



UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**MEJORA DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE
TRABAJO EN LOS DOCENTES DE LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN
VIRTUAL.**

Trabajo de Integración curricular previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor(a)

Mateo Sebastián Quilumba Ibujes

Tutor(a)

Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

QUITO – ECUADOR

2025

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL
TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Mateo Sebastián Quilumba Ibuges, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre **MEJORA DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LOS DOCENTES DE LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN VIRTUAL**, como requisito para optar al grado de Ingeniería Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 31 días del mes de julio del 2025, firmo conforme:

Autor: Mateo Sebastián Quilumba Ibuges

Firma:

Número de Cédula: 172367205-9
Dirección: Pifo barrio Palugo Quito – Ecuador
Correo Electrónico: matiuseb@gmail.com
Teléfono: 0998326941

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación **MEJORA DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LOS DOCENTES DE LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN VIRTUAL** presentado por Mateo Sebastián Quilumba Ibujes para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 31 días del mes de julio 2025

.....

Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniería Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 31 días del mes de julio del 2025

.....

Mateo Sebastián Quilumba Ibujes

C.I. 1723672059

APROBACIÓN PAR LECTOR

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **MEJORA DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LOS DOCENTES DE LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN VIRTUAL**, previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 31 días del mes de julio del 2025

.....

MSc. Fabián Sarmiento Ortíz

LECTOR

.....

MSc. Joel Segura D´Rosville

LECTOR

DEDICATORIA

A mi familia, con amor infinito.

Una nueva etapa de superación está por culminar, con esfuerzos y sacrificios silenciosos, pero con la ayuda de dios y mis seres queridos he logrado superar cada uno de ellos, sin su apoyo esto no sería posible.

¡Esta victoria es nuestra!

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a dios por permitirme estar presente y guiar cada paso que doy, a mi familia por el amor y paciencia en estos años de preparación, a mi esposa e hijos por ser el pilar de mi vida, a mis padres por enseñarme que todo esfuerzo y sacrificio será recompensado, a mis hermanos por siempre estar ahí en todo momento.

A la institución por brindarme la oportunidad de superación, a mi tutor Ing. Pablo Ron por la paciencia y acompañamiento en la realización de mi tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN PAR LECTOR.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
Capítulo I.....	1
Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación.....	3
Objetivos	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos.....	4

Capítulo II	5
Ingeniería del Proyecto.....	5
Diagnóstico de la situación actual de la organización.....	5
Evaluación de puestos de trabajo de los docentes que trabajan en la educación virtual o en línea .	5
Aspectos demográficos	6
Diseño de la estación de trabajo	9
Carga física por postura sedente prolongada.....	12
Efectos por sobrecarga física postural y visual	15
Diagnóstico de factores psicosociales	20
Conclusión de las encuestas aplicadas a los trabajadores	24
Matriz de identificación y estimación de riesgos ergonómicos y psicosociales	25
Conclusión de aplicación de la matriz IPER.....	27
Área de estudio.....	27
Modelo Operativo	28
Desarrollo del Modelo Operativo.....	28
Diseño del puesto de trabajo	28
Programa de pausas activas.....	28
Capítulo III	30
Propuesta y Resultados Esperados	30

Presentación de la propuesta	30
Diseño del puesto de trabajo	30
Equipo de trabajo	31
Programa de pausas activas para docentes de educación virtual	39
Introducción	39
Fase 1 o inicial.....	40
Fase 2 o intermedia	42
Fase 3 o final	47
Programa de riesgo psicosocial para los docentes de educación virtual	47
Resultados esperados.....	52
Cronograma de implementación de la propuesta	54
Análisis de costos	55
Capítulo IV	58
Conclusiones y recomendaciones.....	58
Conclusiones	58
Recomendaciones.....	59
Bibliografía.....	60
ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Conclusión de aplicación del cuestionario ergonómico	24
Tabla 2 Requisitos de la norma UNE-EN 1335-1	36
Tabla 3 Evaluación del riesgo luego de la intervención.....	52
Tabla 4 Análisis de costos de mejora del puesto de trabajo.....	55
Tabla 5 Análisis de costos de programas de pausas activas, riesgo psicosocial y capacitaciones .	56
Tabla 6 Análisis del costo total de las mejoras planificadas	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Autorización para la aplicación del cuestionario.....	6
Figura 2 Género de los docentes participantes.....	6
Figura 3 Edad de los docentes participantes	7
Figura 4 Índice de masa corporal	7
Figura 5 Experiencia del docente en la educación virtual.....	8
Figura 6 Experiencia como docentes del centro educativo.....	8
Figura 7 Nivel de educación de los docentes participantes.....	8
Figura 8 Tipo de computador que utiliza para las clases virtuales	9
Figura 9 Utilizas otro tipo de herramienta de trabajo	10
Figura 10 Características o periféricos que utilizas con tu computador	10
Figura 11 Dispone de soporte para ajustar la altura de la pantalla.....	11
Figura 12 Cuál es el tipo de asiento que usas para trabajo en casa	11
Figura 13 Cuál es el tipo de superficie que utilizas para tu trabajo	12
Figura 14 Posición del trabajador frente a la superficie de trabajo.....	13
Figura 15 Tiempo de exposición frente al computador	13
Figura 16 el hábito de realizar pausas activas	14
Figura 17 Sensación de cansancio físico.....	14
Figura 18 Sintió alguna sintomatología osteomuscular a nivel de cuello	15
Figura 19 Sintomatología osteomuscular a nivel de hombros	16
Figura 20 Sintomatología osteomuscular a nivel de muñecas	16
Figura 21 Sintomatología osteomuscular a nivel de espalda alta	17

Figura 22 Sintomatología osteomuscular a nivel de espalda baja.....	17
Figura 23 Percepción de fatiga visual dolor de cabeza	18
Figura 24 Percepción de fatiga visual enrojecimiento de ojos y/o hinchazón de párpados	18
Figura 25 Percepción de fatiga visual molestias oculares.....	19
Figura 26 Percepción de fatiga visual dificultades para enfocar.....	19
Figura 27 Al final de la jornada le cuesta trabajo concentrarse	20
Figura 28 Al final de la jornada le queda energía para realizar otra actividad	21
Figura 29 Al final de la jornada se siente ansioso.....	21
Figura 30 Al final de la jornada se siente tenso	22
Figura 31 Al final de la jornada se siente irritable	23
Figura 32 Matriz IPER Riesgos ergonómicos.....	25
Figura 33 Matriz IPER riesgos psicosociales.....	26
Figura 34	28
Figura 35 Ángulo de línea de visión	31
Figura 36 Soporte del monitor y/o laptop	32
Figura 37 Teclado ergonómico partido o dividido.....	33
Figura 38 Mesa o superficie de trabajo	34
Figura 39 Porta documentos o atril	35
Figura 40 Silla ergonómica	39
Figura 41 Programa de riesgo psicosocial	48
Figura 42 Cronograma de implementación de la propuesta.....	54

UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: MEJORA DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LOS DOCENTES DE LA MODALIDAD DE EDUCACIÓN VIRTUAL

AUTOR: Mateo Sebastián Quilumba Ibujes

TUTOR: Ing. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc

RESUMEN

El centro educativo oferta una educación virtual como modalidad de estudio y se deben impartir sus clases desde su domicilio por lo que sus docentes improvisan sus puestos de trabajo lo que conlleva a la adopción de posturas inadecuadas y a la exposición a pantallas de visualización por tiempos prolongados, ante esta situación se ve la necesidad de realizar un rediseño de estos puestos de trabajo con el fin de reducir la probabilidad de un posible desarrollo de enfermedades profesionales; para ello se aplicó una metodología estructurada por un cuestionario ergonómico que consideró aspectos del puesto de trabajo y la exposición a riesgo psicosocial, de igual manera se aplicó un enfoque mixto en la aplicación de la matriz de riesgos NTP 330 la misma que permitió determinar niveles de riesgo crítico en posturas forzadas y trabajo bajo presión y niveles a considerar en la carga física y mental; ante esta situación se propuso una silla ergonómica, el uso de una mesa de trabajo en base a normas INEN para oficinas y la adquisición de soportes regulables para monitores o computadoras portátiles, teclados, porta documentos, entre otros. De igual manera se estructuró un programa de pausas activas y para riesgo psicosocial, de esta manera se gestionó técnicamente para la solución de la problemática evidenciada y se contribuyó a la reducción de posibles enfermedades profesionales en los docentes de educación virtual.

Palabras claves: Enfermedades profesionales, medidas correctivas, riesgos ergonómicos, riesgos psicosociales

INDOAMERICA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
INDUSTRIAL ENGINEERING CAREER

SUBJECT: TECHNICAL MANAGEMENT OF INDUSTRIAL SAFETY FOR THE PREVENTION OF OCCUPATIONAL RISKS IN THE PRODUCTION AREA OF A METAL-MECHANICAL COMPANY

AUTHOR: Mateo Sebastián Quilumba Ibujes

TUTOR: Eng. Pablo Elicio Ron Valenzuela MSc.

ABSTRACT

The educational center offers virtual education as a study modality, and classes must be taught from home, which means that teachers improvise their workstations, leading to the adoption of inappropriate postures and prolonged exposure to display screens. Given this situation, there is a need to redesign these workstations in order to reduce the likelihood of developing occupational diseases. To this end, a structured methodology was applied using an ergonomic questionnaire that considered aspects of the workstation and exposure to psychosocial risk. Similarly, a mixed approach was applied in the application of the NTP 330 risk matrix, which made it possible to determine critical risk levels in forced postures and work under pressure, as well as levels to be considered in physical and mental load. In view of this situation, an ergonomic chair was proposed, as well as the use of a worktable based on INEN standards for offices and the acquisition of adjustable supports for monitors or laptops, keyboards, document holders, among others. Similarly, a program of active breaks and psychosocial risk management was structured, thus providing a technical solution to the problem identified and contributing to the reduction of possible occupational illnesses among virtual education teachers.

Keywords: Occupational diseases, corrective measures, ergonomic risks, psychosocial risks

Capítulo I

Introducción

Según el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), la ergonomía es: “una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema” (Consejo de Salud Ocupacional, 2021).

En el artículo Ergonomía en actividades académicas desde casa el autor contempla “en el contexto contemporáneo, las actividades académicas desde casa toman cada vez más relevancia y con ello la adopción de nuevos espacios, que antes eran cotidianos para actividades del hogar, han tenido que ser rediseñados con el objeto de cumplir con las labores académicas. (Rocha JE, 2023).

En el Ecuador dada esta coyuntura específica, los docentes se han enfrentado a un desafío considerable, la pandemia forzó a las universidades en la aplicación de la virtualidad, con retos para estudiantes y docentes debido a la falta de habilidades tecnológicas, el impacto emocional de las clases virtuales y la necesidad de estrategias eficaces para la enseñanza-aprendizaje. (SÁNCHEZ-DÍAZ, 2021). Por ende, los profesores universitarios optaron por desarrollar nuevas estrategias de enseñanza, fundamentadas en recursos virtuales y otros medios más accesibles tanto para ellos como para sus alumnos. (Lopez, 2023)

La educación virtual o a distancia comprende que tanto los docentes como los estudiantes no necesariamente deben acudir a un centro educativo y la enseñanza aprendizaje se lo da mediante plataformas digitales tales como Moodle, canvas, teams, zoom, entre otras y por lo tanto esta investigación se centrará en los docentes que realizan estas actividades mediante la utilización de computadoras; las mismas que deben ser colocadas en una mesa de trabajo y una silla las mismas que inciden en una mala postura, el ambiente de trabajo no es el adecuado y las condiciones de trabajo no deben incidir en una fatiga, dolencia y peor aún en una posible enfermedad profesional.

Antecedentes

Actualmente los centros educativos han visto como una muy buena opción de estudio la educación virtual y de igual manera los estudiantes que por una serie de motivos han accedido a esta modalidad para prepararse y profesionalizarse buscando un mejor futuro laboral y económico. En lo que respecta a los centros educativos de manera general han dejado a libertad y criterio de los docentes la adaptación del puesto de trabajo; lo que ha significado la no consideración de las condiciones ergonómicas a las que se exponen en su labor educativa.

