

PROYECTO TÉCNICO



Título

**PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA DISMINUIR LOS RIESGOS
ERGONÓMICOS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL**

Autores:

JOHN LEVIS LATORRE HERRERA

JONATHAN JAIME UYAGUARI CÁRDENAS

Tutor

Msc. Nadia Mendieta Villalba

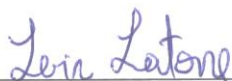
Guayaquil – Ecuador

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUDITORÍA

Nosotros, **John Levis Latorre Herrera**, y **Jonathan Jaime Uyaguari Cárdenas**, declaramos ser los autores únicos de este trabajo de titulación titulado **“PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA DISMINUIR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL”**. Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Guayaquil, 14 de febrero del año 2023



John Levis Latorre Herrera

CI: 0943508390



Jonathan Jaime Uyaguari Cárdenas

CI: 0951603141

DECLARACIÓN DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Quienes suscribimos, en calidad de autores del trabajo de titulación titulado “**PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA DISMINUIR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL**”, por medio de la presente, autorizamos a la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA DEL ECUADOR a que haga uso parcial o total de esta obra con fines académicos o de investigación.

Guayaquil, 14 de febrero del año 2023



John Levis Latorre Herrera

CI: 0943508390



Jonathan Jaime Uyaguari Cárdenas

CI: 0951603141

DECLARACIÓN DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Nadia Mendieta Villalba, con documento de identificación N° 0905056016, en calidad de director del trabajo de titulación titulado **“PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA DISMINUIR LOS RIESGOS ERGONÓMICOS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL”**, desarrollado por los estudiantes **John Levis Latorre Herrera** y **Jonathan Jaime Uyaguari Cárdenas** previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial, por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el Instructivo para la Estructura y Desarrollo de Trabajos de Titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana. En virtud de lo anterior, autorizo su presentación y aceptación como una obra auténtica y de alto valor académico.

Guayaquil, 14 de febrero del año 2023



Msc. Nadia Mendieta Villalba

Docente Director del Proyecto Técnico

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a Dios por estar siempre en acompañándome en todo momento y dar un mayor esfuerzo en mis estudios, a mi familia por siempre apoyarme y especialmente a mis sobrinos que fueron aquellos que me dieron la inspiración para esta investigación

John Levis Latorre Herrera

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis abuelos y padres, quienes han sido un gran apoyo y guía muy importante para mí, moldeándome con buenos valores y con la bendición de mis abuelos que cada día es un aliento que me impulsa a lograr mis metas. Es por esto que el presente trabajo va dedicado a aquellos que me han formado, los quiero.

.Jonathan Jaime Uyaguari Cárdenas

AGRADECIMIENTO

Agradezco enormemente a mi Dios por su guía en todo este camino educativo, a mis padres por ser mi soporte en cada momento de mi vida y a mis hermanas por siempre guiarme con sus experiencias.

John Levis Latorre Herrera

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a mi familia por su inmenso apoyo a mis estudios, en especial a mi abuela que me acompaña cada día con su presencia y sus enseñanzas. A mi fiel mascota que está conmigo en todo momento dándome esa fuerza y siendo mi soporte para salir adelante con mi vida tanto personal como profesional.

Jonathan Jaime Uyaguari Cárdenas

RESUMEN

El virus COVID-19 ha ocasionado un cambio muy significativo en la actualidad que, hoy por hoy ya se ha aprendido a vivir con esta enfermedad.

Este virus ha producido cambios o alteraciones en la economía, educación y nuevas normas de salud estandarizadas a la propagación de enfermedades en el que se debe señalar el hecho en el cual se manifiestan variaciones ligadas a estos cambios como lo es una de ellas, la educación. El tema de la educación en los jóvenes estudiantes paso de ser de carácter presencial a modalidad educativa virtual debido al mencionado COVID-19 y las nuevas restricciones

En la educación virtual a pesar de que en su momento fue la mejor opción para continuar sin intervenciones la educación a los jóvenes, se vinieron presentando ciertos riesgos a la salud debido a que los estudiantes que tomaban sus clases virtuales manifestaron la existencia de molestias, dolores e incomodidades debido a las malas posturas a lo largo de sus horas clase.

Esta investigación tiene como objetivo evaluar estos factores que causan un efecto negativo a la salud de los estudiantes que toman clases virtuales y además de estudiantes, estos factores o riesgos a la salud no solo se presentan en estudiantes que toman clases en su computador, sino también a las personas que tienen una dinámica excesiva con ciertas posturas en distintos puntos del cuerpo que a la larga pueden ser afectadas, esto para recalcar que la ergonomía en las personas es importante evaluarlas, es por ello que el presente documento se declara este hecho como una veracidad o constancia mediante evaluaciones realizadas a las personas en este caso, estudiantes que tienen esta dinámica con el uso de pantallas de visualización de datos.

Se ha realizado una investigación de estos factores mediante encuestas a jóvenes que son usuarios de esta modalidad, estudiantes. Los resultados de esta investigación evidenciaron la existencia de estos factores de riesgo ergonómicos y fue un claro hecho alarmante por el cual se debía tomar acción a partir de las evaluaciones que se registraron para estos factores ergonómicos y se desarrolló un programa de pausas activas como medidas preventivas para disminuir los riesgos ergonómicos en la educación virtual, las cuales se incluyen en las actividades de los participantes de la modalidad virtual con ejercicios de estiramiento, descansos, posiciones o correctas posturas al momento de recibir clases y en el momento, durante un determinado espacio realizar estas pausas activas dependiendo las horas en el que los estudiantes tomen sus respectivas horas clase estableciendo así para estas actividades sus respectivas pausas y correctas posturas.

Palabras claves: Riesgos ergonómicos, educación virtual, pantallas de visualización de datos, posturas y pausas activas.

ABSTRACT

The COVID-19 virus has caused a very significant change today that, today, people have learned to live with this disease.

This virus has produced changes or alterations in the economy, education and new standardized health norms to the spread of diseases in which the fact in which variations linked to these changes are manifested, as is one of them, education. . The issue of education in young students went from being face-to-face to a virtual educational modality due to the aforementioned COVID-19 and the new restrictions.

In virtual education, despite the fact that at the time it was the best option to continue education for young people without interventions, certain health risks were presented due to the fact that the students who took their virtual classes expressed the existence of discomfort, pain and discomfort due to bad postures throughout their class hours.

This research aims to evaluate these factors that cause a negative effect on the health of students who take virtual classes and other students, these factors or health risks not only occur in students who take classes on their computer, but also to people who have an excessive dynamic with certain postures in different points of the body that in the long run can be affected, this to emphasize that the ergonomics in people is important to evaluate them, that is why this document declares this fact as a veracity or constancy through evaluations made to people in this case, students who have this dynamic with the use of data display screens.

An investigation of these factors has been carried out through surveys of young people who are users of this modality, students. The results of this investigation evidenced the existence of these ergonomic risk factors and it was a clear alarming fact for which action should be taken based on the evaluations that were registered for these ergonomic factors and a program of active breaks was developed as preventive measures. to reduce ergonomic risks in virtual education, which are included in the activities of the participants of the virtual modality with stretching exercises, breaks, positions or correct postures at the time of receiving classes and at the moment, during a certain space to carry out these active breaks depending on the hours in which the students take their respective class hours, thus establishing their respective breaks and correct postures for these activities.

Keywords: Ergonomic risks, virtual education, data visualization screens, postures and active breaks.

INDICE

INDICE DE ILUSTRACIONES	XIV
INDICE DE TABLAS	XVI
INDICE DE GRÁFICOS	XVIII
INTRODUCCIÓN	1
Glosario de términos	5
I.- Problema.....	7
1.1.- Antecedentes	7
1.2.- Importancia y alcances	8
1.3.- Justificación	8
1.4.- Objetivo general	9
1.5.- Objetivos específicos	9
II.- Marco teórico referencial	10
2.1.- Educación a modalidad virtual durante la pandemia mundial del Covid-19 .	10
2.2.- La virtualidad como medida de estudio eficiente	11
2.3.- Ergonomía.....	12
2.4.- Ergonomía en el uso de las Pantallas de Visualización de Datos (PVD)	12
2.5.- Enfermedades ergonómicas en el uso de las PVD.	13
2.5.1- Trastornos Musculo Esqueléticos (TME).	13
2.5.2- Síndrome del Túnel Carpiano	13
2.5.3- Cinetosis Visual	14

2.5.4- Cifosis	16
2.5.5- Circulación deficiente de sangre en las piernas (Úlce ras)	17
2.6.- Elementos de un correcto manejo de las PVD	19
2.6.1.- Silla Ergonómica	19
2.6.2.- Mesa de Trabajo.....	19
2.6.3.- Reposapiés.....	20
2.7.- Pausas Activas	20
III.- Metodología	21
3.1.- Encuesta	21
3.1.1.- Cuestionario propuesto.....	21
3.1.2.- Población y Muestra	21
3.1.3.- Instrumentos de investigación.....	21
3.2.- Evaluación de Riesgo	22
3.2.1- Estimación de probabilidad y consecuencia	22
IV.- Resultados.....	23
4.1.- Análisis de los resultados del cuestionario	23
4.1.1.- Síntesis de los resultados – Extremos críticos	33
4.2.- Evaluación de riesgos ergonómicos de acuerdo al análisis del cuestionario.....	33
4.3.- Programa de posturas correctas a mantener durante las clases virtuales.....	36
4.4.- Programa de pausas activas durante las clases virtuales	44
5.- Conclusiones	62

6.- Recomendaciones	64
7.- Cronograma y actividades a desarrollar.....	65
8.- Referencias bibliográficas	66
8.- Anexos	70

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Trastornos Musculo Esquelético.	13
Ilustración 2. Síndrome Túnel Carpiano.	14
Ilustración 3. Cinetosis Visual.	16
Ilustración 4. Cifosis.	17
Ilustración 5. Úlceras en las piernas.	18
Ilustración 6. Silla ergonómica.	19
Ilustración 7. Ejercicios de Pausas Activas.	20
Ilustración 8. Detalle de la postura de referencia	37
Ilustración 9. Detalle de las posturas de las manos en el teclado	38
Ilustración 10. Detalle de las posturas de las manos en el mouse, vista lateral	39
Ilustración 11. Detalle de las posturas de las manos en el mouse, vista superior	39
Ilustración 12. Posición incorrecta #1.- Curvatura de espalda hacia adelante.	40
Ilustración 13. Posición incorrecta #2.- Curvatura de espalda hacia atrás	40
Ilustración 14. Posición incorrecta #3.- Curvatura de espalda exagerada hacia adelante	41
Ilustración 15. Posición incorrecta, uso del mouse #1.- Inclinación del nervio carpiano hacia arriba o hacia abajo	41
Ilustración 16. Posición incorrecta, uso del mouse #2.- Inclinación del nervio carpiano hacia la derecha o hacia la izquierda	42
Ilustración 17. Posición incorrecta, uso del teclado #1.- Inclinación del nervio carpiano hacia adentro	42

Ilustración 18. Posición incorrecta, uso del teclado #2.- Inclinación del nervio carpiano hacia afuera.....43

Ilustración 19. Posición incorrecta, uso del teclado #3.- Inclinación del nervio carpiano hacia arriba y abajo43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos de las variables en la fórmula.	21
Tabla 2. Escala de Likert de Frecuencia	22
Tabla 3. Valoración de probabilidad de riesgo.....	22
Tabla.4. Valoración de gravedad y consecuencia	22
Tabla 5. Encuesta: Socialización de la ergonomía en el uso de las PVD	23
Tabla 6. Encuesta: Socialización de las enfermedades ergonómicas en el uso de las PVD.....	24
Fuente: Elaboración original	24
Tabla 7. Encuesta: Dolores en el cuello.	25
Tabla 8. Encuesta: Dolores en las muñecas y dedos.....	26
Tabla 9. Encuesta: Cansancio e irritación en los ojos.....	27
Tabla 10. Encuesta: Dolores en la espalda o columna.	28
Tabla 11. Encuesta: Fatiga en las piernas.	29
Tabla 12. Encuesta: Aplicación de las posturas correctas.	30
Tabla 13. Encuesta: Aplicación de pausas activas.....	31
Tabla 14. Resumen de resultados críticos.	33
Fuente: Elaboración original	33
Tabla 15. Probabilidad de riesgo crítico: TME.	33
Tabla 16 Probabilidad de consecuencias: TME.	33
Tabla 17 Probabilidad de riesgo crítico: Síndrome de Túnel Carpiano.	34

Tabla 18 Probabilidad consecuencias: Síndrome de Túnel Carpiano.....	34
Tabla 19 Probabilidad de riesgo crítico: Cinetosis Visual.....	34
Tabla 20 Probabilidad de consecuencias: Cinetosis Visual.	34
Tabla 21 Probabilidad de riesgo crítico: Cifosis.....	35
Tabla 22 Probabilidad de consecuencias: Cifosis.....	35
Tabla 23 Probabilidad de riesgo crítico: Ulceras en las piernas.	35
Tabla 24 Probabilidad de consecuencias: Ulceras en las piernas.	36
Tabla 25. Pausas activas para la fatiga de los ojos.	45
Tabla 26 Pausas activas para los dolores de espalda.....	46
Tabla 27 Pausas activas para los dolores de cuello, hombros y brazos.	48
Tabla 28 Pausas activas para los dolores de manos.	50
Tabla 29 Pausas activas para los dolores de piernas y pies.....	52
Tabla 30 Pauta de ejercicios #1.....	54
Tabla 31 Pauta de ejercicios #2.....	55
Tabla 32 Pauta de ejercicios #3.....	56
Tabla 33 Pauta de ejercicios #4.....	58
Tabla 34 Pauta de ejercicios #5.....	60

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Encuesta: Socialización de la ergonomía en el uso de las PVD.	24
Gráfico 2. Encuesta: Socialización de las enfermedades ergonómicas en el uso de las PVD.	25
Gráfico 3. Encuesta: Dolores en el cuello.	26
Gráfico 4. Encuesta: Dolores en las muñecas y dedos.	27
Gráfico 5. Encuesta: Cansancio e irritación en los ojos.	28
Gráfico 6. Encuesta: Dolores en la espalda o columna.	29
Gráfico 7. Encuesta: Fatiga en las piernas.	30
Gráfico 8. Encuesta: Aplicación de las posturas correctas.	31
Gráfico 9. Encuesta: Aplicación de pausas activas.	32

INTRODUCCIÓN

La ergonomía es la ciencia base del funcionamiento corporal del ser humano ya que gracias a las constantes investigaciones que se realizan de este apartado ayudan a que el cuerpo humano se sienta vivo y energético durante la ejecución de un trabajo. En relación con los trabajos que se realizan, existen los que se ejecutan frente a una pantalla de visualización de datos (PVD), en donde el usuario debe cuidar su postura corporal para que pueda manejarlo por varias horas seguidas.

