



FACULTAD DE POSGRADO

TEMA:

**TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS Y RIESGOS
ERGONÓMICOS EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL DISTRITO
10D02 EDUCACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
ACADÉMICO DE MAGISTER EN HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**

AUTORA:

Estefany Lizeth Alvarado Espinoza

DIRECTOR:

Edmundo Daniel Navarrete Arboleda, PhD.

Asesor: María Alejandra Arturo Bonilla

Ibarra, mayo 2024

APROBACIÓN DE LOS TUTORES Y ASESORES DE TITULACIÓN

Nosotros **EDMUNDO DANIEL NAVARRETE ARBOLEDA**, **MARIA ALEJANDRA ARTURO BONILLA**, Tutor y Asesor asignados de la tesis del maestrante: **ESTEFANY LIZETH ALVARADO ESPINOZA** del Programa de Maestría en **HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL**, apruebo el ingreso de la Tesis, con fecha de abril de 2024 cuyo tema es: **TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS Y RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL DISTRITO 10D02 EDUCACIÓN** y su línea de investigación es: **SALUD Y BIENESTAR INTEGRAL**.

Ibarra, 04 de abril de 2024

Atentamente.

TUTOR:

Nombres y Apellidos: **Edmundo Daniel Navarrete Arboleda, PhD.**

Firma:

CI 1001271780

ASESOR:

Nombres y Apellidos: **Dra. María Alejandra Aturo Bonilla**

Firma:

CI 1003419262



**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago entrega del presente Trabajo de Grado a la Universidad Técnica del Norte, para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO

Cédula de Identidad: 1003937685

Apellidos y Nombres: Alvarado Espinoza Estefany Lizeth

Dirección: Olmedo entre Roca y Bolivar – Otavalo

Email Institucional: calvarado@ut.edu.ec

Teléfono Fijo: 062921-410 **Teléfono Móvil:** 0982822373

DATOS DE LA OBRA

Título: Trastornos Musculoesqueléticos y Riesgos Ergonómicos en el Personal Administrativo del Distrito 10D02 Educación

Autores (es): Md. Estefany Lizeth Alvarado Espinoza

Fecha: DD/MM/AA 04/04/2024

SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO

PROGRAMA: POSGRADO

Maestría en Higiene y Salud Ocupacional

TÍTULO POR EL QUE OPTA: Magister en Higiene y Salud Ocupacional

DIRECTOR: EDMUNDO DANIEL NAVARRETE ARBOLEDA



CONSTANCIA

El Autor, Estefany Lizeth Alvarado Espinoza, manifiesta que la obra, objeto de la presente autorización es de autoría propia y se la ha desarrollado sin violar derechos de autor de terceros. Por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamo por parte de terceros.

Ibarra, a los 31 del mes de mayo de 2024.

Estefany Lizeth Alvarado Espinoza

SCIENTIA ET
THECNICUS IN
SERVITIUM



DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a Dios por sus bendiciones y hacer posible mis sueños. A Sebastián y mi familia quienes me han apoyado durante toda mi carrera profesional.

Estefany Lizeth Alvarado Espinoza

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM



AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mi novio y a mis padres por ser el apoyo necesario en cada etapa y proyecto que emprendo.

A mi tutor de tesis, por su tiempo invertido en esta investigación realizada, al Distrito de Educación 10D02 Otavalo Antonio Ante y sus colaboradores por ser parte de este trabajo de grado.

A la Universidad Técnica del Norte por su excelente labor de formar y educar.

A mis amigas por compartir esta etapa de mi vida.

Estefany Lizeth Alvarado Espinoza.



SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN III

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA IIII

CONSTANCIA IV

CAPITULO I

RESUMEN 1

2.1 Antecedentes..... 2

2.2 Problema de investigación..... 3

2.3 Justificación..... 5

2.4 Objetivos..... 6

2.4.1 Objetivo General..... 6

2.4.2 1.3.1. Objetivos específicos..... 6

2.5 Interrogantes de la investigación 6

CAPITULO II.

4 MARCO REFERENCIAL 7

4.1. Marco Teórico 7

4.1.1. Trastornos musculoesqueléticos (TME)..... 7

4.1.1.1 Origen de los trastornos muscoesqueléticos (TME)..... 8

4.1.1.2 Caracterización de los Trastornos Musculoesqueléticos 9

4.1.1.3 Enfermedades originadas por trastornos musculoesqueléticos (TME) 9

4.1.1.1. Tipos de lesiones osteomusculares a causa de los trastornos muscoesqueléticos (TME) 10

4.1.2 Ergonomía 13

4.1.2.1 Objetivos de la ergonomía 14

4.1.2.2 Importancia de la ergonomía 15

4.1.2.3 Disciplinas complementarias de la ergonomía 15

VII



SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

4.1.2.4 Sistema ergonómico 16

4.1.3 Factor de riesgo ergonómico 16

4.1.3.1 Prevención de riesgos ergonómicos 18

4.1.4 Impacto de las Condiciones Laborales en el Desempeño Diario ... 18

4.1.4.1 Enfermedades en el ámbito profesional..... 19

4.2 Marco legal 19

CAPITULO III

6 METODOLOGÍA..... 20

6.1 Descripción del área y grupo de estudio..... 20

6.1.1 Área de estudio 20

6.1.2 Grupo de estudio..... 21

6.1.2.1 Distrito educativo 21

6.1.2.2 Distrito 10D02 de Educación 21

6.1.2.3 Criterios de Inclusión y exclusión 22

6.1.2.4 Funciones del Distrito 10D02 Educación Otavalo Antonio Ante
22

6.2 Enfoque y tipo de investigación 24

6.2.1.1 Cuestionario Nórdico (CN) 25

6.2.1.2 Método Rosa..... 26

6.3 Técnicas estadísticas..... 27

6.3.1 Prueba de Fisher 27

6.3.2 Regresión logística 28

6.3.3 V-Crammer..... 29

6.3.4 Prueba de Wilcoxon..... 30

CAPITULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN 32

8.1 Análisis estadístico del cuestionario Nórdico..... 33



SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

8.1.1 Contraste de asociación entre variables categóricas con el riesgo ergonómico 36

8.1.2 Síntesis de resultados cuestionario Nórdico 49

8.2 Análisis de relación de las variables cualitativas con el riesgo ergonómico 50

8.2.1 Síntesis de resultados análisis de relación con variables cualitativas 58

CAPITULO V

PROPUESTA 58

10.1 Plan de prevención de salud. 59

10.1.1. Pausas Activas 60

10.2 Validación de la propuesta 61

10.3 Análisis de resultados. 65

10.4 Discusión. 66

CAPITULO VII:

CONCLUSIONES 68

CAPITULO VIII:

RECOMENDACIONES 69

BIBLIOGRAFÍA 70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Enfermedades asociadas al TME..... 10

Tabla 2. Disciplinas complementarias 15

Tabla 3. Factor de riesgo ergonómico 17

Tabla 4. Grado de relación..... 29

Tabla 5 Muestreo a priori para una prueba de diferencias empleando dos muestras emparejadas 32

Tabla 6 Base de datos levantada mediante el cuestionario Nórdico..... 34

Tabla 7 Resultados de la aplicación del método ROSA a los participantes que experimentaron molestias 35

Tabla 8 Resultados del Test de Fisher para las molestias identificadas en cada región corporal en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 37

Tabla 9 Resultados del Test de Fisher para el tiempo que cada individuo ha experimentado molestias en cada región corporal en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 38

Tabla 10 Resultados de la prueba de Fisher para el cambio de puesto ocasionado por la existencia de molestias en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA 39

Tabla 11 Resultados del Test de Fisher para la existencia de molestias en diversas zonas corporales durante los últimos 12 meses en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 41

Tabla 12 Resultados del Test de Fisher para el tiempo de duración de las molestias en diversas zonas corporales ocurridas durante los últimos 12 meses en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 42

Tabla 13 Resultados de la prueba de Fisher para el tiempo que ha durado cada episodio de molestia en diversas zonas corporales en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 43

Tabla 14 Resultados de la prueba de Fisher para el tiempo que las molestias han impedido la realización del trabajo en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 44

Tabla 15 Resultados de la prueba de Fisher para el factor que considera si el participante ha recibido tratamiento para las molestias experimentadas en los últimos 12

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

meses en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 45

Tabla 16 Resultados del Test de Fisher para la existencia de molestias en los últimos 7 días en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 47

Tabla 17 Resultados del Test de Fisher para la puntuación de intensidad de las molestias otorgada por cada participante en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 48

Tabla 18 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable riesgo ergonómico en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral..... 50

Tabla 19 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en el cuello en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral 51

Tabla 20 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en el hombro en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral 52

Tabla 21 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en la espalda en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral 54

Tabla 22 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en el codo o antebrazo en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral 55

Tabla 23 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en la muñeca o mano en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral 57

Tabla 24 Estrategia de Pausas Activas Distrito Educación 10D02 Otavalo Antonio Ante 61

Tabla 25 Preguntas empleadas para el instrumento ordinal empleado para la validación de la propuesta 61

Tabla 26 Resultados de la Prueba de Wilcoxon para variables independientes por cada pregunta..... 62

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Factores de riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos 9

Figura 2 Clasificación de la ergonomía..... 14

Figura 3 Factores de riesgo ergonómico 17

Figura 4 Función de regresión logística 28

Figura 5 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para el cambio de puesto ocasionado por la existencia de molestias en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA 40

Figura 6 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para el tiempo que las molestias han impedido la realización del trabajo en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 45

Figura 7 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para el factor que considera si el participante ha recibido tratamiento para las molestias experimentadas en los últimos 12 meses en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada ... 46

Figura 8 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para la existencia de molestias en los últimos 7 días en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 47

Figura 9 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para la puntuación de intensidad de las molestias otorgada por cada participante en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA..... 48

Figura 10 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta exposición al riesgo ergonómico..... 51

Figura 11 . Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en el cuello 52

Figura 12 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en el hombro 53

Figura 13 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en la espalda 55

Figura 14 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en el codo o antebrazo..... 56

Figura 15 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en la muñeca o mano 58

Figura 16 Pruebas de diferencias para cada pregunta del instrumento de validación de la propuesta aplicada 62



SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

CAPITULO I.

RESUMEN

Los factores de riesgo ergonómicos son condiciones laborales que influyen en las demandas físicas y cognitivas de los trabajadores de oficina, aumentando la probabilidad de lesiones y enfermedades ocupacionales. El objetivo de este estudio fue determinar los trastornos musculoesqueléticos y riesgos ergonómicos en el personal administrativo del Distrito 10D02 Educación.

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, diseño transversal, no experimental y con un alcance correlacional, donde se visualizó la relación entre los trastornos musculoesqueléticos y los riesgos ergonómicos, asociando las variables y determinado los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral, además se aplicaron herramientas, como el cuestionario Nórdico y el método Rosa, con la intención de recopilar información para evaluar las hipótesis propuestas.

Los resultados del cuestionario Nórdico y el método ROSA revelan que la exposición al riesgo ergonómico impacta significativamente en varias regiones corporales, con una relación identificada entre riesgo ergonómico y molestias en cuello, hombros, codos, antebrazos y muñecas. La duración de la exposición a estos factores se relaciona con la aparición y persistencia de molestias musculoesqueléticas.

Las variables cualitativas como la edad, el peso y el tiempo de servicio también influyen en la predisposición a las molestias musculoesqueléticas. La falta de implementos ergonómicos y servicios de medicina ocupacional agravan estos riesgos. Se sugiere la implementación de medidas preventivas para mejorar la calidad de vida laboral y prevenir trastornos osteomusculares y riesgos ergonómicos en el personal administrativo.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

EL PROBLEMA

3.1 Antecedentes

De acuerdo con el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España (INSST), los factores de riesgo ergonómicos se definen como las condiciones laborales que influyen en las demandas físicas y cognitivas impuestas al empleado, incrementando la probabilidad de ocurrencia de lesiones o perjuicios. En este contexto, se han identificado una serie de factores de riesgo ergonómicos que tienen el potencial de impactar negativamente en la salud y el bienestar de los trabajadores (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2021).

Se identifican diversos factores de riesgo ergonómicos que pueden incidir en la salud y el bienestar de los trabajadores. No obstante, es pertinente destacar que entre el personal de oficina se pueden observar los siguientes elementos de riesgo ergonómico:

Los movimientos repetitivos, tales como la acción de escribir en un teclado, junto con posturas incómodas o forzadas mantenidas durante extensos períodos de tiempo, así como las condiciones ambientales inapropiadas, como la ejecución de tareas en condiciones de iluminación deficiente o en presencia de ruido excesivo, y el empleo de pantallas de visualización de datos (PVD), como las utilizadas en los computadores, son factores que han sido reconocidos como determinantes de riesgo en el ámbito laboral (Bestratén Belloví et al., 2008)

Es relevante destacar que la ergonomía se enfoca en la configuración del entorno laboral de tal manera que se minimicen los elementos de riesgo, con el objetivo de fomentar la salud y la seguridad de los empleados. Las medidas ergonómicas disponibles abarcan la modificación del diseño de los equipos, la formación en prácticas laborales apropiadas y la adaptación de los procedimientos laborales para mitigar el peligro de lesiones y afecciones de salud relacionadas con el trabajo (Bestratén Belloví et al., 2008).

En relación con los trastornos musculoesqueléticos (TME) vinculados al ámbito laboral, estos hacen alusión a cualquier lesión o perjuicio que impacte en las estructuras articulares, abarcando tendones, músculos, nervios, y que puedan manifestarse a través de sensaciones de malestar leve, dolores o, en casos más extremos, condiciones médicas de gravedad que puedan conllevar a la incapacidad laboral (Venegas, 2019).

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) ejercen un impacto significativo en la salud de los trabajadores de oficina. Un estudio realizado en China, se informó que la prevalencia anual de síntomas musculoesqueléticos oscilaba entre el 39.5% y aproximadamente el 63%, dependiendo de la ubicación anatómica afectada. Los TME pueden incidir en diversas áreas corporales, tales como codos, hombros, manos, muñecas y diversas regiones de la espalda, incluyendo la zona cervical, dorsal y lumbar, entre otras.

Con el propósito de identificar y analizar los síntomas musculoesqueléticos en sus fases iniciales, antes de que evolucionen hacia condiciones patológicas, se recurre a herramientas como el Cuestionario Nórdico Estandarizado, este instrumento se utiliza en investigaciones de carácter ergonómico y de salud ocupacional con el objetivo de detectar las manifestaciones físicas asociadas a los trastornos musculoesqueléticos (Venegas, 2019).

En Ecuador, en el marco del contexto legal de seguridad y salud ocupacional, el objetivo primordial consiste en la prevención de accidentes y enfermedades laborales en diversas instalaciones de trabajo, tanto en el sector público como en el privado. Este propósito se materializa mediante la consideración de las entidades gubernamentales encargadas de la seguridad y salud en el trabajo, tales como el Ministerio de Trabajo, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Ministerio de Salud Pública. Estas instituciones han promulgado una serie de normativas, que incluyen Decretos Ejecutivos, Acuerdos Ministeriales y Resoluciones, con el fin de establecer regulaciones destinadas a supervisar la prevención de riesgos laborales y las consecuencias derivadas del incumplimiento por parte de los trabajadores.

3.2 Problema de investigación

De acuerdo con los datos proporcionados por la Organización Internacional del Trabajo en el año 2023, se estimó que en cada jornada se producían aproximadamente 6,300 decesos como resultado de accidentes laborales o enfermedades vinculadas al ámbito laboral, lo que se traduce en un número anual que supera los 2.3 millones de fallecimientos. Anualmente, se documentaron más de 317 millones de incidentes laborales, y una proporción considerable de estos desembocó en períodos de ausencia en el entorno laboral (Organización Internacional del Trabajo, 2023).

Los trastornos musculoesqueléticos constituyen la principal causa de discapacidad en la población, pudiendo manifestarse en cualquier fase de la vida. Conforme a la

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

información proporcionada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que alrededor de una de cada tres personas padece lesiones osteomusculares. Es relevante resaltar que estos trastornos a menudo se agravan debido a las condiciones laborales a las que se encuentran expuestos los trabajadores (Organización Mundial de la Salud, 2021)

Numerosas investigaciones respaldan la premisa de que los trastornos musculoesqueléticos representan una cuestión de salud en el contexto laboral. Estos trastornos no solo conllevan una disminución en la productividad de los empleados, sino que también influyen negativamente en su calidad de vida, su eficiencia en el trabajo y su capacidad para llevar a cabo tareas laborales, resultando en incapacidades de naturaleza temporal o permanente. Como consecuencia de esto, se produce un aumento en los gastos relacionados con la compensación de los trabajadores.

El Seguro General de Riesgos del Trabajo tiene la responsabilidad de llevar a cabo la recopilación y análisis de datos estadísticos a nivel nacional relacionados con la Seguridad y Salud en el país. De acuerdo con las estadísticas disponibles, en el sector de la construcción se registraron un total de 6,202 incidentes en el entorno laboral hasta la fecha. Es importante destacar que los individuos más afectados por estos incidentes son de género masculino y se sitúan en el grupo de edades comprendido entre 31 y 40 años. Estos trabajadores suelen presentar lesiones en las extremidades superiores, extremidades inferiores, el tronco y el cuello (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2022).

Según datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en las regiones de América se registran aproximadamente 770 casos diarios de trastornos o enfermedades laborales asociados al sistema musculoesquelético (Organización Panamericana de la Salud, 2023).

En muchas instancias, los ambientes laborales destinados a las personas que realizan tareas de oficina adolecen de una configuración ergonómica deficiente, lo que puede generar incomodidades para los empleados. Estos trabajadores, en su esfuerzo por adecuarse a su entorno laboral, adoptan posturas incómodas, sin tener en cuenta que, con el transcurso del tiempo, dichas posturas pueden dar lugar a trastornos posturales, los cuales pueden agravarse si no se llevan a cabo medidas de mejora adecuadas.

La identificación y evaluación de los riesgos ergonómicos y de los trastornos musculoesqueléticos revisten una importancia primordial, dado que una considerable proporción de empleados de oficina termina experimentando una o más lesiones

osteomusculares. Esta situación se atribuye a la inapropiada configuración de los espacios de trabajo, la adopción de posturas forzadas y la ejecución de movimientos repetitivos. Estos factores contribuyen al desarrollo de problemas posturales que, a su vez, incide en la eficiencia laboral y en un incremento en las tasas de ausentismo. La detección de estos trastornos y la determinación de la adecuación del entorno laboral resultan tareas sumamente desafiantes en ausencia de una evaluación exhaustiva.

Los trastornos osteomusculares y los riesgos ergonómicos representan un tema poco familiar para el personal del Distrito 10D02 Educación Antonio Ante Otavalo. En este sentido, es esencial que se le otorgue una debida consideración a este asunto, a fin de proporcionar al personal la oportunidad de adquirir conocimientos sobre el tema y de incorporar una serie de soluciones destinadas a mejorar las condiciones laborales. El propósito de estas medidas es la eliminación o reducción de los trastornos osteomusculares.

3.3 Justificación

La presente investigación contribuirá a la reducción de los trastornos musculoesqueléticos entre el personal administrativo del Distrito 10D02 de Educación. Además, este estudio permitirá profundizar en el conocimiento de las patologías musculoesqueléticas de origen laboral que podrían afectar a esta área administrativa, así como a establecer correlaciones con los riesgos ergonómicos presentes en los puestos de trabajo.

La realización de esta investigación reviste un considerable interés en relación con el bienestar de los trabajadores, dado que la evaluación ergonómica prevista contribuirá a la prevención de riesgos y a la reducción de lesiones osteomusculares, tanto en corto como en largo plazo. Asimismo, se anticipa que esta iniciativa generará una mejora significativa en la calidad de vida laboral de los empleados.

Este estudio de investigación será viable y factible gracias a la colaboración del Distrito 10D02 de Educación en la ciudad de Otavalo, bajo la dirección de la Directora Distrital, que ha autorizado la evaluación de sus trabajadores.

Conforme avance la investigación, se evaluará minuciosamente cada aspecto, destacando las deficiencias que puedan surgir debido a movimientos repetitivos y posturas forzadas, entre otros factores. Esto permitirá establecer de manera precisa y sólida la relación existente entre los trastornos osteomusculares y los riesgos ergonómicos.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

Los principales beneficiarios directos de este estudio son el personal del Distrito 10D02 Educación Antonio Ante Otavalo. Además, es importante señalar que este trabajo de investigación permitirá que las diversas áreas distritales de la Zona 1 Educación presten una mayor atención a los riesgos ergonómicos presentes en los entornos laborales.

3.4 Objetivos

3.4.1 *Objetivo General*

Determinar los trastornos musculoesqueléticos y riesgos ergonómicos en el personal administrativo del Distrito 10D02 Educación.

3.4.2 *1.3.1. Objetivos específicos*

Caracterizar los trastornos osteomusculares en el personal administrativo del Distrito de Educación 10D02 Otavalo Antonio Ante.

Describir los riesgos ergonómicos que puedan generar las potenciales causas de problemas de origen osteomuscular.

Proponer acciones de prevención para disminuir la posible presencia de trastornos osteomusculares y riesgos ergonómicos en el personal administrativo.

3.5 Interrogantes de la investigación

- ¿Cuáles son los trastornos musculoesqueléticos y riesgos ergonómicos en el personal administrativo del Distrito 10D02 Educación?
- ¿Cómo disminuir el factor de riesgo ergonómico en las actividades de oficina?

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

CAPITULO II.**MARCO REFERENCIAL****2.1. Marco Teórico****2.1.1. Trastornos musculoesqueléticos (TME)**

Las afecciones musculoesqueléticas vinculadas a la actividad laboral engloban trastornos que no se originan en traumatismos, pero que son inducidos o exacerbados por la exposición al entorno laboral. Estos trastornos pueden afectar los músculos, tendones, nervios y articulaciones de soporte, manifestándose predominantemente en las extremidades superiores, como el hombro, el codo y la muñeca, así como en la columna vertebral, particularmente en las regiones cervical y lumbar (Castejón, 2021).

