encontraron en la categoría que exige una revisión ergonómica, lo que indica la necesidad de tomar medidas preventivas en los lugares donde se emplean pantallas digitales.

El estudio sobre la relación entre el nivel de acción ROSA y las molestias musculoesqueléticas reveló hallazgos importantes en áreas como la parte superior de la espalda, la parte baja de la espalda y la cadera junto con los glúteos, encontrándose diferencias estadísticamente significativas según el test exacto de Fisher. Estos resultados, de manera preliminar, indican que los participantes que pertenecieron a la categoría de revisión ergonómica reportaron un mayor número de molestias en ciertas partes del cuerpo. Aunque así lo muestra el estudio, su diseño transversal hace necesario interpretar estos resultados como relaciones estadísticas, no como relaciones causales.

Finalmente, basándose en los resultados obtenidos, se crearon medidas preventivas que buscan controlar el riesgo ergonómico relacionado con el uso de pantallas digitales. Estas medidas se agruparon en áreas técnicas, organizativas, educativas y de seguimiento, con especial atención al ajuste del mobiliario, al lugar correcto del monitor, al control del brillo de la pantalla, a la correcta postura de las muñecas, a la realización de pausas activas y a la educación en ergonomía. Las medidas sugeridas son orientativas y sirven como una guía técnica básica para guiar las acciones preventivas futuras en la población universitaria analizada.

5.3 Recomendaciones

Se sugiere que los estudiantes desarrollen hábitos ergonómicos al utilizar pantallas digitales, sobre todo durante tareas de estudio, realización de trabajos, lectura en formato digital y uso de plataformas educativas. Para lograr esto, se recomienda colocar la pantalla a la altura de los ojos, no usar el teléfono durante mucho tiempo inclinando la cabeza, mantener la espalda recta, tener los pies en contacto con el suelo y hacer pausas activas cada 45 a 60 minutos. También se recomienda organizar el espacio de estudio para evitar posturas forzadas y reducir la permanencia continua en una misma posición.

Se recomienda a los docentes aplicar medidas de autocuidado ergonómico durante sus actividades académicas, planificación, revisión de tareas y uso de herramientas digitales. Es importante que ajusten la altura del monitor, utilicen sillas con apoyo lumbar, mantengan el teclado y el mouse en la misma superficie, eviten giros cervicales prolongados y promuevan pausas activas durante jornadas extensas frente al computador. Además, también pueden ayudar a prevenir problemas al enseñar a las estudiantes buenas prácticas de ergonomía durante las clases, laboratorios o actividades en línea.

Se sugiere que el personal administrativo examine las condiciones de sus puestos de trabajo, teniendo en cuenta que sus actividades normalmente implican el uso constante de computadoras, manejo de documentos y atención a través de plataformas institucionales. Es importante colocar adecuadamente la silla, el respaldo, el monitor, el teclado y el ratón, además de ajustar el brillo o reducir los reflejos en la pantalla. Se recomienda incluir pausas breves a lo largo del día para disminuir el esfuerzo acumulado en el cuello, la espalda, los hombros y las muñecas.

Se sugiere a la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas tomar en cuenta los hallazgos de esta investigación como una herramienta para mejorar las medidas preventivas en ergonomía digital. Entre las acciones propuestas por la institución se incluyen la difusión de normas ergonómicas, la revisión inicial de las áreas de estudio y trabajo, la incorporación de información sobre pausas activas, el monitoreo de las condiciones de iluminación y la priorización de ajustes en el mobiliario cuando se detecten puestos con un mayor nivel de exposición a ROSA. Estas acciones pueden implementarse poco a poco y ajustarse según los recursos que se tengan disponibles.

Se sugiere que estudios futuros incluyan un análisis más completo con muestras que incluyan un equilibrio adecuado entre estudiantes, docentes y personal administrativo, con el objetivo de comparar de manera más precisa las condiciones ergonómicas en diferentes grupos. También se recomienda realizar mediciones previas y posteriores a la implementación de medidas preventivas, con el fin de evaluar los cambios en las molestias musculoesqueléticas y en el puntaje ROSA. También sería pertinente incluir variables complementarias como fatiga visual, pausas reales durante la jornada, actividad física, condiciones del entorno domiciliario y riesgos psicosociales relacionados con el uso prolongado de pantallas digitales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Demissie, B., Bayih, E. T., & Demmelash, A. A. (2024). A systematic review of work-related musculoskeletal disorders and risk factors among computer users. Heliyon, 10(1), e25075. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25075