Dentro del marco de las PVD se encuentra la educación a distancia o educación virtual, que consiste en los estudiantes recibiendo sus clases habituales en modalidad en línea y desde sus hogares, es decir que no se necesita ir a la institución educativa presencialmente. En este punto la investigación se enfoca en la ergonomía de los estudiantes que reciben clases de esta modalidad debido a que en su mayoría las clases serán de aproximadamente 6 a 8 horas diarias, siendo que cada estudiante posee un computador para recibir sus clases es necesario el aprendizaje acerca del cuidado de sus posturas corporales para que en un futuro no afecte su salud y evitar desarrollar diversas enfermedades ergonómicas a largo plazo.

La modalidad virtual no era un recurso recurrente en las instituciones educativas, ya que en su mayoría eran de forma presencial por la efectividad que era recibir las clases directamente en un salón de estudio. Sin embargo durante el tiempo de la pandemia del coronavirus (Covid-19) las autoridades nacionales de todos los países decretaron el confinamiento absoluto de la población, por lo que la modalidad presencial quedó descartada en los métodos de enseñanza. Es en este momento donde la educación virtual se hace un fenómeno a nivel mundial, donde todos los estudiantes debían recibir clases directamente desde sus hogares de manera obligatoria y haciendo esta metodología de estudio más reconocida y óptima para las instituciones educativas que quisieran operar a distintas metodologías de enseñanza.

En este sentido es importante señalar los distintos riesgos que un estudiante debe tener en cuenta en su hogar, incluso en su puesto de estudio; sean estos físicos, mecánicos, psicosociales, y el enfocado principal, biológico. Si bien las instituciones logran infundir conocimientos de este tipo de riesgos habituales incluso en un salón de clases, los riesgos que muy pocas veces se toman en cuenta son los riesgos ergonómicos. Ya sea por obiedad del asunto o incluso desconocimiento, es importante señalar la poca o nula interacción de

los estudiantes que tienen con la ergonomía, con las posturas adecuadas, las enfermedades ergonómicas, entre diversos factores que involucren la motricidad del ser humano.

En consecuencia a todo este desconocimiento por parte de los estudiantes resulta en la ignorancia del cuidado del cuerpo humano, que mencionado anteriormente, no se reflejan a corto plazo por lo que varias de estas dolencias o enfermedades pueden pasar desapercibidas tanto por el propio estudiante como la institución académica, así como los padres de familia.

Estas enfermedades ergonómicas se las cataloga como Trastornos Musculo Esqueléticos (TME) y son producidas por la acumulación de traumas motrices del cuerpo humano, considerados también como pequeños dolores musculares. Dentro de los TME se encuentran diferentes síndromes del cuerpo, sean el párkinson o el túnel carpiano, así como dolores de lumbares, dolores en extremidades superiores e inferiores, esguinces, y la joroba de espalda.

Los síntomas más comunes que desarrollan estas enfermedades son las dolencias ignoradas que manda el cuerpo en esa zona específica, y conforme se vayan acumulando por los factores de riesgo como malas posturas del cuerpo, nulos ejercicios de estiramiento o los descansos entre tiempo, se desarrollaran estas complicaciones a medida que dicha persona esté en su estado de crecimiento.

Lo anteriormente expuesto es preocupante en la salud de los estudiantes, debido a que ellos están en constante crecimiento debido a su edad y no se puede permitir que desarrollen estos traumas motrices sin control, y ese es el objetivo del presente trabajo de investigación, el desarrollar formas de prevenir este tipo de enfermedades y posteriormente difundirlas a los medios de comunicación de las instituciones educativas, con el propósito de crear conciencia preventiva y de seguridad ergonómica para los estudiantes.

Existen diferentes formas y métodos para prevenir desarrollar estos trastornos de manera efectiva y no requiere ningún tipo de maquinaria o medicina general para ejecutarlas. Es necesario que las instituciones educativas tomen conciencia de los problemas ergonómicos presentados y las soluciones respectivas para prevenir estos casos, y llevar este conocimiento a los estudiantes por medio de la difusión para lograr así un mayor control sobre el cuidado de los estudiantes sin la necesidad de estar presentes en un determinado lugar o situación.

Analizar la situación de los estudiantes es fundamental para llevar a cabo un plan de acción preventiva, y la metodología conveniente para estas evaluaciones se realiza por medio del Instituto Nacional de Seguridad y Salud del Trabajo (INSST) que consiste en un

cuestionario tipo encuesta donde el objetivo es conocer en qué ambiente se desarrollan las actividades frente a un PVD, ya sea la clase de asiento que utiliza, la pantalla del computador, la ergonomía del teclado y mouse, el espacio libre de la persona y la capacidad de acomodarse correctamente mientras está ejecutando sus actividades.

Dependiendo de los resultados de esta evaluación se procede con la aplicación de diversos programas de prevención de riesgos ergonómicos con el propósito de aplicarlos de forma general en las instituciones educativas.

Como principal acción que se toma para los trastornos músculo esquelético es necesario asegurarse que el estudiante esté en un ambiente ergonómico apropiado, con el espacio adecuado para su libertad de movimiento y que facilite las posturas a tomar en cuenta para su cuidado. Así mismo se debe considerar un programa de ejercicios de estiramiento o de relajación, también llamados pausas activas, que no interrumpen las clases y que no se requiere mucho tiempo de preparación, por lo que es importante el conocimiento de este tipo de ejercicios tanto en su ejecución como en su contexto.

De esta forma, el presente trabajo inicia con el capítulo I donde se presentan los antecedentes, la problemática a tomar en cuenta y los objetivos a desarrollar, en el cual se expone la falta de conocimiento y el aumento de casos de enfermedades ergonómicas de los estudiantes debido al poco interés de las instituciones educativas en combatir con este riesgo ya que la modalidad de estudio virtual no es recurrente en nuestro país, así mismo se establece hacia donde se llevará a cabo el plan de estudio para así cumplir con los objetivos propuestos.

Siguiendo con el capítulo II, se presenta el marco teórico referencial en el que se exponen las bases conceptuales de la investigación referentes a la modalidad virtual y su estandarización a nivel nacional, también de las diferentes enfermedades ergonómicas como las musculo esqueléticas siendo así el túnel carpiano, el párkinson, los dolores punzantes en el cuello, espalda, extremidades superiores e inferiores y cintura, se explica con detalle los elementos necesarios para una correcta postura corporal durante las clases y los conceptos de las diferentes pausas activas recomendadas para la propuesta de solución, bajo reglamento establecido en el Ecuador por el Código de Trabajo en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y la nota técnica NTP 242 del Instituto Nacional de Seguridad y Salud del Trabajo INSST

El capítulo III explica el marco metodológico que se utiliza para llevar a cabo el presente proyecto, en donde se realizará una evaluación con un modelo tipo encuesta, orientado por el Real Decreto 488 del INSSST, a los participantes de una clase virtual, es decir estudiantes y profesores para así determinar y demostrar los diferentes percances ergonómicos que acontecen durante las horas de clase. La encuesta se efectúa de manera online utilizando la herramienta de Google Forms. Se presentan las posibles alternativas de solución a las enfermedades ergonómicas evaluadas con relación a las posturas y ejercicios concretos.

En el capítulo IV se presenta el análisis de los resultados que dieron en las encuestas con el fin de determinar un programa efectivo y coherente de las posturas corporales de los participantes con el respectivo detalle, así como también un programa de pausas activas donde se dan los diferentes ejercicios de estiramientos de acuerdo a los percances detectados en diferentes partes de la anatomía humana.

Finalmente, concluimos que, efectivamente, los problemas ergonómicos se han agravado a raíz de tomar la modalidad virtual como un estándar en el país tomando como principal punto de salida la encuesta realizada a los estudiantes de forma online. Dado dichos resultados se ejecutó un plan preventivo donde se busca mitigar en lo posible dichos riesgos, así como evaluar cuáles son las enfermedades más propensas a desarrollarse a largo plazo. Y siguiendo esta línea, también se dan recomendaciones generales acerca de la divulgación de la ergonomía, las consecuencias de los diferentes tipos de riesgos y enfermedades ergonómicas que se desarrollan, así como también se invita la participación de las entidades educativas a la con el propósito de efectuar diferentes tipos de metodologías que busquen la mejora continua de la seguridad y salud de los estudiantes.

Glosario de términos

Acción correctiva: Es la priorización de las causas más probables de un problema y el ejercer contramedidas como una forma de mitigar o eliminar definitivamente dichas causas (Ovalle, Gisbert y Pérez, 2017).

Decreto 488/1998: Reglamento que dispone la seguridad y salud relativa en el uso de pantallas de visualización, encomendada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2019).

Enfermedades profesionales: Son afecciones agudas o crónicas por causa del ejercicio que realiza un trabajador al ejercer su profesión que producen incapacidad laboral (IESS, 2022).

Escala de riesgo: Instrumento que se utiliza para evaluar los datos recogidos sobre el análisis cuantificado acerca de los riesgos graduada y transformada en variable, con polos opuestos menor riesgo a mayor riesgo (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2015).

Factores de riesgo: Son las diversas causas que comprometen la salud, el bienestar físico y psicológico a su vez que baja el rendimiento laboral (Hermeza, Calle, y Ururi, 2020).

Herramientas virtuales educativas: Son las herramientas utilizadas dentro de la educación a distancia y que nos facilitan la realización, diseño, y producción de proyectos educativos utilizando la metodología de las TIC (Illescas, 2021)

Nota técnica NTP 242: Es una guía de práctica que sirve para el análisis ergonómico en oficinas y tiene como objetivo el determinar aquellos factores de influencia para realizar una actividad eficiente y cómoda (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, 1987).

Pantalla de visualización de datos (PVD): Es una pantalla gráfica y alfanumérica utilizada para realizar actividades en un ambiente virtual (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2019).

Pausas activas: Son diferentes tipos de ejercicios que se realizan con el fin mejorar las diversas funciones del cuerpo humano cuando se está realizando alguna actividad en una misma postura por un tiempo prolongado (Hernández y Ramos, 2021).

Posturas: Es la posición de trabajo a la que se somete un trabajador a sus actividades (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, 1987).

Riesgos ergonómicos: Son aquellas afecciones que pueden provocar lesiones en el cuerpo, sean por acumulación de dolores y traumas. También son considerados como los principales causantes de ausentismo por enfermedades profesionales (Ortiz, 2019).

I.- Problema

1.1.- Antecedentes

Durante los tiempos de pandemia que se vivió en nuestro país, las instituciones educativas activaron diversos protocolos de bioseguridad con el fin de mitigar contagios en los estudiantes y a su vez mantener la educación. Una de las medidas de bioseguridad es el confinamiento absoluto en el hogar, por lo que la educación virtual fue indispensable para los estudiantes y los profesores.

Los beneficios que se tienen en la modalidad virtual es el acceso remoto a información e investigaciones más variadas en internet, siendo así que los estudiantes cuenten con un equipo informático para lograr este objetivo junto con los profesores. Siguiendo esta línea, el estudio desde casa permite un acceso más óptimo a las clases, sin embargo, las instituciones educativas no le prestaron la importancia necesaria cierta problemática que acompaña el uso de las PVD, la ergonomía de sus estudiantes.

Muchas entidades educativas con desconocimiento en temas de riesgos laborales obvian este aspecto, siendo que los problemas en el cuerpo humano se agravan a largo plazo. Tanto estudiantes como profesores se exponen a enfermedades ergonómicas si no cuentan con los debidos equipos necesarios al momento de utilizar los PVD.

Como consecuencia, durante las horas de clases los participantes experimentaron diversos tipos de dolores por todo el cuerpo, sean estos dolores en los hombros, dolores en la espalda y en la parte baja de la espalda, rigidez en el brazo y la mano con la que se controla el mouse, incomodidad al momento de estar largas horas sentado, tensiones en el cuello, estrés corporal y hasta incluso baja autoestima y deficiente rendimiento académico.

Este tipo de molestias tienen su definición en términos profesionales como los TME (Trastornos Músculo Esqueléticos) y síndrome de túnel carpiano, enfermedades las cuales afectan a las personas inadvertidamente. Por lo tanto, es importante la evaluación de estos factores de riesgos ergonómicos dentro de las instituciones educativas, a su vez el compartir y comunicar las debidas medidas preventivas a todas las personas que conformen dicha institución.

1.2.- Importancia y alcances

Debido al aumento de la modalidad virtual tomada por las instituciones educativas, es correcto decir que los estudiantes representan el mayor enfoque de preocupación para el tema de investigación a tratar.