Los factores laborales susceptibles de desencadenar estas patologías abarcan movimientos que exceden el rango de movimiento articular o requieren un esfuerzo considerable, movimientos repetitivos, posturas estáticas, lesiones mecánicas, exposición a vibraciones, con potencial impacto sobre músculos, ligamentos, tendones, articulaciones, huesos, nervios y arterias. Estos elementos tienen la capacidad de generar diversos trastornos que generalmente se caracterizan por dolor, inflamación, restricción funcional y, en ocasiones, lesiones anatómicas evidentes como resultado del uso excesivo de grupos musculares específicos o estructuras anatómicas concretas.

En consecuencia, la presencia de estos trastornos se rige como uno de los principales contribuyentes del absentismo laboral, a la reducción de la productividad y a la merma en la calidad de vida. Asimismo, se correlaciona con un incremento en los gastos médicos derivados de la discapacidad. Los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan la segunda causa más frecuente de discapacidad en el contexto laboral y constituyen aproximadamente el 40% - 50% de los costos asociados con enfermedades laborales. Además, están asociados con ausencias laborales que superan los tres días, siendo responsables del 49% de todas las ausencias laborales que exceden las dos semanas (Regalado, 2023).

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Los factores de riesgo laborales relacionados con los trastornos musculoesqueléticos (TME) incluyen la realización de esfuerzos físicos excesivos y energéticos, la adopción de posturas incómodas durante períodos prolongados, la ejecución de movimientos repetitivos, así como la exposición a situaciones de estrés, angustia, entre otros (Regalado, 2023).

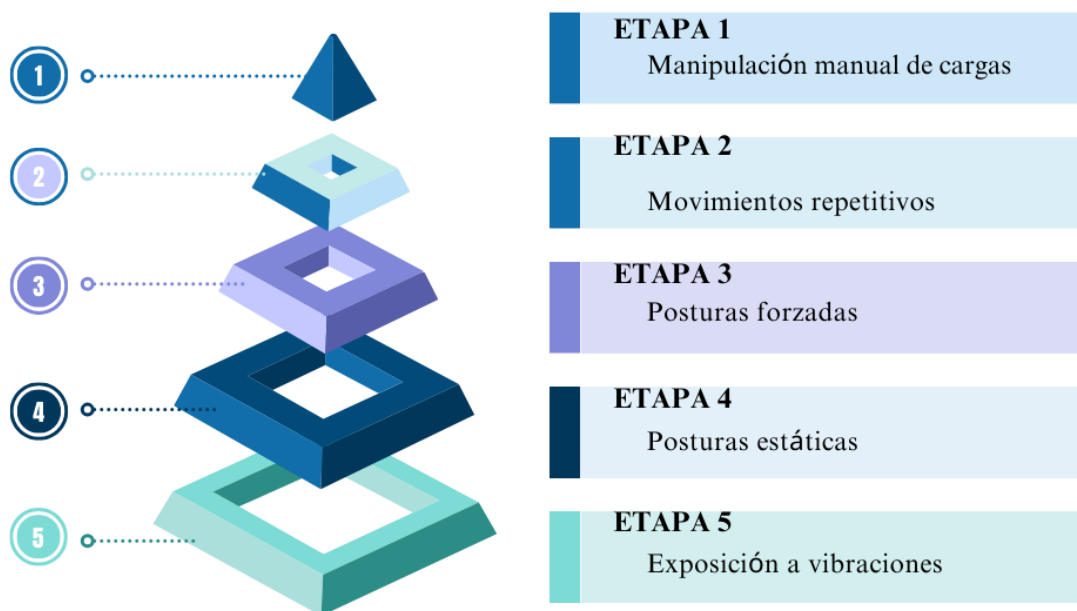
Las enfermedades laborales más prevalentes se relacionan con las afecciones musculoesqueléticas, estas comprenden trastornos tendinosos tales como la tendinitis, la tenosinovitis, el dedo en resorte, las lesiones en el manguito rotador, la enfermedad de “De Quervain” y la enfermedad de “Dupuytren”, además de las alteraciones musculares como las mialgias y las contracturas, entre otras condiciones. También se incluyen en las patologías asociadas a movimientos repetitivos ciertas afecciones nerviosas, como el síndrome del túnel carpiano y el síndrome del canal de Guyon (Castejón, 2021).

5.1.1.1 Origen de los trastornos muscoesqueléticos (TME)

Conforme a los hallazgos presentados por Sagi et al. (2020), los trastornos musculoesqueléticos (TME) en las extremidades representan la octava causa predominante de discapacidad a escala global. La etiología de los TME puede ser atribuida a una variedad de factores. Los datos empíricos sugieren una correlación entre la incidencia de TME en trabajadores y su exposición a determinados factores de riesgo ocupacionales, incluyendo posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y exposición a vibraciones. Como se evidencia en el siguiente gráfico:

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

Figura 1 Factores de riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos



Nota: Fuente: (Sagi et al., 2020)

5.1.1.2 Caracterización de los Trastornos Musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos, por lo general, se manifiestan en forma de dolor, que puede ser agudo y persistente. Además, suelen conllevar una limitación en la movilidad y una disminución en su funcionamiento adecuado, lo que reduce la capacidad de desempeñar tareas laborales en diversos ámbitos.

Los trastornos musculoesqueléticos pueden involucrar:

- Articulaciones, incluyendo condiciones como la artrosis, artritis reumatoide, gota, espondilitis, bursitis y tenosinovitis.
- Huesos, abarcando enfermedades como la osteoporosis, la osteopenia y fracturas, tanto por debilidad ósea como traumáticas.
- Músculos, que pueden desarrollar contracturas musculares.
- La columna vertebral, que puede experimentar dolencias en la zona dorsal y cervical.(Organización Mundial de la Salud, 2021).

5.1.1.3 Enfermedades originadas por trastornos musculoesqueléticos (TME)

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son una preocupación relevante en salud pública, manifestándose desde síntomas leves como malestar y dolor hasta condiciones clínicas de elevada gravedad que pueden conllevar a incapacidad laboral y demandar intervención médica (Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud, 2015). En circunstancias más críticas, los TME pueden derivar en discapacidad de carácter permanente, impidiendo la realización de actividades laborales. Estos trastornos se destacan como una de las principales razones de ausentismo y discapacidad en el ámbito laboral. Es esencial ampliar la investigación en cuanto a la fisiopatología, los agentes de riesgo y las metodologías preventivas y terapéuticas más eficientes para estos trastornos, con el propósito de atenuar su repercusión tanto a nivel individual como socioeconómico.

Tabla 1. *Enfermedades asociadas al TME*

Patologías asociadas al TME		
E. anatómicas	Función	TME
Huesos	Proporcionan la estructura del cuerpo y facilitan el movimiento.	*Fracturas *Osteoartritis
Ligamentos	Unen las estructuras óseas y envuelven los discos intervertebrales.	*Distensiones *Torceduras *Desgarros *Hernia discal
Articulaciones	Interconexiones lubricadas entre estructuras óseas que facilitan el deslizamiento mutuo.	*Artritis (inflamación) *Luxación (por distensión) *Artrosis
Músculos	Fibras con capacidad de contracción que generan los desplazamientos del cuerpo.	*Desgarros *Distensiones *Fatiga muscular
Tendones	Estructuras revestidas por membranas que conectan los tejidos musculares con las estructuras óseas.	*Tenosinovitis (vainas y tendones) *Tendinitis (Tendones) * Bursitis (Vainas)
Vasos sanguíneos	Facilitan la conducción de oxígeno y glucosa hacia los tejidos.	*Hemorroides *Dedos blancos *Varices
Nervios	Establecen vínculos entre los tejidos musculares y órganos periféricos con el encéfalo.	*Atrofia muscular *Entumecimiento *Dolor

Fuente: (Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud, 2015)

2.1.1.1. Tipos de lesiones osteomusculares a causa de los trastornos musculoesqueléticos (TME).

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Los trastornos musculoesqueléticos más frecuentes en el personal de oficina incluyen los siguientes:

Dolor cervical: se caracteriza por la percepción de molestias o sensaciones dolorosas en la región de la columna cervical, correspondiente a la parte posterior del cuello. Entre las causas laborales que pueden dar origen a cervicalgias se encuentran:

- **Tensión muscular:** La acumulación de tensión excesiva en los músculos cervicales, como resultado de posturas inadecuadas, estrés, el uso prolongado de dispositivos electrónicos o la participación en actividades físicas intensas, puede dar lugar a la aparición de dolor en el cuello.
- **Problemas de postura:** La adopción de una postura inadecuada durante extensos lapsos, particularmente en situaciones laborales que implican el uso de computadoras o dispositivos móviles, puede contribuir al desarrollo de dificultades posturales (Firestein et al., 2021).

Dolor lumbar: conocido como lumbalgia postural, denota la presencia de molestias en la región lumbar de la columna vertebral, específicamente en la parte baja de la espalda. Estas molestias tienen su origen o se ven exacerbadas por la adopción de posturas incorrectas o inadecuadas en el transcurso de las actividades cotidianas, como el estar sentado, de pie o el levantamiento de objetos. Estas lumbalgias de naturaleza postural son de incidencia frecuente y pueden afectar a individuos de todas las edades (Firestein et al., 2021).

Se pueden identificar ciertos ejemplos de posturas incorrectas que pueden aumentar la susceptibilidad a desarrollar lumbalgia, entre las que se incluyen:

- Adoptar una inclinación hacia adelante al permanecer sentado durante periodos prolongados.
- Mantener una posición encorvada o torsionada al trabajar en una computadora o al realizar tareas repetitivas.

Dolor en la muñeca: se trata de una sensación de incomodidad o malestar que se experimenta en la articulación de la muñeca, que constituye la unión entre los huesos del antebrazo y los huesos de la mano. Este síntoma puede ser inducido por diversos factores

y condiciones, y su intensidad puede oscilar desde una molestia leve hasta un dolor agudo y debilitante (Lafforgue, 2022).

Algunas de las causas habituales del dolor en la muñeca comprenden:

- **Tendinitis:** La inflamación de los tendones que atraviesan la región de la muñeca puede dar lugar a dolor, particularmente cuando se ejecutan movimientos repetitivos o se somete la zona a una presión excesiva.
- **Síndrome del túnel carpiano:** Esta afección se manifiesta cuando el nervio mediano, que discurre a través de la muñeca, sufre compresión, lo que puede resultar en dolor, entumecimiento y debilidad en la mano y los dedos.
- **Tenosinovitis De Quervain:** Esta condición involucra la inflamación de los tendones en la base del pulgar, y puede ocasionar dolor en la muñeca y el pulgar.
- **Uso excesivo:** Llevar a cabo actividades repetitivas o mantener la muñeca en una posición incómoda durante periodos prolongados, como en el caso del uso excesivo del teclado o el ratón de una computadora, puede conllevar al desarrollo de dolor en la muñeca debido a la tensión repetitiva (Lafforgue, 2022).

Dolor de hombro: se trata de una condición frecuente caracterizada por la presencia de molestias o dolor en la articulación del hombro. Esta región anatómica engloba la articulación glenohumeral, la cual constituye el punto de encuentro entre el hueso del brazo (húmero) y la escápula (omóplato), además de las articulaciones acromioclavicular y esternoclavicular (Fisterra, 2020).

El dolor en el área del hombro puede originarse por diversas causas, entre las cuales se incluyen las siguientes:

- **Tendinitis:** La inflamación de los tendones que circundan la articulación del hombro, como el manguito de los rotadores, puede inducir dolor, especialmente al realizar movimientos de elevación del brazo.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

- Bursitis: La inflamación de las bursas, estructuras llenas de líquido, situadas en el entorno del hombro, puede desencadenar dolor y restringir la amplitud de movimiento.
- Compresión del hombro: La compresión de los tejidos que se hallan entre los huesos que conforman la articulación del hombro puede generar dolor y molestias (Fisterra, 2020).

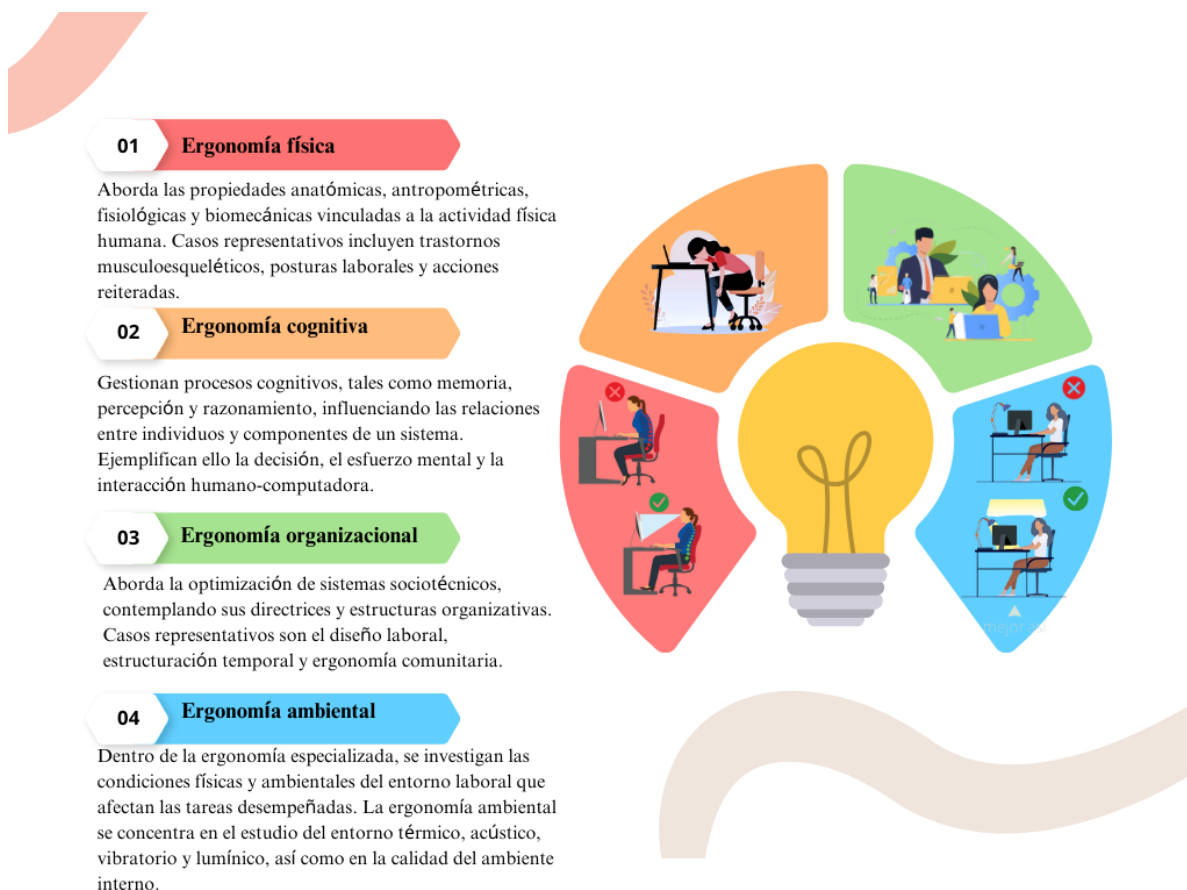
5.1.2 Ergonomía

La ergonomía, originada de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos (normas), representa la ciencia que se dedica al análisis de las relaciones entre los individuos y otros componentes de un sistema, tal como lo señala la International Ergonomics Association (2023). Esta entidad, también conocida por sus siglas IEA, la caracteriza como la especialidad que emplea teorías, fundamentos, informaciones y técnicas con el fin de potenciar el bienestar humano y la eficacia global del sistema.

Los enfoques laborales basados en principios ergonómicos aspiran a conciliar las habilidades y restricciones humanas con las exigencias del trabajo, a través de una visión sistemática que permite la planificación y el diseño. Su finalidad radica en prever desastros, elevar la calidad y eficiencia, y fomentar la salud y el confort del trabajador (Rueda y Zambrano, 2018).

La ergonomía se segmenta en tres categorías: física, cognitiva y organizacional. La primera se centra en los atributos anatómicos, antropométricos, fisiológicos y biomecánicos del ser humano. La ergonomía cognitiva aborda aspectos mentales, incluidos percepción, memoria, juicio y acción motriz. Por último, la ergonomía organizacional se dedica al perfeccionamiento de los sistemas sociotécnicos, contemplando sus configuraciones organizativas, directrices y procedimientos.

Figura 2 Clasificación de la ergonomía



Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022; International Ergonomics Association, 2023)

5.1.2.1 Objetivos de la ergonomía

Conforme a Mondelo et al. (1994), la ergonomía persigue potenciar la calidad de vida de los individuos, tanto en ambientes laborales como domésticos, mediante la minimización de posibilidades de error y el fomento del confort del usuario.

La adecuación ergonómica es esencial para permitir que los usuarios se acomoden a demandas funcionales, optimizando la eficiencia del sistema. El abordaje ergonómico no solo identifica potenciales riesgos y desviaciones, sino que sugiere alternativas constructivas y factibles teniendo en cuenta las habilidades reales de los usuarios y la viabilidad económica del proyecto.

La ergonomía tiene como meta primordial prevenir afectaciones a la salud en sus facetas física, psicológica y social, tal como lo define la Organización Mundial de la Salud

(OMS). La adopción de criterios ergonómicos intenta moldear los sistemas laborales conforme a las aptitudes humanas, eludiendo demandas exorbitantemente elevadas o reducidas que puedan resultar en inconvenientes de salud (González, 2007). Es esencial profundizar en investigaciones para evaluar la eficacia de las acciones ergonómicas en diversos escenarios laborales.

5.1.2.2 Importancia de la ergonomía

En el contexto de equipos, maquinarias y procedimientos de trabajo, la ergonomía busca salvaguardar la salud de los empleados. Esta protección se alcanza al determinar, reducir o suprimir riesgos potencialmente dañinos para el bienestar del personal (Amaro, 2016).

Conforme a lo expuesto por Cercado et al. (2021), la ergonomía se enfoca en perfeccionar la interacción entre el ser humano y su medio. Variadas tareas laborales presentan riesgos inherentes para la salud, afectando la ergonomía del entorno respectivo. Específicamente en ambientes de oficina, existen aspectos que pueden constituir riesgos ergonómicos para el bienestar de los trabajadores. Es imperativo profundizar en investigaciones que permitan reconocer y contrarrestar dichos riesgos en diferentes contextos laborales, promoviendo así la salud, seguridad y eficacia de los empleados.

5.1.2.3 Disciplinas complementarias de la ergonomía

Según Rueda y Zambrano (2018), la ergonomía se organiza como una disciplina científica integradora, con el propósito de identificar, intervenir, planear y controlar las características del trabajo. La ergonomía reúne y transforma el conocimiento progresivo de diversos campos para constituirse como ciencia. Integra aportes de disciplinas como la ingeniería, medicina, psicología, sociología y antropometría para optimizar los sistemas sociotécnicos considerando las capacidades y limitaciones humanas detalladas en la Tabla 2. La ergonomía tiene un carácter multidisciplinar que le permite abordar de manera sistémica la interacción entre el ser humano, las herramientas y el ambiente laboral.

Tabla 2. *Disciplinas complementarias*

Disciplina	Aporte en Ergonomía
Anatomía	Estudio de la estructura morfológica y funcional del cuerpo humano.

Fisiología	Información sobre el funcionamiento y capacidades del organismo.
Psicología	Datos sobre procesos mentales, sensaciones, percepciones y conductas humanas en relación con el entorno físico y social.
Sociología	Actividad laboral en relación con el trabajador y su contexto social.
Economía	Apoyo en resultados laborales eficientes: productividad, uso racional de recursos humanos y reducción de costos.
Antropometría	Análisis de dimensiones del cuerpo humano para adaptar entorno y herramientas laborales a características individuales.
Biomecánica	Estudio de estructuras del aparato locomotor y su funcionamiento basado en leyes de la mecánica.

Fuente:(Rueda y Zambrano, 2018)

5.1.2.4 Sistema ergonómico

De acuerdo con la definición proporcionada por la Real Academia Española (2023), un sistema es interpretado como un compendio de reglas o normativas racionalmente interconectadas respecto a un tema específico. La ergonomía, por su parte, alude al estudio y adaptación de artefactos, mobiliario y herramientas hacia quienes los emplean, persiguiendo un óptimo nivel de confort y eficiencia.

González (2007) señala que la implementación ergonómica involucra la conjunción de múltiples disciplinas que abarcan desde el conocimiento profundo del ser humano hasta aspectos de diferentes ramas de la ingeniería. El objetivo subyacente es examinar y perfeccionar la funcionalidad del sistema laboral, fundamentándose en el desempeño óptimo y la armonización del mismo con la salud y seguridad de los operarios a cargo.

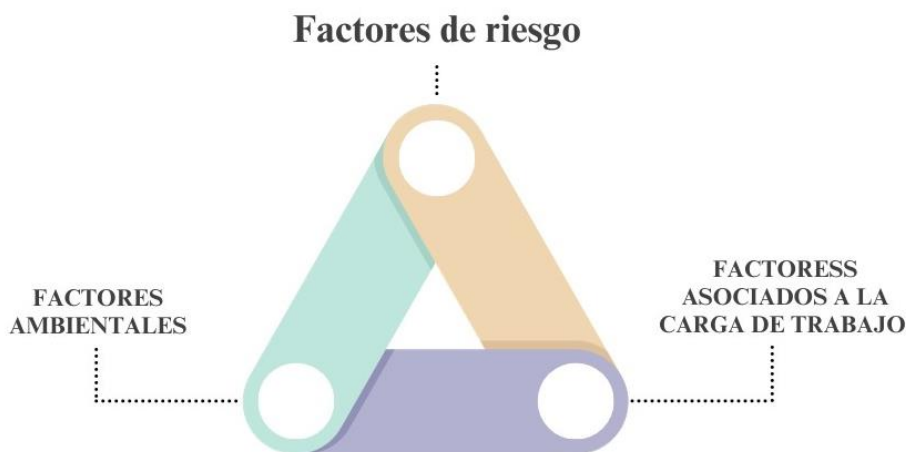
En resumen, la propuesta ergonómica se edifica sobre los fundamentos provenientes de la ergonomía y campos afines. Su meta es afinar la relación entre individuos, maquinaria y contexto laboral, asegurando no solo un aumento en la productividad, sino también promoviendo el bienestar y la seguridad de los empleados.