Fadel, M., Salomon, J., Descatha, A., & Evanoff, B. A. (2023). Musculoskeletal disorders and telework: A systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(6), 4973. https://doi.org/10.3390/ijerph20064973

Kibria, M. G., Parvez, M. S., Saha, P., & Talapatra, S. (2023). Evaluating the ergonomic deficiencies in computer workstations and investigating their correlation with reported musculoskeletal disorders and visual symptoms among computer users in Bangladeshi university. Heliyon, 9(11), e22179. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22179

Luger, T., Ferenchak, S. A., Rieger, M. A., & Steinhilber, B. (2025). Work-break interventions for preventing musculoskeletal symptoms and disorders in healthy workers. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2025(10), CD012886. https://doi.org/10.1002/14651858.CD012886.pub3

Mazaheri-Tehrani, S., Arefian, M., Abhari, A. P., Riahi, R., Vahdatpour, B., Mahdavi, S. B., & Kelishadi, R. (2023). Sedentary behavior and neck pain in adults: A systematic review and meta-analysis. Preventive Medicine, 175, 107711. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2023.107711

Meng, Y., Xue, Y., Yang, S., Wu, F., & Dong, Y. (2025). The associations between sedentary behavior and neck pain: A systematic review and meta-analysis. BMC Public Health, 25, 453. https://doi.org/10.1186/s12889-025-21685-9

Milaković, M., Koren, H., Bradvica-Kelava, K., Bubaš, M., Nakić, J., Jeličić, P., Bucić, L., Bekavac, B., Čvrljak, J., & Capak, M. (2023). Telework-related risk factors for musculoskeletal disorders. Frontiers in Public Health, 11, 1155745. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1155745

Tersa-Miralles, C., Bravo, C., Bellon, F., Pastells-Peiró, R., Rubinat Arnaldo, E., & Rubí-Carnacea, F. (2022). Effectiveness of workplace exercise interventions in the treatment of musculoskeletal disorders in office workers: A systematic review. BMJ Open, 12(1), e054288. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054288

Akkarakittichoke, N., Waongenngarm, P., & Janwantanakul, P. (2021). The effects of active break and postural shift interventions on recovery from and recurrence of neck and low back pain in office workers: A 3-arm cluster-randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice, 56*, 102451. https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102451

AlOmar, R. S., AlShamlan, N. A., Alawashiz, S., Badawood, Y., Ghwoidi, B. A., & Abugad, H. (2021). Musculoskeletal symptoms and their associated risk factors among Saudi office workers: A cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders, 22*, 763. https://doi.org/10.1186/s12891-021-04652-4

Cardoso, B., Mateus, C., Magalhães, R., & Rodrigues, M. A. (2025). Ergonomic intervention program for office workers: A case study about its effect in computer vision syndrome and musculoskeletal discomfort. *Ergonomics, 68*(1), 51–62. https://doi.org/10.1080/00140139.2023.2288543

Chim, J. M. Y., & Chen, T. L. (2023). Prediction of work from home and musculoskeletal discomfort: An investigation of ergonomic factors in work arrangements and home workstation setups using the COVID-19 experience. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(4), 3050. https://doi.org/10.3390/ijerph20043050

Comunidad Andina. (2004). *Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf

Comunidad Andina. (2005). *Resolución 957: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/RESO957.pdf

Demissie, B., Bayih, E. T., & Demmelash, A. A. (2024). A systematic review of work-related musculoskeletal disorders and risk factors among computer users. *Heliyon, 10*(1), e25075. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25075

Emerson, S., Emerson, K., & Fedorczyk, J. (2021). Computer workstation ergonomics: Current evidence for evaluation, corrections, and recommendations for remote evaluation. *Journal of Hand Therapy, 34*(2), 166–178. https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.04.002

Fadel, M., Salomon, J., Descatha, A., & Evanoff, B. A. (2023). Musculoskeletal disorders and telework: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(6), 4973. https://doi.org/10.3390/ijerph20064973

Gangopadhyay, S. (2022). Occupational ergonomics: A special domain for the benefit of workers' health. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine, 26*(3), 135–139. https://doi.org/10.4103/ijoem.ijoem_136_22

International Organization for Standardization. (2024). *ISO 9241-5:2024. Ergonomics of human-system interaction—Part 5: Workstation layout and postural requirements*. ISO. https://www.iso.org/standard/79767.html