Los docentes de educación virtual por su desconocimiento no han considerado necesario la evaluación de su puesto de trabajo sino más bien lo complican cuando improvisan un determinado lugar para la impartición de sus clases y el tiempo de exposición muchas veces pasan más de 8 horas de trabajo expuestos a factores y condiciones de riesgo para su salud, la misma que a cortos plazos empezarán a sentir molestias de fatiga física, visual y psicológica lo que complicará su estado de salud y rendimiento en sus labores diarias.

Esto conlleva a tomar muy en cuenta la evaluación de las condiciones ergonómicas por parte de autoridades de los centros educativos, de los docentes de educación virtual y de los mismos

estudiantes con el fin de establecer medidas preventivas que permitan una adecuación ergonómica del puesto de trabajo, esto estará encaminado a reducir el riesgo ergonómico, la fatiga y el desarrollo de posibles enfermedades profesionales.

Justificación

El trabajo investigativo se constituye en un aspecto muy **importante** para los docentes que realizan sus actividades en la modalidad virtual, el tema ergonómico es un aspecto a considerar en los puestos de trabajo tanto en los profesor como en los estudiantes debido a que utilizan periféricos que deben estar al alcance de su escritorio, el contar con mobiliario adecuado permitirá reducir posibles trastornos musculo esqueléticos en el desarrollo de sus actividades como docente de educación virtual.

El **impacto** de esta investigación será crucial para los centros educativos, los mismos que deben precautelar el confort y bienestar de sus docentes y en el mejoramiento de los puestos de trabajo; la intención es mejorar el ambiente laboral con la aplicación de mejoras ergonómicas que permitan reducir niveles de riesgos laborales altos.

Las mejoras de los puestos de trabajo de riegos ergonómicos son de mucha **utilidad** por que apoya en la salud del trabajador mediante la identificación de peligros en los diferentes puestos de trabajo y contribuirá a la instalación de mejoras en su ambiente, así como en el mobiliario utilizado y con ello se reduzcan posibles enfermedades profesionales.

La propuesta de mejora de los puestos de trabajo para los docentes de educación virtual será **factible** ya que se logrará con la contribución de la cultura prevencionista a nivel de los hogares o espacios en los centros educativos donde se imparte la educación virtual, para ello se debe capacitar

y dotar de todos los mobiliarios en base a normas nacionales de seguridad que aseguren el buen desenvolvimiento y actitud de los colaboradores directos e indirectos al centro educativo.

Este proyecto de aplicación ergonómica en la gestión técnica de los riesgos ergonómicos tendrá como **beneficiarios** a las autoridades del centro educativo, docentes y estudiantes en función que todos tendrán su aporte en una futura implementación de las medidas preventivas que reducirán la probabilidad de ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades producto del trabajo virtual que se lleve adelante.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar la mejora de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo de los docentes de la modalidad de educación virtual, a través del diseño y selección de mobiliario para la prevención de la fatiga y posibles enfermedades profesionales.

Objetivos específicos

- Identificar la manera de llevar adelante las actividades de educación virtual mediante la aplicación de un cuestionario observacional de las actividades que se ejecutan, para la determinación de las oportunidades de mejora en sus puestos de trabajo.
- Evaluar los puestos de trabajo a través de la aplicación de la matriz NTP 330 determinando los niveles de riesgo en función de la probabilidad y consecuencia de generación.
- Generar una propuesta de mejora de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo de los docentes de educación virtual, mediante la aplicación de normas INEN del país para el establecimiento de un puesto óptimo de trabajo.

Capítulo II

Ingeniería del Proyecto

Diagnóstico de la situación actual de la organización

La educación virtual es una modalidad que se lleva a cabo a través de la utilización de plataformas digitales en las que se ponen en contacto tanto los docentes como los estudiantes con el fin de compartir conocimientos, aprendizajes, tareas y todo lo que tiene que ver con la adquisición de conocimientos de la profesión que este ofertando. Es por ello que los actores de este proceso de enseñanza aprendizaje requiere el diagnóstico exhaustivo de los componentes, equipos e insumos que se requiere para una correcta transmisión de conocimientos; ante esta situación es primordial identificar las condiciones ergonómicas a las que exponen profesores y alumnos.

Evaluación de puestos de trabajo de los docentes que trabajan en la educación virtual o en línea

Para llevar adelante esta identificación o diagnóstico de los puestos de trabajo se consideró una población de 14 docentes que trabajan en la educación virtual o en línea de un centro educativo de educación superior y se consideraron cinco aspectos importantes: aspectos demográficos, diseño del puesto de trabajo, carga física por postura sedente prolongada, efectos por sobrecarga física postural y visual, diagnóstico de factores psicosociales.

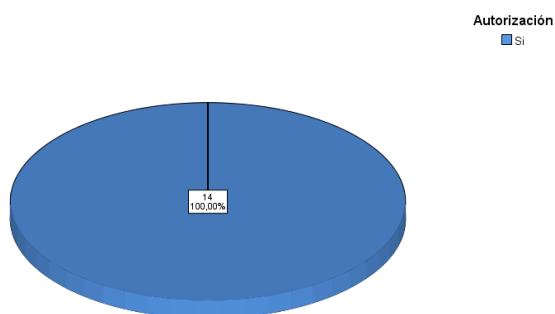
Aspectos demográficos

En este aspecto se consideró la autorización para llevar adelante el cuestionario, el género, la edad, la experiencia como docentes, el índice de masa corporal, y el nivel de educación. A continuación, se muestran los resultados de estos aspectos con el fin de sustentar el diagnóstico realizado.

Autorización

Figura 1

Autorización para la aplicación del cuestionario

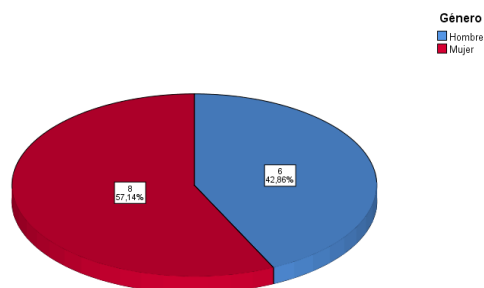


Antes de aplicar el cuestionario se obtuvo por parte de todos los 14 docentes lo que significa que el 100% de los encuestados dieron su autorización para realizar este análisis.

Género de los docentes de la modalidad virtual

Figura 2

Género de los docentes participantes

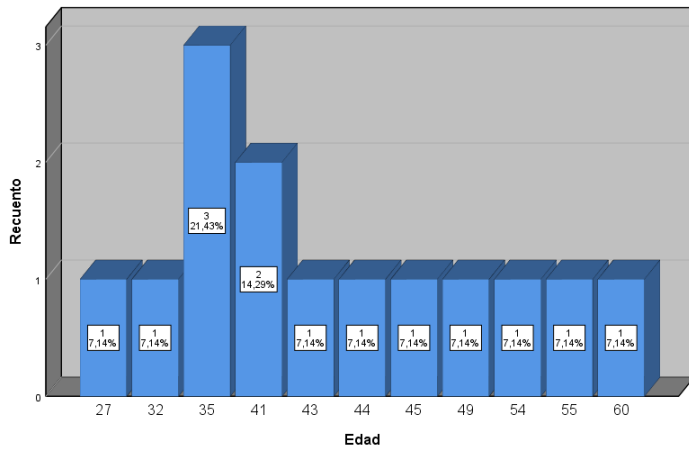


8 docentes que representan el 57.14% del total son mujeres, y 6 docentes que representan el 42.86% del total son hombres.

Edad de los docentes

Figura 3

Edad de los docentes participantes

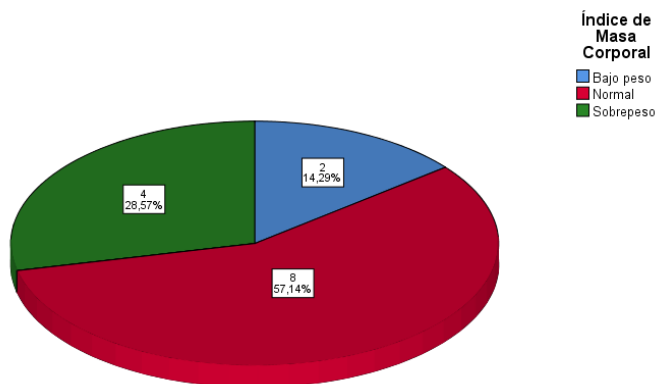


Entre los 14 docentes que respondieron la encuesta, la edad más frecuente es 35 años con 3 docentes.

Índice de masa corporal de los docentes

Figura 4

Índice de masa corporal

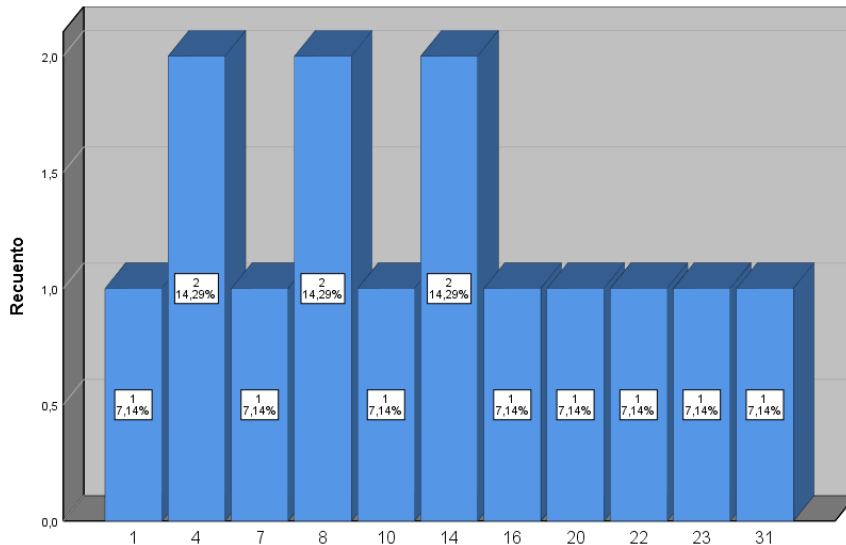


8 docentes que representan el 57.14% del total tienen peso normal, 4 docentes que representan el 28.57% del total tienen sobrepeso y 2 docentes que representan el 14.29% tienen bajo peso.

Experiencia de los docentes en la educación virtual

Figura 5

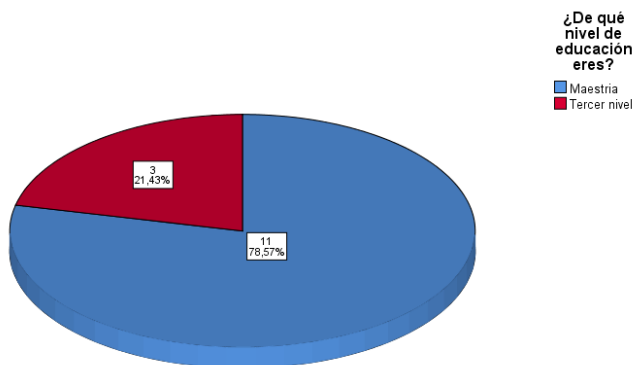
Experiencia de los docente en la educación virtual



Entre los 14 docentes que respondieron la encuesta, existen 2 docentes que tienen 4, 8 y 14 años de experiencia como docentes; existen 3 docentes que tienen 1 y 3 años de experiencia como docentes del centro educativo.

Figura 6

Nivel de educación de los docentes participantes



11 docentes que representan el 78.57% del total tienen una maestría, mientras que 3 docentes que representa el 21.43% del total posee un título de tercer nivel.