5.1.3 Factor de riesgo ergonómico

Según lo indicado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2022b) la ergonomía se concibe como una disciplina que aborda aspectos físicos,

cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales. No obstante, su aproximación es "holística", donde dichos componentes no son evaluados de manera independiente, sino en interacción con los demás. Los factores de riesgo asociados a la ergonomía se categorizan de la siguiente forma:

Figura 3 Factores de riesgo ergonómico



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2022b)

Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2022b), la identificación de los factores de riesgo asociados a la postura de trabajo requiere determinar:

- La frecuencia de movimientos realizados.
- La duración de mantenimiento de la postura.
- Las posturas adoptadas en regiones corporales específicas: tronco, cuello, extremidades superiores e inferiores.

Tabla 3. Factor de riesgo ergonómico

Factor de riesgo ergonómico	Descripción
Movimientos repetitivos	Se consideran frecuencia de movimientos, uso de fuerza, adopción de posturas y movimientos forzados, tiempos de recuperación insuficientes y duración del trabajo repetitivo.
Manipulación de cargas	de Levantamiento de cargas: Peso levantado, frecuencia de levantamientos, agarre de la carga, asimetría o torsión del tronco, distancia de la carga al cuerpo, desplazamiento vertical y duración de la tarea.

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Transporte de cargas: Peso, distancia, frecuencia, asimetría e inestabilidad de la carga, masa acumulada transportada.

Empuje y tracción: Fuerza, características del objeto, altura de agarre, distancia, frecuencia, duración y postura.

Aplicación de fuerzas Frecuencia, postura, duración, fuerza aplicada y velocidad del movimiento.

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2022b)

5.1.3.1 Prevención de riesgos ergonómicos

La seguridad y salud ocupacional ha adquirido un reconocimiento significativo en el marco jurídico ecuatoriano, tal como se refleja en la Constitución, decretos y reglamentos del país. Esta consideración legal busca garantizar ambientes laborales seguros, instando a las empresas a implementar departamentos especializados para abordar los diversos riesgos físico-químicos y ergonómicos que enfrentan los trabajadores (Montaño, 2017).

Históricamente, la gestión de riesgos laborales ha representado una creciente preocupación para el sector empresarial. Ante esto, organismos estatales como la Dirección de Riesgos Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social han promovido la adopción de estándares de seguridad en empresas públicas y privadas, con el fin primordial de salvaguardar el bienestar físico y mental. La ergonomía emerge como disciplina clave en este contexto, siendo un área de esfuerzo constante a nivel administrativo y operativo en las organizaciones. El fomento de un ambiente laboral adecuado y seguro no sólo beneficia a los empleados, sino que también potencia la productividad empresarial (Montaño, 2017).

5.1.4 Impacto de las Condiciones Laborales en el Desempeño Diario

El desempeño laboral no debería ocasionar perjuicios a la salud de los trabajadores. Mediante una adecuada estrategia de prevención, es posible no sólo mitigar riesgos adversos sino también potenciar beneficios (Bestratén et al., 2006). Gracias a ambientes laborales apropiados y una gestión eficaz, los empleados pueden progresar y alcanzar crecimiento profesional y personal.

Según la Organización Internacional del Trabajo (2017), la importancia de un trabajo digno en el marco del desarrollo sostenible se refleja en el Objetivo 8 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que busca "promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.

5.1.4.1 Enfermedades en el ámbito profesional

Conforme a lo establecido por la Organización Internacional del Trabajo (2013), las afecciones laborales constituyen una fuente significativa de padecimientos y pérdidas en el ámbito profesional. A pesar de los avances en la atención de estos problemas, persiste una importante necesidad de incrementar las medidas preventivas contra estas enfermedades en los sistemas nacionales de salud y seguridad laboral.

Las complicaciones derivadas de accidentes de trabajo y patologías ocupacionales, que con frecuencia son objeto de litigios, poseen una naturaleza técnica intrincada. En ciertas ocasiones, debido a la falta de especialización, las decisiones judiciales no reflejan adecuadamente la verdadera naturaleza de los sucesos, como lo señalan (Toro et al., 2021).

5.2 Marco legal

La prevención de riesgos laborales, especialmente los de tipo ergonómico, es un factor clave para salvaguardar la salud de los trabajadores. En Ecuador existen diversas bases legales que buscan garantizar condiciones laborales seguras y adecuadas:

La Constitución promueve los derechos de los trabajadores, estableciendo su derecho a un ambiente de trabajo saludable, seguro e higiénico (Art. 33 y 326).

La Ley de Seguridad Social se enfoca en la prevención de riesgos derivados del trabajo, incluyendo programas de rehabilitación y reinserción laboral ante accidentes y enfermedades profesionales (Art. 155).

El Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo obliga a las empresas a implementar mecanismos de prevención, identificación, medición, evaluación y control de riesgos (Art. 55).

El Código del Trabajo exige a empleadores asegurar condiciones de trabajo seguras, con énfasis en ventilación, limpieza, revisión de maquinarias y provisión de equipos de protección (Art. 410 y 412).

La Comunidad Andina de Naciones ha emitido la Resolución 957 con el Reglamento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores requiere la adopción de medidas preventivas, capacitación, inspecciones y atención de recomendaciones en seguridad y salud (Art. 11).

CAPITULO III

METODOLOGÍA

7.1 Descripción del área y grupo de estudio

7.1.1 Área de estudio

La educación es una labor compleja que involucra múltiples dimensiones del desarrollo humano. El personal del distrito educativo cumple un rol fundamental para garantizar aprendizajes de calidad en los estudiantes y promover el progreso de la comunidad. Diversos factores inciden en la efectividad del proceso educativo. Es clave que el personal docente y administrativo posea una sólida formación profesional, dominio de estrategias pedagógicas innovadoras y un profundo compromiso ético con la comunidad educativa.

Asimismo, se requieren condiciones laborales adecuadas que promuevan el bienestar y la seguridad de los trabajadores de la educación. La identificación y control de riesgos psicosociales y ergonómicos es esencial para prevenir problemas de salud ocupacional que podrían afectar el desempeño y continuidad laboral.

Es necesario un enfoque integral de salud laboral, con participación conjunta de empleadores y trabajadores, para diseñar e implementar medidas preventivas y garantizar

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

ambientes seguros y saludables en las instituciones educativas. Esto redundaría en beneficio del personal del Distrito 10D02 Educación Otavalo Antonio Ante.

7.1.2 *Grupo de estudio*

7.1.2.1 **Distrito educativo**

Los distritos educativos constituyen un nivel desconcentrado de gestión que generalmente abarca el área geográfica de uno a cuatro cantones, con un máximo de 28 circuitos escolares bajo su jurisdicción. Existen 140 distritos a nivel nacional que brindan servicios educativos de forma cercana a la ciudadanía, acorde a los lineamientos del nivel central y la planificación zonal.

Cada distrito posee una Unidad Administrativa Distrital en la cabecera cantonal correspondiente. En los cantones más grandes del país como Guayaquil, Quito, Cuenca, Santo Domingo y Ambato, las direcciones distritales se organizan en diversas parroquias para descentralizar la gestión.

Los distritos educativos cumplen un rol fundamental en la coordinación, supervisión y control de la prestación de los servicios en las instituciones escolares bajo su responsabilidad. Además, proveen asistencia técnica y acompañamiento pedagógico al personal docente y administrativo. El funcionamiento efectivo de este nivel de gestión es clave para garantizar una educación de calidad desde lo local. Se requieren más investigaciones para evaluar los procesos de desconcentración distrital y generar recomendaciones que fortalezcan la gestión en beneficio de los aprendizajes estudiantiles.

7.1.2.2 **Distrito 10D02 de Educación**

Según el Ministerio de educación (2022), la Dirección Distrital 10D02 Antonio Ante-Otavalo tiene su sede administrativa en la ciudad de Otavalo. Integra los cantones de Antonio Ante y Otavalo, con 10 circuitos educativos y 85 instituciones en 13 parroquias rurales y 4 urbanas, en un área de 586,47 km² que representa el 0,2068% del territorio nacional. Según el censo 2010 del INEC, posee una población de aproximadamente 148.392 habitantes, equivalente al 1,025% del total del país.

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Entre las principales características de la región, se destaca una gran diversidad de pueblos y nacionalidades indígenas, especialmente Otavalo, Natabuela y Kayambi. La urbe de Otavalo cuenta con 9 parroquias: Miguel Egas Cabezas (Peguche), Eugenio Espejo, González Suárez, Pataquí, Ilumán, Quichinche, San Pablo, San Rafael y Selva Alegre.

El Distrito 10D02 Antonio Ante-Otavalo representa un mosaico intercultural con rasgos particulares. Su gestión educativa requiere un enfoque pertinente a esta diversidad, para garantizar procesos inclusivos de calidad que valoren y fortalezcan las identidades locales. Se necesitan más estudios para comprender las necesidades y demandas de esta población en cuanto a políticas y prácticas educativas.

En este estudio se evaluó al personal del Distrito 10D02 Educación Otavalo Antonio Ante, mismo que cuenta con una población total de 46 trabajadores administrativos y 4 de servicios generales para el siguiente estudio se usó toda la población y no una muestra.

7.1.2.3 Criterios de Inclusión y exclusión

Durante el estudio se identificó los siguientes criterios de inclusión:

- Personal que labora en el Distrito de Educación 10D02 por más de 1 año.
- Personal mayor de 18 años.
- Funciones 100% administrativas.
- Que desee colaborar y participar.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes que realicen pasantías en el Distrito 10D02.
- Personal de servicios generales.
- Personal que labore menos de 1 año.

7.1.2.4 Funciones del Distrito 10D02 Educación Otavalo Antonio Ante

Las funciones desarrolladas por el personal del Distrito 10D02 Educación Otavalo Antonio Ante están más cerca de la ciudadanía, que accederá a través de ventanillas a varios servicios como:

Para la ciudadanía

- Refrendación y legalización de títulos para estudiantes que culminaron el bachillerato.
- Solicitud de cupo en las instituciones del sistema educativo.
- Recepción de denuncias y/o quejas sobre irregularidades en el sistema educativo, así como peticiones ciudadanas.
- Solicitud de certificados de pases de año o culminación de educación básica.
- Entrega de reporte de calificaciones.
- Solicitud de recalificación de exámenes, a través de la institución educativa.
- Respuestas a consultas jurídicas en el ámbito educativo.
- Validación y homologación de estudios realizados en el exterior.
- Solicitud de pase o transferencia del estudiante a otra escuela o colegio, del mismo régimen escolar, siempre y cuando esté entre los primeros seis meses del año lectivo.

Para docentes y personal administrativo

- Entrega de certificado de tiempo de servicio, de remuneración, de no haber sido sancionado, de no estar inmerso en sumario administrativo.
- Activación de clave para el IESS.
- Solicitud de factibilidad para realizar una comisión de servicios.
- Solicitud de vacaciones, previa autorización del jefe/a inmediato superior.
- Solicitud de permisos y licencias (calamidad doméstica, maternidad, paternidad, lactancia, estudios, etc.)
- Categorización de docentes (escalafón).

Para instituciones educativas

- Certificación y reimpresión de acuerdos de creación de establecimientos.
- Solicitud para la asignación de textos, alimentos y uniformes.
- Solicitud para contratación de personal (docentes, personal administrativo, etc.)
- Solicitud para soporte técnico para laboratorios de informática.
- Certificado de cumplimiento de estándares educativos.
- Registro de calificaciones de los estudiantes en todos los niveles.
- Certificación de registro de nombres de autoridades, representantes legales y secretarías.

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

- Registro de organismos escolares para garantizar la participación de la comunidad (Gobierno Escolar, Consejo Ejecutivo, Junta General de Profesores, Directores de Área).
- Autorización de costos de matrícula y pensiones en establecimientos particulares y fiscomisionales.
- Presentación de demandas por incumplimiento a la normativa legal vigente.
- Solicitud de atención en infraestructura y equipamiento.
- Solicitud para creación de personería jurídica, reformas, etc.
- Certificado del estado de las organizaciones de personas jurídicas sin fines de lucro (fundaciones, centros de estudios, cooperativa, etc.)
- Aprobación del distributivo de trabajo de instituciones educativas.
- Creación, cierre, traslado y reorganización de la oferta educativa.
- Fiscalización y fiscomisionalización de establecimientos educativos.

7.2 Enfoque y tipo de investigación

El presente estudio adoptó una metodología cuantitativa, descriptiva y correlacional en donde se pretende visualizar la relación entre los trastornos musculoesqueléticos y los riesgos ergonómicos, asociando las variables para la determinación de trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. En las primeras etapas, se levantó una base de datos compuesta por la información recopilada durante las horas de trabajo para comprender la secuencia de tareas realizadas. Subsecuentemente, se condujeron entrevistas y se aplicaron herramientas, como el cuestionario Nórdico y el método Rosa, con la intención de recopilar información para evaluar las hipótesis propuestas, permitiendo plasmar los resultados a partir de estadística descriptiva, analizando su causa y efecto.

Los datos obtenidos pasaron por un análisis estadístico con el propósito de validar teorías preexistentes relativas al tema investigado. El método cuantitativo persigue una medición precisa y un análisis estadístico para identificar tendencias comportamentales y validar teorías. Dicha investigación se rigió por un protocolo sistemático característico de los enfoques cuantitativos, iniciando con una revisión bibliográfica y definición del problema, para luego formular hipótesis que se sometieron a evaluación empírica.

La recopilación de datos para este estudio transversal se lo realizó en un momento único, donde se observó y se midió los trastornos osteomusculares y riesgos ergonómicos tal como se dan en su contexto natural.

7.2.1.1 Cuestionario Nórdico (CN)

Se centra en investigar las alteraciones frecuentemente observadas en trabajadores expuestos a exigencias físicas, especialmente de tipo biomecánico. La identificación y análisis de síntomas musculoesqueléticos iniciales es fundamental para la recolección de datos en investigaciones ergonómicas y de salud ocupacional.

En el contexto laboral, el cuestionario nórdico se utiliza como parte del procedimiento de evaluación de la salud de los trabajadores. Permite detectar sintomatología musculoesquelética temprana asociada a factores de riesgo en el trabajo. Los resultados del cuestionario nórdico brindan información relevante para el diagnóstico de la situación ergonómica y la prevención efectiva de trastornos en una población trabajadora específica.

Ibacache (2020), menciona que el cuestionario nórdico tiene una estructura constituida por dos secciones principales:

- a) La primera sección recaba datos generales como fecha, sexo, año de nacimiento, peso, talla, antigüedad en la actividad y horas trabajadas semanalmente. La pregunta inicial indaga si en los últimos 12 meses la persona ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort). Luego, mediante preguntas de opción múltiple, se identifican las partes del cuerpo donde se localizan los síntomas. Esta sección incluye un mapa corporal que señala sitios anatómicos específicos: cuello, hombros, espalda superior, codos, espalda inferior, muñecas, manos, muslos, rodillas, tobillos y pies.
- b) La segunda sección contiene preguntas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados previamente. Se accede a esta sección sólo si se ha respondido afirmativamente a la presencia de dolor, molestias o discomfort en la primera parte.

7.2.1.2 Método Rosa

El método Rapid Office Strain Assessment (ROSA) es una herramienta de tamizaje basada en la observación para cuantificar la exposición a factores de riesgo ergonómico en trabajadores de oficina. Permite una evaluación rápida y sistemática de los riesgos posturales del trabajador, antes y después de una intervención, para demostrar si esta redujo el riesgo de lesiones (Sonne et al., 2011).

Este método realiza una evaluación inicial analizando: características del asiento y forma de sentarse, ubicación y uso del monitor y teléfono, distribución y uso de periféricos como teclado, ratón, y duración de la exposición a estas posturas (Sonne et al., 2011). Este método considera como factores de riesgo a las posturas forzadas y estáticas de piernas, brazos, hombros, espalda, muñecas y cuello.

Dentro de la valoración se rige por puntuaciones, siendo 5 la puntuación más alta con un riesgo mayor de sufrir lesiones, para llegar al total del riesgo se debe seguir un proceso de aplicación a través de tablas, dentro del método general se evalúa: la silla en la tabla A, con los siguientes subapartados: A-1 Altura del asiento, A-2, Profundidad del asiento, A-3 Reposabrazos, A-4 Respaldo; consiguiente se valora los periféricos a partir de las tablas B y C, dentro de la tabla B se encuentra el uso del teléfono y la pantalla de visualización, y respectivamente en la tabla C se encuentra el ratón y el teclado, finalmente todas las tablas pueden aumentar o disminuir su puntaje dependiendo del tiempo empleado en la actividad que corresponde al uso continuo de más de una hora o durante más de 4 horas diarias, y disminuiría si el uso continuo del puesto de trabajo es menos de 30 minutos o menos de una hora de trabajo diario.

Para el resultado, se deben combinar las tablas, en este caso se obtiene un puntaje entre las tablas B y C, dando como resultado la tabla D, y esta última se combina con la tabla A dando el puntaje final en la última tabla E, con ello la metodología ROSA indicaría el nivel de acción juntamente con su riesgo y actuación.

7.3 Técnicas estadísticas

7.3.1 Prueba de Fisher

La prueba de Fisher, también conocida como exacta de Fisher, es un método estadístico utilizado para determinar si hay una asociación significativa entre dos variables categóricas en muestras pequeñas.

Por ejemplo, para tablas de 2×2 , la independencia corresponde a una razón de probabilidades odds ratio de $\theta = 1$. Supongamos que los recuentos de celdas $\{n_{ij}\}$ resultan de dos muestras binomiales independientes o de una única muestra multinomial en las cuatro celdas. Una distribución nula de probabilidad para los recuentos de celdas en muestras pequeñas que no depende de ningún parámetro desconocido resulta al considerar el conjunto de tablas que tienen los mismos totales de filas y columnas que los datos observados. Una vez que condicionamos este conjunto restringido de tablas, los recuentos de celdas siguen una distribución hipergeométrica.

En el caso de totales marginales de filas y columnas fijos, n_{11} determina los otros tres conteos de celdas. Por lo tanto, la fórmula hipergeométrica calcula las probabilidades para los cuatro conteos de celdas únicamente en función de n_{11} . Cuando $\theta = 1$, la probabilidad de un valor específico para n_{11} es la siguiente:

$$P(n_{11}) = \frac{\binom{n_{1+}}{n_{11}} \binom{n_{2+}}{n_{+1} - n_{11}}}{\binom{n}{n_{+1}}} \quad (\text{Ec. 1})$$

Los coeficientes binomiales son iguales $\binom{a}{b} = a!/b!(a-b)!$.

Para probar H_0 independencia, el valor P es la suma de las probabilidades hipergeométricas para resultados al menos tan favorables como el resultado observado. Ilustramos esto para $H_a: \theta = 1$. Dados los totales marginales, las tablas que tienen valores n_{11} más grandes también tienen razones de probabilidad de muestra $\hat{\theta} = (n_{11}n_{22}) / (n_{12}n_{21})$ más grandes; por lo tanto, proporcionan evidencia más sólida a favor de esta alternativa. El valor P es igual a la probabilidad hipergeométrica de la cola derecha de que n_{11} sea al menos tan grande como el valor observado. Esta prueba, propuesta por el eminente estadístico británico R. A. Fisher en 1934, se llama prueba exacta de Fisher (Agresti, 2009).

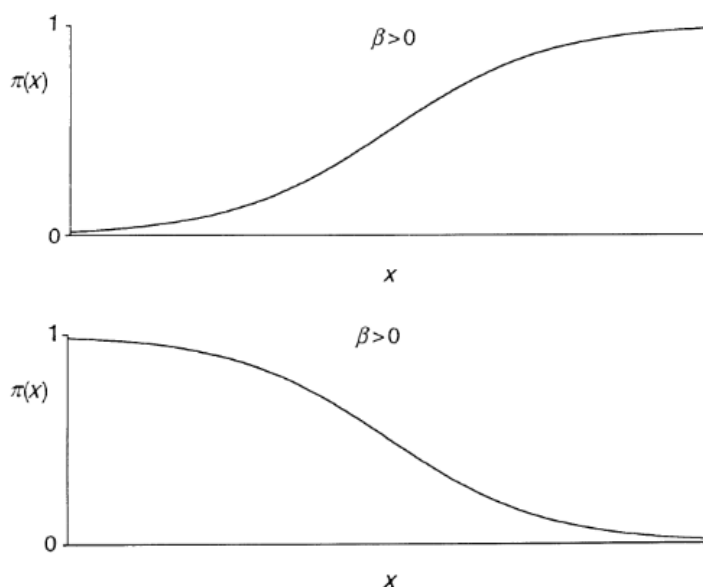
7.3.2 Regresión logística

El modelo de regresión logística (Ec. 2) es un caso especial de los Modelos Lineales Generalizados (GLM) se expresa de la siguiente manera:

$$\log\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right) = \alpha + \beta x \tag{Ec. 2}$$

El componente aleatorio para los resultados (éxito, fracaso) tiene una distribución binomial. La función de enlace es la función *logit* $\log[\pi/(1 - \pi)]$ de π , simbolizada por "*logit*(π).". Los modelos de regresión logística a menudo se llaman modelos *logit*. Mientras que π está restringida al rango de 0 - 1, el *logit* puede ser cualquier número real. Los números reales también son el rango potencial de los predictores lineales (como $= \alpha + \beta x$) que forman el componente sistemático de un GLM, por lo que este modelo no tiene el problema estructural que tiene el modelo de probabilidad lineal.

Figura 4 Función de regresión logística



Fuente: (Agresti, 2009).