Diversos estudios hechos en universidades internacionales han demostrado un aumento del problema ergonómico durante los tiempos que hubo de confinamiento, tomando como enfoque constante las diversas molestias y dolores punzantes que sienten los estudiantes al momento de recibir sus clases. Tomando en cuenta estos datos el nivel de riesgo ergonómico se ha elevado durante estos últimos 3 años en los hogares de los estudiantes, sin embargo la falta de conocimiento y desinformación sobre la ergonomía de los PVD ha incurrido en el aumento de estos trastornos en los estudiantes (Alamo et al., 2021).

Por esta razón se hace el presente trabajo de investigación, el inquietante aumento de casos de enfermedades ergonómicas en la modalidad en línea debe tener un control responsable tanto de los estudiantes como de la institución académica, mostrando diversas formas y métodos para prevenir que estos casos sigan elevándose en los estudiantes y por consecuencia evitar que deriven en enfermedades ocupacionales.

1.3.- Justificación

En el presente trabajo de investigación se justifica por el desconocimiento y falta de comunicación acerca de la Seguridad y Salud Ocupacional con relación a los riesgos ergonómicos dentro de las instituciones educativas y el aporte que se da en este campo dentro de la Ingeniería Industrial. Los beneficiados de manera específica de esta investigación serán los participantes de un entorno académico virtual y de manera directa la ciencia de la seguridad y salud dentro de las instituciones que deseen conocer y ampliar los temas tratados a nivel internacional, porque el tema abordado comprende una preocupación que se debe estudiar y analizar. Resulta más económico invertir en seguridad que luego indemnizar a personal con una enfermedad profesional.

1.4.- Objetivo general

- Realizar una propuesta de medidas preventivas de riesgos ergonómicos para los participantes del ambiente virtual aplicando la evaluación de riesgos con el propósito de disminuir las enfermedades crónicas e incapacidades.

1.5.- Objetivos específicos

- Identificar los riesgos ergonómicos en la modalidad educativa virtual.
- Evaluar a los participantes mediante la metodología del test del uso de los PVD del INSST.
- Realizar el programa de pausas activas y recomendación de posiciones adecuadas en la ejecución de la actividad educativa virtual.

II.- Marco teórico referencial

2.1.- Educación a modalidad virtual durante la pandemia mundial del Covid-19

La modalidad de enseñanza virtual, o también llamada educación a distancia, es el enseñar o aprender no presencialmente, y es uno de los nuevos métodos de enseñanza en la actualidad, en la que se hace uso de la tecnología para conseguir una enseñanza similar o remota a la que estamos acostumbrados que es la modalidad presencial, eliminando las barreras de la distancia y el tiempo. La educación virtual, en pocas palabras, es la enseñanza y aprendizaje llevado a cabo de manera virtual, en el que se ha desarrollado un modelo o formato educativo, en donde los docentes y estudiantes interactúan dinámicamente en relación a la modalidad presencial (Juanes, Munévar y Cándelo, 2020).

En la modalidad online, es importante mencionar las dificultades que se presentaron a lo largo del tiempo en la modalidad, presentando desafíos a nivel afectivo, cognitivo y pedagógico, unos de los desafíos de esta modalidad son:

- Crear un ambiente acogedor de aprendizaje que reconozca emociones sin vernos en el aula
- Fomentar la comprensión y mantener la atención, a pesar de las distracciones.
- Promover el aprendizaje activo y colaborativo, aunque estemos solos en casa.
- Evaluar el aprendizaje sin poder recoger las tareas.

Es fundamental mencionar que, la pandemia ha generado la importante necesidad de detectar nuevas maneras de enseñanza, y que, por parte de los estudiantes, estos tengan el mismo interés y motivación de aprender a distancia.

Estadísticamente hablando, cerca de 17000 planteles a nivel internacional cerraron debido a la pandemia, por lo cual se optó por una manera de enseñanza diferente y óptima. Este importante hecho, permitió que la educación virtual, bajo las modalidades de la educación abierta o a distancia, sea un método óptimo o conveniente para todos. Esta modalidad, que ofrece una variedad metodológica de aprendizaje y posibilidades dentro del diverso campo “exitoso” en la actualidad.

2.2.- La virtualidad como medida de estudio eficiente

La ventaja de la educación virtual, es que esta permite su acceso desde cualquier lugar y en cualquier momento siempre que se tenga una conexión a internet, con un dispositivo que tenga esta la facilidad para navegar a través de la red (Vargas, 2020).

Asimismo, ha sido un notable cambio para muchas personas para bien, ya que, para algunas de ellas, resultó beneficioso en el sentido de que esta modalidad, se ajusta perfectamente a las necesidades del contexto actual, en el cual tenemos lo que es el aprendizaje colaborativo, en la cual se cuenta con suficientes herramientas para facilitar la interacción entre estudiantes y profesores. Herramientas como foros, chat y un entorno de aprendizaje completo le permiten crear conocimientos compartidos, por lo que ya no se trata solo de "aprender solo". Se cuenta también con beneficios como el costo y la flexibilidad amplían la gama de personas que pueden capacitarse de manera más cómoda y eficiente desde dispositivos como computadoras portátiles, tabletas y teléfonos móviles, por lo que podemos hablar de una gran accesibilidad en la educación virtual y a distancia. Para su implementación es necesario integrar nuevas tecnologías que tengan en cuenta diferentes procesos pedagógicos, educativos y modelos educativos (García y Moreno, 2020).

En tiempos de cuarentena, esta modalidad fue por decirlo de alguna manera, precisa para la dinámica de estudiantes y profesores, ya que el uso de diferentes fuentes del internet ha ido apareciendo nuevas plataformas, sitios web de los cuales los participantes extraen una información más precisa y detallada. Los participantes de la educación virtual, a manera de resultados mostraron investigaciones más precisas, adecuadas y objetivas a referencia de los objetos virtuales de aprendizaje. Transmite al alumno los conocimientos que le ayudan a lograr resultados educativos más significativos, por lo que su diseño debe reunir las características educativas adecuadas para lograrlo (Illescas, 2021).

Sin embargo, el estar con la modalidad virtual, se suprimen ciertas características que pueden ser riesgosas dentro del lugar donde se reciben las clases. En un hogar también se deben definir los factores de riesgos que pueden causar algún accidente o las enfermedades profesionales que, en donde uno de los puntos críticos a estudiar es la ergonomía de las personas al momento de estar en clases sentados frente a sus computadoras.

2.3.- Ergonomía

Se define la ergonomía como una disciplina que busca contribuir diversos instrumentos al ser humano, siendo el propósito de la misma garantizar un ambiente de trabajo confortable y positivo, fortaleciendo las condiciones laborales que están relacionadas en los resultados eficientes, seguros y de satisfacción con los trabajadores. En este sentido la ergonomía se entiende como una ciencia determinada a conseguir el ajuste óptimo de una persona a su propio lugar de trabajo, siendo así los beneficios centrados en la eficacia, bienestar y salud humana (Hernández y Ramos, 2021).

En relación con esta definición, la ergonomía se estudia en determinación sobre el diseño y la adaptación al lugar de estudio o trabajo con el propósito de evitar diversas enfermedades ergonómicas, sean conocidas como túnel carpiano, trastornos musculo esqueléticos en la espalda o el cuello. Siendo de esta forma buscar maximizar la salud y eficiencia de las personas dentro de sus lugares de trabajo (Carrera, 2018).

2.4.- Ergonomía en el uso de las Pantallas de Visualización de Datos (PVD)

Tanto los estudiantes como los profesores usan los elementos de un PVD, siglas que significan Pantalla de Visualización de Datos. En este tipo de actividades se tienen determinadas diferentes factores de riesgos que pueden ocasionar lesiones o malestares en el cuerpo, ya que durante una jornada completa estamos en una misma posición durante varias horas y esto genera diferentes alteraciones musculo esqueléticos, incluso también con el uso constante de la voz. Por ende, sin un plan de prevención para estos factores, pueden incurrir en varias enfermedades silenciosas y que en ocasiones no son visibles a corto plazo.

En consecuencia, con todos los elementos descritos, incurren en actividades de estrés elevado y baja atención en alumnos y profesores lo que conlleva a un sistema educativo deficiente perturbando la calidad del aprendizaje y que por consecuencia haya una disminución en niveles académicos. Por otra parte, está la propia salud y que si no se adoptan medidas preventivas a tiempo, puede dar lugar a las enfermedades crónicas o incapacidades ergonómicas, lo cual genera problemas económicos y sociales para la institución (Duque, 2021).

2.5.- Enfermedades ergonómicas en el uso de las PVD.

2.5.1- Trastornos Musculo Esqueléticos (TME).

Los TME son las enfermedades más comunes que desarrollan las personas, y normalmente las zonas afectadas por estas enfermedades se encuentran en los hombros, cuello, espalda y las extremidades. Se conceptúan como cualquier trastorno o daño en varias articulaciones o tejidos, y estos trastornos comienzan como un leve dolor en la zona o una molestia temporal hasta llegar a un punto crítico dolorosos con cuadro médico grave, que pueden incurrir en un tratamiento médico.

Los factores causantes de estas enfermedades se deben principalmente a las posturas forzadas e incorrectas que se mantienen de manera prolongada durante varias horas, así como los movimientos repetitivos y las posturas estáticas frente a la pantalla del computador. Adicionalmente existen los diversos elementos como sillas o la mesa de trabajo que no son las adecuadas para realizar nuestras actividades, siendo así incómodas a la par de que se debe forzar el cuerpo para acostumbrarlo a lo que requieren dichos elementos, lo que, por ende, se desarrollen molestias y dolor en la espalda o cuello. (Guerrero, 2018)

Ilustración 1. Trastornos Musculo Esquelético.



Fuente: (Asaja Castilla y León, 2019)

2.5.2- Síndrome del Túnel Carpiano

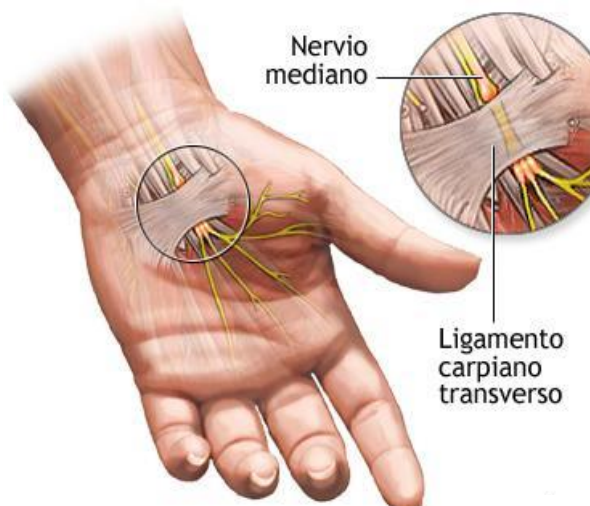
El síndrome del túnel carpiano se define como una lesión neurológica periférica identificada por la tensión y estiramiento del nervio mediano en el momento que pasa mediante el carpo de la mano. Cuando se identifica a este síndrome, el principal síntoma que

experimentan es el dolor, adormecimiento y hormigueo en los dedos, cabe destacar que estos se presentan regularmente en la noche, cuando estamos en un momento de descanso o ir a dormir. (Oñate, 2021).

Los efectos de este síndrome se producen cuando se hacen movimientos repetitivos de las manos durante largos periodos de tiempo, dando lugar a que, durante el tiempo de pandemia, se ha visto un incremento de casos de personas jóvenes y adultas con estos dolores. Debido al movimiento constante que se tiene tanto con el mouse como el teclado y según las posturas que se maneje al momento de utilizar este aparato, se desarrollan en mayor medida los síntomas mencionados, siendo una preocupación a tomar en cuenta hacia los niños.

Si estos síntomas no son tratados a tiempo, las personas pueden dejar pasarlo como un dolor leve o sin importancia en donde poco a poco se pierde la capacidad de realizar las labores debido a las molestias hasta llegar a un nivel crónico donde, en el peor de los casos, incurren a una descompresión quirúrgica y seguido a un proceso de rehabilitación con diversas terapias con el fin de recuperar la movilidad de las manos y en ocasiones luego de la rehabilitación se ven alteradas las funciones de movimiento (Ocmin, 2022).

Ilustración 2. Síndrome Túnel Carpiano.



Fuente: (Medline Plus, 2020)

2.5.3- Cinetosis Visual

La cinetosis visual es la sensación de mareo que acostumbra a presentarse con náuseas, dolor de ojos y vómito, similar a la percepción de algunas personas que se les reflejan estos mareos al subirse en un barco o un vehículo durante un corto o largo periodo de tiempo.

Esta sensación de mareo por cinetosis visual a menudo se presenta por visualizar escenas de movimiento, expuesto a mucha iluminación, movimientos repetitivos con la vista indistintamente, por largos periodos de tiempo frente a alta o media iluminación. La cinetosis visual, así como en otras actividades también se presenta muy regularmente en la educación virtual ya que, los jóvenes estudiantes al verse en una situación por la cual se optó recibir sus respectivas clases en una modalidad virtual mas no presencial debido a la pandemia que se dio a inicios del 2020. Esta modalidad virtual ha traído sus ventajas hablándose de manera educativa para los estudiantes pero, también ha traído consigo dificultades para recibir las clases en modalidad virtual durante las respectivas horas de clase frente al computador o cualquier otro dispositivo electrónico que facilite esta modalidad ya que se expone a lo que es la cinetosis visual (Chilón, 2018).

En la educación virtual los estudiantes realizan movimientos con la vista durante las clases, ya sea para visualizar puntos importantes durante el periodo de la clase, para investigación referente a esta y también para visualizar otros temas no tan relacionados a sus temas educativos. A pesar de que esta modalidad virtual trajo consigo muchas facilidades en tema del estudio, también trajo muchas distracciones para los estudiantes en distintos temas por lo que efectúan movimientos rápidamente con la vista que, mediante las horas de clase y el tiempo frente al computador durante las respectivas clases va iniciando la cinetosis visual, comenzando con mareos, sensaciones de náuseas y vomito.