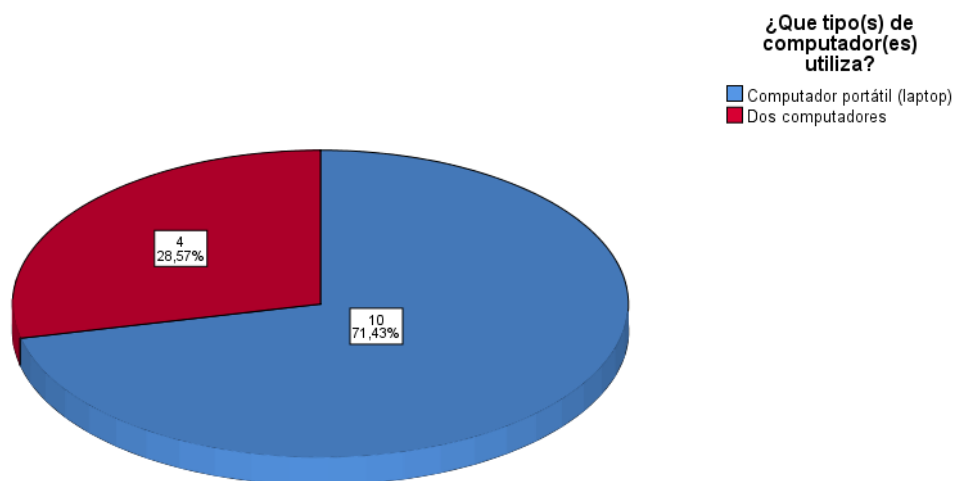
Diseño de la estación de trabajo

Para el análisis de la estación del trabajo se considera aspectos importantes tales como: El tipo de computador que utiliza para las clases virtuales, si utiliza o no otro tipo de equipo de trabajo, periféricos que usa en conjunto con el computador, soporte para regular la altura del computador, cuál es el tipo de asiento que utiliza para sus clases y cuál es el tipo de superficie en su puesto de trabajo; estos implementos son los que permiten evaluar el puesto de trabajo que por lo general son diferentes en cada hogar por cuanto no están siendo evaluados.

Tipo de computador que utiliza en su puesto de trabajo

Figura 6

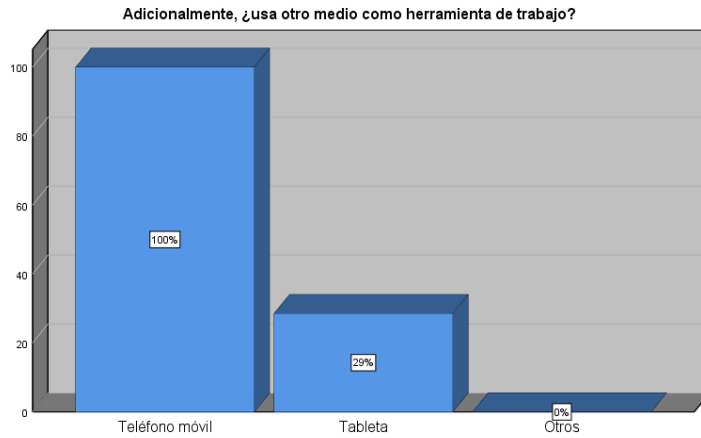
Tipo de computador que utiliza para las clases virtuales



10 docentes que representan el 71.43% del total poseen un computador portátil, mientras que 4 docentes que representan el 28.57% del total poseen un computador de escritorio y uno portátil.

Figura 7

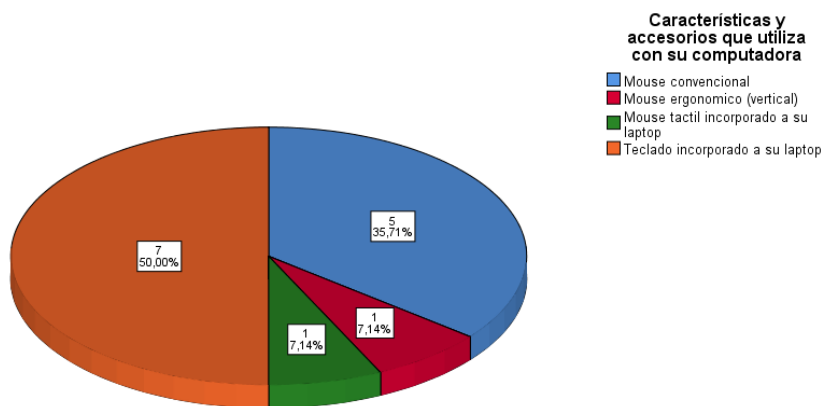
Utilizas otro tipo de herramienta de trabajo



De los 14 docentes encuestados, el 100% utilizan teléfono móvil como otro medio de herramienta de trabajo, el 29% usan tabletas y el 0% otros medios.

Figura 8

Características o periféricos que utilizas con tu computador

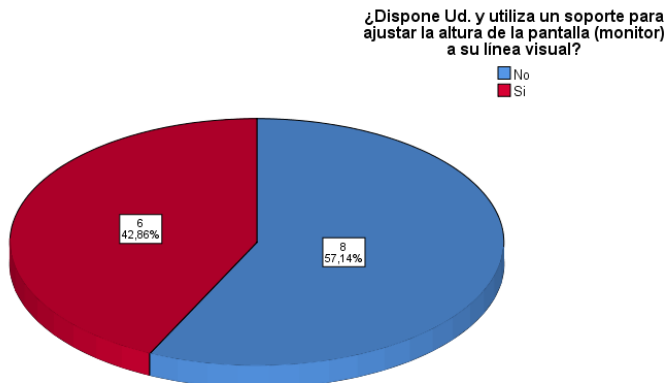


7 docentes que representan el 50% del total poseen un teclado incorporado a sus laptops, mientras que 5 docentes que representan el 35.71% del total poseen un mouse convencional.

Dispone de soporte para ajustar alturas de la pantalla

Figura 9

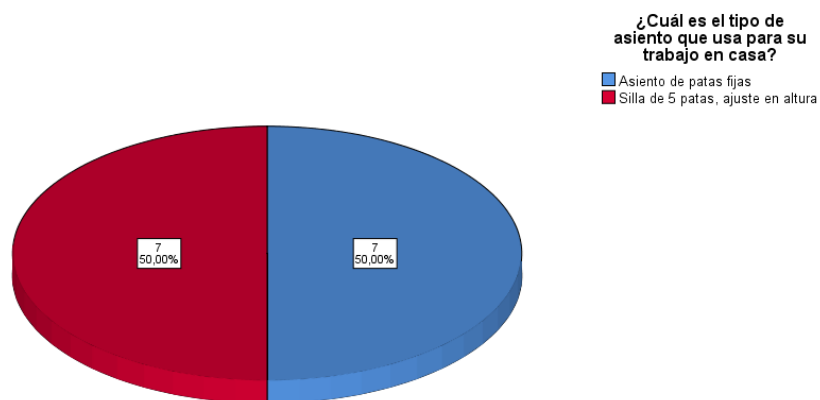
Dispone de soporte para ajustar la altura de la pantalla



8 docentes que representan el 57.14% del total no utilizan un soporte para ajustar la altura de la pantalla a sus líneas visuales, mientras que 6 docentes que representan el 42.86% sí lo utilizan.

Figura 10

Cuál es el tipo de asiento que usas para trabajo en casa

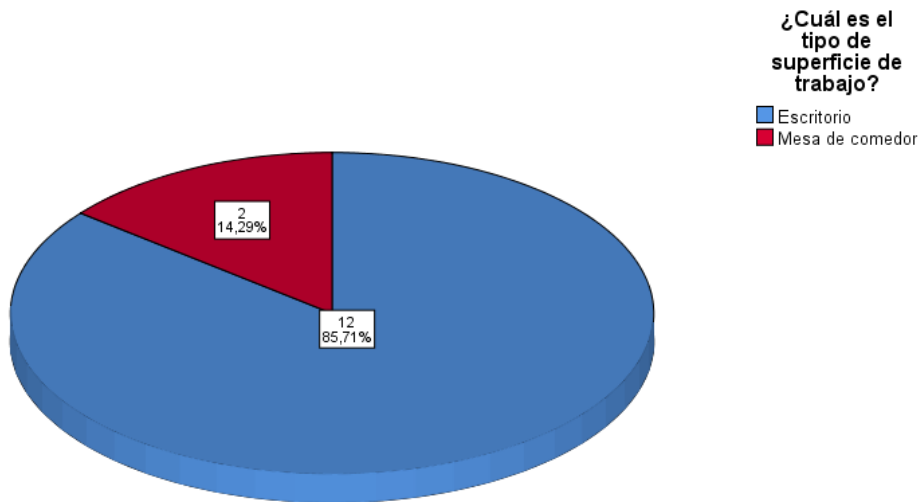


7 docentes que representan el 50% del total utilizan una silla de 5 patas con ajuste en altura para su trabajo en casa, mientras que otros 7 docentes utilizan un asiento de patas fijas.

Tipo de superficie

Figura 11

Cuál es el tipo de superficie que utilizas para tu trabajo



12 docentes que representan el 85.71% del total utilizan un escritorio como superficie de trabajo, mientras que 2 docentes que representan el 14.29% utilizan una mesa de comedor.

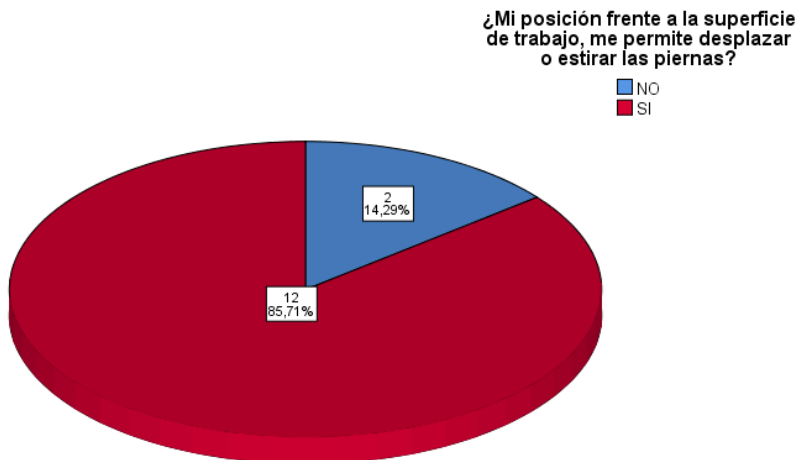
Carga física por postura sedente prolongada

Para la evaluación de la carga física por postura sedente prolongada se consideró factores tales como La posición del trabajador frente a la superficie de trabajo, tiempo de exposición frente al computador, el hábito de realizar pausas activas y si siente la sensación de cansancio físico

Posición del trabajador

Figura 12

Posición del trabajador frente a la superficie de trabajo

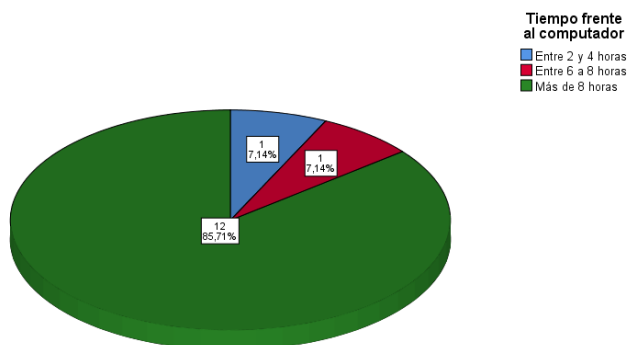


12 docentes que representan el 85.71% del total pueden desplazar o estirar sus piernas cuando están en su puesto de trabajo, mientras que 2 docentes que representan el 14.29% no pueden.

Tiempo de exposición

Figura 13

Tiempo de exposición frente al computador

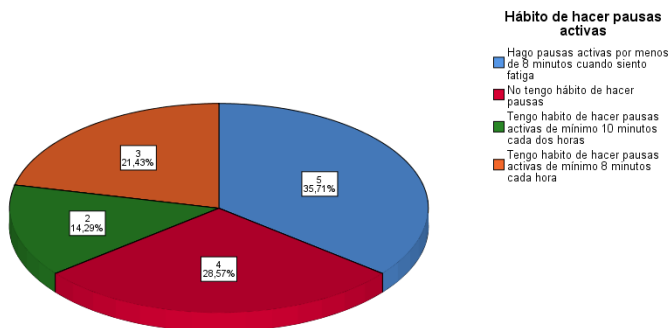


12 docentes que representan el 85.71% del total pasan más de 8 horas frente al computador, mientras que 1 docente que representan el 7.14% pasan entre 6 y 8 horas y otro docente pasa entre 2 y 4 horas.