El parámetro β en la ecuación (Ec. 2) determina la tasa de aumento o disminución de la curva. Cuando $\beta > 0$, $\pi(x)$ aumenta a medida que x aumenta, como en la Figura 1(a). Cuando $\beta < 0$, $\pi(x)$ disminuye a medida que x aumenta, como en la Figura 1(b). La magnitud de β determina qué tan rápido aumenta o disminuye la curva. A medida que $|\beta|$ aumenta, la curva tiene una tasa de cambio más pronunciada. Cuando $\beta = 0$, la curva se aplan a una línea recta horizontal (Agresti, 2009).

7.3.3 V-Crammer

El índice V de Crammer, introducido en 1946 por (Cramér, 1946), es una medida de asociación utilizada para determinar la fuerza y la dirección de la relación entre dos variables categóricas en una tabla de contingencia. El coeficiente V de Crammer varía entre 0 y 1, donde 0 indica ausencia de asociación y 1 indica una asociación perfecta, se emplea para evaluar la correlación existente entre las variables x e y , mediante la expresión:

$$corr_V(x, y) = \sqrt{\frac{\chi_{xy}^2}{n(p-1)}}$$

Este método es frecuentemente adoptado como indicador de correlación entre dos conjuntos de datos nominales, proporcionando siempre un resultado dentro del rango de 0 a 1. Un valor de cero sugiere la ausencia de correlación, mientras que un valor de uno señala que x e y son equivalentes, permitiendo una correspondencia biunívoca entre U y V . En el caso de datos binarios, siguiendo la notación del segundo teorema, la correlación $corr_V$ entre x y y se calcula como:

$$corr_V(x, y) = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{(nn_{00} - n_0^x n_0^y)^2}{n_0^x n_0^y} + \frac{(nn_{01} - n_0^x n_1^y)^2}{n_0^x n_1^y} + \frac{(nn_{10} - n_1^x n_0^y)^2}{n_1^x n_0^y} + \frac{(nn_{11} - n_1^x n_1^y)^2}{n_1^x n_1^y}}$$

el cual se puede reducir mediante manipulación matemática a la expresión:

$$corr_V(x, y) = \frac{|n_{00}n_{11} - n_{01}n_{10}|}{\sqrt{n_0^x n_1^x n_0^y n_1^y}}$$

Donde $n_0, n_1, n_{00}, \dots, n_{11}$, corresponden al número de ceros y de unos existentes en cada muestra respectivamente y n corresponde al número de elementos en la muestra. Por lo tanto, como se puede apreciar en su formulación, para este caso especial $corr_V(x, y) = |corr(x, y)|$.

La interpretación de los valores d

e correlación obtenidos ha sido propuesta por varios autores en diversas escalas, siendo una de las más utilizadas la que se presenta a continuación (Rayward-Smith, 2007):

Tabla 4. Grado de relación

Rango	Relación
0 a 0.05	Correlación muy fuerte

0.05 a 0.10	Correlación débil
0.10 a 0.15	Correlación moderada
0.15 a 0.25	Correlación fuerte
0.25 a 1.00	Correlación muy fuerte

Fuente: (Rayward-Smith, 2007).

7.3.4 Prueba de Wilcoxon

La prueba de suma de rangos de Wilcoxon, igualmente conocida como la prueba U de Mann-Whitney, se presenta como la opción no paramétrica frente a la prueba t para dos muestras. Si consideramos X y X' como dos observaciones aleatorias de la muestra y empleamos la notación propuesta por Noether, existen dos magnitudes: $p = \Pr(X < 0)$ y $p' = \Pr(X + X')$. Bajo estas condiciones, el estadístico T de Wilcoxon, puede ser descrito de la siguiente manera:

$$T = Np + \frac{1}{2}N(N - 1)p'$$

En el contexto de la hipótesis nula, se considera que tanto p como p' equivalen a $\frac{1}{2}$. Aunque la interpretación de p resulta bastante directa, el significado de p' puede no ser tan evidente. Es importante destacar que el término relacionado con p' tiene un impacto significativamente mayor en el valor de T que el término de p . De hecho, para muestras de gran tamaño (N), la influencia del término asociado a p se vuelve insignificante.

3.4. Consideraciones bioéticas

La investigación se desarrolló bajo los preceptos éticos y los valores fundamentales consagrados en el Código Internacional de Ética para los Profesionales de la Salud Ocupacional.

La misión de la salud ocupacional radica en velar por la salud y el bienestar tanto individual como colectivo de los trabajadores. La aplicación de la salud ocupacional debe regirse por los estándares profesionales más elevados y los principios éticos más rigurosos. Además, los profesionales de la salud ocupacional deben contribuir al mejoramiento de la salud pública y del entorno ambiental.

Las responsabilidades de los profesionales de la salud ocupacional abarcan la salvaguarda de la vida y la salud de los trabajadores, el respeto a la dignidad humana y la promoción de los más altos principios éticos en las políticas y programas de salud ocupacional. También forman parte de estas obligaciones la integridad en el ejercicio profesional, la



RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

imparcialidad y la preservación de la confidencialidad de los datos relativos a la salud y la privacidad de los trabajadores.

En lo que respecta a la salud, se establece una ética de la investigación que demanda que la práctica científica se lleve a cabo de acuerdo con principios que impulsen el avance del conocimiento, la comprensión y la mejora de la condición humana, así como el progreso de la sociedad.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

CAPITULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se describió en la sección 3.2.1 se empleó el cuestionario Nórdico como estrategia de recolección de datos relacionados con los factores de riesgo ergonómico los cuales fueron contrastados con la exposición representada mediante las molestias existentes en los participantes de la investigación que fueron evaluadas. Finalmente, para contrastar si las molestias identificadas mediante el cuestionario Nórdico se dieron a causa de factores ergonómicos laborales, se aplicó el método ROSA sobre los casos etiquetados.

El estudio inició efectuando un muestreo para determinar el número de individuos necesarios para la recopilación de datos y su subsecuente análisis. Para esto se empleó software GPower de la universidad de California (Erdfelder et al., 1996), el cual permitió determinar el tamaño de muestra necesario para un contraste de hipótesis que permita identificar si la propuesta de esta investigación evidenció un efecto significativo a partir de la muestra. Los resultados del muestreo para la aplicación a priori de una prueba emparejada con muestras dependientes se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5 Muestreo a priori para una prueba de diferencias empleando dos muestras emparejadas

t tests - Means: Difference between two dependent means (matched pairs)	
	A priori: Compute required sample size
Analysis	
	Input
Effect size d_z	0.8
α err prob	0.05
Power ($1 - \beta$ err prob)	0.95
	Output
Non centrality parameter	
δ	3.4871192
Critical t	1.7340636
Df	18
Total sample size	19
Actual power	0.9560779

Fuente: Propia

9.1 Análisis estadístico del cuestionario Nórdico

El cuestionario Nórdico es un instrumento conformado por 30 variables categóricas las cuales permiten identificar las zonas corporales que presentan molestias, su intensidad, frecuencia y las causas a las que pueden atribuirse. Adicionalmente, en el instrumento se incluyeron variables categóricas y numéricas para describir a los sujetos de estudio, siendo estas el género, la edad, el peso, la talla, el área de trabajo, los años de servicio en la institución, y las horas diarias de trabajo. Estas variables fueron levantadas con el objetivo de determinar si estas cualidades tuvieron relación con las afectaciones ergonómicas de los participantes. Las demás variables categóricas que componen el cuestionario Nórdico contemplan:

- Las zonas en las que el individuo presentó lesiones, que incluyeron el cuello, hombro, sección dorsal, lumbar, codo, antebrazo, muñeca y mano.
- El periodo de tiempo durante el cual el sujeto experimentó dolencias en dichas áreas, clasificándose en intervalos de menos de un año, de 1 a 5 años, de 6 a 10 años y más de 11 años.
- Si, debido a estas dolencias, el individuo tuvo que cambiar de puesto laboral.
- Presencia de molestias en las áreas mencionadas durante los últimos 12 meses y la duración de estos episodios de incomodidad, categorizándolos en periodos de 1 hora, 1-24 horas, 1-7 días, 1-4 semanas y más de un mes.
- Tiempo en el que las molestias impidieron al sujeto desempeñar sus labores, con categorías de 0 días, 1-7 días, 1-4 semanas y más de un mes.
- Si el individuo recibió tratamiento para las molestias experimentadas en el último año y si presentó incomodidades en los últimos 7 días.
- Las causas atribuidas a estas molestias, considerando factores como posturas forzadas y movimientos repetidos.

Adicionalmente y a diferencia de estudios como el de (Espinoza Bazantes, 2023), se incluyó una variable categórica en escala de 1 y 0, para representar el riesgo ergonómico que presenta cada individuo que participó, sin embargo, esta variable no fue obtenida únicamente mediante la fórmula propuesta por (Kuorinka et al., 1987), sino que se empleó al método ROSA (Sonne et al., 2011) como segundo filtro para discriminar si los casos que presentaron molestias músculo esqueléticas se debieron a factores de riesgo ergonómico. De esta manera, la variable “Exposición”, no solo representó a los casos expuestos, sino que únicamente consideró a los casos que realmente se debieron a

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

individuos expuestos a riesgo ergonómico por trabajo en oficina. Los datos levantados mediante el cuestionario Nórdico se presentan en la Tabla 6 y los resultados de la aplicación del método ROSA se presentan en la Tabla 7.

Tabla 6 Base de datos levantada mediante el cuestionario Nórdico

1. Ha tenido molestias en:					2. Hace cuánto tiempo:					3. Ha necesit.	4. Ha tenido molestias en los últimos 12 meses:						
Cuello	Hombro	Espalda	Codo	Ant Mu	Mano	Cuello	Hombro	Espalda	Codo	Ant Mu	Mano cambio Puesto	Cuello	Hombro	Espalda	Codo	Ant Mu	Mano
Si	No	No	No	No	1-5 A	0	0	0	0	0	No	Si	No	No	No	No	No
No	No	Si	No	No	0	0	1-5 A	0	0	0	No	No	No	Si	No	No	No
No	No	No	Ambos	Derecho	0	0	0	1-5 A	1-5 A	No	No	No	No	No	Si	Si	Si
Si	No	No	No	No	< 1 A	0	0	0	0	0	No	Si	No	No	No	No	No
No	No	Si	No	No	0	0	1-5 A	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
Si	Ambos	Si	No	No	1-5 A	< 1 A	< 1 A	0	0	0	No	Si	Si	Si	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
Si	Ambos	No	No	Derecho	6-10 A	6-10 A	0	0	1-5 A	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si
Si	Derecho	No	Derecho	No	6-10 A	6-10 A	0	1-5 A	0	0	No	Si	Si	No	Si	No	No
Si	Ambos	No	Derecho	Derecho	1-5 A	1-5 A	0	1-5 A	1-5 A	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si
No	Ambos	Si	Ambos	Derecho	0	1-5 A	1-5 A	< 1 A	< 1 A	No	No	No	No	No	Si	Si	Si
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
Si	Ambos	Si	No	No	1-5 A	1-5 A	1-5 A	0	0	0	No	Si	Si	Si	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
Si	Derecho	Si	Derecho	No	< 1 A	< 1 A	< 1 A	< 1 A	0	0	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
Si	No	Si	No	Derecho	< 1 A	0	< 1 A	0	1-5 A	No	Si	No	Si	No	No	Si	Si
Si	Ambos	No	No	Ambos	< 1 A	< 1 A	0	0	< 1 A	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si
No	Izquierdo	No	No	Derecho	0	< 1 A	0	0	< 1 A	No	No	Si	No	No	No	Si	Si
No	No	Si	No	Derecho	0	0	1-5 A	0	1-5 A	No	No	No	No	Si	No	Si	Si
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
No	No	Si	Izquierdo	Izquierdo	0	0	6-10 A	6-10 A	6-10 A	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Si	No	No	No	No	1-5 A	0	0	0	0	0	No	Si	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
Si	No	Si	No	No	1-5 A	0	1-5 A	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
Si	No	No	No	No	1-5 A	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No
No	No	Si	No	No	0	0	1-5 A	0	0	0	No	No	No	No	No	No	No

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

No	No	Si	No	No	0	0	1-5 A	0	0	No	No	No	Si	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	0	0	0	0	0	No	No	No	No	No	No

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses? 6. Duración de cada episodio: 7. Tiempo molestias impedido trabajo 8. Recibido tratamiento últimos 12 meses 9. Molestias últimas 7 de meses 10. Exposición Intensidad 7 de molestias

Cuello	Hombro	Espalda	Codo	Ant	Mu	Mano	Cuello	Hombro	Espalda	Codo	Ant	Mu	Mano		
1-7 d	No	No	No	No	1 a 24 h	No	No	No	No	0 d	No	No	No	3	1
No	No	1-7 d	No	No	No	No	> 1 a 7 d	No	No	0 d	Si	No	No	4	0
No	No	No	1-7 d	1-7 d	No	No	No	> 1 a 7 d	> 1 a 7 d	1 a 7 d	Si	Si	No	3	1
1-7 d	No	No	No	No	1 a 24 h	No	No	No	No	0 d	No	Si	No	3	1
1-7 d	siempre	siempre	No	No	< 1 h	< 1 h	1 a 24 h	No	No	0 d	No	Si	No	3	1
> 30 d	> 30 d	No	No	> 30 d	1 a 24 h	1 a 24 h	No	No	1 a 24 h	0 d	No	Si	No	2	1
> 30 d	> 30 d	No	> 30 d	No	1 a 24 h	1 a 24 h	No	1 a 24 h	No	0 d	No	No	No	3	1
> 30 d	> 30 d	No	> 30 d	> 30 d	1 a 7 d	> 1 a 7 d	No	> 1 a 7 d	> 1 a 7 d	0 d	Si	No	No	3	1
No	No	No	1-7 d	> 30 d	No	No	No	> 1 mes;	> 1 mes;	0 d	Si	No	No	3	1
8-30 d	8-30 d	8-30 d	No	No	1 a 24 h	1 a 24 h	1 a 24 h	No	No	0 d	No	No	No	3	1
1-7 d	1-7 d	1-7 d	1-7 d	No	1 a 24 h	1 a 24 h	1 a 24 h	1 a 24 h	No	0 d	Si	Si	No	3	1
> 30 d	No	No	No	> 30 d	< 1 h	No	No	No	> 1 mes;	0 d	No	No	No	3	1
> 30 d	> 30 d	No	No	> 30 d	1 a 7 d	> 1 a 7 d	No	No	> 1 a 7 d	0 d	Si	No	No	4	1
No	1-7 d	No	No	1-7 d	No	> 1 a 7 d	No	No	< 1 h	0 d	No	Si	No	2	1
No	No	1-7 d	No	1-7 d	No	No	1 a 24 h	No	1 a 24 h	0 d	No	No	No	2	0
No	No	siempre	siempre	No	No	No	< 1 h	< 1 h	< 1 h	0 d	No	Si	No	2	1
> 30 d	No	No	No	No	1 a 24 h	No	No	No	No	0 d	No	No	No	3	1
1-7 d	No	No	No	No	< 1 h	No	No	No	No	No	No	No	No	2	1
No	No	1-7 d	No	No	No	No	1 a 24 h	No	No	0 d	No	Si	No	3	0

Fuente: Propia

Tabla 7 Resultados de la aplicación del método ROSA a los participantes que experimentaron molestias

Participante	Genero	Departam.	Edad	Peso	Talla	Antigüedad del puesto	Tiempo que ocupa en el puesto por jornada	Duración de la jornada laboral	Puntuac. ROSA	Nivel de riesgo	Riesgo	Nivel de actuación
Nn1	Femenino	Apoyo y seguimiento	47	57	1,54	5 años	7 horas	8 horas	5	2	Alto	Es necesaria la actuación Pueden mejorarse algunos elementos del
Nn2	Femenino	Financiero	42	80	1,64	5 años	7 horas	8 horas	3	1	Mejorable	puesto

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Nn3	Femenino Financiero	36	58	1,58 7 años	7 horas	8 horas	6	3 Alto	Es necesaria la actuación
Nn4	Femenino Financiero	43	68	1,67 8 años	7 horas	8 horas	5	2 Alto	Es necesaria la actuación
Nn6	Femenino Dece	37	50	1,65 4 años	7 horas	8 horas	6	3 Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn9	Femenino distrital	41	56	1,47 8 años	7 horas	8 horas	8	3 Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn10	Femenino Atencion ciudadana	51	56	1,48 6 años	7 horas	8 horas	8	3 Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn11	Femenino Atencion ciudadana	46	66	1,52 3 años	7 horas	8 horas	7	3 Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn12	Femenino Atencion ciudadana	52	55	1,5 4 años	7 horas	8 horas	7	3 Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn14	Femenino Talento ciudadana	46	60	1,48 8 años	7 horas	8 horas	7	3 Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn18	Femenino Talento humano	53	79	1,55 2 años	7 horas	8 horas	6	3 Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn19	Femenino Talento humano	38	69	1,63 3 años	7 horas	8 horas	5	2 Alto	Es necesaria la actuación
Nn20	Femenino Talento humano	56	48	1,35 4 años	7 horas	8 horas	8	3 Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn21	Femenino Talento humano	58	82	1,63 3 años	7 horas	8 horas	6	3 Muy alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn22	Masculino Talento humano	44	60	1,65 3 años	7 horas	8 horas	4	1 Mejorable	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto
Nn25	Masculino Apoyo y seguimiento	50	67	1,61 2 años	7 horas	8 horas	5	2 Alto	Es necesaria la actuación
Nn26	Femenino Apoyo y seguimiento	48	67	1,6 6 años	7 horas	8 horas	5	2 Alto	Es necesaria la actuación
Nn32	Femenino Talento humano	46	82	1,63 2 años	7 horas	8 horas	5	2 Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
Nn35	Masculino Planificación	29	67	1,65 5 años	7 horas	8 horas	4	1 Mejorable	Pueden mejorarse algunos elementos del puesto

Fuente: (Propia).

Como se puede apreciar en la Tabla 7, de los 19 participantes que presentaron molestias, identificados mediante el cuestionario Nórdico, solo los participantes Nn2 y Nn35, no correspondieron a causas ergonómicas, ya que su puntuación ROSA no se encontró en la categoría alta o muy alta. Por este motivo, estas observaciones fueron retiradas de la variable “Exposición”, quedando ésta constituida por 17 casos positivos y 23 casos negativos, que fueron codificados mediante al 1 y el 0 a manera de una variable binaria para la base de datos original.

9.1.1 Contraste de asociación entre variables categóricas con el riesgo ergonómico

Se optó por el Test Exacto de Fisher como herramienta para analizar la relación entre cada pareja posible de variables cualitativas. Este test se utilizó específicamente para evaluar si la relación de los distintos factores de riesgo presentó significancia con respecto al grado de exposición de cada persona que participó en el estudio. El objetivo fue discernir los factores de riesgo más determinantes en dicho sector laboral. A diferencia de las pruebas χ^2 y de independencia nominal, el Test Exacto de Fisher es

reconocido por su precisión y por no estar condicionado por supuestos exigentes (paramétricos). De esta manera las hipótesis contrastadas para este estudio mediante este test fueron:

H_0 : Las variables son independientes, lo que implica que una variable no varía significativamente de acuerdo con la variación de los niveles de la otra.

H_1 : Las variables son dependientes, indicando que una variable sí varía de manera significativa de acuerdo con la variación de los niveles de la otra.

Inicialmente, se corroboraron los supuestos del Test de Fisher, que dictan que la base de datos debe originarse de un muestreo aleatorio y que cada observación debe contribuir exclusivamente a un nivel. Estos supuestos se cumplieron en el estudio, dado que los 39 individuos fueron seleccionados aleatoriamente y los niveles definidos para la variable "exposición" abarcaban tanto a aquellos expuestos significativamente a los factores de riesgo como a los no expuestos. Dado que estos dos grupos eran independientes y cada trabajador correspondía exclusivamente a un grupo en la variable de exposición, se dieron por aceptados los supuestos del Test.

Una vez verificados los supuestos para la aplicación del test de Fisher, se procedió a verificar la dependencia dentro de cada uno de los 10 factores considerados en el cuestionario Nórdico para determinar si su dependencia con la exposición al riesgo ergonómico es significativa. El análisis inició verificando la dependencia del factor que considera la existencia de molestias en diversas zonas corporales, respecto a la exposición al riesgo ergonómico. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados del Test de Fisher para este primer factor se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8 Resultados del Test de Fisher para las molestias identificadas en cada región corporal en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA

Contraste	Molestias en el cuello ~ Riesgo ergonómico	Molestias en el hombro ~ Riesgo ergonómico	Molestias en espalda ~ Riesgo ergonómico	Molestias en codo o antebrazo ~ Riesgo ergonómico	Molestias en muñeca o mano ~ Riesgo ergonómico
p-value	2.223e-05* <i>Significante</i>	9.447e-06* <i>Significante</i>	0.4898 <i>No significativa</i>	0.002086* <i>Significante</i>	0.001492* <i>Significante</i>
Likelihood ratio p-value	7.6122e-06*	2.7279e-05*	0.40043	0.0054664*	0.0053426*
Pearson p-value	1.4867e-05*	1.6974e-04*	0.39802	0.0141741*	0.0084950*
Coefficiente Phi	0.685	0.577	0.134	NA	NA
Coefficiente de Contingencia	0.565	0.577	0.132	0.457	0.476

V de Cramer	0.685 <i>Grande</i>	0.707 <i>Grande</i>	0.134 <i>Pequeña</i>	0.514 <i>Grande</i>	0.541 <i>Grande</i>
Interpretación	Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	No se puede afirmar que las variables están relacionadas	Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande

Fuente: Propia

Como se pudo observar en la Tabla 6, se evidenció una relación significativa entre la exposición a factores de riesgo cuantificada mediante el Método ROSA y la existencia de molestias en el cuello, hombro, codo o antebrazo y muñeca o mano, con p-values de 2.223e-05, 9.447e-06, 0.002086 y 0.001492, respectivamente; lo que evidencia que la exposición a factores de riesgo ergonómico ha incidido de manera significativa en la aparición de molestias en las secciones corporales mencionadas. Además, se pudo observar que la relación entre la exposición y la existencia de molestias en la espalda no fue significativa, por lo que no se pudo afirmar que estas variables estén relacionadas.