Los estudiantes que reciben las clases generalmente de manera virtual o de modalidad online, a veces no tienen la percepción de que se pueden presentar estos problemas en el tiempo que realizan sus actividades educativas o pasatiempos frente al computador por lo que la cinetosis visual inevitablemente se revela ante los estudiantes de esta modalidad.

Actualmente luego 3 años de haberse dado la pandemia del covid-19, se sigue optando en momentos o temporadas por reanudar estas modalidad online, por lo que la existencia de la cinetosis visual nuevamente se verá presente en los estudiantes que reciben o realizan sus actividades educativas durante indistintamente cierto tiempo dependiendo de cada elemento (Chilón, 2018).

Ilustración 3. Cinetosis Visual.



Fuente: (Rojas, L. 2022)

2.5.4- Cifosis

La cifosis es una desviación excesiva de la espina dorsal que se desarrolla común o regularmente en las mujeres, estos problemas de espalda se exponen inevitablemente con dolor o rigidez en esta zona.

La cifosis va desarrollándose muy negativamente desde la infancia, ya que la columna o espina dorsal va deformándose por malas posturas de manera jorobada o agachada por lo que los huesos no se desarrollan de manera correcta y al pasar de los años, se va haciendo cada vez más notoria la existencia de la cifosis en la persona que mantiene posturas incorrectas desde la infancia.

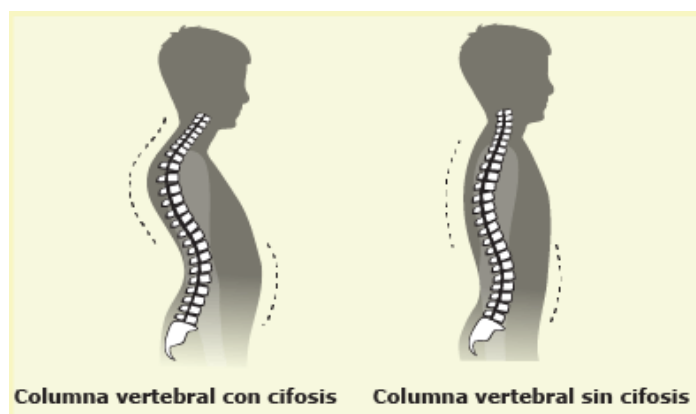
Como limitaciones de las actividades físicas la cifosis acorta la capacidad para realizar libremente movimientos que tienen que ver con la espalda, así como también dificultad para ejecutar acciones como lo es el caminar, querer pararse sin dificultad y demás limitaciones al poder realizar actividades cotidianas.

Además de las limitaciones en las actividades cotidianas debido a la cifosis, también producen fuertes dolores de espalda al intentar corregir la espalda cada que se decide tomar una pausa, al estirar la espalda se presenta un fuerte dolor en la zona media de la espalda y a su vez al intentar corregir la espina dorsal bruscamente puede llegar a tomar existencia de una fisura o desviamiento aún más notorio de la espalda pre superior. La existencia de la cifosis va muy ligada a las malas posturas comúnmente en elementos para sentarse frente al computador durante un considerable periodo de tiempo. La cifosis se presente en estos

elementos cuando no son las sillas adecuadas que se necesita para mantener una buena posición ergonómica.

En el tema de la educación virtual, se denota indiscutiblemente la existencia de la cifosis en los estudiantes de modalidad virtual y los estudiantes al pensar que es un corto tiempo a diferencia de las 24 horas del día no ven presente que al tener una sola postura incorrecta a lo largo del periodo de clases se va desarrollando con cada vez más notoriedad la cifosis. Respecto al tema que es comúnmente presente en los estudiantes es recomendable tener en cuenta de una manera correctiva sillas ergonómicas que ayudan a mantener una correcta postura a medida que realizan actividades con fines educativos o es importante mencionar el tema del entretenimiento de los estudiantes ya que también existe la cifosis torácica que así como la cifosis dorsal de igual manera se presenta con los mismos riesgos igualmente muy dolorosos mediante el movimiento (Lang Tapia, 2011).

Ilustración 4. Cifosis.



Fuente: (Suken A. 2022)

2.5.5- Circulación deficiente de sangre en las piernas (Úlceras)

Las úlceras también llamada lesión epitelial son una cuestión más bien individual por parte de la persona en la salud refiriéndose a este con el sistema circulatorio del cuerpo que trae consigo distintas complicaciones para realizar las divergentes actividades cotidianas o que se puedan presentar en el momento. La mala circulación por presión en las piernas comienza con una mala postura, generalmente en la zona circulatoria de las piernas se presenta en una silla que no es apta para postrarse durante un tiempo considerable (Vargas & Pamela, 2016).

El tratarse de una mala circulación en las piernas no solo está presente la sensación de presión y una mala circulación sino también inicialmente sensación de pinchazos, los hormigueos o adormecimiento de la extremidad inferior seguido con esto se presentan los calambres y dependiendo de cada persona se presentan con manchas rojas en las piernas y obviamente la distinción de color de las extremidades inferiores con el tono de las demás zonas del cuerpo.

En el caso del trabajo en pantalla de visualización de datos (PVD) este problema de mala circulación en las extremidades inferiores es muy recurrente y hasta se podría decir que estas molestias siempre están presentes a medida que se pasa determinado tiempo frente al computador en una postura incorrecta. Debido a que una persona puede estar sentado en una silla no ergonómica para una correcta postura y circulación de la sangre en las extremidades, en el ámbito educativo que es por el cual se inclina y lleva esta investigación renombra que, al estar recibiendo clases durante horas y en una sola postura de las piernas obviamente va a existir dichas molestias mencionadas anteriormente y a lo largo de su formación académica hablándose de una modalidad online debido a la pandemia a inicios del 2020 este problema al tomar malas posturas que afectan a la circulación de las piernas pueden generarse las dichas úlceras que en personas jóvenes como lo son los estudiantes, esto sería una gran dificultad para los alumnos que reciben sus clases virtuales ya que al estar cierto tiempo en las actividades educativas de modalidad online estos problemas van a estar presentes cada vez y cuando reciban sus respectivas clases siendo así cada vez más posible la existencia de úlceras en los jóvenes estudiantes (Vargas & Pamela, 2016).

Ilustración 5. Úlceras en las piernas.



Fuente: (Mondelo, L. 2022)

2.6.- Elementos de un correcto manejo de las PVD

Dentro de las regulaciones en el manejo de los PVD se dan ciertas medidas preventivas que se deben seguir para una labor segura y eficiente, y estas se hacen presentes en la nota técnica NTP 242.

Los principales elementos a tomar en cuenta son las sillas ergonómicas, la mesa de trabajo, y el apoyo de un reposapiés.

2.6.1.- Silla Ergonómica

En cuanto a la silla ergonómica esta debe ser relativamente cómoda y funcional, ya que es fundamental en cuestión de diseño con la estructura física y mecánica de un cuerpo humano. Estas sillas deben contar con características universales para su utilización: regulador de altura entre 400 a 500 mm, una anchura entre 400 y 450 mm, profundidad entre 380 y 420 mm, asiento acolchado de 20 mm cubierto con tela transpirable y flexible, un respaldo igualmente acolchado y regulable para el usuario, y un reposabrazos en ambos lados.

Ilustración 6. Silla ergonómica.



Fuente: NTP 242

2.6.2.- Mesa de Trabajo

Con respecto a la mesa de trabajo estas deben facilitar nuestra labor en clase, ya que estas mesas de igual forma deben cumplir requisitos para un correcto funcionamiento: una altura aproximada de 700 mm, una superficie mínima de 1200 mm de anchura y 800 mm de largo contando con un material mate y de color claro suave agradable a la visión y rechazando

superficies brillantes u oscuras, un espesor no mayor a los 30 mm, y la permisibilidad de colocación y cambio en la posición de las piernas (NTP 242).

2.6.3.- Reposapiés

De igual manera el reposapiés juega un papel importante también, debido a que existen casos donde no se dispongan de sillas regulables a la estatura de una persona pequeña y evitar posiciones incorrectas en la zona de los pies, ya que estas deben estar apoyadas y no levitando ya que producen estrés en la zona de las piernas (NTP 242).

2.7.- Pausas Activas

Como complemento a las posturas, se tienen las pausas activas los cuales se recomiendan realizar sus ejercicios para diferentes partes del cuerpo humano, sugiriendo realizarlas cada 30 minutos a 1 hora de participación tomando en cuenta estas consideraciones:

- Estar relajado al momento de realizar los ejercicios.
- Los ejercicios a trabajar deben hacerse suavemente, lenta y rítmica.
- Debe determinar la zona del cuerpo en la cual se acumula el estrés y el cansancio para elegir cuales son los ejercicios idóneos para relajarlos.

Se tienen los ejercicios para los hombros, ejercicios para el cuello, ejercicios de brazos y ejercicios de espalda. Pueden ser ejecutados tanto sentado como estar de pie en el mismo puesto, adaptando la ergonomía de la silla y la mesa con el fin de encontrar un balance en la comodidad y movimiento (Hernández, 2021).

Ilustración 7. Ejercicios de Pausas Activas.



Fuente: (OFITEC, 2018)

III.- Metodología

3.1.- Encuesta

3.1.1.- Cuestionario propuesto

El primer paso para la ejecución del proyecto es determinar los riesgos ergonómicos que se dan en la modalidad virtual, para lograr dicho objetivo es necesario conocer una metodología óptima que pueda llevar a cabo la tarea de analizar a los participantes de manera directa y eficiente. Siguiendo este paso, el método será una serie de preguntas de tipo encuesta apoyado por el Real Decreto 488, especializado en la evaluación de riesgos ergonómicos, con el propósito de conocer el ambiente de trabajo de los participantes estableciendo parámetros exactos en dicha evaluación, el conocimiento sobre la ergonomía, el espacio de trabajo, y las diferentes dolencias que se presentan periódicamente.

3.1.2.- Población y Muestra

Para la ejecución de una encuesta de opinión se necesita de una población y una muestra específica lo suficientemente confiable para realizarla. Las condiciones de quienes podían realizar la encuesta son las siguientes:

Tabla 1. Datos de las variables en la fórmula.

N°	Especificación
1	Estudiante de la Universidad Politécnica Salesiana cursando materias en línea.
2	Cantidad de horas que reciben las clases entre 2 a 4 horas.
3	Edades a partir de los 18 años.
4	Disponibilidad de una computadora de escritorio.

Fuente: Elaboración original

A partir de estos datos, se llegó a una muestra de 123 estudiantes encuestados por medio de un enlace compartido por una directiva encargada de la institución donde se realizó la encuesta.

3.1.3.- Instrumentos de investigación

Formulario: Para el desarrollo y difusión de la encuesta se utilizará la herramienta de “Google Forms”, también llamado “Google Formularios”, el cual es un software en línea

que permite realizar diferentes tipos de encuestas de forma eficiente y se compartirá mediante un enlace a los participantes.

Escala de Likert: Se usará la metodología de la escala de Likert de frecuencia o repetición para medir los resultados de acuerdo a las especificaciones de los participantes.

Tabla 2. Escala de Likert de Frecuencia

FRECUENCIA	COLOR
SIEMPRE	Blue
CASI SIEMPRE	Red
OCASIONALMENTE	Yellow
CASI NUNCA	Green
NUNCA	Purple

Fuente: (Hammond M. 2022)

Microsoft Excel / Hoja de Cálculo: Se utilizará para la tabulación de los resultados que se presenten en el formulario previamente difundido

3.2.- Evaluación de Riesgo

En temas de seguridad, la evaluación de riesgo debe ser de vital importancia para dar las medidas preventivas y correctivas necesarias.

3.2.1- Estimación de probabilidad y consecuencia

En este caso se utiliza la metodología de Probabilidades y Consecuencias, en donde se analizan los diferentes casos de ocurrencia de alguna enfermedad ergonómica, a su vez que se dan las probabilidades de manera cualitativa siguiendo los resultados de la encuesta.

Tabla 3. Valoración de probabilidad de riesgo

PROBABILIDAD	VALORACIÓN
El daño aparece siempre o casi siempre	Alta
El daño se producirá ocasionalmente	Media
Hay pocas posibilidades de que se produzca el daño	Baja

Fuente: Prevención de riesgos laborales para PYME: Probabilidad

Tabla.4. Valoración de gravedad y consecuencia

CONSECUENCIA

Descripción de los posibles daños	Gravedad de las lesiones	Valoración
El daño aparece siempre o casi siempre	Lesiones previsibles sin afecciones o con afecciones inferiores en un tiempo a corto plazo (días)	Ligeramente dañino
El daño se producirá ocasionalmente	Lesiones con afecciones prevista en un tiempo a largo plazo (semanas)	Dañino
Hay pocas posibilidades de que se produzca el daño	Lesiones muy graves que se presentan frecuentemente a varias personas con afección a largo plazo (meses).	Extremadamente dañino

Fuente: Prevención de riesgos laborales para PYME: Consecuencia

IV.- Resultados

A continuación, se procederá con el estudio de las respuestas dadas por los participantes en cada una de las preguntas para dar con ella una conclusión que sirve para la posterior evaluación de riesgo.

De entre los 150 estudiantes previstos para la población, se logró encuestar a 123 de ellos siendo aún más de los 108 participantes que se calcularon previamente como muestra, lo cual nos garantiza una medición moderadamente más exacta.