El hábito de hacer pausas activas

Figura 14

El hábito de realizar pausas activas

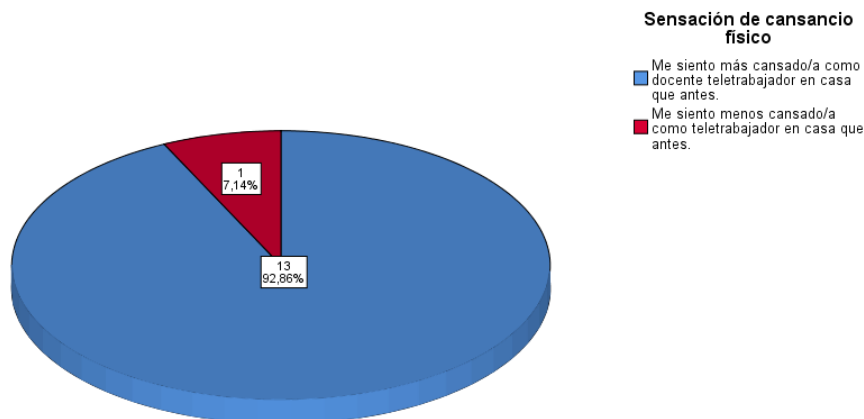


4 docentes que representan el 28.57% del total no tienen hábitos de hacer pausas activas, mientras que 5 docentes que representan el 35.71% hacen pausas activas por lo menos de 8 minutos cuando sienten fatiga.

Muestra sensación de cansancio

Figura 15

Sensación de cansancio físico



13 docentes que representan el 92.86% del total se sienten más cansados como docentes teletrabajadores en casa que antes, mientras que 1 docente que representan el 7.14% se sienten menos cansados.

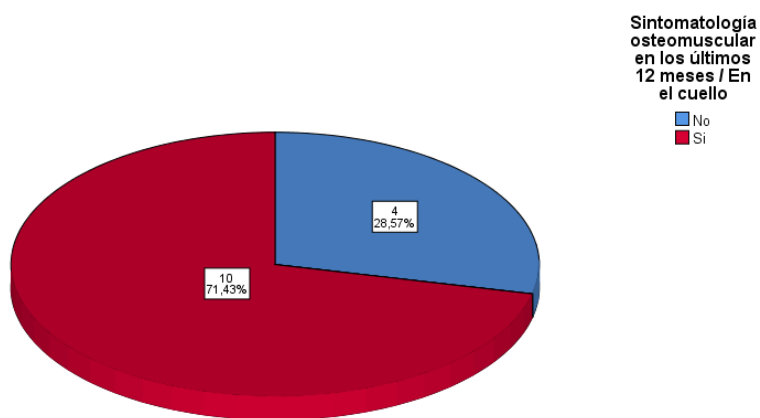
Efectos por sobrecarga física postural y visual

Los efectos ocasionados por sobrecarga postural y visual ocasionan en los docentes trastornos osteomusculares los mismos que son evaluados por factores tales como: si sintió el docente de educación virtual si sintió alguna sintomatología osteomuscular a nivel de cuello, hombros, muñeca, espalda dorsal, espalda lumbar, percepción de fatiga que ocasiona dolor de cabeza, irritación de ojos, percepción de fatiga visual dolor de cabeza, percepción de fatiga visual enrojecimiento de ojos y/o hinchazón de párpados, percepción de fatiga visual molestias oculares.

Siente alguna sintomatología Cuello

Figura 16

Sintió alguna sintomatología osteomuscular a nivel de cuello

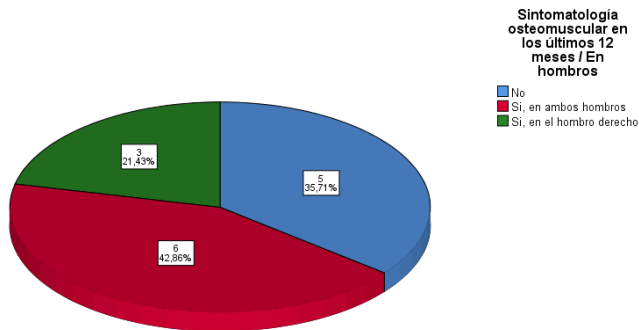


10 docentes que representan el 71.43% del total han sentido dolores en el cuello en los últimos 12 meses, mientras que 4 docentes que representan el 28.57% no.

Sintomatología hombros

Figura 17

Sintomatología osteomuscular a nivel de hombros

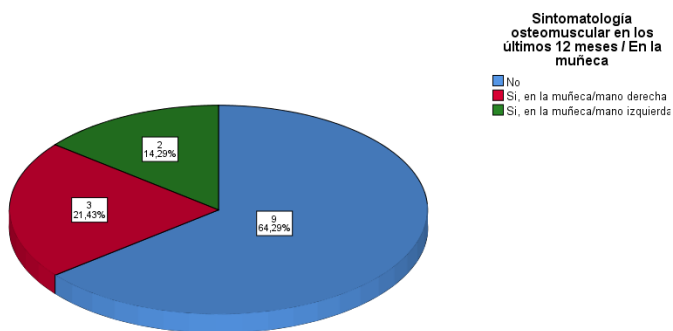


5 docentes que representan el 35.71% del total no han sentido dolores en sus hombros en los últimos 12 meses, mientras que 6 docentes que representan el 42.86% han sentido dolores en ambos hombros.

Sintomatología muñecas

Figura 18

Sintomatología osteomuscular a nivel de muñecas

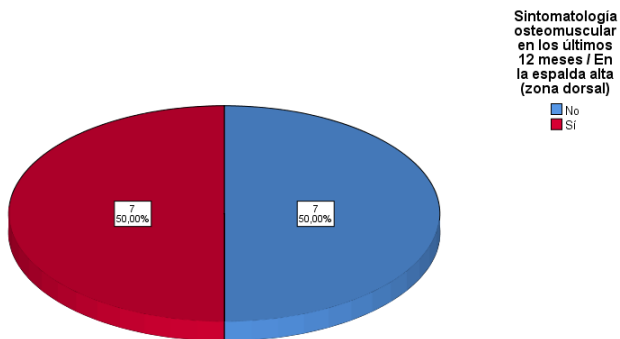


9 docentes que representan el 64.29% del total no han sentido dolores en la muñeca en los últimos 12 meses, mientras que 2 docentes que representan el 14.29% sí en la muñeca izquierda, y 3 docentes que representan el 21.43% sí en la muñeca derecha.

Sintomatología espalda alta

Figura 19

Sintomatología osteomuscular a nivel de espalda alta

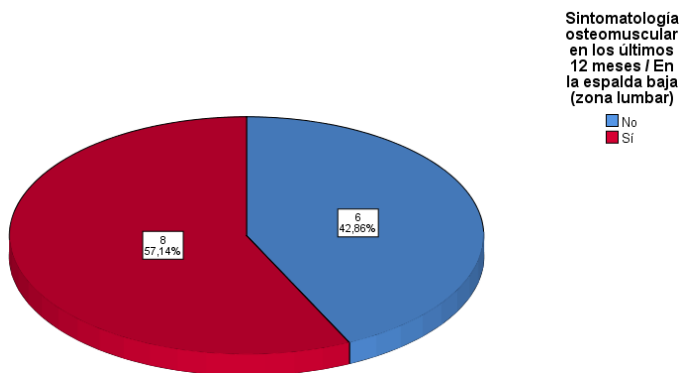


7 docentes que representan el 50% del total han sentido dolores en la espalda alta en los últimos 12 meses, mientras que otros 7 docentes no.

Sintomatología espalda baja

Figura 20

Sintomatología osteomuscular a nivel de espalda baja

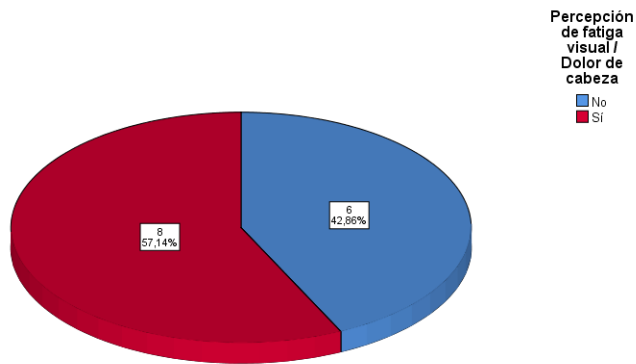


8 docentes que representan el 57.14% del total han sentido dolores en la espalda baja en los últimos 12 meses, mientras que 6 docentes que representan el 42.86% no.

Percepción de fatiga visual dolor de cabeza

Figura 21

Percepción de fatiga visual dolor de cabeza

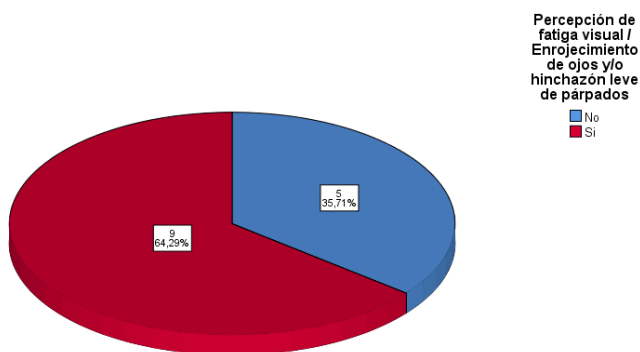


6 docentes que representan el 42.86% del total no han tenido dolores de cabeza, mientras que 8 docentes que representan el 57.14% sí.

Percepción de fatiga visual enrojecimiento de ojos

Figura 22

Percepción de fatiga visual enrojecimiento de ojos y/o hinchazón de párpados

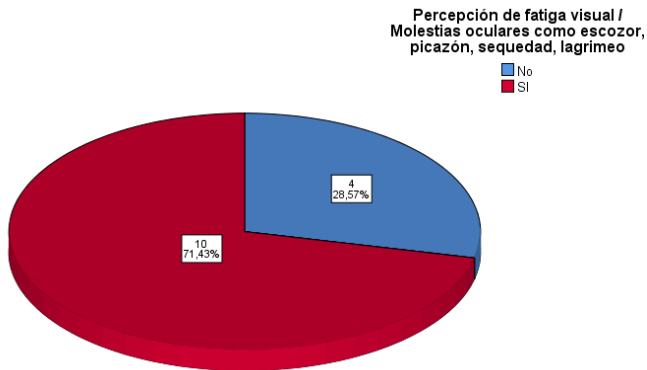


9 docentes que representan el 64.29% del total han tenido enrojecimientos de ojos u/o hinchazón leve de párpados, mientras que 5 docentes que representan el 35.71% no.

Percepción de molestias oculares

Figura 23

Percepción de fatiga visual molestias oculares

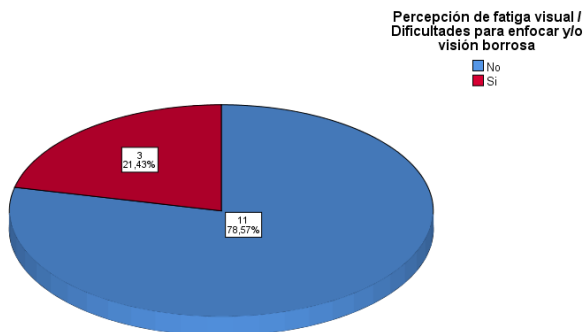


10 docentes que representan el 71.43% del total han presentado molestias oculares como escozor, picazón, sequedad o lagrimeo; mientras que 4 docentes que representan el 28.57% no.

Percepción de fatiga visual dificultades para enfocar

Figura 24

Percepción de fatiga visual dificultades para enfocar



11 docentes que representan el 78.57% del total no han tenido dificultades para enfocar y/o visión borrosa, mientras que 3 docentes que representan el 21.43% sí.