De manera similar, se verificó la dependencia del factor que considera el tiempo que la persona ha experimentado molestias en diversas zonas corporales, respecto a la exposición al riesgo ergonómico evaluado mediante el método ROSA. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados del Test de Fisher para este segundo factor se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9 Resultados del Test de Fisher para el tiempo que cada individuo ha experimentado molestias en cada región corporal en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA

Contraste	Tiempo molestia en el cuello ~ Riesgo ergonómico	Tiempo molestia en el hombro ~ Riesgo ergonómico	Tiempo molestia en la espalda ~ Riesgo ergonómico	Tiempo molestia en codo o antebrazo ~ Riesgo ergonómico	Tiempo molestia en muñeca o mano ~ Riesgo ergonómico
p-value	2.665e-05 * <i>Significante</i>	9.447e-06* <i>Significante</i>	0.06242 <i>No significativa</i>	0.002086* <i>Significante</i>	0.001171* <i>Significante</i>
Likelihood ratio p-value	0.00005087*	2.7279e-05*	0.039391*	0.0054664*	0.0037870*
Pearson p-value	0.00020083 *	1.6974e-04*	0.073045	0.0141741*	0.0076075*
Coefficiente Phi	NA	NA	NA	NA	NA
Coefficiente de Contingencia	0.574	0.577	0.385	0.457	0.479
V de Cramer	0.701 <i>Grande</i>	0.707 <i>Grande</i>	0.417 <i>Media</i>	0.514 <i>Grande</i>	0.546 <i>Grande</i>

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Interpretación	Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	No se puede afirmar que las variables están relacionadas	Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande
-----------------------	--	--	--	--	--

Fuente: Propia

Como se pudo observar en la Tabla 9, se evidenció una relación significativa entre la exposición a factores de riesgo cuantificada mediante el Método ROSA y el tiempo que cada individuo ha experimentado molestias en el cuello, hombro, codo o antebrazo y muñeca o mano, con p-values de 2.665e-05, 9.447e-06, 0.002086, y 0.001171 respectivamente; lo que evidencia que la exposición a factores de riesgo ergonómico ha incidido de manera significativa en la aparición de molestias en las secciones corporales mencionadas. Además, se pudo observar que la relación entre la exposición y el tiempo de existencia de molestias en la espalda no fue significativa, por lo que no se pudo afirmar que estas variables estén relacionadas.

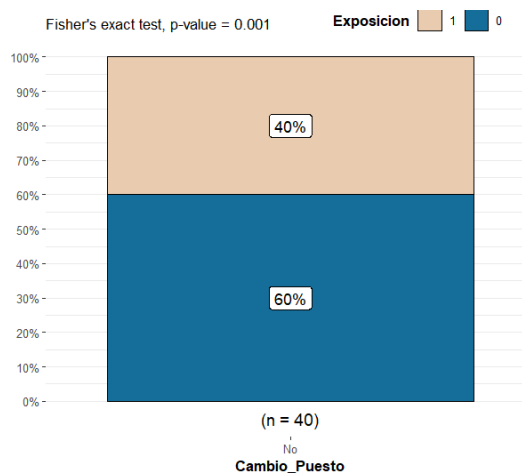
A continuación, se verificó la dependencia del factor que considera el cambio de puesto ocasionado por la existencia de molestias, respecto a la exposición al riesgo ergonómico evaluado mediante el método ROSA. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados de la aplicación de la prueba de Fisher para este tercer factor se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10 Resultados de la prueba de Fisher para el cambio de puesto ocasionado por la existencia de molestias en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA

Contraste	Cambio de puesto ~ Riesgo ergonómico
p-value	1 <i>No significativa</i>
Likelihood ratio p-value	1*
Pearson p-value	1 *
Coefficiente Phi	NA
Coefficiente de Contingencia V de Cramer	0
Interpretación	NA <i>Pequeño</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas

Fuente: Propia

Figura 5 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para el cambio de puesto ocasionado por la existencia de molestias en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA



Como se pudo observar en la Tabla 10 y Figura 5, al aplicar la prueba de Fisher no se alcanzó el nivel de significancia que evidencie relación entre las variables consideradas. Esto ocurrió debido a que, como se puede apreciar en la Tabla 6, los participantes del experimento mencionaron de manera unánime que no han realizado cambios en su puesto de trabajo debido a las molestias que experimentaron en diversas zonas corporales. Finalmente, en la Figura 5 se visualiza que existe una diferencia de proporciones significativa dentro de la categoría de no haber cambiado de puesto, lo que no tiene implicaciones inferenciales para este estudio.

También, se verificó la dependencia del factor que considera la existencia de molestias en diversas zonas corporales durante los últimos 12 meses, respecto a la exposición al riesgo ergonómico evaluado mediante el método ROSA. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados del Test de Fisher para este cuarto factor se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11 Resultados del Test de Fisher para la existencia de molestias en diversas zonas corporales durante los últimos 12 meses en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA

Contraste	Molestia últimos 12 meses en el cuello ~ Riesgo ergonómico	Molestia últimos 12 meses en el hombro ~ Riesgo ergonómico	Molestia últimos 12 meses en la espalda ~ Riesgo ergonómico	Molestia últimos 12 meses en codo o antebrazo ~ Riesgo ergonómico	Molestia últimos 12 meses en muñeca o mano ~ Riesgo ergonómico
p-value	3.258e-07 * <i>Significante</i>	0.0001674* <i>Significante</i>	0.229 <i>No significativa</i>	0.002086* <i>Significante</i>	0.001171* <i>Significante</i>
Likelihood ratio p-value	2.7528e-08*	2.3883e-05*	0.14998	0.00037623*	0.00048863*
Pearson p-value	3.9589e-07*	1.0751e-04*	0.14640	0.00113810*	0.00067201*
Coefficiente Phi	0.802	0.612	0.23	0.514	0.538
Coefficiente de Contingencia V de Cramer	0.626	0.522	0.224	0.457	0.474
Interpretación	0.802 <i>Grande</i> Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	0.612 <i>Grande</i> Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	0.23 <i>Pequeña</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas	0.514 <i>Grande</i> Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	0.538 <i>Grande</i> Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande

Fuente: Propia

Como se pudo observar en la Tabla 11, se evidenció una relación significativa entre la exposición a factores de riesgo cuantificada mediante el Método ROSA y la existencia de molestias en diversas zonas corporales durante los últimos 12 meses en el cuello, hombro, codo o antebrazo y muñeca o mano, con p-values de 3.258e-07, 0.0001674, 0.002086, y 0.001171 respectivamente; lo que evidencia que la exposición a factores de riesgo ergonómico ha incidido de manera significativa en la existencia de molestias en diversas zonas corporales durante los últimos 12 meses. Además, se pudo observar que la relación entre la exposición y la existencia de molestias en la espalda en los últimos 12 meses no fue significativa, por lo que no se pudo afirmar que estas variables estén relacionadas.

A continuación, se verificó la dependencia del factor que considera el tiempo de duración de las molestias en diversas zonas corporales ocurridas durante los últimos 12 meses, respecto a la exposición al riesgo ergonómico evaluado mediante el método ROSA. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron

las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados del Test de Fisher para este quinto factor se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12 Resultados del Test de Fisher para el tiempo de duración de las molestias en diversas zonas corporales ocurridas durante los últimos 12 meses en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA

Contraste	Tiempo molestia en últimos 12 meses en el cuello ~ Riesgo ergonómico	Tiempo molestia en últimos 12 meses en el hombro ~ Riesgo ergonómico	Tiempo molestia en últimos 12 meses en la espalda ~ Riesgo ergonómico	Tiempo molestia en últimos 12 meses en codo o antebrazo ~ Riesgo ergonómico	Tiempo molestia en últimos 12 meses en muñeca o mano ~ Riesgo ergonómico
p-value	0.1816 <i>No significativa</i>	0.773 <i>No significativa</i>	0.009288* <i>Significante</i>	1 <i>No significativa</i>	0.7162 <i>No significativa</i>
Likelihood ratio p-value	0.07147	0.45057	0.0071290*	0.4701	0.31286
Pearson p-value	0.10651	0.62843	0.0039205*	0.6494	0.43186
Coefficiente Phi	NA	NA	NA	NA	NA
Coefficiente de Contingencia V de Cramer	0.493	0.346	0.643	0.282	0.285
Interpretación	0.567 <i>Grande</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas	0.369 <i>Media</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas	0.839 <i>Grande</i> Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	0.294 <i>Pequeña</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas	0.297 <i>Pequeña</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas

Fuente: Propia

Como se pudo observar en la Tabla 12, se evidenció una relación significativa entre la exposición a factores de riesgo cuantificada mediante el Método ROSA y el tiempo de duración de las molestias en diversas zonas corporales ocurridas durante los últimos 12 meses únicamente en la espalda, con un p-value de 0.009288; lo que evidencia que la exposición a factores de riesgo ergonómico ha incidido de manera significativa en la existencia de molestias en la espalda de los participantes del experimento durante los últimos 12 meses. Además, se pudo observar que la relación entre la exposición y el tiempo que han durado las molestias los últimos 12 meses en el cuello, hombro, codo o antebrazo, y en la muñeca o mano no fue significativa, por lo que no se pudo afirmar que estas variables estén relacionadas con la exposición.

De igual manera, se verificó la dependencia para el tiempo que ha durado cada episodio de molestia en diversas zonas corporales, respecto a la exposición al riesgo ergonómico evaluado mediante el método ROSA. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados de la prueba de Fisher para este sexto factor se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13 Resultados de la prueba de Fisher para el tiempo que ha durado cada episodio de molestia en diversas zonas corporales en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA

Contraste	Duración de cada episodio en el cuello ~ Riesgo ergonómico	Duración de cada episodio en el hombro ~ Riesgo ergonómico	Duración de cada episodio en la espalda ~ Riesgo ergonómico	Duración de cada episodio en codo o antebrazo ~ Riesgo ergonómico	Duración de cada episodio en muñeca o mano ~ Riesgo ergonómico
p-value	0.1404 <i>No significativa</i>	0.773 <i>No significativa</i>	0.03612 * <i>Significante</i>	1 <i>No significativa</i>	0.7368 <i>No significativa</i>
Likelihood ratio p-value	0.07147	0.29777	0.019939*	0.63948	0.43467
Pearson p-value	0.10651	0.45909	0.018780*	0.80082	0.52392
Coefficiente Phi	NA	NA	NA	NA	NA
Coefficiente de Contingencia V de Cramer	0.493	0.346	0.587	0.282	0.38
Interpretación	0.567 <i>Grande</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas	0.369 <i>Media</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas	0.725 <i>Grande</i> Se evidencia una relación significativa entre las variables. Asociación grande	0.294 <i>Pequeña</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas	0.411 <i>Media</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas

Fuente: Propia

Como se pudo observar en la Tabla 13, se evidenció una relación significativa entre la exposición a factores de riesgo cuantificada mediante el Método ROSA y el tiempo que ha durado cada episodio de molestia en diversas zonas corporales, únicamente en la espalda, con un p-value de 0.03612; lo que evidencia que la exposición a factores de riesgo ergonómico ha incidido de manera significativa en la duración de cada episodio en la zona de la espalda de los individuos que participaron en el experimento. Además, se pudo observar que la relación entre la exposición y la duración de cada episodio de molestia en el cuello, hombro, codo o antebrazo, y en la muñeca o mano no fue

significante, por lo que no se pudo afirmar que estas variables estén relacionadas con la exposición.

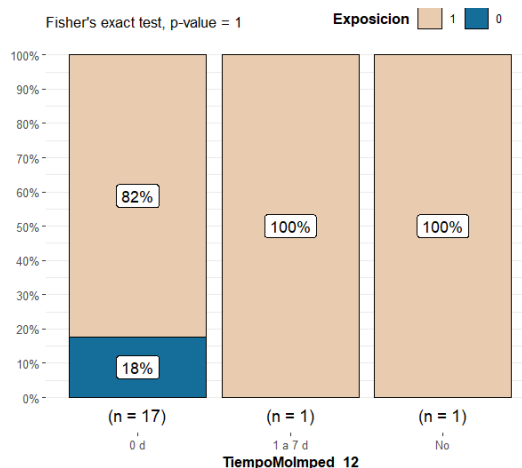
Adicionalmente, se verificó la dependencia del factor que considera el tiempo que las molestias han impedido la realización del trabajo, respecto a la exposición al riesgo ergonómico evaluado mediante el método ROSA. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados de la prueba de Fisher para este séptimo factor se presentan en la Tabla 14 y Figura 6.

Tabla 14 Resultados de la prueba de Fisher para el tiempo que las molestias han impedido la realización del trabajo en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA.

Contraste	Tiempo molestias han impedido trabajo ~ Riesgo ergonómico
p-value	1 <i>No significativa</i>
Likelihood ratio p-value	0.69413
Pearson p-value	0.81094
Coefficiente Phi	NA
Coefficiente de Contingencia	0.147
V de Cramer	0.149
Interpretación	<i>Pequeño</i> No se puede afirmar que las variables están relacionadas

Fuente: Propia

Figura 6 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para el tiempo que las molestias han impedido la realización del trabajo en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA



Como se pudo observar en la Tabla 14 y Figura 6, al aplicar la prueba de Fisher no se alcanzó el nivel de significancia que evidencie relación entre las variables consideradas. Esto ocurrió debido a que, como se puede apreciar en la Tabla 6, solo existió una persona que vio afectada la realización normal de su trabajo por las molestias experimentadas, lo que representa una proporción demasiado pequeña comparada con los demás casos, que no bastó para establecer un marco de comparación. Finalmente, en la Figura 6 se visualizan diferencias en las proporciones de la categoría “0 días”, sin embargo, esta no tiene implicaciones inferenciales para este estudio.

A continuación, se verificó la dependencia del factor que considera si el participante ha recibido tratamiento para las molestias experimentadas en los últimos 12 meses, respecto a la exposición al riesgo ergonómico evaluado mediante el método ROSA. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados de la prueba de Fisher para este octavo factor se presentan en la Tabla 15 y Figura 7.

Tabla 15 Resultados de la prueba de Fisher para el factor que considera si el participante ha recibido tratamiento para las molestias experimentadas en los últimos 12 meses en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA

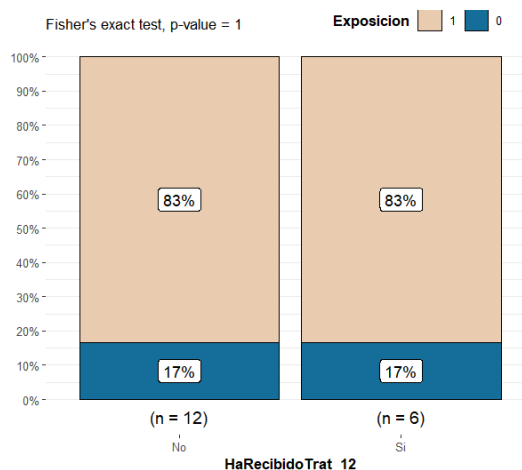
Contraste	Ha recibido tratamiento últimos 12 meses ~ Riesgo ergonómico
p-value	1 <i>No significativa</i>

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Likelihood ratio p-value	1
Pearson p-value	1
Coefficiente Phi	0
Coefficiente de Contingencia V de Cramer	0
Interpretación	Pequeño No se puede afirmar que las variables están relacionadas

Fuente: Propia

Figura 7 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para el factor que considera si el participante ha recibido tratamiento para las molestias experimentadas en los últimos 12 meses en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada



Como se pudo observar en la Tabla 15 y Figura 7, al aplicar la prueba de Fisher no se alcanzó el nivel de significancia que evidencie relación entre las variables consideradas. Esto ocurrió debido a que, como se puede observar en la Figura 7 las proporciones para la exposición al riesgo ergonómico en las categorías de haber o no recibido tratamiento fueron exactamente iguales, lo cual sugiere que no existe ningún tipo de influencia ejercida por la exposición.

Como siguiente paso, se verificó la dependencia del factor que considera la existencia de molestias en los últimos 7 días, respecto a la exposición al riesgo ergonómico evaluado mediante el método ROSA. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados del Test de Fisher para este noveno factor se presentan en la Tabla 16 y Figura 8.

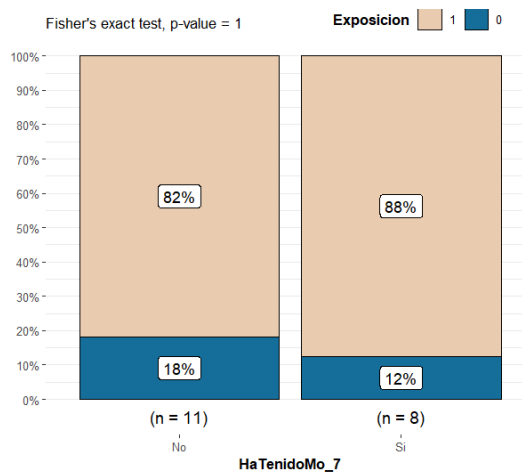
SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

Tabla 16 Resultados del Test de Fisher para la existencia de molestias en los últimos 7 días en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA

Contraste	Ha experimentado molestias en los últimos 7 días ~ Riesgo ergonómico
p-value	1 <i>No significativa</i>
Likelihood ratio p-value	0.73477
Pearson p-value	0.73737
Coefficiente Phi	0.077
Coefficiente de Contingencia	0.077
V de Cramer	0.077 <i>Pequeño</i>
Interpretación	No se puede afirmar que las variables están relacionadas

Fuente: Propia

Figura 8 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para la existencia de molestias en los últimos 7 días en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA



Como se pudo observar en la Tabla 16 y Figura 8, al aplicar la prueba de Fisher no se alcanzó el nivel de significancia que evidencie relación entre las variables consideradas. Esto ocurrió debido a que, como se puede observar en la Figura 8 las proporciones para la exposición al riesgo ergonómico dentro de cada categoría para la existencia de molestias en los últimos 7 días, fue casi idéntica en ambas categorías, por lo que las proporciones no permitieron evidenciar un contraste significativo. De esta manera, si bien se evidencian diferencias en las proporciones de cada categoría, estas fueron muy pequeñas y solo pueden considerarse a nivel descriptivo para este estudio.

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

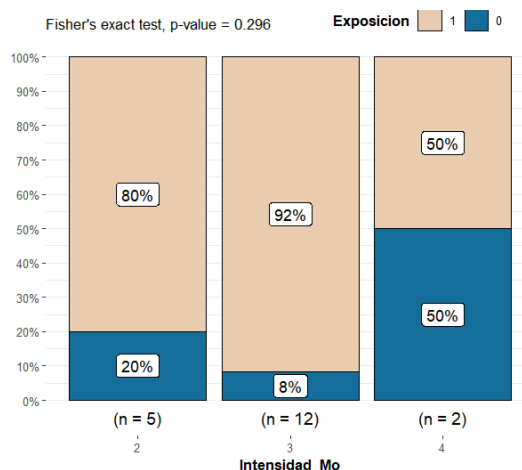
Finalmente, se verificó la dependencia del factor que considera la puntuación de intensidad de las molestias otorgada por cada participante, respecto a la exposición al riesgo ergonómico evaluado mediante el método ROSA. Para esto se contabilizaron las frecuencias de cada categoría, que determinaron las proporciones que fueron contrastadas mediante el test. Los resultados del Test de Fisher para este décimo factor se presentan en la Tabla 17 y Figura 9.

Tabla 17 Resultados del Test de Fisher para la puntuación de intensidad de las molestias otorgada por cada participante en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA

Contraste	Intensidad de las molestias experimentadas ~ Riesgo ergonómico
p-value	2962 <i>No significativa</i>
Likelihood ratio p-value	0.38414
Pearson p-value	0.31211
Coefficiente Phi	NA
Coefficiente de Contingencia	0.33
V de Cramer	0.35 <i>Pequeño</i>
Interpretación	No se puede afirmar que las variables están relacionadas

Fuente: Propia

Figura 9 Diagramas de proporciones y resultados del Test de Fisher para la puntuación de intensidad de las molestias otorgada por cada participante en función de la exposición al riesgo ergonómico evaluada mediante el método ROSA



Como se pudo observar en la Tabla 17 y Figura 9, al aplicar la prueba de Fisher no se alcanzó el nivel de significancia que evidencie relación entre las variables

consideradas. Esto ocurrió debido a que, las diferencias entre las proporciones visualizadas en cada categoría de puntaje para la intensidad de las molestias, no fue lo suficientemente grande para alcanzar el nivel de significancia. De esta manera, si bien se evidencian diferencias en las proporciones de cada categoría, estas fueron muy pequeñas y solo pueden considerarse a nivel descriptivo.

9.1.2 *Síntesis de resultados cuestionario Nórdico*

Como se pudo evidenciar en los diferentes contrastes realizados, se lograron identificar múltiples hallazgos significantes a través de las diferentes pruebas realizadas respecto a la exposición a factores de riesgo determinada mediante el método ROSA. Al contrastar la exposición a factores de riesgo ergonómico, se determinó que este riesgo ha tenido una incidencia significativa en las regiones corporales: cuello, hombro, codo o antebrazo y muñeca o mano. Además, el riesgo ergonómico tuvo una relación significativa con el número de años que el personal ha venido experimentando esa molestia en las regiones: cuello, hombro, codo o antebrazo y muñeca o mano. Se identificó, que el riesgo ergonómico no tuvo relación con el cambio de puesto en el trabajo ocasionado por las molestias. De manera similar, el riesgo ergonómico tuvo una relación significativa con la existencia de molestias en los últimos 12 meses en las regiones corporales: cuello, hombro, codo o antebrazo y muñeca o mano. En oposición con los resultados anteriores donde el único segmento que no tuvo relación significativa con el riesgo ergonómico fue la espalda; al contrastarlo con el tiempo de duración de las molestias en cada región corporal, la espalda fue la única región que mostró una relación significativa con el riesgo ergonómico. De manera similar, el tiempo que ha durado cada episodio de molestia, tuvo una relación significativa únicamente con la región corporal de la espalda. Además, al contrastar el tiempo que las molestias han impedido la ejecución del trabajo, con el riesgo ergonómico no existió una relación significativa. Al contrastar si el haber recibido tratamiento para las molestias en los últimos 12 meses tuvo relación con el riesgo ergonómico, no se alcanzó el nivel de significancia. Al contrastar el riesgo ergonómico con la existencia de molestias en los últimos 7 días no se identificaron diferencias significantes. Finalmente, la intensidad de las molestias experimentadas no evidenció una relación significativa con el riesgo ergonómico.