4.1.- Análisis de los resultados del cuestionario

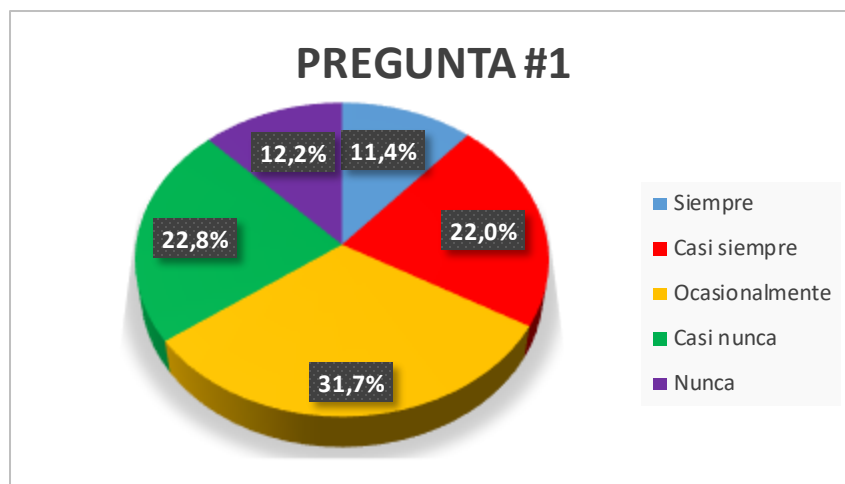
Pregunta 1: ¿Usted ha sido socializado acerca de la ergonomía en el uso de Pantallas de Visualización de Datos o Equipos de Computación?

Tabla 5. Encuesta: Socialización de la ergonomía en el uso de las PVD

PREGUNTA #1		
FRECUENCIA	N° DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Siempre	14	11,4%
Casi siempre	27	22,0%
Ocasionalmente	39	31,7%
Casi nunca	28	22,8%
Nunca	15	12,2%
TOTAL	123	100%

.Fuente: Elaboración original.

Gráfico 1. Encuesta: Socialización de la ergonomía en el uso de las PVD.



Fuente: Elaboración original

Análisis: El gráfico uno de las encuestas realizadas refleja el porcentaje de socialización o lo que conocen los estudiantes acerca de la ergonomía en la modalidad virtual en el cual muestra que en una población de 123 encuestados, el 11,4% de los estudiantes fueron y son socializados e informados acerca de la importancia de la ergonomía en la educación virtual, el 22% de los estudiantes casi siempre, el 31,7% ocasionalmente, el 22,8% casi nunca y un 12,2% de los estudiantes nunca han sido informados acerca de ergonomía en el tema, es decir que de 123 alumnos universitarios, un 33,4% SIEMPRE y CASI SIEMPRE han sido informados de la importancia de la ergonomía en la educación virtual, mientras que el 35% NUNCA y CASI NUNCA han recibido algún tipo de formación sobre dicho tema.

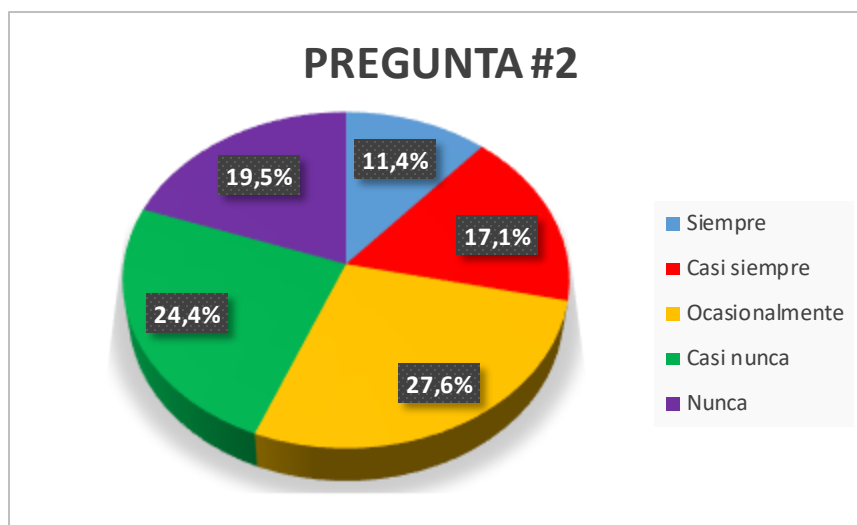
Pregunta 2: ¿Usted ha sido socializado acerca de las enfermedades ergonómicas que desarrolla mientras recibe sus clases?

Tabla 6. Encuesta: Socialización de las enfermedades ergonómicas en el uso de las PVD.

PREGUNTA #2		
FRECUENCIA	N° DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Siempre	14	11,4%
Casi siempre	21	17,1%
Ocasionalmente	34	27,6%
Casi nunca	30	24,4%
Nunca	24	19,5%
TOTAL	123	100%

Fuente: Elaboración original

Gráfico 2. Encuesta: Socialización de las enfermedades ergonómicas en el uso de las PVD.



Fuente: Elaboración original

Análisis: El gráfico dos de las encuestas realizadas refleja el porcentaje de socialización a los estudiantes acerca de las enfermedades ergonómicas que se desarrollan en la modalidad virtual en el cual muestra que en una población de 123 encuestados, el 11,4% de los estudiantes fueron y son socializados e informados acerca de la importancia de la ergonomía y sus enfermedades en la educación virtual, 17,1% casi siempre, el 27,6% ocasionalmente, 24,4% casi nunca y 19,5% de los estudiantes nunca han sido informados acerca de las enfermedades ergonómicas que se desarrollan en la modalidad virtual, es decir que de 123 alumnos universitarios, un 28,5% SIEMPRE Y CASI SIEMPRE han sido informados de la importancia de la ergonomía y sus enfermedades en la educación virtual, mientras que un grave 43,9% NUNCA y CASI NUNCA han recibido información alguna de las enfermedades.

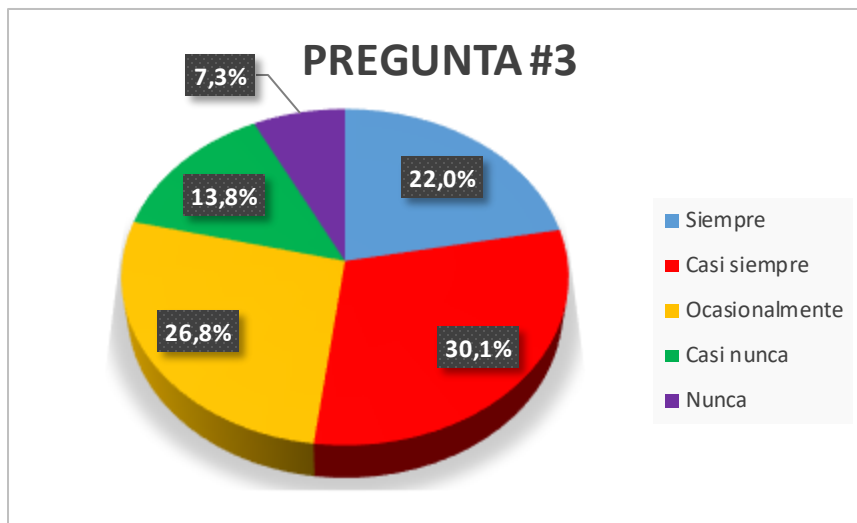
Pregunta 3: ¿Usted ha sufrido dolores constantes en el cuello o en los hombros mientras estaba recibiendo sus clases?

Tabla 7. Encuesta: Dolores en el cuello.

PREGUNTA #3		
FRECUENCIA	N° DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Siempre	27	22,0%
Casi siempre	37	30,1%
Ocasionalmente	33	26,8%
Casi nunca	17	13,8%
Nunca	9	7,3%
TOTAL	123	100%

Fuente: Elaboración original

Gráfico 3. Encuesta: Dolores en el cuello.



Fuente: Elaboración original

Análisis: El gráfico tres de las encuestas realizadas refleja el porcentaje que representa la existencia de dolores en el cuello de las personas que reciben clases virtuales /estudiantes, en el cual muestra que en una población de 123 encuestados, 22% de los estudiantes constantemente presentaron dolores en el cuello y hombros mientras recibían sus clases, el 30,1% casi siempre, 26,8% ocasionalmente, 13,8% casi nunca y el 7,3% estudiantes nunca han sufrido dolores en el cuello u hombros mientras recibían sus clases virtuales, es decir que de 123 alumnos universitarios, un alarmante 52.1% SIEMPRE Y CASI SIEMPRE han sufrido dolores en el cuello y hombros mientras recibían sus clases virtuales, lo que supone más de la mitad de los encuestados, y tan solo un 21.1% no presentan con frecuencia estos síntomas.

Pregunta 4: ¿Usted ha percibido molestias o dolores en sus muñecas y dedos mientras usa el “mouse” o el teclado de su computador?

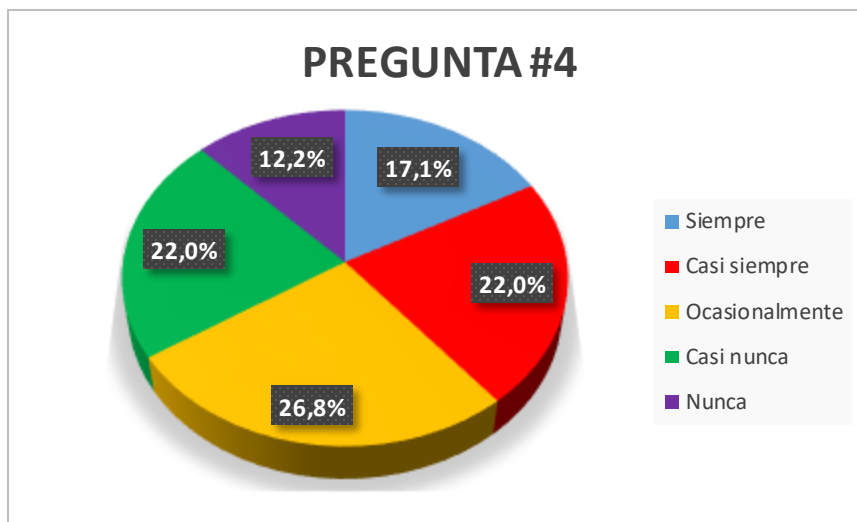
Tabla 8. Encuesta: Dolores en las muñecas y dedos.

PREGUNTA #4		
FRECUENCIA	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Siempre	21	17,1%
Casi siempre	27	22,0%
Ocasionalmente	33	26,8%
Casi nunca	27	22,0%
Nunca	15	12,2%

TOTAL	123	100%
--------------	------------	-------------

Fuente: Elaboración original

Gráfico 4. Encuesta: Dolores en las muñecas y dedos.



Fuente: Elaboración original

Análisis: El gráfico cuatro de las encuestas realizadas muestran la existencia de dolores en las muñecas que se presentan mientras los estudiantes de la modalidad virtual usan el “mouse” y el teclado en el cual muestra que en una población de 123 encuestados, el 17,1% de los estudiantes presentaron dolores seguidamente en sus muñecas mientras usaban el “mouse” o el teclado, 22% casi siempre, 26,8% ocasionalmente, 22% casi nunca y el 12,2% de los estudiantes nunca han sufrido molestias o dolores en sus muñecas mientras usaban el “mouse y el teclado en sus clases de virtualidad”, es decir que de 123 alumnos universitarios, un 39,1% han padecido de forma constante dolores mientras hacían uso del “mouse” y el teclado en sus clases virtuales y un 34,2% logran evitar las dolencias seguidas.

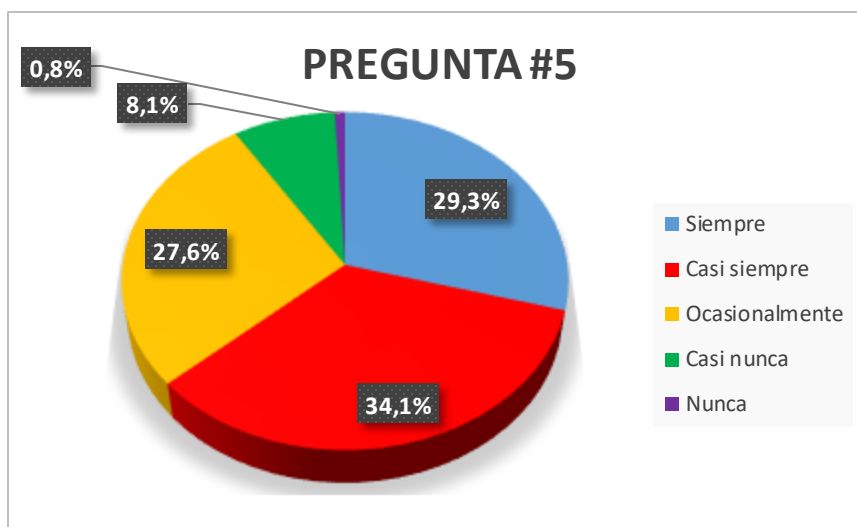
Pregunta 5: ¿Usted ha experimentado cansancio o irritación en los ojos por la pantalla de su computador?

Tabla 9. Encuesta: Cansancio e irritación en los ojos.

PREGUNTA #5		
FRECUENCIA	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Siempre	36	29,3%
Casi siempre	42	34,1%
Ocasionalmente	34	27,6%
Casi nunca	10	8,1%
Nunca	1	0,8%
TOTAL	123	100%

Fuente: Elaboración original

Gráfico 5. Encuesta: Cansancio e irritación en los ojos.