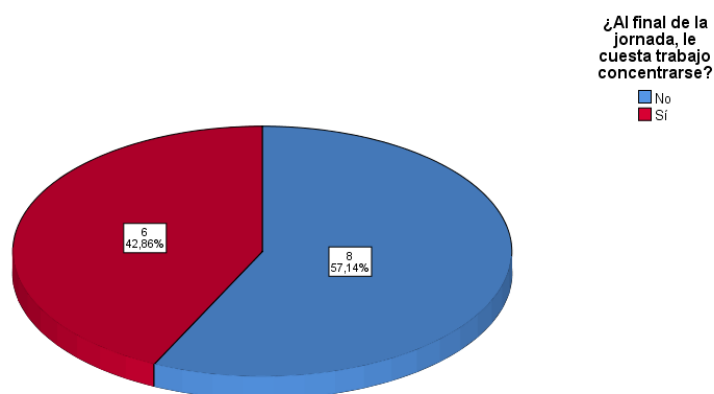
Diagnóstico de factores psicosociales

Para el análisis de los factores psicosociales se consideró preguntas tales como si al final de la jornada le cuesta trabajo concentrarse, si le queda energía para hacer otra actividad mental, si este es ansioso, intenso, irritable.

Le cuesta trabajo concentrarse

Figura 25

Al final de la jornada le cuesta trabajo concentrarse

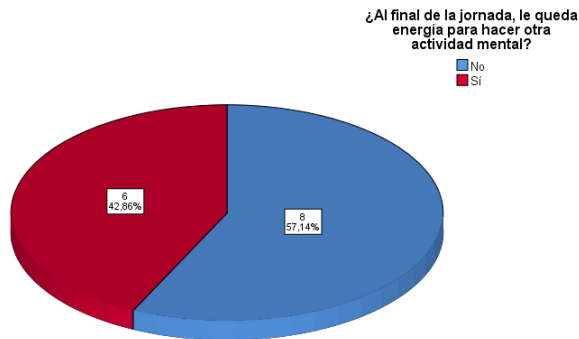


6 docentes que representan el 42.86% de los encuestados, manifiestan que les cuesta trabajo concentrarse al final de su jornada de trabajo, lo que presumiblemente tiene relación con agotamiento mental o refleja un síntoma cognitivo por exposición a estrés; mientras que 8 docentes que representan el 57.14% de los encuestados manifiesta no tener dificultad para concentrarse al final de su jornada laboral, lo que presumiblemente manifiesta que no existe agotamiento mental en este grupo.

Al final le queda energía para otra actividad

Figura 26

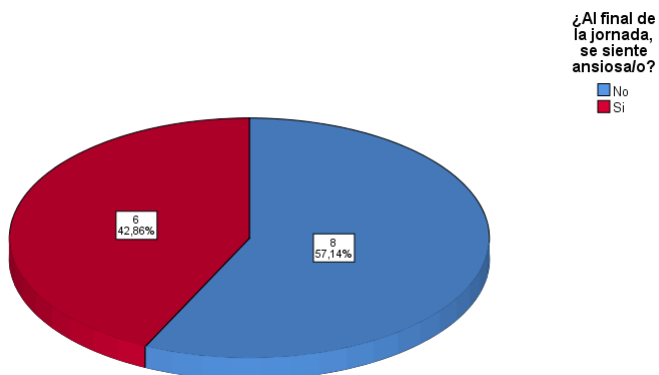
Al final de la jornada le queda energía para realizar otra actividad



8 docentes que representan el 57.14% de los encuestados refiere que la final de la jornada no le queda energía para hacer otra actividad mental, lo que podría manifestarse como que al final de la jornada su capacidad de concentración, análisis y funciones mentales no son suficientes para realizar otra actividad de tipo mental; mientras que 6 docentes que representan el 42.86% de ellos en su respuesta refiere si tener energía mental en procesos de concentración, y de análisis para realizar otra actividad de tipo mental.

Figura 27

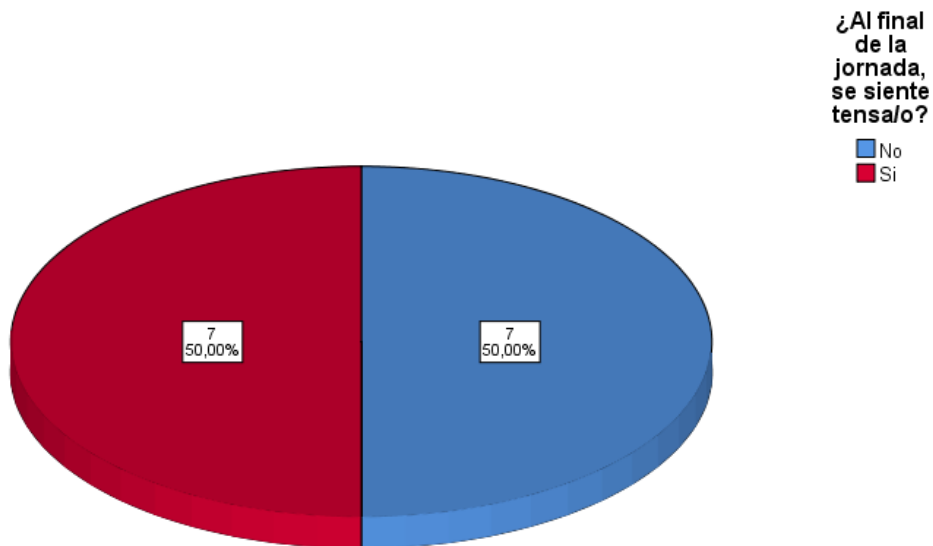
Al final de la jornada se siente ansioso



6 docentes que representan el 42.86% del total refieren sentirse ansiosos al final de la jornada laboral, la ansiedad es un estado de malestar emocional que puede ir de leve a lo severo, con presencia de síntomas como sobresalto, intranquilidad, inseguridad como respuesta a una amenaza o peligro inespecífico. En el contexto actual la ansiedad puede aparecer como respuesta al encierro, a la Información que recibimos por la emergencia sanitaria y como resultado de periodos prolongados de exposición a factores de riesgo psicosocial como sobrecarga emocional en el trabajo; 8 docentes que representan el 57.14% de los encuestados refiere no sentir ansiedad al término de la jornada laboral.

Figura 28

Al final de la jornada se siente tenso

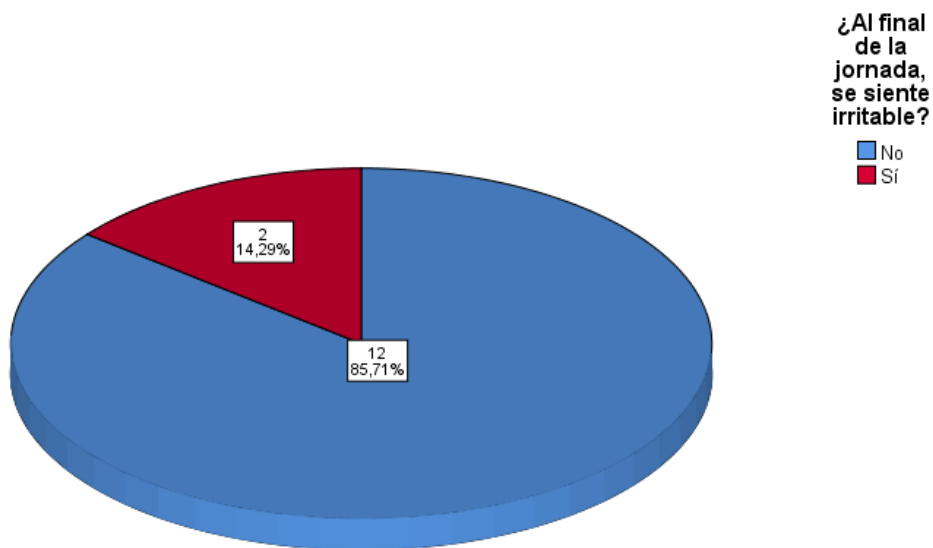


7 docentes que representan el 50% de los encuestados manifiesta sentirse tenso al final de la jornada laboral, la tensión es la primera respuesta del organismo frente al desgaste mental, emocional o físico, tiene un contenido subjetivo relacionado al nivel de autoconfianza, motivación, estilos de reacción, capacidades, experiencia, preparación académica, edad y otros. En el contexto de estos docentes puede estar asociada al esfuerzo por la sobrecarga emocional, exigida por autocontrol de

emociones debido al esfuerzo por captar la atención del grupo de alumnos en esta modalidad de trabajo a distancia, que supone perder el control directo o personal del auditorio y mantener el detalle a las exigencias tecnológicas en el desarrollo de clases, se puede presumir tecnoestrés; mientras que otros 7 docentes refiere no tener sentirse tenso/a al final de la jornada de trabajo, lo que el trabajo no les tensiona.

Figura 29

Al final de la jornada se siente irritable



2 docentes que representan el 14.29% de los encuestados manifiestan sentirse irritables al final de la jornada, la irritabilidad es un estado emocional de intolerancia o síntoma de desgaste por estrés, lo adecuado es identificar la permanencia de la irritabilidad y su causa. En este contexto presumimos está asociada con síntomas altos de estrés durante las horas de trabajo.

Mientras que 12 docentes que representan el 85.71% del grupo encuestado, manifiesta no sentirse irritable al final de la jornada, de lo que presumimos que las horas de trabajo no le desgastaron emocionalmente.

Conclusión de las encuestas aplicadas a los trabajadores

Una vez aplicada las encuestas a los profesores que realizan las actividades de docencia en la modalidad virtual se concluye lo siguiente:

Tabla 1

Conclusión de aplicación del cuestionario ergonómico

Aspectos demográficos	El mayor porcentaje de docentes son mujeres, con edad promedio de 35 años, masa corporal entre normal, sobrepeso y bajo en peso, experiencia docente de 4, 8 y 14 años y de 1 a 3 años en el centro educativo
Diseño del puesto de trabajo	Se utiliza computador de escritorio y laptop, celular u otro periférico, la mayoría no utiliza soporte para regular la altura de la pantalla, no utiliza una silla de ergonómica,
Carga física por postura sedente prolongada	Los docentes pasan más de 8 horas frente al computador, no se hacen pausas activas en el puesto de trabajo, se sienten más cansados en la educación virtual
Efectos por sobrecarga física postural y visual	Presentan dolencias en cuello, hombros, algunos presentan dolencias en muñeca, dolor en espalda alta y baja, presentan dolor de

	cabeza, irritación de ojos, es decir daños oculares picazón lagrimeo y resequedad en ojos
Diagnóstico de factores psicosociales	Presentan porcentajes considerables de afectación por cansancio lo que les ocasiona fatiga, ansiedad, tensión y un poco de irritabilidad

Nota. Se presenta un resumen de la aplicación del cuestionario que permite determinar oportunidades de mejora de los puestos de trabajo del educador en modalidad virtual. Elaborado por el investigador, 2025.

Matriz de identificación y estimación de riesgos ergonómicos y psicosociales

Figura 30

Matriz IPER Riesgos ergonómicos

EMPRESA:	CENTRO EDUCATIVO							
LOCALIZACIÓN:	Quito							
PROCESO:	Educación virtual							
No.DE TRABAJADORES:	14							
FECHA:	30-may-25							
RIESGO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD			NIVEL DE CONSECUENCIA	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
		ND	NE	NP (ND*NE)		NR (NP*C)	NIVEL DE INTERVENCIÓN	SIGNIFICADO
RIESGOS ERGONÓ	Posturas forzadas de pie, sentado,	10	4	40	25	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente
	Exposición a pantallas de visualización (PDVs)	10	4	40	25	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente

Nota. Se presenta la aplicación de la matriz IPER, Tomado de la (GTC-45, 2021) Guía Técnica Colombiana GTC45, Elaborado por el investigador, 2025.