9.2 Análisis de relación de las variables cualitativas con el riesgo ergonómico

Para el análisis de la relación evidenciada en las variables cualitativas que definen a cada participante del experimento, con las molestias experimentadas y el riesgo ergonómico, se seleccionó a la regresión logística como técnica de análisis de la relación y si esta fue significativa respecto a la variable de respuesta. Para esto, se configuró a la base de datos con sus variables categóricas regresoras: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral; respecto a las variables de respuesta: exposición al riesgo ergonómico y molestias en el cuello, hombro, espalda, codo o antebrazo y muñeca o mano. Las variables categóricas, edad, tiempo de trabajo y jornada laboral tuvieron que ser codificadas en formato dummy. De esta manera, la regresión logística, mediante su *p – value* y el *Odds – ratio* permiten visualizar la significancia del regresor para su variable de respuesta y la intensidad de su asociación.

Para el primer modelo evaluado, se consideró al riesgo ergonómico como variable de respuesta, empleando los regresores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral. Los resultados del contraste de regresión logística se presentan en la Tabla 18 y Figura 10.

Tabla 18 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable riesgo ergonómico en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral

glm(formula = Exposicion ~ Genero_Masc + Genero_Fem + Edad + Peso + Talla + Tiempo_menos1a + Tiempo_entre1a5a + Tiempo_mas5a + Jornada_menos4h + Jornada_mas4h, family = binomial(link = "logit"), data = data1)				
Variable	Odds Ratio	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	5.01E+00	1.52E+01	0.329	0.7423
Genero_Masc	2.10E-02	1.79E+00	0.012	0.9906
Genero_Fem	NA	NA	NA	NA
Edad	1.17E+00	9.31E-02	12.58	<2e-16***
Peso	1.02E+00	6.98E-02	14.628	<2e-16***
Talla	2.94E-03	9.92E+00	0	0.9998
Tiempo_menos1a	1.62E+00	7.59E+03	0	0.9998
Tiempo_entre1a5a	2.17E+00	9.97E-01	2.173	0.0297*
Tiempo_mas5a	NA	NA	NA	NA
Jornada_menos4h	2.38E-08	3.88E+03	0	1
Jornada_mas4h	NA	NA	NA	NA

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

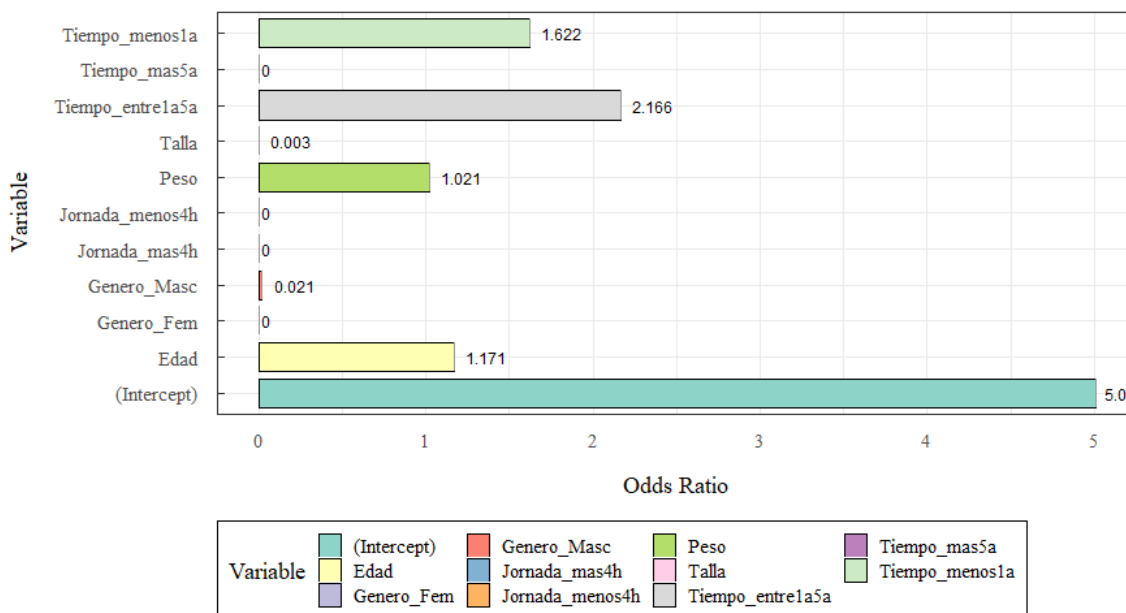
Null deviance: 53.841 on 39 degrees of freedom
Residual deviance: 27.056 on 32 degrees of freedom
AIC: 43.056

Number of Fisher Scoring iterations: 17

Fuente: Propia.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

Figura 10 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta exposición al riesgo ergonómico



Como se puede apreciar en la Tabla 18, solo los regresores: edad, peso y tiempo de trabajo entre 1 a 5 años; fueron significantes por lo que se puede concluir que solo estas variables son influyentes y capaces de explicar la exposición al riesgo ergonómico de los participantes. En la Figura 15 se puede observar que el tiempo de trabajo entre 1 a 5 años fue la variable cualitativa más influyente, con un Odds Ratio de 2.166, seguida de la edad y el peso con valores de 1.171 y 1.021 respectivamente.

Para el segundo modelo evaluado, se consideró la existencia de molestias en el cuello como variable de respuesta, empleando los regresores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral. Los resultados del contraste de regresión logística se presentan en la Tabla 19 y Figura 11.

Tabla 19 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en el cuello en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral

glm(formula = Mo_Cuello ~ Genero_Masc + Genero_Fem + Edad + Peso + Talla + Tiempo_menos1a + Tiempo_entre1a5a + Tiempo_mas5a + Jornada_menos4h + Jornada_mas4h, family = binomial(link = "logit"), data = data1)

Variable	Odds Ratio	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.06E+04	1.44E+01	734.085	<2e-16***
Genero_Masc	3.09E-09	2.61E+03	0	1
Genero_Fem	NA	NA	NA	NA
Edad	9.82E-01	8.22E-02	11.941	<2e-16***
Peso	1.04E+00	6.24E-02	16.694	<2e-16***
Talla	1.33E-03	9.23E+00	0	1
Tiempo_menos1a	2.53E-01	1.23E+04	0	1
Tiempo_entre1a5a	9.26E-01	9.21E-01	1.005	0.315
Tiempo_mas5a	NA	NA	NA	NA

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Jornada_menos4h	7.36E-09	5.88E+03	0	1
Jornada_mas4h	NA	NA	NA	NA

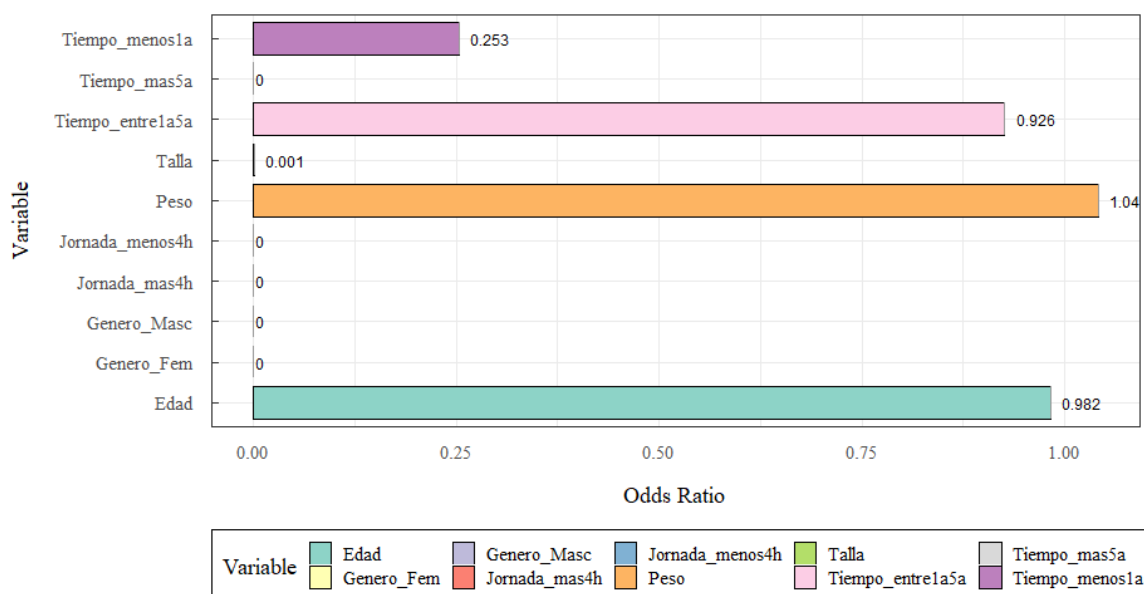
Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 51.796 on 39 degrees of freedom
Residual deviance: 28.158 on 32 degrees of freedom
AIC: 44.158

Number of Fisher Scoring iterations: 18

Fuente: (Propia).

Figura 11 . Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en el cuello



Como se puede apreciar en la Tabla 18, solo los regresores: edad, peso e intercepto; fueron significantes por lo que se puede concluir que solo estas variables son influyentes y se las puede relacionar con la aparición de molestias en el cuello de los participantes. En la figura 16 se puede observar que el peso fue el regresor más influyente con un Odds Ratio de 1.04, seguido de la edad con un Odds Ratio de 0.982.

Para el tercer modelo evaluado, se consideró la existencia de molestias en el hombro como variable de respuesta, empleando los regresores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral. Los resultados del contraste de regresión logística se presentan en la Tabla 20 y Figura 12.

Tabla 20 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en el hombro en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral

$$\text{glm(formula = Mo_Hombro} \sim \text{Genero_Masc} + \text{Genero_Fem} + \text{Edad} + \text{Peso} + \text{Talla} + \text{Tiempo_menos1a} + \text{Tiempo_entre1a5a} + \text{Tiempo_mas5a} +$$

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Jornada_menos4h + Jornada_mas4h, family = binomial(link = "logit"), data = data1)

Variable	Odds Ratio	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.25E+08	1.96E+01	6.36E+06	< 2e-16***
Genero_Masc	3.05E-09	3.69E+03	0.00E+00	1
Genero_Fem	NA	NA	NA	NA
Edad	1.18E+00	1.18E-01	9.98E+00	< 2e-16***
Peso	1.06E+00	8.83E-02	1.20E+01	< 2e-16***
Talla	2.98E-09	1.37E+01	0.00E+00	1
Tiempo_menos1a	4.24E+00	2.07E+04	0.00E+00	1
Tiempo_entre1a5a	6.85E+00	1.31E+00	5.24E+00	1.61e-07***
Tiempo_mas5a	NA	NA	NA	NA
Jornada_menos4h	1.30E-08	1.07E+04	0.00E+00	1
Jornada_mas4h	NA	NA	NA	NA

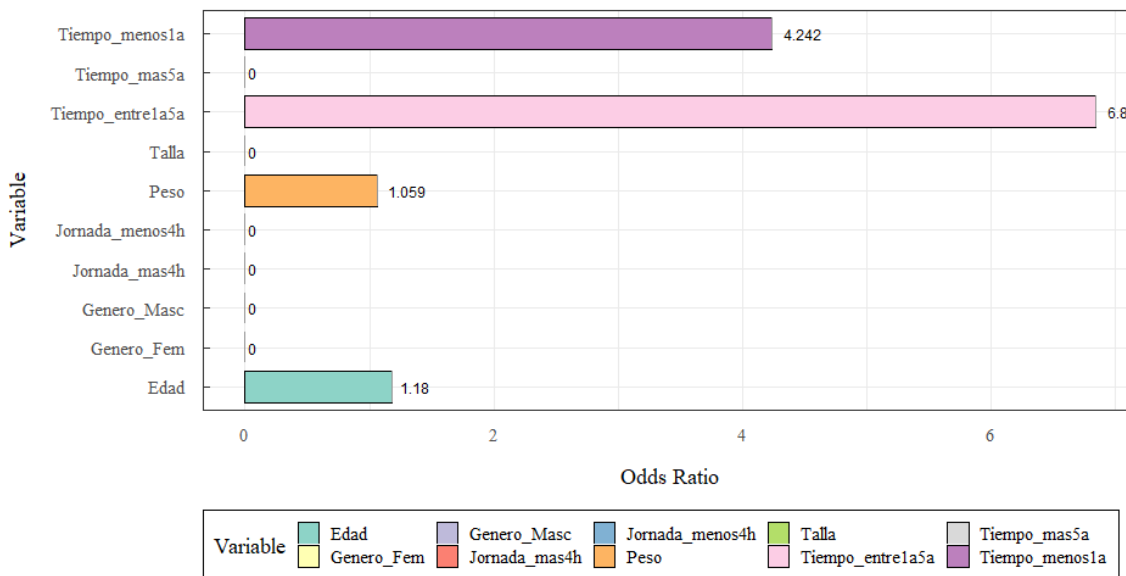
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 44.987 on 39 degrees of freedom
Residual deviance: 17.074 on 32 degrees of freedom
AIC: 33.074

Number of Fisher Scoring iterations: 19

Fuente: (Propia).

Figura 12 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en el hombro



Como se puede apreciar en la Tabla 20, solo los regresores: edad, peso, tiempo de servicio entre 1 a 5 años e intercepto; fueron significantes por lo que se puede concluir que solo estas variables son influyentes y se las puede relacionar con la aparición de molestias en el hombro de los participantes. En la Figura 12 se puede observar que la variable más relacionada con las molestias en el hombro es el tiempo de servicio entre 1 a 5 años con un Odds Ratio de 6.84, seguida de la edad y el peso con Odds Ratios de 1.18 y 1.059 respectivamente.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

Para el cuarto modelo evaluado, se consideró la existencia de molestias en la espalda como variable de respuesta, empleando los regresores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral. Los resultados del contraste de regresión logística se presentan en la Tabla 21 y Figura 13.

Tabla 21 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en la espalda en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral

glm(formula = Mo_Espalda~ Genero_Masc + Genero_Fem + Edad + Peso + Talla + Tiempo_menos1a + Tiempo_entre1a5a + Tiempo_mas5a + Jornada_menos4h + Jornada_mas4h, family = binomial(link = "logit"), data = data1)

Variable	Odds Ratio	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.71E+00	1.21E+01	1.41E-01	0.887592
Genero_Masc	4.08E-01	1.06E+00	3.87E-01	0.698634
Genero_Fem	NA	NA	NA	NA
Edad	9.55E-01	6.18E-02	1.54E+01	< 2e-16***
Peso	9.55E-01	5.68E-02	1.68E+01	< 2e-16***
Talla	9.02E+00	8.07E+00	1.12E+00	0.263913
Tiempo_menos1a	1.09E+00	4.76E+03	0.00E+00	0.999817
Tiempo_entre1a5a	2.85E+00	7.80E-01	3.66E+00	0.000253***
Tiempo_mas5a	NA	NA	NA	NA
Jornada_menos4h	2.17E-08	2.65E+03	0.00E+00	1
Jornada_mas4h	NA	NA	NA	NA

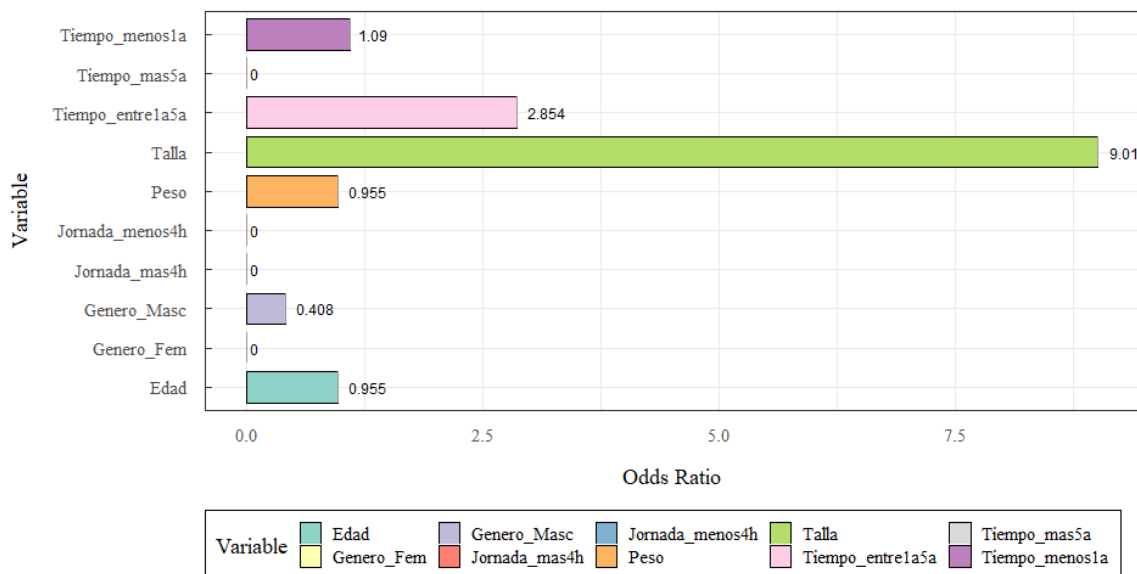
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 44.987 on 39 degrees of freedom
Residual deviance: 17.074 on 32 degrees of freedom
AIC: 33.074

Number of Fisher Scoring iterations: 19

Fuente: (Propia).

Figura 13 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en la espalda



Como se puede apreciar en la Tabla 21, solo los regresores: edad, peso, y tiempo de servicio entre 1 a 5 años; fueron significantes por lo que se puede concluir que solo estas variables son influyentes y se las puede relacionar con la aparición de molestias en la espalda de los participantes. En la Figura 13 se puede observar que la variable más relacionada con las molestias en la espalda es el tiempo de servicio entre 1 a 5 años con un Odds Ratio de 2.584, seguida de la edad y el peso con Odds Ratios de 0.955 y 0.955 respectivamente. A pesar de que la talla presenta un Odds Ratio más grande que las demás variables, al no ser significativo no se consideró para fines inferenciales.

Para el quinto modelo evaluado, se consideró la existencia de molestias en el codo o antebrazo como variable de respuesta, empleando los regresores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral. Los resultados del contraste de regresión logística se presentan en la Tabla 22 y Figura 14.

Tabla 22 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en el codo o antebrazo en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral

glm(formula = Mo_CodoAnt~ Genero_Masc + Genero_Fem + Edad + Peso + Talla + Tiempo_menos1a + Tiempo_entre1a5a + Tiempo_mas5a + Jornada_menos4h + Jornada_mas4h, family = binomial(link = "logit"), data = data1)

Variable	Odds Ratio	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	5.49E+05	1.61E+01	3.41E+04	<2e-16***
Genero_Masc	9.04E-01	1.61E+00	5.62E-01	0.5742
Genero_Fem	NA	NA	NA	NA

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

Edad	1.04E+00	8.29E-02	1.26E+01	<2e-16***
Peso	1.04E+00	7.57E-02	1.38E+01	<2e-16***
Talla	3.82E-06	1.12E+01	0.00E+00	1
Tiempo_menos1a	1.50E+00	4.82E+03	0.00E+00	0.9998
Tiempo_entre1a5a	2.08E+00	1.06E+00	1.96E+00	0.0504
Tiempo_mas5a	NA	NA	NA	NA
Jornada_menos4h	2.51E-07	2.76E+03	0.00E+00	1
Jornada_mas4h	NA	NA	NA	NA

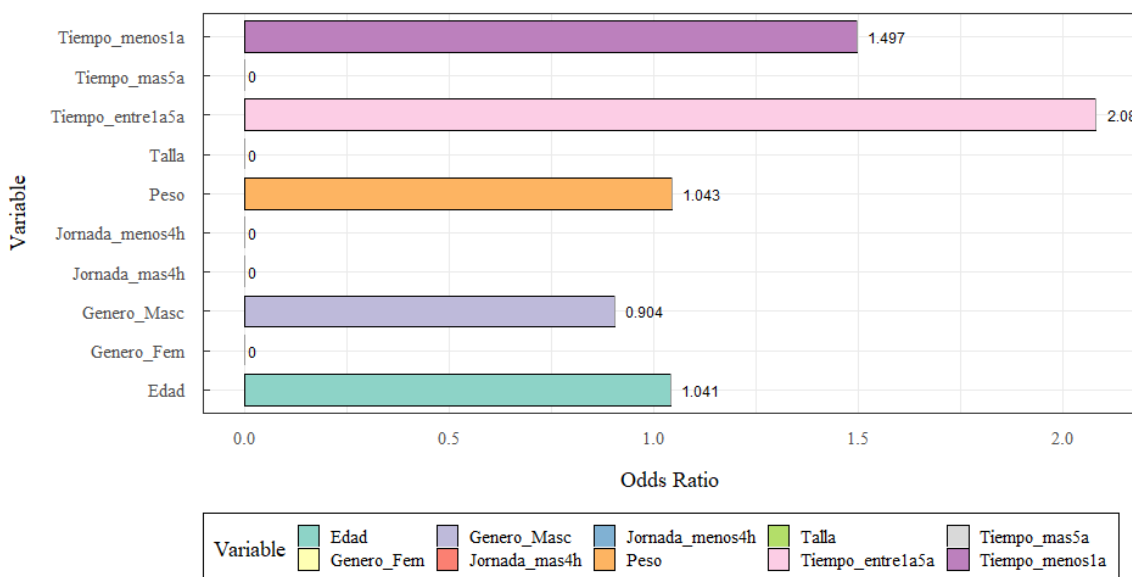
Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 44.987 on 39 degrees of freedom
Residual deviance: 17.074 on 32 degrees of freedom
AIC: 33.074

Number of Fisher Scoring iterations: 19

Fuente: (Propia).