Fuente: Elaboración original

Análisis: El gráfico cinco de las encuestas realizadas refleja el porcentaje y cantidad de personas que han presentado irritación y cansancio por el tiempo frente a la pantalla del computador, en el cual muestra que en una población de 123 encuestados, el 29,3% de los estudiantes presentaron molestias y cansancio en los ojos mientras recibían sus clases, 34,1% casi siempre, 27,6% ocasionalmente, 8,1% casi nunca y el 0,8% de los estudiantes nunca han sufrido molestia y cansancio en los ojos mientras recibían sus clases virtuales, es decir que de 123 alumnos universitarios, un grave 63,4% SIEMPRE Y CASI SIEMPRE han presentado molestias y cansancio en los ojos mientras recibían sus clases virtuales. Más de la mitad de encuestados sufren irritación de la vista por el constante tiempo que están frente a la pantalla provocando el desarrollo de ceguera o visión borrosa, llegando a un dolor de cabeza. Solo un 8,8% logra prevenirlo.

Pregunta 6: ¿Usted ha sentido incomodidades en su espalda o columna mientras está sentado en su postura habitual?

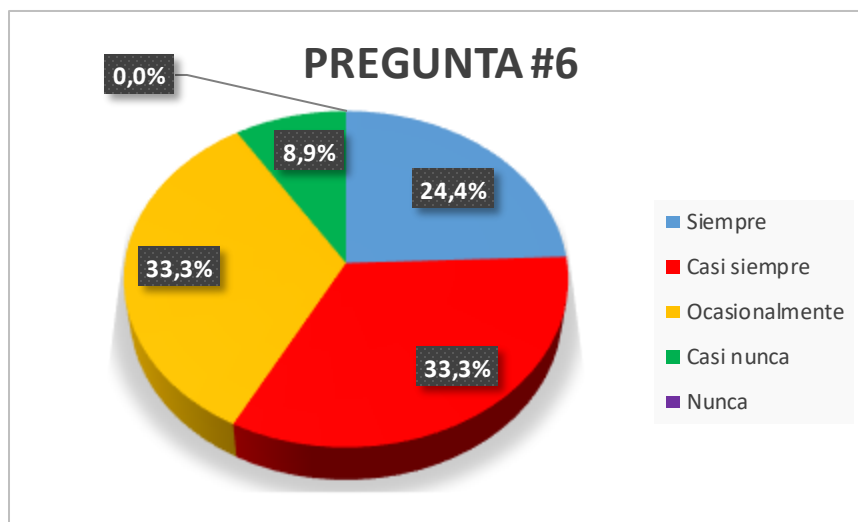
Tabla 10. Encuesta: Dolores en la espalda o columna.

PREGUNTA #6		
FRECUENCIA	N° DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Siempre	30	24,4%
Casi siempre	41	33,3%
Ocasionalmente	41	33,3%
Casi nunca	11	8,9%

Nunca	0	0,0%
TOTAL	123	100%

Fuente: Elaboración original

Gráfico 6. Encuesta: Dolores en la espalda o columna.



Fuente: Elaboración original

Análisis: El gráfico seis de las encuestas realizadas refleja el porcentaje y cantidad de personas que han presentado incomodidades en su espalda y columna mientras están sentados en una posición habitual mientras hacen uso del computador, en el cual muestra que en una población de 123 encuestados, 24,4% de los estudiantes presentaron incomodidades en la espalda o columna recibían sus clases, 33,3% casi siempre, 33,3% ocasionalmente, 18,9% casi nunca y ningún estudiante nunca han sentido incomodidades en su espalda, es decir que de 123 alumnos universitarios, un preocupante 57,7% SIEMPRE Y CASI SIEMPRE han sentido incomodidades en la espalda o columna mientras están sentados en su postura habitual lo cual es una situación problemática a los alumnos ya que se desarrolla la cifosis y la joroba, y aún más preocupa que un 0% de los encuestados haya evitado este problema.

Pregunta 7: ¿Usted ha experimentado fatiga y cansancio en sus piernas al estar sentado durante las horas de clase?

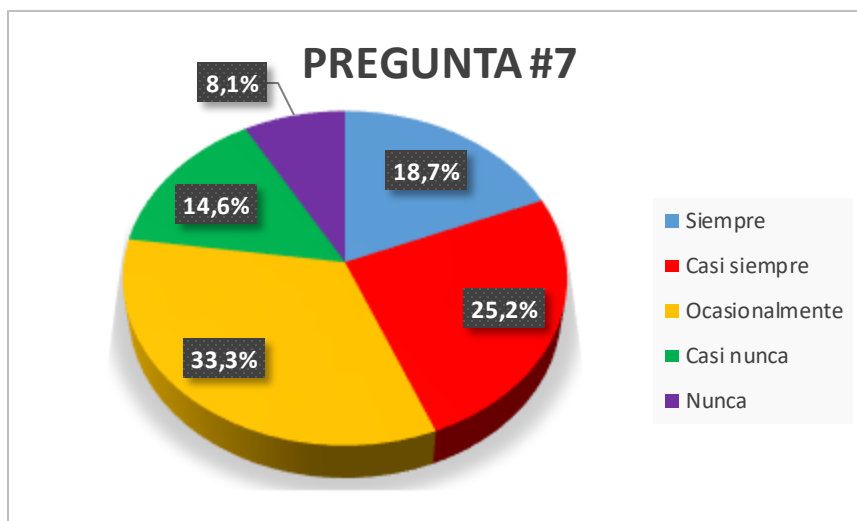
Tabla 11. Encuesta: Fatiga en las piernas.

PREGUNTA #7		
FRECUENCIA	N° DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Siempre	23	18,7%
Casi siempre	31	25,2%

Ocasionalmente	41	33,3%
Casi nunca	18	14,6%
Nunca	10	8,1%
TOTAL	123	100%

Fuente: Elaboración original

Gráfico 7. Encuesta: Fatiga en las piernas.



Fuente: Elaboración original

Análisis: El gráfico siete de las encuestas realizadas refleja el porcentaje y cantidad de personas que han presentado fatiga y cansancio en sus piernas debido al tiempo sentado durante las horas de clase, en el cual muestra que en una población de 123 encuestados, 18,7% de los estudiantes presentaron fatiga en las piernas por el tiempo sentado durante las horas de clase, 25,2% casi siempre, 33,3% ocasionalmente, 14,6% casi nunca y el 8,1% de los estudiantes nunca han sentido incomodidades en sus piernas mientras recibían sus clases virtuales, es decir que de 123 alumnos universitarios, un 43,9% SIEMPRE Y CASI SIEMPRE han sentido o presentado fatiga en sus piernas mientras estos recibían sus clases, lo que se entiende que casi la mitad de los alumnos tienen estas dolencias, sin embargo un bajo 22,7% previene este tipo de enfermedad.

Pregunta 8: ¿Usted aplica las posturas correctas que debe mantener durante las clases virtuales?

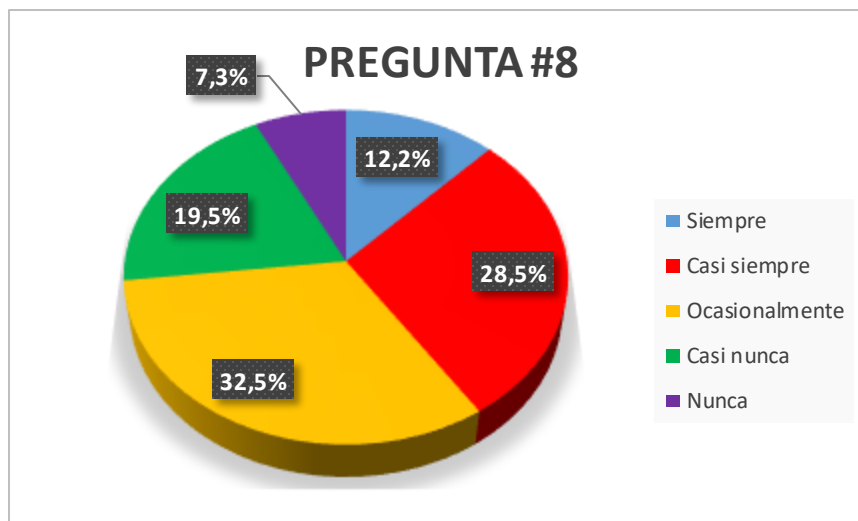
Tabla 12. Encuesta: Aplicación de las posturas correctas.

PREGUNTA #8		
FRECUENCIA	Nº DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Siempre	15	12,2%

Casi siempre	35	28,5%
Ocasionalmente	40	32,5%
Casi nunca	24	19,5%
Nunca	9	7,3%
TOTAL	123	100%

Fuente: Elaboración original

Gráfico 8. Encuesta: Aplicación de las posturas correctas.



Fuente: Elaboración original

Análisis: El gráfico ocho de las encuestas realizadas refleja el porcentaje y cantidad de personas que han aplicado las posturas correctas que se debe mantener durante las clases virtuales, en el cual muestra que en una población de 123 encuestados, 12,2% estudiantes han aplicado las posturas correctas durante las horas clase, 28,5% casi siempre, 32,5% ocasionalmente, 19,5% casi nunca y el 7,3% de los estudiantes nunca han aplicado las posturas correctas durante las horas clase, es decir que de 123 alumnos universitarios, un 26,8% CASI NUNCA y NUNCA han aplicado las posturas correctas durante las horas en las cuales han recibido sus clases y un 40,7% que SIEMPRE y CASI SIEMPRE han aplicado las posturas correctas durante las horas clase. Significa que poco menos de la mitad conoce y logra aplicar las posturas correctas, sin embargo, un cuarto de los encuestados es propensos a incomodidades.

Pregunta 9: ¿Usted realiza ejercicio de estiramientos o de pausas activas durante las clases virtuales?

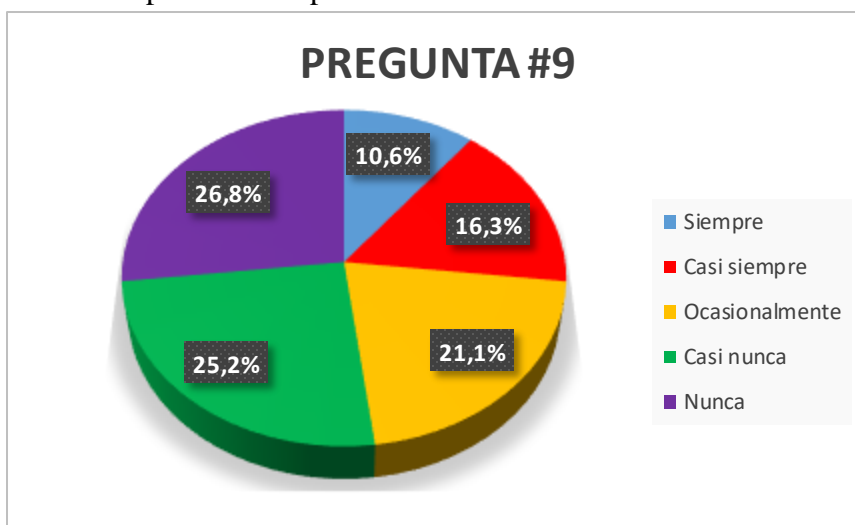
Tabla 13. Encuesta: Aplicación de pausas activas.

PREGUNTA #9

FRECUENCIA	N° DE RESPUESTAS	PORCENTAJE
Siempre	13	10,6%
Casi siempre	20	16,3%
Ocasionalmente	26	21,1%
Casi nunca	31	25,2%
Nunca	33	26,8%
TOTAL	123	100%

Fuente: Elaboración original

Gráfico 9. Encuesta: Aplicación de pausas activas.



Fuente: Elaboración original

Análisis: El gráfico nueve de las encuestas realizadas refleja el porcentaje y cantidad de personas que han realizado ejercicios de estiramiento o de pausas activas durante las clases, en el cual muestra que en una población de 123 encuestados, el 10,6% de los estudiantes han realizado pausas activas y ejercicios de estiramiento mientras estos recibían sus clases virtuales, 16,3% casi siempre, 21,1% ocasionalmente, 25,2% casi nunca y 26,8% de los estudiantes nunca han realizado ejercicios de estiramiento o pausas activas durante el tiempo que han recibido sus clases virtuales, es decir que de 123 alumnos universitarios, un inquietante 52% NUNCA Y CASI NUNCA han realizado ejercicios de estiramiento o pausas activas durante las horas clase en la virtualidad mientras que, un 27% que SIEMPRE y CASI SIEMPRE han realizado estiramientos durante sus clases virtuales. Se estima que más de la mitad de los alumnos, sea por desconocimiento o alguna otra circunstancia, no aplica ejercicios para su cuerpo por lo que únicamente pasan sentados provocando fatiga y cansancio constante.

4.1.1.- Síntesis de los resultados – Extremos críticos

Tabla 14. Resumen de resultados críticos.

ENFERMEDAD ERGONÓMICA	PORCENTAJE CRÍTICO
Cinetosis visual	63,4%
Cifosis	57,7%
Trastornos Musculo Esqueléticos	52,1%
Úlceras en las piernas	43,9%
Síndrome de Túnel Carpiano	39,1%

Fuente: Elaboración original

4.2.- Evaluación de riesgos ergonómicos de acuerdo al análisis del cuestionario Trastornos Musculo Esqueléticos (TME)

Tabla 15. Probabilidad de riesgo crítico: TME.

PROBABILIDAD	VALORACIÓN
La frecuencia de dolores constantes en el cuello o en los hombros alcanza un nivel crítico del 52,1%	Media

Fuente: Elaboración original

Tabla 16 Probabilidad de consecuencias: TME.

CONSECUENCIA		
Descripción de los posibles daños	Gravedad de las lesiones	Valoración
Los dolores pueden derivar en enfermedades cervicales como la torticolis o daños en los discos del cuello. También puede ocasionar dolores en la garganta o dañar las cuerdas vocales	Las lesiones pueden aparecer en un tiempo a largo plazo, sin embargo las molestias comunes de cuello ocurren a corto plazo	Dañina

Fuente: Elaboración original

Síndrome del Túnel Carpiano

Tabla 17 Probabilidad de riesgo crítico: Síndrome de Túnel Carpiano.