Figura 31

Matriz IPER riesgos psicosociales

EMPRESA:	CENTRO EDUCATIVO							
LOCALIZACIÓN:	Quito							
PROCESO:	Educación virtual							
No.DE TRABAJADORES:	14							
FECHA:	30-may-25							
RIESGO	FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD			NIVEL DE CONSECUENCIA	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
		ND	NE	NP (ND*NE)		NR (NP*C)	NIVEL DE INTERVENCIÓN	SIGNIFICADO
RIESGOS PSICOSOCIALES	Trabajo bajo presión	10	4	40	25	1000	I	Situación crítica. Corrección urgente
	Carga física	2	2	4	10	40	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Carga mental	10	1	10	10	100	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Trabajo monótono	2	4	8	10	80	III	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad

Nota. Se presenta la aplicación de la matriz IPER, Tomado de la (GTC-45, 2021) Guía Técnica Colombiana GTC45, Elaborado por el investigador, 2025.

Conclusión de aplicación de la matriz IPER

Una vez aplicadas las matrices IPER a los riesgos ergonómicos y psicosociales se determina que los docentes se exponen a factores de riesgo de posturas forzadas, exposición a pantallas de visualización, así como a trabajo bajo presión presentan con un nivel de riesgo I que significa que requiere una corrección urgente.

En función de lo presentado anteriormente se debe realizar una intervención técnica con medidas preventivas correctivas con el fin de garantizar el bienestar de los docentes de educación virtual.

Área de estudio

Dominio: Tecnología, sociedad y hábitat sostenible

Línea de investigación: Seguridad, salud laboral y ambiente

Campo: Ingeniería Industrial

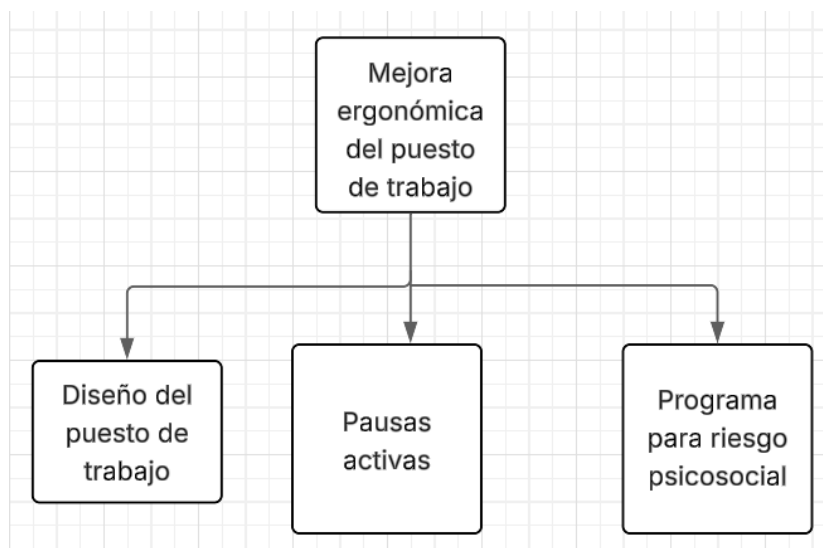
Área: Centro educativo

Objeto de estudio: Mejora de las condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo en los docentes de la modalidad de educación virtual

Periodo de análisis: abril – agosto 2025

Modelo Operativo

Figura 32



Nota. En esta figura se muestra el modelo operativo para la presente investigación. Elaboración del autor, 2025.

Desarrollo del Modelo Operativo

Diseño del puesto de trabajo Al momento de realizar un diseño del puesto de trabajo se debe tomar en cuenta la antropometría del trabajador, el gasto energético y los esfuerzos que ejecuta en función de las actividades durante su jornada laboral; con el fin de lograr un confort del trabajador.

Programa de pausas activas Consiste en la utilización de variadas técnicas en períodos cortos (máximo 15 minutos), durante la jornada laboral con el fin de activar la respiración, la circulación sanguínea y la energía corporal para prevenir desordenes sicofísicos causados por la fatiga física y mental y potencializar el funcionamiento cerebral incrementando la productividad y el rendimiento laboral. (Torres C., 2022)

Programa para riesgo psicosocial Los riesgos psicosociales son aquellos que se derivan de las deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo pudiendo producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos para el trabajador y la relación con su entorno. (CD. 255, 2024)

Capítulo III

Propuesta y Resultados Esperados

Presentación de la propuesta

La mejora ergonómica que se propone tiene como base legal lo solicitado en el Decreto Ejecutivo CD 255 emitido el 2 de mayo del 2024 por el presidente de la República Daniel Noboa Azin que en ejercicio de sus funciones emitió el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y que le corresponde al Ministerio de Trabajo el control y seguimiento al cumplimiento por parte de todas las empresas públicas y privadas del Ecuador.

La propuesta se estructura en base a lo estructurado en el modelo operativo para la propuesta de la siguiente manera:

- Diseño del puesto de trabajo
- Programa de pausas activas
- Programa de riesgo psicosocial

Diseño del puesto de trabajo

Una vez realizado el diagnóstico de los puestos de trabajo a través del cuestionario ergonómico aplicado se evidenció que los docentes del centro educativo requieren un diseño del puesto de trabajo.

Objetivo. - Diseñar el puesto de trabajo para el docente mediante el establecimiento de equipos de trabajo que contribuyan a la comodidad, salud, bienestar, de los trabajadores de educación virtual.

Equipo de trabajo

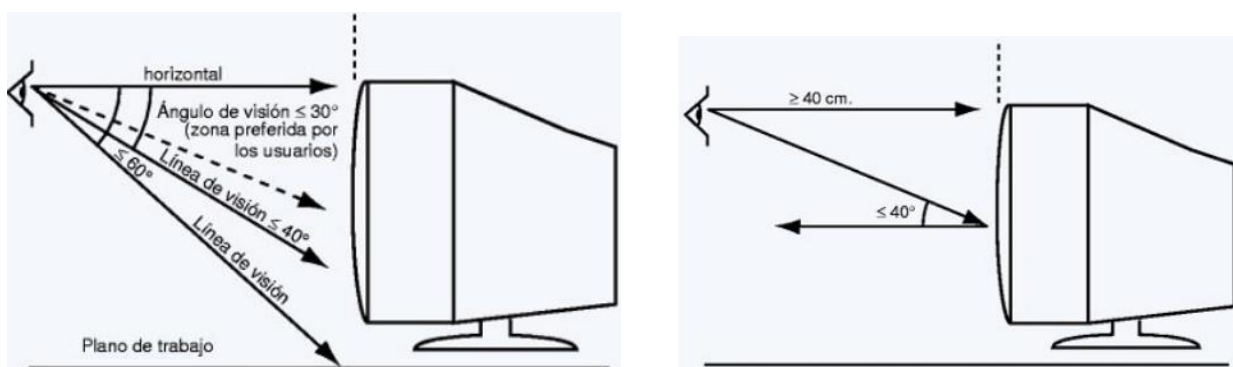
Para determinar el equipo de trabajo a la hora de diseñar el puesto de trabajo se debe considerar las dimensiones antropométricas de los usuarios o trabajadores, sobre todo en la posición de sentado en un área determinada que posibilite el suficiente espacio para las extremidades inferiores y que permita modificar la postura en el transcurso de la actividad; este espacio deberá ser mínimo 60 cm de ancho y que la profundidad este en el rango de 65 a 70 cm; las luminarias deben ser con fluorescentes y colocarse en línea con el puesto de trabajo, las ventanas deben quedar fuera del campo visual, la pintura debe ser mate y colores claros y armónicos.

Pantalla

La pantalla deberá responder a la norma UNE-EN 29241.3 la misma que recomienda un ángulo de visión de $\leq 60^\circ$ respecto a la horizontal, aunque los usuarios prefieren una línea de visión $\leq 30^\circ$; tal como muestra la **Figura 33**. De igual manera se debe buscar pantallas con resoluciones HD que tengan desde 1280 x 720 pixeles o más con el fin de apreciar detalles en contenido multimedia, juegos y aplicaciones profesionales.

Figura 33

Ángulo de línea de visión



Nota. Se muestra gráficamente la línea de visión con respecto a la pantalla. Tomado de la norma UNE-En 29241.3, elaborado por el investigador, 2025.

Filtros y brillo de la pantalla

Los filtros deben responder a o solicitado por las normas ISO 9241-3-7-8 de tal manera que se eviten reflexiones parasitarias y deben ser con tratamiento antirreflejo, ver **Anexo I** con respecto al brillo la pantalla debe regularse a que utilice como mínimo 250 nits (cd/metro cuadrado) ya que esto permite trabajar en lugares cerrados y no tenga molestias oculares.

Soporte de monitor

Este es un elemento muy importante para pantallas de visualización (PDV) con el fin de regular los ángulos de visión y colocar la pantalla en la parte más confortable para el docente de educación virtual, debe permitir la rotación libre 90° y una inclinación vertical de 15° con el fin de corregir la postura del docente de tal manera que la altura de la primera línea de la pantalla no debe estar por encima del nivel de los ojos. Un buen posicionamiento del monitor reduce significativamente la tensión en el cuello y los hombros así también logra una buena alineación de la columna vertebral y reduce la fatiga ocular.

Figura 34

Soporte del monitor y/o laptop



Nota. El soporte debe permitir ajustes de altura con regulador en la parte posterior un ordenamiento de cables

Teclado

El teclado debe permitir al docente utilizar las teclas con rapidez y precisión, lastimosamente desde el punto ergonómico no se tiene técnicamente un teclado acorde para cada docente o usuario por lo que el teclado partido es una opción ergonómica factible ya que se maneja con las dos manos y la tendinitis, tenosinovitis o túnel de carpiano se minimiza. Un teclado ergonómico debe permitir el posicionamiento natural de la mano y la muñeca cuando se está escribiendo durante periodos largos o prolongados esto previene la fatiga d las manos por los esfuerzos de movimientos repetitivos; los teclados partidos o divididos reduce en gran medida el riesgo de desarrollar molestias o lesiones. Lo ideal es colocar un soporte para muñecas a más de promover una posición neutral permite aliviar la tensión en este segmento y un reposa manos acolchado o suave para cuidar la piel del trabajador.

Figura 35

Teclado ergonómico partido o dividido



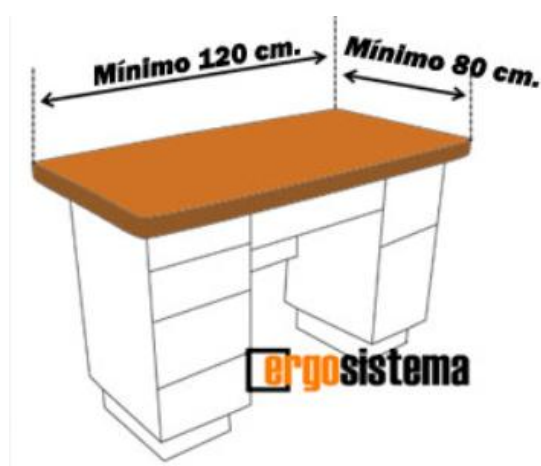
Nota. tus brazos deben quedar rectos desde los hombros y tus manos deben quedar directamente delante de los codos

Mesa o superficie de trabajo

Para tareas generales de oficina puede ser de 80 a 120 cm y de 5 a 10 cm para reposa manos y se debe considerar un percentil 5 para mujeres y percentil 95 para hombres de la población de usuarios y se debe considerar una adaptación individual si se sale de estos límites.

Figura 36

Mesa o superficie de trabajo



Porta documentos o atril

Este elemento es muy importante cuando se manejan documentos en la labor del docente de educación virtual ya que permite tener estos escritos a la misma altura y en el mismo plano de visión del monitor, debe colocarse lo más cerca a la PDV, debe ser resistente, estable en altura, inclinación y distancia. Se puede colocar a ambos lados sin importar si es diestro o zurdo, debe tener ranuras para que no se caigan o resbalen las hojas y no debe permitir que el usuario gire la cabeza y tronco. Este implemento evita dolores de cuello, fatiga visual y mala postura.