Janc, M., Jóźwiak, Z., Jankowska, A., Makowiec-Dąbrowska, T., Kujawa, J., & Polańska, K. (2023). Ergonomics of e-learning workstations and the prevalence of musculoskeletal problems: A study of Polish university students. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(4), 3309. https://doi.org/10.3390/ijerph20043309

Kibria, M. G., Parvez, M. S., Saha, P., & Talapatra, S. (2023). Evaluating the ergonomic deficiencies in computer workstations and investigating their correlation with reported musculoskeletal disorders and visual symptoms among computer users in Bangladeshi university. *Heliyon, 9*(11), e22179. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22179

Larrea-Araujo, C., Ayala-Granja, J., Vinueza-Cabezas, A., & Acosta-Vargas, P. (2021). Ergonomic risk factors of teleworking in Ecuador during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(10), 5063. https://doi.org/10.3390/ijerph18105063

Luger, T., Ferenchak, S. A., Rieger, M. A., & Steinhilber, B. (2025). Work-break interventions for preventing musculoskeletal symptoms and disorders in healthy workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2025*(10), CD012886. https://doi.org/10.1002/14651858.CD012886.pub3

Mazaheri-Tehrani, S., Arefian, M., Abhari, A. P., Riahi, R., Vahdatpour, B., Mahdavi, S. B., & Kelishadi, R. (2023). Sedentary behavior and neck pain in adults: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine, 175*, 107711. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2023.107711

Meng, Y., Xue, Y., Yang, S., Wu, F., & Dong, Y. (2025). The associations between sedentary behavior and neck pain: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health, 25*, 453. https://doi.org/10.1186/s12889-025-21685-9

Milaković, M., Koren, H., Bradvica-Kelava, K., Bubaš, M., Nakić, J., Jeličić, P., Bucić, L., Bekavac, B., Čvrljak, J., & Capak, M. (2023). Telework-related risk factors for musculoskeletal disorders. *Frontiers in Public Health, 11*, 1155745. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1155745

Ministerio del Trabajo del Ecuador. (2024a). *Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2024-196*. https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/10/ACUERDO-MINISTERIAL-NRO.-MDT-2024-196-signed.pdf

Ministerio del Trabajo del Ecuador. (2024b). *Anexo 3: Norma técnica en seguridad e higiene del trabajo*. https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/11/Anexo-3_Norma-Tecnica-de-Seguridad-e-Higiene-del-Trabajo-signed-signed-signed-signed.pdf

Nunes, A., Espanha, M., Teles, J., Petersen, K., Arendt-Nielsen, L., & Carnide, F. (2021). Neck pain prevalence and associated occupational factors in Portuguese office workers. *International Journal of Industrial Ergonomics, 85*, 103172. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103172

Obregón Holguín, D. R., & Bejarano Naula, C. M. (2024). Evaluación de riesgo ergonómico por exposición a pantallas de visualización de datos. *Green World Journal, 7*(2), 126. https://doi.org/10.53313/gwj72126

Ortíz Pazmiño, O. G., Villarroel Ponce, E. C., & Benavides Sánchez, P. S. (2023). Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos del teletrabajo en docentes del IST Riobamba. *Revista Ciencia y Desarrollo, 1*(2). https://doi.org/10.64868/fs55wh48

Presidencia de la República del Ecuador. (2024). *Decreto Ejecutivo No. 255: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Ministerio del Trabajo. https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-255-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf

Putsa, B., Jalayondeja, W., Mekhora, K., Bhuanantanondh, P., & Jalayondeja, C. (2022). Factors associated with reduced risk of musculoskeletal disorders among office workers:

A cross-sectional study 2017 to 2020. *BMC Public Health, 22*, 1503. https://doi.org/10.1186/s12889-022-13940-0

Salguero Oviedo, M. V., & Bejarano Naula, C. M. (2024). Evaluación de riesgo ergonómico en los trabajadores del Vicerrectorado de Investigación, Vinculación y Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo. *Green World Journal, 7*(3), 176. https://doi.org/10.53313/gwj73176

Tersa-Miralles, C., Bravo, C., Bellon, F., Pastells-Peiró, R., Rubinat Arnaldo, E., & Rubí-Carnacea, F. (2022). Effectiveness of workplace exercise interventions in the treatment of musculoskeletal disorders in office workers: A systematic review. *BMJ Open, 12*(1), e054288. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054288