PROBABILIDAD	VALORACIÓN
La frecuencia de las molestias o dolores en las muñecas y dedos en el uso del “mouse” o el teclado alcanza un nivel crítico del 39,1%	Baja

Fuente: Elaboración original

Tabla 18 Probabilidad consecuencias: Síndrome de Túnel Carpiano.

CONSECUENCIA		
Descripción de los posibles daños	Gravedad de las lesiones	Valoración
El síndrome puede derivar en la inutilización de la muñeca o perder la capacidad del movimiento de la misma, esto también deriva en enfermedades como temblores en los dedos hasta el desarrollo del parkinson	La enfermedad del túnel carpiano se da a largo plazo, no obstante los diversos dolores y afecciones en la muñeca ocasionan temblores a corto plazo de forma recurrente	Dañina

Fuente: Elaboración original

Cinetosis Visual

Tabla 19 Probabilidad de riesgo crítico: Cinetosis Visual.

PROBABILIDAD	VALORACIÓN
La frecuencia con la que se experimenta cansancio o irritación en los ojos por la pantalla del computador alcanza un nivel crítico del 63.4%	ALTA

Fuente: Elaboración original

Tabla 20 Probabilidad de consecuencias: Cinetosis Visual.

CONSECUENCIA		
Descripción de los posibles daños	Gravedad de las lesiones	Valoración

Probabilidad de desarrollar enfermedades de la vista como la cinetosis, visión borrosa, fatiga visual o acelerar enfermedades ya contraídas como la miopía y el astigmatismo. Sin embargo, el daño fatal que se puede desarrollar es la ceguera permanente.	Todas las lesiones de la vista son generadas en periodos de largo plazo, que pueden pasar desapercibidas en ese periodo de tiempo	Dañino
---	---	--------

Fuente: Elaboración original

Cifosis

Tabla 21 Probabilidad de riesgo crítico: Cifosis.

PROBABILIDAD	VALORACIÓN
La frecuencia de incomodidades en la espalda o columna cuando se está en la postura habitual alcanza un nivel crítico del 57,7%	ALTA

Fuente: Elaboración original

Tabla 22 Probabilidad de consecuencias: Cifosis.

CONSECUENCIA		
Descripción de los posibles daños	Gravedad de las lesiones	Valoración
La enfermedad de la cifosis puede derivar de las micro lesiones de la espalda o la columna generadas, a su vez causando incomodidades para sentarse o limitar las capacidades de movimiento del cuerpo	Las micro lesiones se dan en un periodo de corto plazo de forma constante, y si no se da un adecuado tratamiento puede desarrollar la cifosis y problemas de movimiento a largo plazo	Dañino

Fuente: Elaboración original

Úlceras en las piernas

Tabla 23 Probabilidad de riesgo crítico: Úlceras en las piernas.

PROBABILIDAD	VALORACIÓN
La frecuencia en la sensación de fatiga y cansancio en las piernas al estar sentado alcanza un nivel crítico del 43,9%	MEDIA

Fuente: Elaboración original

Tabla 24 Probabilidad de consecuencias: Ulceras en las piernas.

CONSECUENCIA		
Descripción de los posibles daños	Gravedad de las lesiones	Valoración
El cansancio en las piernas acarrea problemas al caminar o correr, a su vez que limitan el libre movimiento causando riesgo de caídas. El estrés también forma parte de las consecuencias	Mientras que las dolencias en los pies pueden desarrollarse a corto plazo, la limitación de movimiento con las piernas para caminar o correr se generan a largo plazo	Dañina

Fuente: Elaboración original

4.3.- Programa de posturas correctas a mantener durante las clases virtuales

Introducción

Las posturas en el uso de las PVD son las posiciones que un individuo mantiene durante el uso del equipo de computación, sin embargo existen diversas variables que ocasionan la perturbación de una correcta forma de situarse en un lugar dando como consecuencia diversos tipos de problemas en la anatomía y a su vez aumentando el riesgo de desarrollar enfermedades ergonómicas fatales a corto y largo plazo.

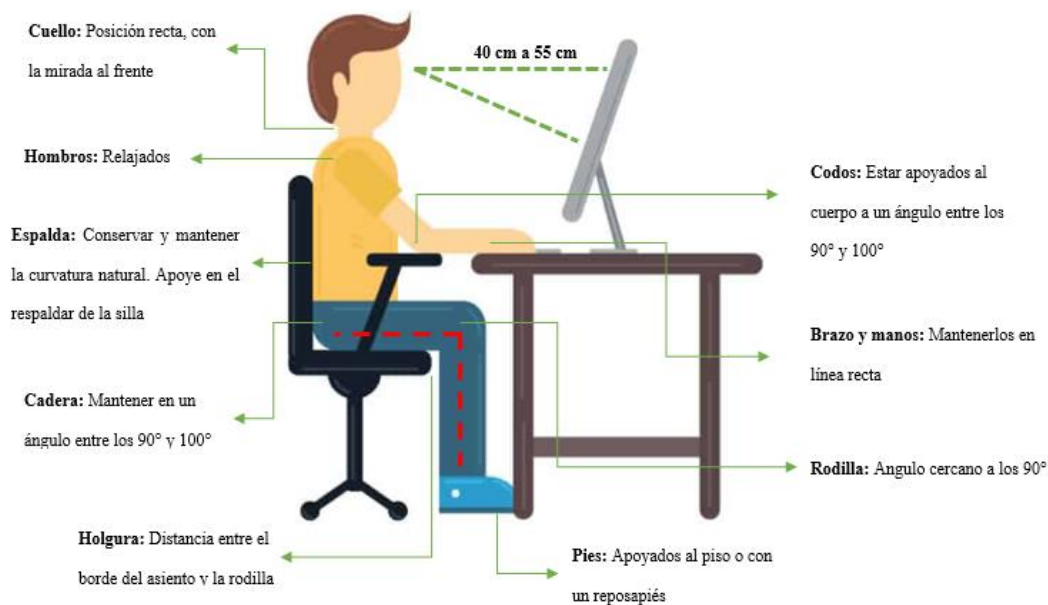
Beneficios de una correcta postura de trabajo

- Mayor capacidad de concentración durante las actividades
- Reduce las probabilidades de contraer enfermedades ergonómicas
- Mejora la respiración y evita la sensación de cansancio
- Reduce en gran medida los sentimientos de ansiedad y estrés

- Mejoría en la circulación sanguínea, previniendo tensiones musculares

Postura de referencia

Ilustración 8. Detalle de la postura de referencia



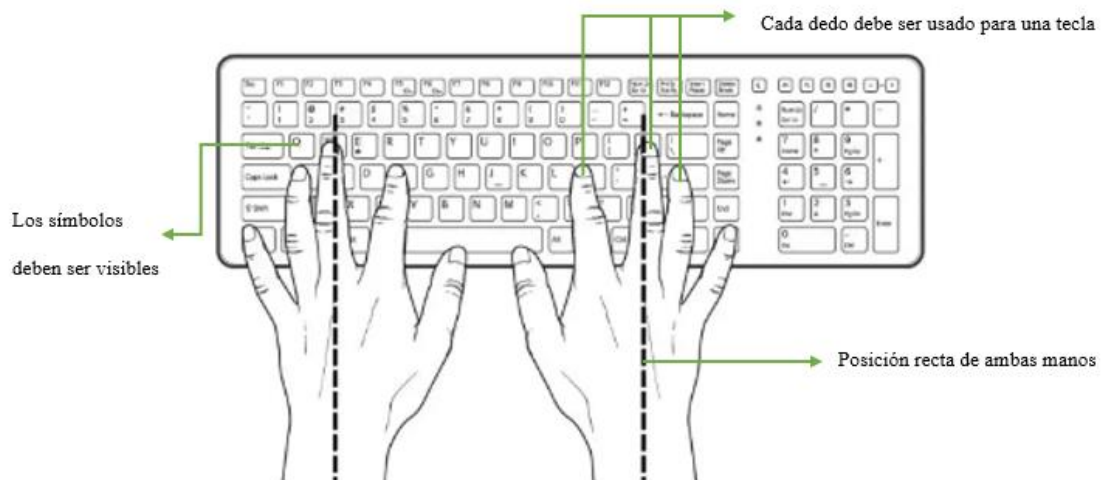
Fuente: (Hernández y Ramos, 2019)

Sugerencias:

- La pantalla debe estar con una iluminación y contraste ajustado, posicionándola a la altura de sus ojos y en caso de ser necesario con algún apoyo.
- Los caracteres de la pantalla deben ser visibles a un determinado tamaño.
- Evitar realizar las actividades si no cuenta con una iluminación adecuada en su entorno.
- Evite colocar/usar el teclado y el mouse en el borde de la mesa.
- El teclado y el mouse deben estar en la misma superficie.

Postura de manos en el teclado

Ilustración 9. Detalle de las posturas de las manos en el teclado



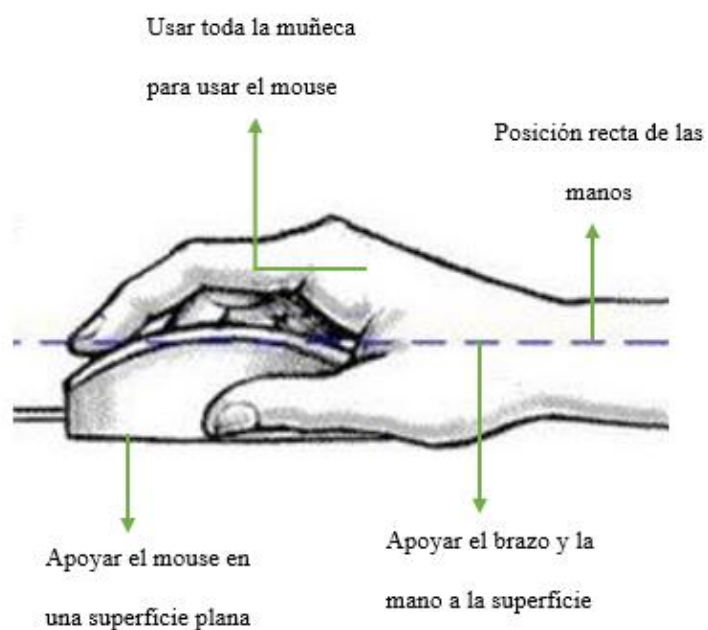
Fuente: (Hernández y Ramos, 2019)

Sugerencias:

- Evitar usar solo una mano para las teclas.
- La posición del teclado debe permitir doblar los codos a un ángulo de 90° y mantener las posturas relajadas de los hombros.
- Evitar doblar las manos en distintas posiciones.

Postura de manos en el mouse

Ilustración 10. Detalle de las posturas de las manos en el mouse, vista lateral



Fuente: (Hernández y Ramos, 2019)

Ilustración 11. Detalle de las posturas de las manos en el mouse, vista superior



Fuente: (Hernández y Ramos, 2019)

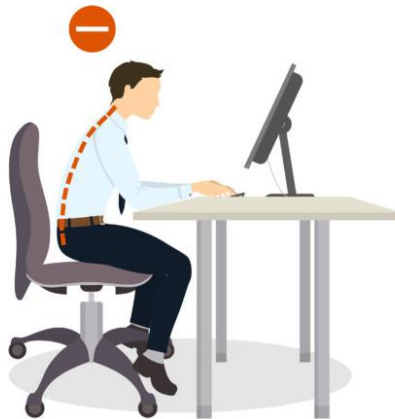
Sugerencias:

- Evitar movimientos bruscos de la muñeca.
- Evitar giros con la muñeca mientras realiza el movimiento del mouse.
- Agarrar el mouse suavemente.
- En caso de ser necesario, utilizar un apoyo para el brazo si la altura de la mesa no es la adecuada.

Posturas incorrectas e incómodas – Sentado frente a la pantalla

A continuación se presentarán ilustraciones sobre las posiciones inadecuadas durante las horas de clase frente al computador.

Ilustración 12. Posición incorrecta #1.- Curvatura de espalda hacia adelante.