Figura 14 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en el codo o antebrazo



Como se puede apreciar en la Tabla 22, solo los regresores: edad, peso, e intercepto; fueron significantes por lo que se puede concluir que solo estas variables son influyentes y se las puede relacionar con la aparición de molestias en el codo y antebrazo de los participantes. En la Figura 14 se puede observar que la variable más relacionada con las molestias en el codo o antebrazo es el peso con un Odds Ratio de 1.043, seguida de la edad con un Odds Ratio de 1.041. A pesar de que los tiempos de servicio de menos de 1 año y entre 1 y 5 años alcanzaron Odds Ratios más elevados, al no ser significativos no se consideraron para fines inferenciales.

Para el sexto modelo evaluado, se consideró la existencia de molestias en la muñeca o mano como variable de respuesta, empleando los regresores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral. Los resultados del contraste de regresión logística se presentan en la Tabla 23 y Figura 15.

Tabla 23 Resultados de la regresión logística aplicada para la variable existencia de molestias en la muñeca o mano en función de los predictores: género, edad, peso, talla, tiempo de trabajo en la institución, y duración de la jornada laboral

glm(formula = Mo_MuMano~ Genero_Masc + Genero_Fem + Edad + Peso + Talla + Tiempo_menos1a + Tiempo_entre1a5a + Tiempo_mas5a + Jornada_menos4h + Jornada_mas4h, family = binomial(link = "logit"), data = data1)

Variable	Odds Ratio	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.18E+08	1.57E+01	7.52E+06	< 2e-16***
Genero_Masc	1.67E+00	1.37E+00	1.21E+00	0.225
Genero_Fem	NA	NA	NA	NA
Edad	1.02E+00	7.52E-02	1.36E+01	< 2e-16***
Peso	1.00E+00	6.48E-02	1.55E+01	< 2e-16***
Talla	8.92E-07	1.05E+01	0.00E+00	1
Tiempo_menos1a	4.09E+00	4.82E+03	1.00E-03	0.999
Tiempo_entre1a5a	8.00E+00	1.02E+00	7.83E+00	4.82e-15***
Tiempo_mas5a	NA	NA	NA	NA
Jornada_menos4h	6.91E-08	2.75E+03	0.00E+00	1
Jornada_mas4h	NA	NA	NA	NA

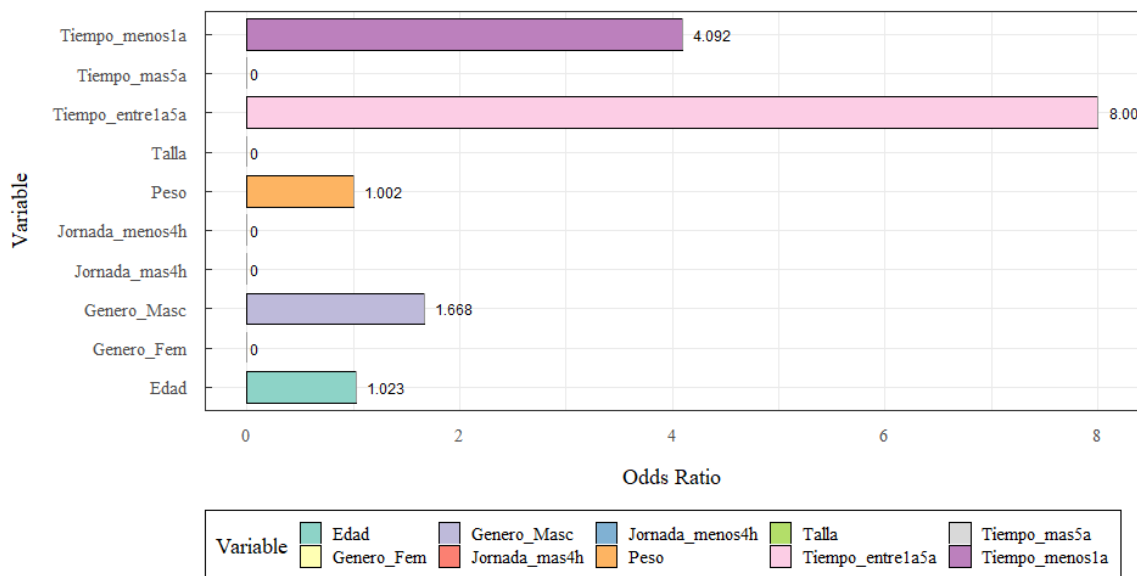
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 42.653 on 39 degrees of freedom
Residual deviance: 29.919 on 32 degrees of freedom
AIC: 45.919

Number of Fisher Scoring iterations: 16

Fuente: (Propia).

Figura 15 Odds Ratio para cada regresor empleado en la regresión logística para la variable de respuesta existencia de molestias en la muñeca o mano



Como se puede apreciar en la Tabla 23, solo los regresores: edad, peso, tiempo de servicio entre 1 a 5 años, e intercepto; fueron significantes por lo que se puede concluir que solo estas variables son influyentes y se las puede relacionar con la aparición de molestias en el codo y antebrazo de los participantes. En la Figura 15 se puede observar que la variable más relacionada con las molestias en el codo o antebrazo es el tiempo de servicio entre 1 a 5 años con un Odds Ratio de 8, seguida de la edad y el peso, con Odds Ratios de 1.023 y 1.002 respectivamente.

9.2.1 Síntesis de resultados análisis de relación con variables cualitativas

Como se pudo observar en los resultados de los 6 modelos de regresión logística evaluados las variables que fueron consideradas como variables de respuesta para cada modelo: exposición al riesgo ergonómico y molestias en el cuello, hombro, espalda, codo o antebrazo y muñeca o mano; evidenciaron una relación significativa con las variables edad y peso en todos los casos, lo que implica que estas son las variables cualitativas regresoras más importantes del estudio y determinan una propensión a la aparición de riesgo ergonómico en los participantes. Además, la variable regresora, tiempo de servicio entre 1 a 5 años, fue significativa para las variables de respuesta: exposición al riesgo ergonómico y molestias en el hombro, espalda, y muñeca o mano, lo que sugiere que estas regiones corporales se ven afectadas a medida que pasan los años de servicio para cada funcionario.

CAPITULO V

PROPUESTA

11.1 Plan de prevención de salud.

La salud laboral, se entiende como la prevención de riesgos laborales y se ocupa de todos los aspectos que intervienen en el binomio trabajo – salud de mutua interdependencia, en donde las condiciones de trabajo claramente influyen en la salud del trabajador y, al mismo tiempo, el trabajo se ve afectado por el nivel de salud de dicho trabajador, se asume que todos los problemas de salud relacionados con el trabajo son susceptibles de prevención, ya que sus determinantes se encuentran en las condiciones de trabajo (Gil, Hernandez, 2018).

La promoción de salud en el ámbito laboral constituye un proceso político y social global que abarca acciones dirigidas a modificar las condiciones de salud, con el fin de favorecer su impacto positivo en la salud individual y colectiva (OMS, 2019).

Esta plan de prevención de salud está enfocado en la actividad física, pausas activas dentro y fuera del puesto de trabajo siendo este un nivel de atención primaria, donde se desarrollan medidas de promoción de un estado de salud óptimo, con el objetivo de evitar el desarrollo de enfermedades, en la actualidad la actividad física y pausas activas no ha sido tomado en cuenta por la gran mayoría de la sociedad, dedicando todo su tiempo a labores administrativas, de esta manera abriendo las puertas a los malos hábitos y distintas enfermedades producidas por el sedentarismo.

Es importante dar a conocer la relación que existe entre el sedentarismo y el ámbito laboral y administrativo, puesto que las pausas activas pueden ser un factor que ayude a promover la actividad física de tal manera que se mejore la calidad de vida.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

5.1.1. Pausas Activas

Las pausas activas consisten en una actividad física realizada en un breve espacio de tiempo durante la jornada laboral, orientada a que las personas recuperen energías para lograr un desempeño eficiente del trabajo (Jaspe, 2018).

La aplicación de pausas activas en el personal administrativo debería manifestar la transformación de cada trabajador de manera que se observe una mejor convivencia individual y colectiva. Esto propiciará el desarrollo de habilidades y responsabilidades, contribuyendo así a una mejora en la calidad de vida.

Según Jaspe, 2018 menciona que las actividades o ejercicios físicos deben ser utilizados para las pausas activas en el ámbito laboral, ya que el estrés y diferentes enfermedades son evidentes en la gran mayoría de la población debido a la presión de las responsabilidades que tienen cada individuo, por lo tanto, es importante tomar unos minutos del día laboral para ejercitar el cuerpo y prevenir algunas enfermedades y rendir de manera más efectiva. Estas pausas periódicas generan mayor productividad, inspiran la creatividad y mejoran la actitud de los colaboradores, además de ser un ejercicio recomendado para evitar que algunos miembros corporales se atrofien o sufran lesiones que nos generen malos hábitos posturales.

Las pausas deben realizarse al menos dos veces al día con una duración de 5 a 10 minutos para que el cuerpo obtenga la energía necesaria y logre continuar con las actividades del día para obtener los beneficios que conllevan (Rosero, 2022).

Los objetivos principales de la pausa activa son (Jaspe, 2018):

- Prevenir alteraciones psicofísicas causadas por la fatiga física y mental.
- Potencializar el funcionamiento cerebral incrementando la productividad y el rendimiento laboral.
- Disminuir el estrés laboral y físico (generados por lesiones músculo esqueléticas).
- Aumentar la armonía laboral.

- Aliviar tensiones laborales producidas por inadecuadas posturas y rutina laboral.
- Incrementar el rendimiento en el puesto de trabajo, estudio o administrativo.

Con los antecedentes mencionados se realizará las siguientes estrategias:

Tabla 24 Estrategia de Pausas Activas Distrito Educación 10D02 Otavalo Antonio Ante

Actividades	Desarrollo	Recursos	Planificación
Programa de Pausas Activas: Durante 5 días se desarrollará: - Pausas Activas mediante ejercicios de estiramiento, relajación y actividades lúdicas. Durante 5 días se desarrollará: - Higiene postural en el área de trabajo con pausas activas acorde a las actividades del trabajador.	Personal Administrativo, contemplados de la siguiente manera: División de áreas de trabajo.	El programa tiene una duración de 1 semana. Actividades a realizarse lunes, miércoles y viernes 1 hora con una pausa de 15 min.	

Fuente: Propia

11.2 Validación de la propuesta

Para la validación de la propuesta implementada se aplicó una prueba de diferencias emparejada para cada una de las variables representadas en un instrumento en escala ordinal del 1 al 10. Las preguntas consideradas para el instrumento ordinal aplicado se presentan en la Tabla 25.

Tabla 25 Preguntas empleadas para el instrumento ordinal empleado para la validación de la propuesta

Código	Pregunta
p₁	"Dolor corporal al final de la jornada laboral (Categorice su molestia siendo 0 sin dolor y 10 demasiado dolor)"
p₂	"Dolor cervical al final de la jornada laboral (Categorice su molestia siendo 0 sin dolor y 10 demasiado dolor)"
p₃	"Dolor de hombros al final de la jornada laboral"

RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020

p_4	(Categorice su molestia siendo 0 sin dolor y 10 demasiado dolor)" "Dolor de codos al final de la jornada laboral
p_5	(Categorice su molestia siendo 0 sin dolor y 10 demasiado dolor)" "Dolor de manos y muñecas al final de la jornada laboral
p_6	(Categorice su molestia siendo 0 sin dolor y 10 demasiado dolor)" "Nivel de estrés al final de la jornada laboral
p_7	(Categorice su nivel siendo 0 sin estrés y 10 demasiado estrés)" "Intensidad de trabajo durante el día
p_8	(Categorice su nivel siendo 0 nada intenso y 10 demasiado intenso)" "Nivel de cansancio al final de la jornada laboral
	(Categorice su nivel siendo 0 sin cansancio y 10 demasiado cansancio)"

Fuente: Propia

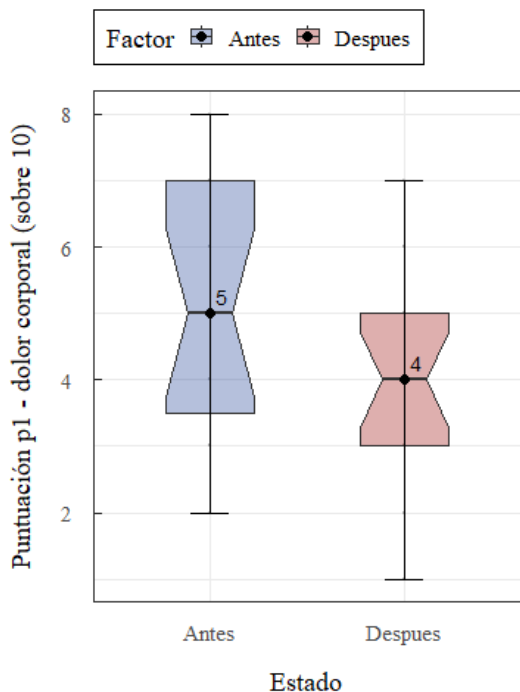
La prueba de hipótesis seleccionada para este contraste fue la prueba emparejada de Wilcoxon para muestras dependientes, debido a que se contó con una base de datos con una evaluación de las 8 variables de la Tabla 25 antes y después de la aplicación de la propuesta en los participantes que presentaron molestias. Esta propuesta fue aplicada en un periodo de 21 días en un ambiente de trabajo controlado. La prueba de Wilcoxon fue seleccionada debido a la naturaleza dependiente de las dos muestras y a la naturaleza ordinal de cada variable, lo cual implica el uso de una técnica no paramétrica para su contraste. Los resultados para la prueba de Wilcoxon aplicada en cada variable de la base de datos de validación se presentan en la Tabla 26 y la Figura 16.

Tabla 26 Resultados de la Prueba de Wilcoxon para variables independientes por cada pregunta

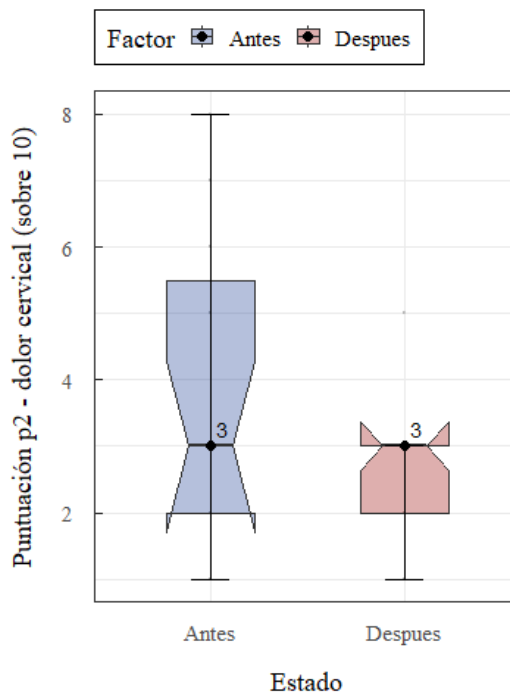
Código	Estadístico V	$p - value$	Conf. Int. 95%	Mediana antes	Mediana después
p_1 – Dolor corporal	137	0.02451* <i>Significante</i>	6.648938e-05 - 2.499962e+00	5	4
p_2 – Dolor cervical	90	0.09132 <i>No significativa</i>	-2.152115e-05 - 3.499990e+00	3	3
p_3 – Dolor hombros	123	0.00469* <i>Significante</i>	1.000007 - 4.499983	3	2
p_4 – Dolor codo o antebrazo	190	9.902e-05* <i>Significante</i>	1.999966 - 2.999975	2	0
p_5 – Dolor manos o muñecas	101	0.02016* <i>Significante</i>	0.4999236 - 2.5000539	2	1
p_6 – Nivel de estrés	133	0.0007972* <i>Significante</i>	1.500031 - 3.500079	8	6
p_7 – Intensidad de trabajo	101	0.02016* <i>Significante</i>	1.499977 - 3.500030	8	6
p_8 – Nivel de cansancio	118.5	0.009043* <i>Significante</i>	0.4999741 - 3.0000541	8	7

Fuente: Propia

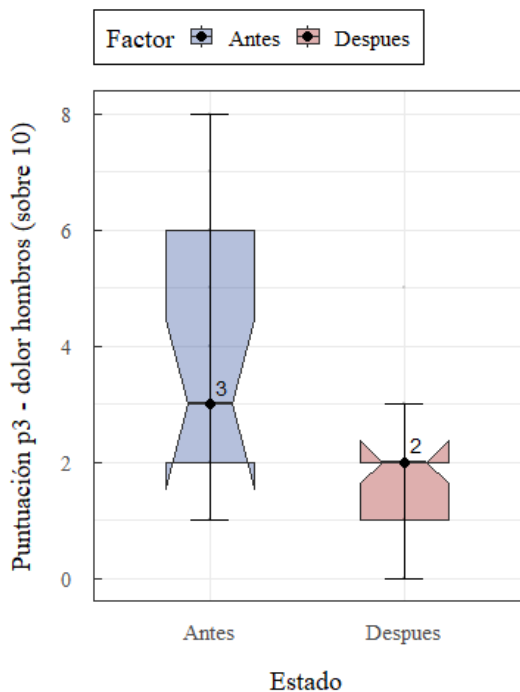
Figura 16 Pruebas de diferencias para cada pregunta del instrumento de validación de la propuesta aplicada



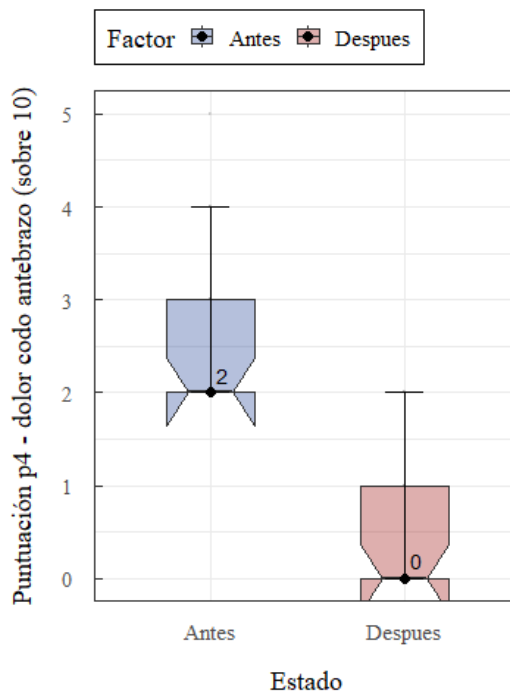
(a)



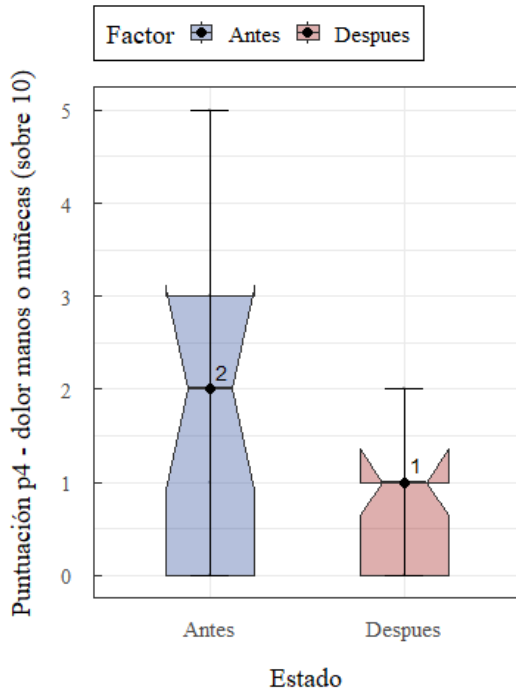
(b)



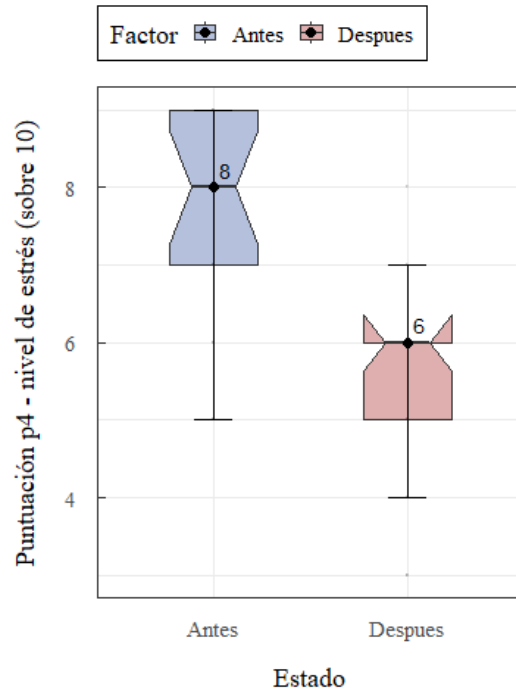
(c)



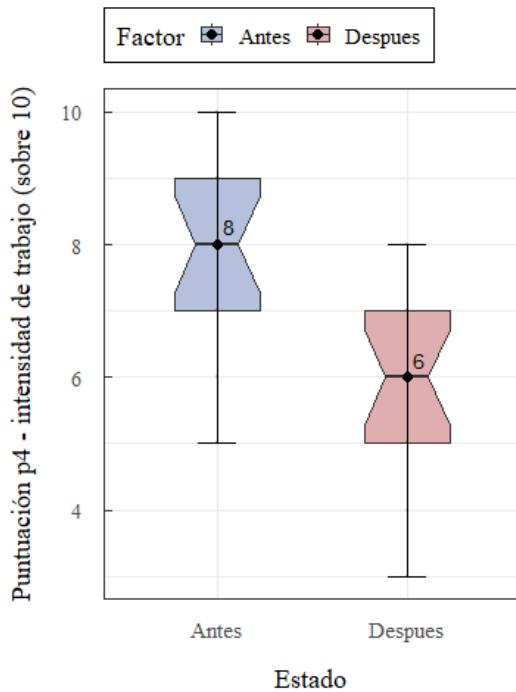
(d)



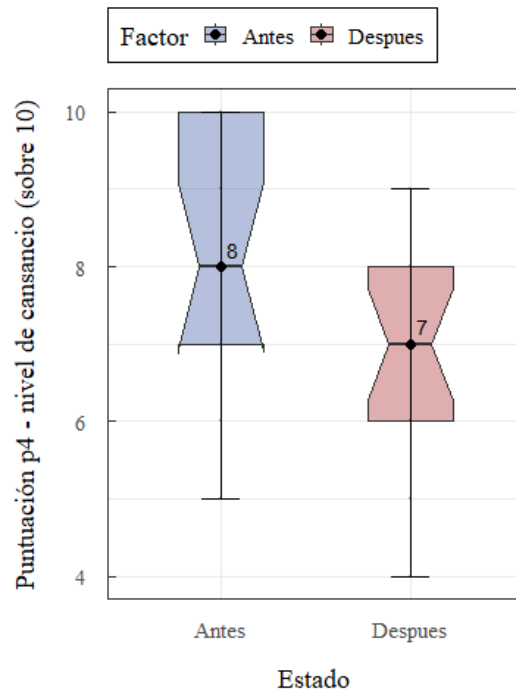
(e)



(f)



(g)



(h)

Como se puede visualizar en la Tabla 26 y Figura 21, la propuesta aplicada tuvo un impacto significativo en la reducción de los componentes: dolor corporal, dolor de hombro, dolor de codo o antebrazo, dolor en manos o muñecas, nivel de estrés, intensidad de trabajo y nivel de cansancio; lo cual evidencia que la propuesta diseñada tuvo un impacto crucial en la mejora del estado de salud de los participantes del experimento y en

la reducción del riesgo ergonómico, por lo que se recomienda su aplicación y extenderla a tantas instituciones de características similares como sea posible. El único componente en el que se evidenció una leve disminución de los indicadores, sin embargo, no alcanzó el nivel de significancia, fue en el dolor lumbar. Esto concuerda con lo visualizado mediante el test de Fisher y la aplicación del cuestionario Nórdico, donde las molestias lumbres fueron las únicas que no evidenciaron una dependencia significativa con el riesgo ergonómico, por lo que se concluye que estas molestias no fueron generadas por factores ergonómicos laborales, por lo que su análisis queda fuera del alcance de este estudio.