Veloz Vallejo, C. A., & Sandoval Silva, M. A. (2024). Evaluación de riesgos ergonómicos aplicando el método ROSA a servidores de la Unidad Administrativa Financiera de la Dirección Provincial IESS Chimborazo. *Green World Journal, 7*(2), 145. https://doi.org/10.53313/gwj72145

ANEXOS

Anexo 1. Oficio de solicitud de autorización para aplicación del instrumento

Portoviejo, 14 de Mayo de 2026

Ing. Yordy Mieles Bravo, PHD.
Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Universidad Técnica de Manabí
Presente. -

Asunto: Solicitud de autorización para aplicación de instrumentos de investigación

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, quienes suscriben, **Zulay Monserrat Morrillo López** y **Manuel Alejandro Quiroz Ponce**, maestrantes del programa de **Maestría en Seguridad y Salud en el Trabajo**, solicitamos respetuosamente su autorización para desarrollar el levantamiento de información correspondiente a nuestro Trabajo de Fin de Máster, titulado **"Evaluación del riesgo ergonómico asociado al uso de pantallas digitales en la población universitaria de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica de Manabí para el diseño de medidas preventivas"**. La investigación tiene como finalidad evaluar dicho riesgo en **docentes, personal administrativo y estudiantes**, a fin de identificar condiciones de exposición, molestias musculoesqueléticas y necesidades preventivas en el entorno académico.

Para la recolección de datos se aplicará un formulario digital elaborado en **Google Forms**, compuesto por una ficha de caracterización, el **CMDQ / CDMQ (Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire)** para valorar molestias musculoesqueléticas, y el **ROSA (Rapid Office Strain Assessment)** para evaluar el riesgo ergonómico del puesto asociado al uso de pantallas digitales.

En virtud de lo expuesto, solicitamos de la manera más comedida se autorice la aplicación de los referidos instrumentos a la población que se determine dentro de la **Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas**, particularmente en los grupos de **docentes, personal administrativo y estudiantes**, conforme a los lineamientos institucionales y a la disponibilidad de la unidad académica.

La participación será voluntaria; el formulario incluirá **consentimiento informado, confidencialidad y aceptación voluntaria**; y la información recopilada será utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación. Los resultados se presentarán de forma global, sin identificar individualmente a los participantes ni comprometer información sensible de la institución.

Agradecemos de antemano la atención brindada a la presente solicitud y quedamos atentos a cualquier observación adicional o requerimiento formal que deba cumplirse para la respectiva autorización.

Atentamente,

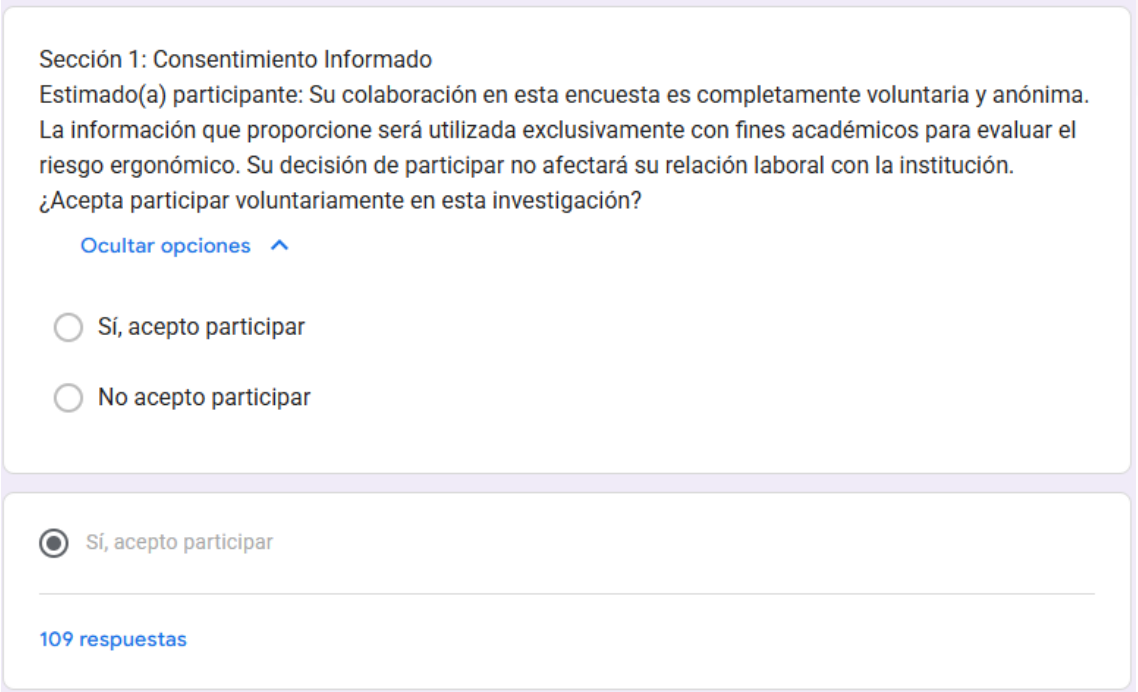
ZULAY MONSERRAT MORRILLO LOPEZ
Firmado digitalmente por ZULAY MONSERRAT MORRILLO LOPEZ
Fecha: 2026.05.14 19:47:32 -05'00'