Figura 37

Porta documentos o atril



Silla

Este elemento es el más importante por cuanto de esta va a depender la postura que adopte frente al resto de elementos y para ello debe ser una silla ergonómica que cumpla con varios factores tales como asiento regulable, espaldar reclinable y adaptable, puntos de apoyo, transporte o movilidad, reposa brazos, regulaciones de distancia y altura, corrector lumbar, materiales respirables; en función de ello se debe buscar una silla que cumpla con las dimensiones antropométricas del docente o trabajador.

Una silla ergonómica debe proporcionar al cuerpo un apoyo estable y debe permitir la adopción de posturas cómodas durante un periodo determinado y logre cambios de postura, brindar un apoyo de la columna vertebral en especial las lumbares, el asiento debe permitir un flujo de sangre adecuado por las extremidades inferiores, la superficie del asiento no debe permitir el deslizamiento sobre la misma.

La norma UNE-EN 1335-1:2001 considera requisitos de seguridad y del material, estabilidad de la silla, dimensiones de altura, profundidad anchura del asiento, altura del respaldo, reposabrazos, adaptabilidad por el usuario, reposapiés tal como se muestra en la

Tabla 2

Requisitos de la norma UNE-EN 1335-1

REQUISITOS	
Requisitos de seguridad y del material	<p>La distancia de seguridad a las partes móviles accesibles es ≤ 8 mm o ≥ 25 mm en cualquier posición durante el movimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los bordes de asiento, respaldo, reposabrazos, así como las palancas y cualquier otro borde accesible con el que pueda entrar en contacto el usuario estarán achaflanados o redondeados con un radio mínimo de 2 mm. • Los extremos de los componentes huecos estarán cerrados o tapados
Estabilidad de la silla	<p>La estabilidad del asiento se garantiza asegurando que todas las regulaciones realizadas por el usuario no se alteren de forma involuntaria y se eviten movimientos o</p>

	desplazamientos no intencionados mientras se trabaja.
Altura del asiento	La silla de tipo A, es la que permite un rango de regulación mayor y, por lo tanto, abarca a un mayor rango de población laboral. Esta silla presenta el asiento con un campo de regulación en altura que incluye, como mínimo, el rango 400-510 mm.
Profundidad del asiento	Recomienda una profundidad del asiento comprendida entre 400 y 420 mm.
Anchura del asiento	Recomienda una anchura mínima del asiento de 400 mm.
Respaldo	El respaldo de la silla deberá asegurar un soporte adecuado de la región lumbar, así como de las distintas partes de la espalda. También este soporte de la región lumbar permite una modificación de la curvatura favoreciendo reducir la deformación que puede sufrir la zona lumbar al estar sentado
Reposabrazos	Cuando se prevean reposabrazos habrá que tener en cuenta que:

	<ul style="list-style-type: none"> • no deberían dificultar la postura de trabajo preferida del usuario, es por tanto aconsejable que sean regulables o desmontables. • tampoco deben dificultar el acceso al puesto de trabajo; en particular, su altura no debería impedir que el asiento de trabajo pueda deslizarse bajo el plano de trabajo
Reposapiés	<p>Inclinación ajustable entre 0° y 15° sobre el plano horizontal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones mínimas de 45 cm. de ancho por 35 cm. de profundidad. • Tener superficies antideslizantes, tanto en la zona superior para los pies como en sus apoyos para el suelo.

Nota. Requisitos tomados de la norma (UNE-EN 1335-1:2001, 2025)

Figura 38

Silla ergonómica



Programa de pausas activas para docentes de educación virtual

Introducción

Las pausas activas para los docentes de educación virtual ya sea en casa o en un centro educativo es de vital importancia por cuanto estos trabajadores permanecen varias horas de exposición a pantallas de visualización, en posturas solo sentado y en muchos casos a mobiliario inadecuado; por lo que se recomienda en varios estudios la ejecución de pausas de por lo menos 5 minutos cada hora o cuando el docente creyere necesario distensiones en los músculos de su cuerpo.

El mantener la misma postura por un extenso periodo de tiempo durante la realización de las clases virtuales o el trabajo remoto, puede aumentar los dolores musculares, deterioro físico y limitando el desarrollo de sus funciones orgánicas.

Objetivo. – Crear un programa de pausas activas mediante una serie de estiramientos y distensión de músculos fatigados favoreciendo al sistema osteomuscular de los trabajadores del centro educativo a nivel físico, mental, social, organizacional.

El ejercicio físico en el ámbito educativo y laboral aporta tranquilidad y adecuación a la ejecución del trabajo además corregirá las posturales mantenidas adoptadas, disminuirá las tensiones, dolor muscular aumentando la predisposición para el trabajo al prevenir enfermedades derivadas de hábitos laborales. (AGESST, 2021)

Las sesiones de pausas activas deben considerar tres fases siendo estas:

- **Fase 1 o Inicial:** comprende el calentamiento de los músculos para activar articulaciones y segmentos del cuerpo humano.
- **Fase 2 o intermedia:** La intención de esta fase es realizar estiramiento y distensiones en los segmentos que mayor afectación o contusión tienen por su impacto en la jornada laboral.
- **Fase 3 o final:** Una vez que se ha culminado la fase central se debe realizar aflojamiento del cuerpo, así como respiraciones pausadas y largas.

Fase 1 o inicial

1. Cabeza: Girar la cabeza hacia la derecha, regresa al centro y luego gira la cabeza hacia la izquierda, debes pausar en el centro y repetir 5 veces.
2. Cabeza: inclina la cabeza hacia el lado derecho, que la oreja trate de tocar el hombro, al centro, luego incline hacia la izquierda, ayúdate con el brazo contrario al movimiento. Repite 5 veces.

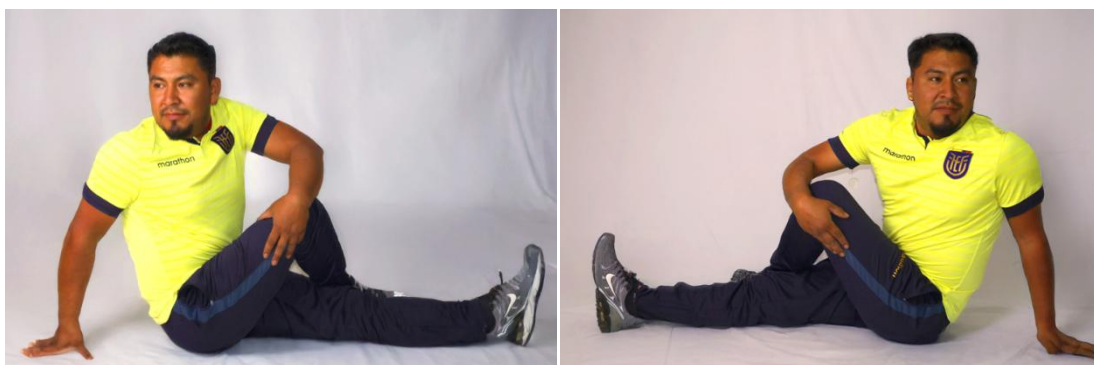


3. Relajación: inhalando por la nariz lleve la cabeza hacia atrás luego exhala y vota el aire por la boca, lleva la cabeza hacia delante. Repite 3 veces.
4. Muñecas: Junta los dedos con las palmas hacia afuera y estira desde el pecho lo más que puedas. Repite 5 veces.



Fase 2 o intermedia

1. Siéntate sobre el piso sin apoyo de la espalda, recoge la una pierna cruzando sobre la otra, apóyate en el brazo contrario a la pierna flexionada y con la otra mano realiza fuerza para que estires tu espalda y distenciones músculos, tejidos y órganos. Cambia al otro lado y repite 3 veces.



2. En la posición de sentado, junta las plantas de tus pies y realiza distenciones o estiramientos de la espalda baja tocando las palmas de las manos al piso. Repite 3 veces.



3. Recuéstate sobre el piso, junta las plantas de los pies flexionando las piernas. Coloca los brazos doblándolos sobre la cabeza, cierra los ojos y descansa por un minuto. Luego estira tus piernas y extiende todo lo que puedas tus brazos por un minuto.



4. Recostado recoge tus piernas hasta que sostengas con tus manos las rodillas y estira la cabeza sobre el piso. Repite 3 veces.



5. Recostado sobre el piso realiza movimientos laterales al un lado y al otro de manera alternada, acompaña con movimientos de la cabeza a los sentidos contrarios de la cadera. Repite 3 veces.



Adopta la posición de pie o sentado eleva los brazos y coloca las manos entrelazadas con los dedos sobre la nuca y realiza presiones enviando los codos hacia atrás. Repite 3 veces



6. En la posición de pie o sentado con los dedos entrelazados realiza estiramiento de extremidades superiores hacia arriba. Repite 3 veces.



7. En la posición de pie con las piernas abiertas para estabilizar los movimientos coloca la una mano sobre la cintura y la otra eleva hacia un costado; balance tu cuerpo por 3 veces y cambia el sentido de los brazos.



8. En la posición de pie balancea tu cuerpo al un lado y al otro con los brazos extendidos y los dedos entrelazados. Repite 5 veces.



9. En la posición de pie coloca tu brazo en la parte posterior de la espalda y con la otra mano extiende con presión sobre el codo, cambia de brazo y realiza los mismos movimientos: Repite 3 veces.



Fase 3 o final

1. Afloja todo el cuerpo realizando movimientos de saltos pequeños por 3 veces.
2. Dobla tu columna con las piernas abierta y bien equilibradas y
3. Extiende tus brazos relajando tu cuerpo
4. Realiza respiraciones profundas iniciando abajo, sube tu cuerpo y extiende tus brazos a los costados, mantén el aire por 10 s y suelta por la boca todo el aire e inicia el nuevo ciclo por 3 ocasiones.

Programa de riesgo psicosocial para los docentes de educación virtual

- Objetivo general

Reducir y prevenir los riesgos psicosociales en los docentes de educación virtual del centro educativo mediante la aplicación de las directrices del Ministerio de Trabajo del Ecuador mejorando las condiciones de trabajo y salud de sus docentes.

- Objetivos específicos
 - Diseñar un programa de riesgos psicosociales que permita la prevención, promoción en base a lo identificado en el cuestionario aplicado en el capítulo II logrando el bienestar físico y mental de los docentes del centro educativo.
 - Lograr la igualdad de oportunidades en el centro educativo considerando las condiciones de salud, enfermedad que incidan sobre el desempeño de sus actividades y roles.