11.3 Análisis de resultados.

La metodología empleada permitió analizar los resultados del cuestionario Nórdico con un enfoque en salud. De esta manera se observó que la exposición al riesgo ergonómico tiene impactos significativos en varias regiones corporales. La relación identificada entre el riesgo ergonómico y áreas como cuello, hombro, codo o antebrazo, y muñeca o mano indica que estos factores ergonómicos pueden contribuir a la aparición de molestias en dichas regiones.

La asociación entre el riesgo ergonómico y la duración de las molestias en estas regiones, así como la relación con el tiempo de duración de episodios específicos, sugieren que la exposición prolongada a factores de riesgo ergonómico puede tener un impacto acumulativo en la salud musculoesquelética de los trabajadores.

Es destacable que, a pesar de la significativa relación entre el riesgo ergonómico y diversas regiones corporales, no se observó una asociación significativa con el cambio de puesto de trabajo debido a las molestias. Esto podría indicar que, aunque las molestias están presentes, el cambio de posición laboral no ha sido una estrategia comúnmente adoptada para mitigar los problemas ergonómicos.

La relación significativa entre el riesgo ergonómico y la existencia de molestias en los últimos 12 meses sugiere que estas condiciones no son transitorias y pueden persistir a lo largo del tiempo. Sin embargo, la falta de relación con el tratamiento recibido en los últimos 12 meses indica que el riesgo ergonómico no se ha abordado de manera efectiva o que otros factores pueden influir en la efectividad del tratamiento.

Al considerar la intensidad de las molestias experimentadas, la falta de relación significativa con el riesgo ergonómico sugiere que este último puede afectar la presencia de molestias, pero no necesariamente su gravedad.

En cuanto a los resultados del análisis de relación con variables cualitativas, la relevancia de las variables edad y peso en todos los modelos de regresión logística destaca la importancia de estos factores en la predisposición al riesgo ergonómico y a las molestias en diferentes regiones corporales. Además, la variable tiempo de servicio entre 1 a 5 años como significativa para ciertas variables de respuesta sugiere que la experiencia laboral también desempeña un papel en la incidencia de molestias en áreas específicas.

En resumen, estos resultados indican que el riesgo ergonómico tiene impactos significativos en la salud musculoesquelética, con factores como la duración, la persistencia y la intensidad de las molestias relacionadas con dicho riesgo. Las variables cualitativas, especialmente la edad, el peso y el tiempo de servicio, también juegan un papel crucial en la predisposición a estas condiciones, además que durante la valoración del puesto de trabajo el personal administrativo no cuenta con los implementos ergonómicos como sillas ergonómicas, mouse, teclado, etc., y no tienen el servicio y asistencia de medicina ocupacional generando estos resultados obtenidos en el análisis estadístico.

11.4 Discusión.

El presente estudio se aborda la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) y riesgos ergonómicos en el personal administrativo del Distrito 10D02 de Educación, utilizando como herramientas el Cuestionario Nórdico combinado con el método Rosa para la evaluación ergonómica, complementado con análisis estadísticos avanzados como la prueba de Fisher, regresión logística y el coeficiente V de Crammer. Este enfoque integral permitió no solo identificar los TME y riesgos ergonómicos sino también proponer acciones de prevención específicas para el contexto laboral del personal administrativo.

En contraste con estudios previos, el estudio de (Aulestia Yáñez & Torres Cueva, 2020) se centró en la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre odontólogos en la provincia de Pichincha, utilizando un enfoque descriptivo transversal basado en el Cuestionario Nórdico y análisis bivariado para establecer relaciones entre síntomas y variables seleccionadas. Mientras que, el estudio de (Espinoza Bazantes, 2023) examinó la incidencia de factores de riesgo en lesiones musculoesqueléticas en el sector de la construcción, aplicando también el Cuestionario Nórdico junto con la Norma ISO/TR 12295 y el Test Exacto de Fisher para evaluar los riesgos ergonómicos y la efectividad de intervenciones propuestas.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM



La principal ventaja y contribución del presente estudio sobre los otros radica en su enfoque dirigido a un grupo específico dentro de un contexto laboral poco explorado (personal administrativo educativo), la utilización de una metodología combinada que incluye tanto herramientas ergonómicas como estadísticas avanzadas para un análisis más profundo de los riesgos y TME, y la generación de propuestas de prevención basadas en la evidencia.

Este enfoque no solo amplía el conocimiento sobre los TME y riesgos ergonómicos en un nuevo ámbito laboral, sino que también propone soluciones concretas y adaptadas a las necesidades específicas de este grupo, destacando la importancia de intervenciones focalizadas para mejorar la salud y seguridad laboral. Además, en este estudio el cuestionario Nórdico se complementó con la información proveniente del método Rosa para caracterizar el nivel de exposición en los trabajadores y el uso de coeficientes de correlación como la V de Crammer y la regresión Logística le proveen de una contribución particular que permite analizar de manera integral los resultados de los dos instrumentos.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

CAPITULO VII:**CONCLUSIONES**

El estudio realizado permitió caracterizar los trastornos osteomusculares del personal administrativo del Distrito de Educación 10D02 Otavalo Antonio, arroja importantes resultados mediante el uso del cuestionario Nórdico se identificó la presencia de molestias en diversas regiones corporales, siendo el cuello, hombro, codo, antebrazo y muñeca las áreas más afectadas, adicional los factores de riesgo que implican este resultado es tiempo de trabajo de 1 a 5 años asociado así a la aparición de estos trastornos, lo que sugiere una posible relación entre el tiempo laboral y la incidencia de las molestias.

Los resultados obtenidos a través del cuestionario Nórdico y el análisis de variables cualitativas han proporcionado una visión detallada de los riesgos ergonómicos asociados a los trastornos osteomusculares en el personal evaluado, se ha evidenciado de manera significativa la relación entre la exposición a factores de riesgo ergonómico y la presencia de molestias corporales, dentro de los riesgos ergonómicos que se pueden considerar es la falta de sillas ergonómicas, mouse, teclado, pantallas de visualización y el tiempo dentro del puesto de trabajo.

Para prevenir la posible presencia de trastornos osteomusculares y riesgos ergonómicos en el personal administrativo se debe implementar medidas y acciones preventivas, considerando que dentro de esta área laboral no presentan un plan de promoción y prevención de salud que permita mejorar la calidad de vida dentro del ámbito laboral.

CAPITULO VIII:

RECOMENDACIONES

Se debe realizar un plan de prevención y promoción de salud que incluya todas las medidas preventivas mediante programas de capacitación y concientización sobre la importancia de mantener una buena higiene postural, con ello se puede contribuir a la prevención de trastornos osteomusculares asociados al riesgo ergonómico.

Implementar medidas preventivas específicas considerando la relación significativa entre el riesgo ergonómico y la duración en el servicio, trabajando con el personal de 1 a 5 años de antigüedad, esto podría incluir capacitaciones en ergonomía, ajustes en el mobiliario y equipos de trabajo y promoción de hábitos posturales.

Se debe realizar un monitoreo continuo y atención medica temprana, dado que la relación entre la exposición al riesgo ergonómico y la presencia de molestias es significativa, se recomienda fomentar la atención medica temprana pata aquellos que presentas síntomas, esto puede incluir la facilitación de accesos de servicios de salud y la promoción de una cultura de autocuidado.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

BIBLIOGRAFÍA

- Agresti, A. (2009). An introduction to categorical data analysis (2nd edn). In *Statistics in Medicine* (Vol. 28, Issue 11). <https://doi.org/10.1002/sim.3564>
- Amaro, A. (2016). Ergonomía en el trabajo. *Revista Vinculando*.
- Aulestia Yáñez, L. V., & Torres Cueva, J. R. (2020). *Aplicación del cuestionario nórdico para el análisis de la sintomatología musculoesquelética en odontólogos de la provincia de Pichincha* [Udla]. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/11935/1/UDLA-EC-TLFI-2020-05.pdf>
- Bestratén Belloví, M., Hernández Calleja, A., Luna Mendaza, P., Nogareda Cuixart, C., Nogareda Cuixart, S., Oncins de Frutos, M., Solé Gómez, M. D., & INSHT, C. N. de C. de Tr.-. (2008). Ergonomia I. In *Ergonomía* (Issue 189).
- Bestratén, M., Domínguez, F., Lapeña, A., Catillo, M., Cejalvo, A., Hernández, A., Luna, P., Méndez, B., Nogareda, S., Nogareda, C., Píque, T., & Turmo, E. (2006). Evaluación de las condiciones de trabajo en pequeñas y medianas empresas. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo*, 5.
- Castejón, E. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral*.
- Cercado, M., Chinga, G., & Soledispa, X. (2021). No Title. *Revista Publicando*, 8. <https://doi.org/https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2268>
- Cramér, H. (1946). *Mathematical Methods of Statistics (PMS-9)*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400883868>
- Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 28(1), 1–11. <https://doi.org/10.3758/BF03203630>
- Espinoza Bazantes, S. D. (2023). *Factor ergonómico y su incidencia en lesiones musculoesqueléticas por actividades laborales del sector de la construcción en la Universidad Técnica del Norte* [Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14308>
- Firestein, G. S., Budd, R. C., Gabriel, S. E., Koretzky, G. A., McInnes, I. B., & O'Dell, J. R. (2021). *Tratado de Reumatología*. ELSEVIER.
- Fisterra. (2020). Guía clínica de evaluación del dolor de hombro. *Fisterra Guías Clínicas*.
- González, D. (2007). *Ergonomía y psicología*.
- Ibacache, J. (2020). Cuestionario nórdico estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos. *Instituto de Salud Pública*.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2022). *Estadísticas de riesgos de trabajo*.

- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2022a). *Factores ambientales*.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2022b). *Riesgos Ergonómicos*.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2021). *Factores de riesgo ergonómicos*.
- Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud. (2015). *Los trastornos musculoesqueléticos en el ámbito laboral*.
- International Ergonomics Association. (2023). *What Is Ergonomics (HFE)? - Definition and Applications*.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- Lafforgue, P. (2022). *Dolor de muñeca*. Elsevier Masson.
- Ministerio de educación. (2022). Informe de Rendición de Cuentas Dirección Distrital 10D02 Antonio Ante Otavalo - Educación Enero – Diciembre 2019. *Ministerio de Educación*, 1–114.
- Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P. (1994). *Ergonomía I Fundamentos*.
- Montaño, F. (2017). Propuesta de un plan de prevención de riesgos ergonómicos en un centro de fotocopiado. *Repositorio Universidad de Guayaquil*.
- Organización Internacional del Trabajo. (2013). *La Prevención de las enfermedades profesionales*. 25 de Marzo de 2013.
- Organización Internacional del Trabajo. (2017). *El trabajo decente no es solo un objetivo- es un motor de desarrollo sostenible*. 17 de Mayo de 2017.
- Organización Internacional del Trabajo. (2023). *Estadísticas de seguridad y salud en el trabajo*.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Trastornos musculoesqueléticos*.
- Organización Panamericana de la Salud. (2023). *Trastornos musculoesqueléticos en las Américas*.
- Rayward-Smith, V. J. (2007). Statistics to measure correlation for data mining applications. *Computational Statistics & Data Analysis*, 51(8), 3968–3982. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2006.05.025>
- Real Academia Española. (2023). *ergonomía*. Real Academia Española.
- Regalado, J. (2023). Factores de riesgo asociados a trastornos musculoesqueléticos. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 40(1), 119–125.



- Rueda, M., & Zambrano, M. (2018). *Manual de Ergonomía y Seguridad* (Issue 2).
- Sagi, G., Deneuille, J.-P., Guiraud, M., & Ostalier, J. (2020). Evaluación y tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos de los miembros superiores e inferiores con el método McKenzie. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 41(3), 1–21. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(20\)43995-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1293-2965(20)43995-7)
- Sonne, M., Villalta, D., & Andrews, D. (2011). Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA - Rapid office strain assessment. *Applied Ergonomics*, 43, 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.03.008>
- Toro, J., Vega, V., & Romero, A. (2021). Los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y su aplicación en la justicia ordinaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2).
- Venegas, P. (2019). Trastornos musculoesqueléticos y riesgos ergonómicos en oficinistas. *Ciencia y Trabajo*, 21(66), 159–165.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM



SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

ANEXOS

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM



República del Ecuador

Ministerio de Educación

Oficio Nro. MINEDUC-CZ1-10D02-2023-0227-OF

Otavaló, 26 de enero de 2023

Asunto: ESTEFANY ALVARADO-SOLICITA AUTORIZACIÓN- Respuesta al Documento No. 10D02-9816

Doctora
Estefany Lizeth Alvarado Espinoza
En su Despacho

De mi consideración:

En referencia al trámite No. 10D02 – 9816, de fecha 25 de enero de 2023, mediante el cual solicita se autorice realizar el levantamiento de información del personal Administrativo del Distrito 10D02 Antonio Ante - Otavaló Educación, ya que se encuentra cursando la Maestría de Higiene y Salud Ocupacional, en la Universidad Técnica del Norte y requiere se le permita realizar una encuesta a los funcionarios pertenecientes a esta jurisdicción.

Esta Dirección Distrital **AUTORIZA** el permiso solicitado en base al convenio No.14 del 17 de mayo del 2021, entre el Ministerio de Educación y la Universidad Técnica del Norte, indicando a la vez que la contestación de la encuesta será de manera voluntaria por parte del personal..

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Marfa Mercedes Cañamar Ponce
DIRECTORA DISTRITAL 10D02 ANTONIO ANTE - OTAVALO - EDUCACIÓN

Referencias:
- MINEDUC-CZ1-10D02-UDAC-2023-0403-E

Anexos:
- 10D02-9816

Copia:
Señorita Ingeniera
Clarita Belén Esparza Arias
Jefe Distrital de Talento Humano



Dirección: Av. Amalva 1221-1223, Es. Amalva
Código postal: 1000717 Otavaló-Ecuador
Teléfono: 06 299 7800 Casilla 199
www.utn.edu.ec

* Documento firmado electrónicamente por Guipuz.



GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE

1/2



SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM



República del Ecuador

Ministerio de Educación

Oficio Nro. MINEDUC-CZ1-10D02-2023-0227-OF

Otavaló, 26 de enero de 2023

Señora Licenciada
Jobita Concepción Echeverría Ubidia
Analista Distrital de Talento Humano

je/ce



MINISTERIO DE EDUCACIÓN
MARIA MERCEDES
CANAMAR PONCE

Dirección: Av. Amazonas 1524-451 y Av. Atahualpa
Código postal: 170502 / Quito-Ecuador
Teléfono: 593-2-296-1500 - www.educacion.gob.ec



GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE

* Documento firmado electrónicamente por Quiplus

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

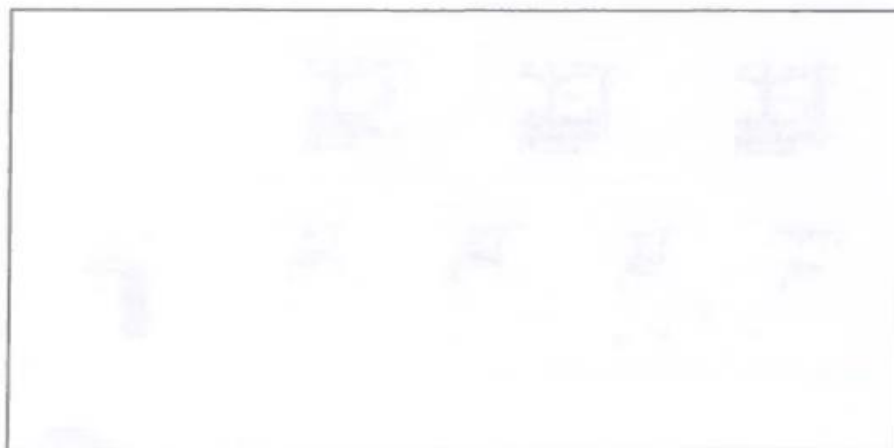
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN					
	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día <input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no X	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no X	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
	<input checked="" type="checkbox"/> 3 X	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
11. ¿a qué atribuye estas molestias?	<i>estres</i>				

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM



MÉTODO ROSA
HOJA DE CAMPO
Dra. Estefany Alvarado



SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM

MÉTODO ROSA ↓

Datos del puesto

Identificador del puesto: Apoyo y seguimiento
 Descripción: oficina Distrito LODOZ educación.
 Empresa:
 Departamento/Área: Apoyo y seguimiento
 Sección:

Datos de la evaluación

Empresa evaluadora: Estefany Alvarado.
 Nombre del evaluador:
 Fecha de la evaluación:

Datos del trabajador

Nombre del trabajador: AN I
 Sexo: Femenino
 Edad: 47 años
 Antigüedad en el puesto: Mas de 5 años.
 Tiempo que ocupa el puesto por jornada: Mas de 4 horas.
 Duración de la jornada laboral: 8 horas.

Observaciones

MÉTODO ROSA

Silla

Tiempo: indica cuantos minutos se emplea la silla en la jornada.

Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos continuadas en un día.

Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora continuadas en un día.

Más de 4 horas al día o más de 1 hora continuadas en un día.

Asiento

Respecto a la altura del asiento, indica la situación:

+2

Respecto a la profundidad del asiento, indica la situación:

+1

Además, indica si:

+1

Reposabrazos

Respecto a los reposabrazos, indica la situación:

+1

Además, indica si:

MÉTODO ROSA

Respaldo

Respecto al respaldo, indica la situación:

Respaldo inclinado entre 95° y 110° y apoyo lumbar adecuado.

Sin apoyo lumbar o apoyo lumbar inclinado en la parte baja de la espalda.

Respaldo inclinado mayor de 110° o menor de 95°.

En respaldo o respaldo no utilizado para apoyar la espalda.

Además, indica:

Apoyo lumbar de respaldo no alcanza altura lumbar inferior e superior.

Respaldo no ajustable.

Pantalla

○ Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea la pantalla en la jornada.

Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos inintermitidos en un día.

Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora inintermitidos en un día.

Más de 4 horas al día o más de 1 hora inintermitida en un día.

Respecto a la pantalla, indica la situación:

Pantalla a entre 45 y 75 cm. de distancia de los ojos y borde superior a la altura de los ojos.

Pantalla muy baja. 30° por debajo del nivel de los ojos.

Pantalla demasiado alta. Provoca extensión de cuello.

Además, indica:

Pantalla desviada lateralmente. Es necesario girar el cuello.

Es necesario manejar documentos y no existe un atril o soporte para ellos.

Brillos o reflejos en la pantalla.

RECOMENDACIONES

MÉTODO ROSA

Teléfono



- Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea al teléfono en la jornada.
- Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
 - Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
 - Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

No usa telefono.

Respecto al teléfono, indica la situación



Se usan cascos auriculares o se usa el teléfono con una mano y el cuello en posición neutral. El teléfono está cerca (30 cm. o menos).



El teléfono está lejos. A más de 30 cm.

Además, indica



El teléfono se sujeta entre el cuello y el hombro.



El teléfono no tiene función manos libres.

Mouse/Ratón



- Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el mouse en la jornada.
- Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
 - Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
 - Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al mouse, indica la situación



El mouse está alineado con el hombro.



El mouse no está alineado con el hombro o está lejos del cuerpo.

Además, indica



Mouse muy pequeño. Requiere agarrarlo con la mano en pinza.



El mouse y teclado están a diferentes alturas.



Reposando brazo o asirten puntos de presión en la mano al usar el mouse.

MÉTODO ROSA

Teclado



- Ⓢ Tiempo: Indica cuánto tiempo se emplea el teclado en la jornada.
- Menos de 1 hora al día en total o menos de 30 minutos ininterrumpidos en un día.
 - Entre 1 y 4 horas al día en total o entre 30 minutos y 1 hora ininterrumpida en un día.
 - Más de 4 horas al día o más de 1 hora ininterrumpida en un día.

Respecto al teclado, indica la situación:



Además, indica:



Nivel de Riesgo 2
 Puntuación Rosa 5
 Riesgo ALTO
 Es necesario la actuación.