Zulay Monserrat Morrillo López
Maestrante

MANUEL ALEJANDRO QUIROZ PONCE

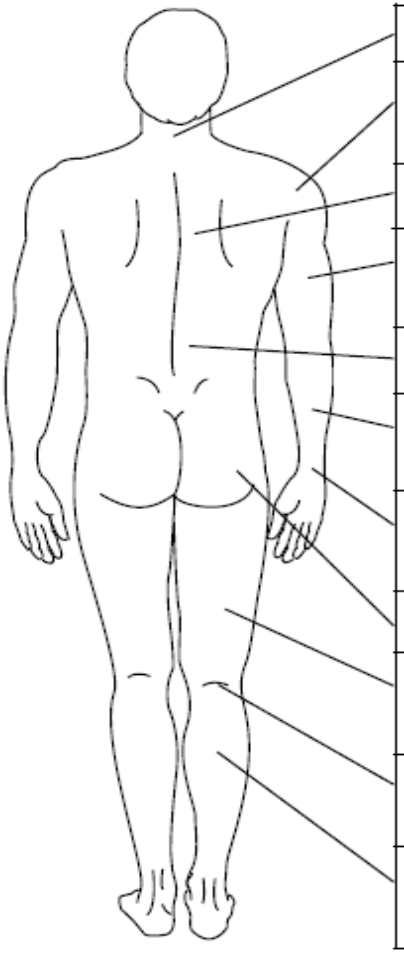
Manuel Alejandro Quiroz Ponce
Maestrante

Anexo 2. Consentimiento informado aplicado a los participantes mediante Google Forms



Anexo 3. Molestias Musculoesqueléticas — CMDQ/CDMQ

The diagram below shows the approximate position of the body parts referred to in the questionnaire. Please answer by marking the appropriate box.



© Cornell University, 1994

		During the last work week how often did you experience ache, pain, discomfort in:					If you experienced ache, pain, discomfort, how uncomfortable was this?			If you experienced ache, pain, discomfort, did this interfere with your ability to work?		
		Never	1-2 times last week	3-4 times last week	Once every day	Several times every day	Slightly uncomfortable	Moderately uncomfortable	Very uncomfortable	Not at all	Slightly interfered	Substantially interfered
Neck		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Shoulder	(Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Upper Back		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Upper Arm	(Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Lower Back		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Forearm	(Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wrist	(Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hip/Buttocks		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Thigh	(Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Knee	(Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Lower Leg	(Right)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Left)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ROSA Example 1

Section A - Chair

Chair Height — AREA SCORE: 2



Non-Adjustable (+1)

2

Knees at 90° (1) | Too low - Knee Angle <90° (2) | Too High - Knee Angle >90°(2) | No foot contact on ground (3) | Insufficient Space Under Desk - Ability to Cross Legs(+1)

Pan Depth — AREA SCORE: 3

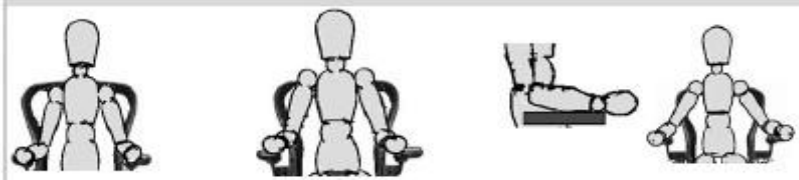


Non-Adjustable (+1)

2 | 1

Approximately 3 inches of space between knee and edge of seat (1) | Too Long - Less Than 2" of space (2) | Too Short - More than 2" of Space(2)

Armrests — AREA SCORE: 3



Non-Adjustable (+1)

2 | 1

Elbows supported in line with shoulder, shoulders relaxed (1) | Too High (Shoulders Shrugged) /Low (Arms Unsupported) (2) | Hard/damaged surface (+1) | Too Wide (+1)