Figura 39

Programa de riesgo psicosocial

ACTIVIDADES	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIO DE VERIFICACIÓN A SOLICITAR POR LAS AUTORIDADES DE CONTROL	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ACTIVIDADES PENDIENTES / OBSERVACIONES
1. Sensibilizar sobre la prevención de riesgos psicosociales en los docentes de educación virtual del centro educativo	(Número de docentes de educación virtual que recibieron la sensibilización / Total de docentes de educación virtual) *100	1_Material informativo (presentación ppt, tripticos, contenido del correo electrónico masivo, videos, etc) 2. Registros de asistencia													
2. Socializar sobre el programa de prevención de riesgos psicosociales en los docentes de educación virtual del centro educativo	(Número de docentes de educación virtual que recibieron la socialización / Total de docentes de educación virtual) *100	1_Material informativo (presentación ppt, tripticos, contenido del correo electrónico masivo, videos, etc)													
		2_Registro de asistencia a los talleres que contendrá como mínimo: Tema, fecha, nombre y firma del trabajador y/o servidor, firma (s) del responsable(s) de la sensibilización.													
3. Aplicar a todo el personal decente un instrumento de evaluación de riesgo psicosocial que cuente con la validez y fiabilidad nacional	(Número de docentes de educación virtual que han sido evaluados / Total de docentes de educación virtual) * 100	1- Metodología y cuestionario de evaluación													
		2_Informe de los resultados obtenidos firmado por los responsables de la evaluación													

<p>4. Socializar a todos los docentes los resultados finales e identificar posibles medidas de prevención a ser implementadas conforme a los riesgos psicosociales identificados.</p>	<p>(Número de docentes de educación virtual que recibieron socialización / Total de docentes de educación virtual) *100</p>	<p>1_Material informativo (presentación ppt, informe, boletines, contenido del correo electrónico masivo.)</p> <p>2_Registro de asistencia que contendrá como mínimo: nombre y firma del trabajador y/o servidor, tema, fecha, firma del responsable(s) de la socialización.</p>																	
<p>5. Estructurar y desarrollar un plan de acción con las medidas preventivas y/o intervención conforme a los riesgos psicosociales identificados en la evaluación.</p>	<p>(Número de medidas preventivas y/o intervención implementadas / Total de medidas correctivas y preventivas contenidas en el plan de acción) * 100</p>	<p>1_ Plan de Acción, el documento deberá estar firmado por el equipo responsable: Representante legal, Técnico/Responsable de Seguridad y Salud, Médico, presidente y secretario del comité o delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo y responsable de talento humano.</p>																	
<p>6. Realizar el seguimiento a las medidas preventivas y/o intervención implementadas a fin de evidenciar la eficacia de las mismas.</p>	<p>(Número de medidas preventivas y/o intervención a las que se realizó el seguimiento / Número de medidas preventivas y/o intervención implementadas) * 100</p>	<p>1_ Informe de seguimiento de las medidas preventivas y/o intervención, el documento deberá estar firmado por el equipo responsable: Representante legal, Técnico/Responsable de Seguridad y Salud, Médico, presidente y secretario del comité o delegado de Seguridad y Salud en el Trabajo y responsable de talento humano. Para cada medida preventiva y/o intervención anexar la información que respalde su ejecución (Material informativo, cambios en la organización, registro de asistencia a capacitaciones, talleres, etc.)</p>																	

<p>10. Realizar talleres de sensibilización relacionadas a la prevención de discriminación, acoso laboral y toda forma de violencia contra la mujer en los espacios de trabajo, además de derechos laborales, lenguaje positivo e inclusión social</p>	<p>(Número de docentes de educación virtual que recibieron la socialización/Total de docentes de educación virtual)* 100</p>	<p>1_Material informativo (presentación ppt, tripticos, contenido del correo electrónico masivo, videos, etc)</p>																			
<p>11. Realizar campañas comunicacionales permanentes en temas relacionados a la prevención de discriminación, acoso laboral y toda forma de violencia contra la mujer</p>	<p>(Número de campañas ejecutadas/Total de campañas planificadas)* 100</p>	<p>1_Material informativo (presentación ppt, pancartas informativas, boletines, contenido del correo electrónico masivo.) 2_ Matriz de planificación de campañas en el año</p>																			

Nota. El programa ha sido elaborado en base al formato a lo solicitado por el Ministerio de Trabajo de las capacitaciones para todo el año. Elaborado por el investigador, 2025.

Resultados esperados

Una vez que se han establecido mejoras al puesto de trabajo del docente de educación virtual del centro educativo tendrá la posibilidad de mejorar su postura a través de una silla ergonómica ajustada a su antropometría, la mesa de trabajo será la adecuada y se podría mejorar con un escritorio mucho mejor considerando la normativa del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN y todos los periféricos y accesorios a su alcance y comodidad con el fin de lograr un mayor confort; de igual manera se cuenta con un programa de pausas activas que le permitirá al docente la distensión y el relajamiento de su sistema musculoesquelético; además de mejorar su condición física evitando el sedentarismo. El programa psicosocial anual planificado más el aporte de un profesional en psicología le ayudará a enfrentar los diferentes factores de riesgo psicosocial que hoy más que nunca hace daño a los seres humanos.

Tabla 3

Evaluación del riesgo luego de la intervención

Factor de riesgo	Nivel de riesgo (Antes)					Nivel de riesgo (Después)				
Posturas forzadas	40	25	1000	I	Situación crítica	4	10	40	III	Mejorar si es posible
Exposición a pantallas de visualización	40	25	1000	I	Situación crítica	4	10	40	III	Mejorar si es posible

Trabajo bajo presión	40	25	1000	I	Situación crítica	12	10		III	Mejorar si es posible
----------------------	----	----	------	---	-------------------	----	----	--	-----	-----------------------

Se espera se ponga en ejecución estas mejoras con el fin de reducir la exposición a peligros que amenazan constantemente a la seguridad, salud y bienestar de los docentes del centro educativo y que se podría aplicar a otros trabajadores de la docencia y de las actividades de teletrabajo.

Cronograma de implementación de la propuesta

Figura 40

Cronograma de implementación de la propuesta

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE PUESTO DE TRABAJO DOCENTES DE EDUCACIÓN VIRTUAL AÑO 2025													
Ítem	Actividades	Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Adquisición del soporte del monitor	■											
2	Adquisición del teclado	■											
3	Adquisición de la mesa o superficie de trabajo		■										
4	Adquisición del porta documentos o atril			■									
5	Compra de la silla ergonómica				■	■							
6	Programa de pausas activas						■	■					
7	Programa de riesgo psicosocial								■				
8	Capacitaciones y socialización de programas								■				
9	Entrega de copias del protocolo de prevención de casos de discriminación, acoso laboral									■	■	■	

Nota. En esta figura se presenta el cronograma de implementación de la propuesta para la empresa metalmecánica. Elaborado por el investigador, 2025.

Análisis de costos

Tabla 4

Análisis de costos de mejora del puesto de trabajo

ITEM	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Adquisición del soporte del monitor		1	25	25
2	Adquisición del teclado		7	15	105
3	Adquisición de la mesa o superficie de trabajo		1	120	120
4	Adquisición de la porta documentos o atril		5	5	25
5	Compra de la silla ergonómica		8	150	200
Total					475

Nota. En esta tabla se presenta el análisis de costos para la adquisición de mobiliario para los puestos de trabajo de los docentes de educación virtual. Elaborado por el investigador, 2025.

Tabla 5

Análisis de costos de programas de pausas activas, riesgo psicosocial y capacitaciones

ITEM	ACTIVIDADES	TRABAJADORES	HORAS	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Programa de pausas activas	1	4	25	100
2	Programa de riesgo psicosocial	1	4	25	100
3	Capacitaciones y socialización de programas	1	8	20	160
4	Entrega de copias del protocolo de prevención de casos de discriminación, acoso laboral	14	4	5	280

TOTAL	640
--------------	------------

Nota. En esta tabla se presenta el análisis de costos para programas de pausas activas, riesgo psicosocial y capacitaciones. Elaborado por el investigador, 2025.

Tabla 6

Análisis del costo total de las mejoras planificadas

ITEM	DESCRIPCIÓN	
1	Costos considerados para capacitación	640
2	Costos considerados para adquisición de insumos y mano de obra	475
	Valor parcial	1115
	12% IVA	133,8
	Valor total	1248,8

Nota. En esta tabla se presenta el análisis de costos total para la implementación de la propuesta en el puesto de trabajo de los docentes de educación virtual. Elaborado por el investigador, 2025.

Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Una vez que se aplicó el cuestionario ergonómico a los docentes de educación virtual del centro educativo se determinó que los mayores problemas musculo esqueléticos se deben al mal diseño del puesto de trabajo; esto se debe al inadecuado mobiliario utilizado enfocándose a la silla ergonómica, mesa de trabajo, soporte de computadoras, entre otros. Por lo que son las oportunidades de mejora a considerarse para reducir la probabilidad de posibles enfermedades profesionales.
- Con la evaluación de los puestos de trabajo de 14 docentes que imparten sus clases de manera virtual y utilizando la matriz NTP 330 se determinó que existen niveles de riesgo de 1000 equivalente a I debido a la exposición crítica con corrección urgente para la posición de sentado y la exposición a pantallas de visualización; de igual manera para los riesgos psicosociales referente a trabajo bajo presión y en menor magnitud la carga física y mental.
- Las medidas correctivas en el puesto de trabajo de los docentes les permite reducir considerablemente el nivel de riesgo ya que al considerar una silla ergonómica, una mesa de trabajo y otros accesorios en función de los rangos promedio de los profesores y con la aplicación de normas INEN para trabajos en oficina les dará comodidad y confort al momento de impartir sus clases; de igual manera una vez que se ponga en práctica las pausas activas les permitirá conjuntamente con el programa de riesgo psicosocial minimizar los factores de carga física y mental.

Recomendaciones

- Complementar el análisis de trastornos musculoesqueléticos con la intervención médica de un profesional de la salud y un sicólogo con el fin de evaluar el grado de afectación que posiblemente podría tener el o los docentes dedicados a una actividad que demanda mucho esfuerzo físico y sobre todo mental.
- Con la implementación de las medidas correctivas establecidas reevaluar los niveles de riesgo ergonómico y psicosocial utilizando la matriz de riesgos NTP 330 y comunicar al Ministerio de Trabajo en su plataforma SUT.
- Verificar que los mobiliarios considerados sean provistos por el centro educativo y sean utilizados adecuadamente por los docentes de educación virtual, de igual manera realizar un seguimiento de las pausas activas y el programa psicosocial con el fin de garantizar el estado del bienestar y salud de los profesores.

Bibliografía

- AGESST. (2021). *Pausas activas*. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3820/5790>
- CD. 255. (2 de mayo de 2024). *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores CD 255*. Obtenido de <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-255-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf>
- Consejo de Salud Ocupacional. (24 de marzo de 2021). “*Conceptualización de la ergonomía*”. Obtenido de http://dianelos.com/temas_de_interes/ergonomia.aspx
- GTC-45. (15 de Abril de 2021). *Guía Técnica Colombiana GTC-45*. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://posipedia.com.co/wp-content/uploads/2021/04/15-MARZO-.MATERIAL-DE-APOYO-PREVENICIO%CC%81N-DE-PELIGROS-EN-EL-ADMINISTRACIO%CC%81N-PUBLICA-GENERALIDADES.pdf>
- Lopez, F. (2023). Metodologías didácticas activas frente a paradigma tradicional. *FEM Revista de la Fundación Educación Médica*, 5-12.
- Rocha JE, R. C. (10 de mayo de 2023). *Ergonomia en actividades académicas desde casa*. Obtenido de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/13146>
- SÁNCHEZ-DÍAZ, L. (2021). Desafíos de la educación universitaria ante la virtualidad en tiempos de la pandemia. *Revista De Ciencias Sociales*, 32-48.
- Torres C. (2022). *Programa de pausas activas*. Obtenido de <https://www.uts.edu.co/sitio/wp-content/uploads/administrativos/sst-pr-09.pdf>
- UNE-EN 1335-1:2001. (09 de 06 de 2025). *Criterios ergonómicos para la selección de sillas para oficinas*. Obtenido de NTP 1.129: <file:///E:/Datos/Descargas/NTP-1.129w.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Filtros antirreflejo pantalla de visualización

<https://multimedia.3m.com/mws/media/2003500O/3m-anti-glare-ag-filter-technical-data-sheet.pdf?&fn=28484-TDS-Anti-Glare-Filter.pdf>

3M Display Materials & Systems Division

2021 Technical Data

3M™ Anti-Glare (AG) Filter

Description

3M™ Anti-Glare Filter uses 3M's advanced coating technology to provide durable protection and reduce mirror-like reflections from indoor bright lights to help keep what's on your display clear and visible.

Applications

3M Anti-Glare Filters provide display protection and viewing enhancement for glossy electronic displays, especially in environments where bright light conditions can disrupt display readability. The filter has an identical matte finish on both sides.

The anti-glare front surface enhances the viewing experience by reducing ambient specular light reflection on a display, diffusing mirror-like reflections. The filter is near color-neutral and non-conductive, enabling use on most touch panel technologies. By providing a durable hard-coated film barrier between the display surface and the user or environment, this film helps protect against scratches and damage to the display.

Typical Properties

Technical information provided consists of typical product data and should not be used for specification purposes. Unless otherwise noted, all tests are performed at room temperature.



Environmental Testing	Condition
Heat Resistance	65°C for 240 hours
Cold Resistance	-30°C for 240 hours
Humidity Resistance	40°C, 95% RH for 240 hours
Thermal Shock	-20°C for 1hr to 60°C for 1hr. 5cvcle