Back Support — AREA SCORE: 3



Back Rest Non-Adjustable (+1)

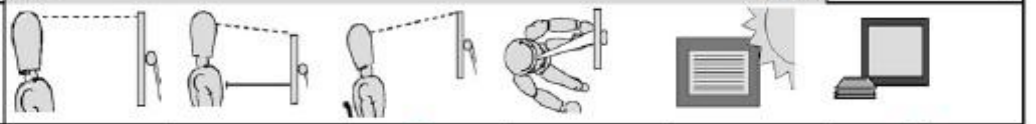
2 | 1

Adequate Lumbar Support - Chair reclined between 95°-110° (1) | No Lumbar Support OR Lumbar Support not Positioned in Small of Back (2) | Angled Too Far Back (Greater than 110°) OR Angled Too far forward (Less than 95°) (2) | No Back Support (ie Stool, OR Worker Leaning forward) (2) | Work Surface too High (Shoulders Shrugged)(+1)

DURATION: 1 | CHAIR SCORE: #N/A

Section B - Monitor and Telephone

Monitor — AREA SCORE: 0



2 | 1

Arm's Length Distance (40-75cm)/ Screen at Eye Level (1) | Too Low (below 30°) (2) Too Far (+1) | Too High (Neck Extension) (3) | Neck Twist Greater than 30° (+1) | Glare on Screen (+1) | Documents - No Holder (+1)

DURATION: 1 | Monitor Score: 0

Telephone — AREA SCORE: 0



No Hands-Free Options (+1)

2

Headset / One Hand on Phone & Neutral Neck Posture (1) | Too Far of Reach (outside of 30cm)(2) | Neck and Shoulder Hold (+2)

Phone Score: 0

DURATION: -1 | ROSA SCORE: #N/A

Section C - Mouse and Keyboard

Mouse — AREA SCORE: 0



0 | 2 | 0 | 0 | 0

Mouse in Line with Shoulder (1) | Reaching to Mouse (2) | Mouse/Keyboard on Different Surfaces (+2) | Pinch Grip on Mouse (+1) | Palmrest in Front of Mouse (+1)

DURATION: 1

Keyboard — AREA SCORE: 0



Platform Non-Adjustable (+1)

2 | 1

Wrists Straight, Shoulders Relaxed (1) | Wrists Extended/ Keyboard on Positive Angle (>15° Wrist extension) (2) | Deviation while Typing (+1) | Keyboard Tray Too High (+1) | Reaching to Overhead Items (+1)

DURATION: 1 | ROSA SCORE: #N/A

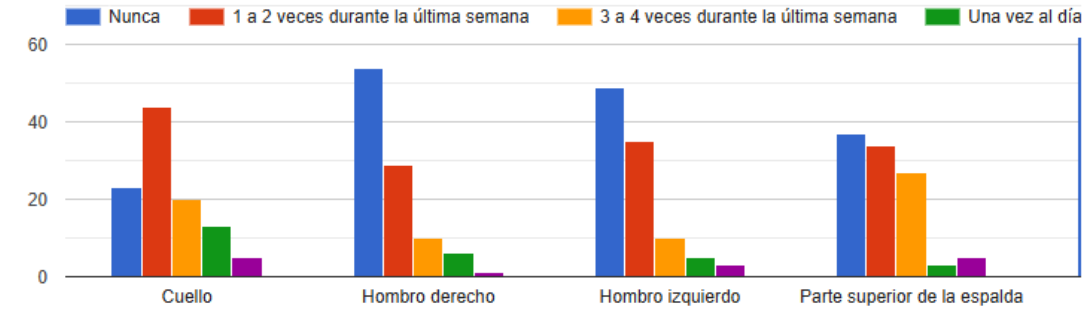
Anexo 5. Instrumento de recolección de datos CMDQ

Sección 3: Molestias Musculoesqueléticas – CMDQ/CDMQ

Copiar gráfico

Marque la opción que mejor describa la presencia de dolor, molestia o incomodidad en cada parte del cuerpo.

¿Con qué frecuencia experimentó dolor, molestia o incomodidad durante la última semana de trabajo?



Anexo 6. Instrumento de recolección de datos Método ROSA

Evaluación ergonómica del puesto de trabajo mediante método ROSA

DATOS GENERALES: Tiempo promedio diario frente al computador (en horas)

Copiar gráfico

104 respuestas