Fuente: (Kinesian, 2019)

Ilustración 13. Posición incorrecta #2.- Curvatura de espalda hacia atrás



Fuente: (Kinesian, 2019)

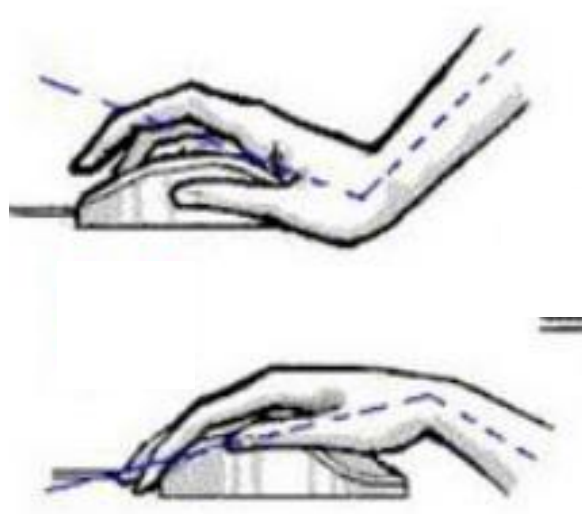
Ilustración 14. Posición incorrecta #3.- Curvatura de espalda exagerada hacia adelante



Fuente: (Kinesian, 2019)

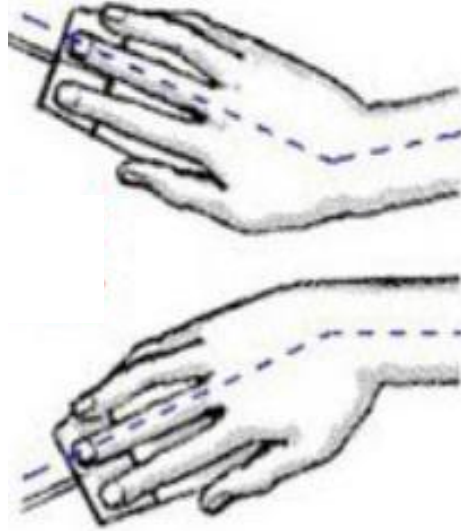
Posturas incorrectas e incómodas de las manos

Ilustración 15. Posición incorrecta, uso del mouse #1.- Inclinación del nervio carpiano hacia arriba o hacia abajo



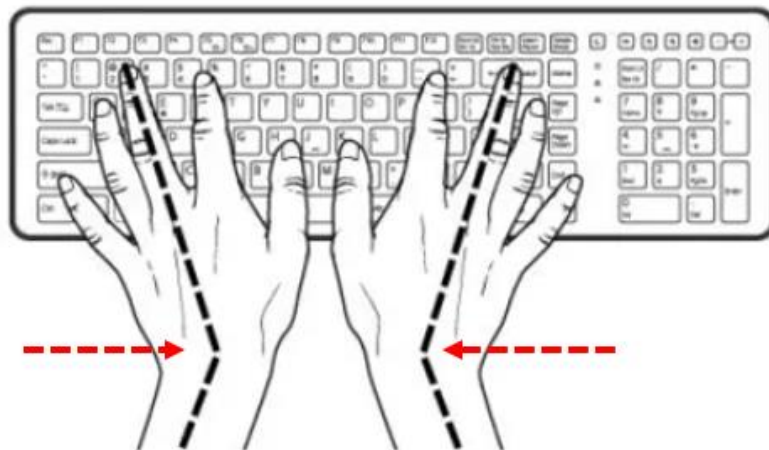
Fuente: (Hernández y Ramos, 2019)

Ilustración 16. Posición incorrecta, uso del mouse #2.- Inclinación del nervio carpiano hacia la derecha o hacia la izquierda



Fuente: (Hernández y Ramos, 2019)

Ilustración 17. Posición incorrecta, uso del teclado #1.- Inclinación del nervio carpiano hacia adentro



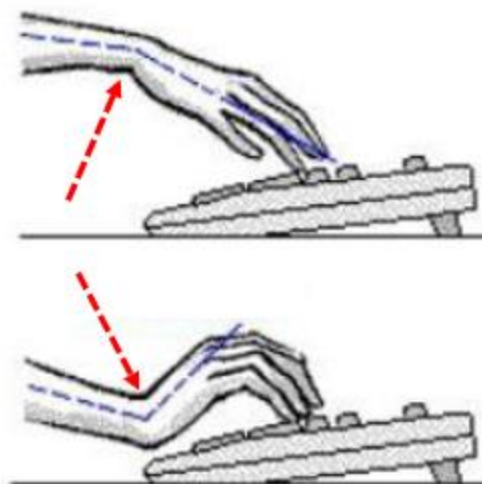
Fuente: (Hernández y Ramos, 2019)

Ilustración 18. Posición incorrecta, uso del teclado #2.- Inclinación del nervio carpiano hacia afuera



Fuente: (Hernández y Ramos, 2019)

Ilustración 19. Posición incorrecta, uso del teclado #3.- Inclinación del nervio carpiano hacia arriba y abajo



Fuente: (Hernández y Ramos, 2019)

4.4.- Programa de pausas activas durante las clases virtuales

Contexto:

La educación a distancia es la metodología de aprendizaje estudiantil mediante el uso de Equipos Tecnológicos de Información y Comunicación (TIC) que se encuentran dentro del hogar del estudiante, o en sitios alejados a la institución.

Durante la actividad educativa, la postura habitual frente a la computadora es estar sentado durante largos periodos de tiempo, donde se pueden producir diversos tipos de problemas en la anatomía como fatiga, cansancio y dolores en varias partes del cuerpo

Razón:

Las pausas activas son utilizadas para combatir los diferentes problemas que se presentan al estar en una postura en concreto durante tanto tiempo como los trastornos musculoesqueléticos, el estrés y dolores corporales en las extremidades superiores e inferiores, así como mejorar la eficiencia y desempeño de la actividad y renovar las energías para aumentar la concentración.

¿A quién va dirigida?:

A todos los participantes que realizan las actividades educativas en sus casas mediante el uso de equipos de computación que están en una postura mantenida en concreto por, al menos, 2 horas consecutivas

¿Cuándo es necesario realizar pausas activas?

Las pausas activas pueden realizarse en cualquier momento de la jornada, se sugiere ejecutar una rutina diaria de estos ejercicios y realizarlas antes de que se presenten los síntomas de dolores corporales o cansancio muscular, y en ciertos casos cuando la persona sienta molestias para que no se agraven.

¿Quiénes no pueden realizar pausas activas?

Es verdad que las pausas activas son recomendables para cualquier persona, sin embargo es necesario consultar con algún especialista o médico en caso de sufrir las siguientes enfermedades:

- Hipertensión
- Fiebre causada por algún agente externo o infección

- Fracturas sufridas recientemente o no consolidadas
- Hipoglicemia
- Si requiere algún tipo de reposo

¿Cuáles son los beneficios de realizar las pausas activas?

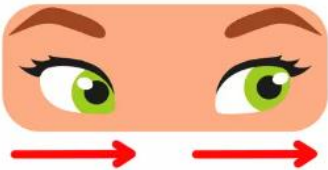
- Disminución del estrés, tensiones musculares y sensación de fatiga
- Prevención de lesiones musculares
- Prevención de enfermedades ergonómicas
- Mejora la concentración y el desempeño laboral
- Favorece la circulación sanguínea
- Mejora las posturas del cuerpo






Consideraciones al momento de realizar las pausas activas

- Mantener una respiración profunda y rítmica
- La ejecución de los ejercicios no deben provocar dolor o molestia
- El espacio debe ser cómodo y amplio que permita la libertad de movimiento
- Los ejercicios deben realizarse de manera pausada y suavemente
- Estar concentrado en los músculos y articulaciones a estirar
- Se debe sentir el ejercicio de estiramiento, el trabajo muscular y articular
- Ejecute los ejercicios y estiramientos exactamente como se explican, no intente realizar movimientos fuera de los descritos en cada uno de ellos.
- En caso de no poder realizar cualquiera de los ejercicios, puede reemplazarlo por uno de su misma categoría que si pueda realizar.

Ejercicios a realizar por musculo

Tabla 25. Pausas activas para la fatiga de los ojos.

Ejercicios para la fatiga visual		
Ilustración	Explicación del ejercicio	Frecuencia
	Movimiento de ojos de izquierda a derecha, sin mover la cabeza	10 repeticiones, 5 en cada lado

	<p>Movimiento de ojos de arriba abajo, sin mover la cabeza</p>	<p>10 repeticiones, 5 en cada lado</p>
	<p>De forma circular, mirar hacia la derecha, al centro, y a la izquierda repetidamente</p>	<p>10 repeticiones, 5 en cada lado</p>
	<p>Agarrar un bolígrafo o lápiz con la mano y, sin mover la cabeza, acercarlo y alejarlo lentamente.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Cerrar los ojos y de forma suave, realice diversos masajes alrededor de sus ojos con la yema de sus dedos haciendo movimientos circulares. Cada masaje dura 3 segundos.</p>	<p>Realizar 10 repeticiones</p>
	<p>Cerrar los ojos fuertemente y ábralos suavemente</p>	<p>Cada vez que termine un ejercicio durante 3 segundos</p>







Fuente: Fundación Trascender, Abudinen



Sugerencias:

- En caso de ser necesario, utilizar lentes con protección contra pantallas digitales
- Ajustar el brillo de la pantalla y el contraste a un nivel entre el 30% o 40%

Tabla 26 Pausas activas para los dolores de espalda.

Ejercicios para la espalda		
Ilustración	Explicación del ejercicio	Frecuencia

	<p>De pie, separe ligeramente las piernas con un brazo levantado e incline su cuerpo al lado contrario. Sostener esa postura durante 10 segundos</p>	<p>Realizar 3 repeticiones para ambos lados</p>
	<p>Apoyarse en la silla desde el respaldar y encorve la espalda. Sostener esta postura durante 10 segundos y volver a su posición original.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Con la espalda recta de pie, dirigir los brazos hacia atrás entrelazando los dedos a la altura de la espalda baja y luego elevar los brazos. Sostener esta postura durante 10 segundos</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Con la espalda recta de pie y los brazos cruzados, rotar suavemente el tronco del cuerpo hacia un lado y luego hacia el otro.</p>	<p>10 repeticiones, 5 en cada lado</p>
	<p>Apoyándose en la mesa de trabajo de pie y con la espalda recta, inclinar los pies y estirarse lo máximo posible dirigiendo la mirada ligeramente hacia arriba. Sostener esta postura durante 10 segundos.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Sentado, inclinar el tronco del cuerpo y mantener la cabeza hacia abajo relajando el cuello, apoye las manos en la zona</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>

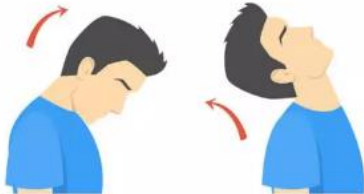
	lumbar para empujar el abdomen hacia adelante. Sostener esta postura por 5 segundos y luego vuelva suavemente hacia atrás	
	Sentado y con la espalda recta, extienda sus brazos con las manos entrelazadas hacia adelante lo más que pueda durante 10 segundos. Luego relaje sus brazos.	Realizar 3 repeticiones
	Sentado y con la espalda recta, extienda sus brazos con las manos entrelazadas hacia atrás lo más que pueda durante 10 segundos por encima del respaldo de la silla. Luego relaje sus brazos	Realizar 3 repeticiones


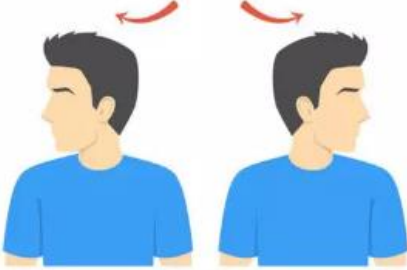
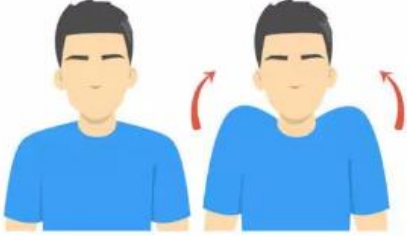


Fuente: Fundación Trascender, Abudinen




Sugerencias:

- En caso de tener problemas con ejercicios de pie, es recomendable no realizarlos.
- No ejecutar los movimientos bruscamente, puede producir contusiones.

Tabla 27 Pausas activas para los dolores de cuello, hombros y brazos.


Ejercicios para el cuello, hombros y brazos		
Ilustración	Explicación del ejercicio	Frecuencia
	Inclinar suavemente la cabeza hacia atrás y después bajarla hasta que la barbilla esté cerca del pecho	Realizar 5 repeticiones

	<p>Inclinar suavemente y de manera lateral la cabeza de izquierda a derecha</p>	<p>Realizar 5 repeticiones</p>
	<p>Girar suavemente la cabeza hacia el lado izquierdo y derecho</p>	<p>Realizar 5 repeticiones</p>
	<p>Elevar los hombros hasta lo más que se pueda y bajarlos hasta lo más que se pueda haciendo movimientos giratorios,</p>	<p>Realizar 10 repeticiones</p>
	<p>Cruzar los brazos por detrás de la espalda, un brazo por detrás de la cabeza y otro llevándolo hacia el hombro contrario, y estírelos manteniendo la espalda recta durante 10 segundos</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Mover uno de los hombros de manera circular durante 10 segundos y luego repita el proceso con el hombro contrario</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>

	<p>Elevar y sujetar sus manos con las muñecas entrelazadas y los hombros estirados. Sostener esta postura por 10 segundos.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Llevar uno de los brazos hacia el lado contrario y con la mano que tiene libre llevar el brazo sujetado hacia el hombro por 10 segundos. Repetir el proceso con el brazo contrario</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Estando de pie, llevar los brazos hacia atrás por encima de los hombros luego, sujetar unos de los codos y llevarlo hacia el cuello suavemente. Repetir el proceso con el lado contrario</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>

Fuente: Fundación Trascender, Abudinen





Tabla 28 Pausas activas para los dolores de manos.





Ejercicios para las manos		
Ilustración	Explicación del ejercicio	Frecuencia
	<p>Sujetar las manos con las muñecas entrelazadas, luego estirar los brazos hacia adelante y mantener el ejercicio durante 5 segundos. Repita el proceso para la mano contraria</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>

	<p>Flexione las muñecas a cada lado con cada palma en contacto y mantenga durante 5 segundos</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Juntar las yemas de los dedos y luego hacer presión durante 5 segundos, luego dejar de hacer presión y elevar los codos manteniendo para hacer contacto con la palma durante 5 segundos.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Llevar el dedo índice hacia el dedo pulgar, luego el dedo medio, el anular y por último el dedo meñique de manera que se vean flexionados los dedos hacia el dedo pulgar, repetir el proceso con los dedos de la mano contraria.</p>	<p>Realizar 5 repeticiones</p>
	<p>Con las manos abiertas, doblar los dedos de tal forma que se cierre medio puño y luego extender los dedos doblados hacia arriba y mantenga esta posición durante 5 segundos. Repetir el proceso con la mano contraria.</p>	<p>Realizar 5 repeticiones</p>
	<p>Extender todos los dedos de la mano lo máximo posible, luego cerrarlo suavemente hasta formar un puño y hacer presión.</p>	<p>Realizar 5 repeticiones</p>

Fuente: Fundación Trascender, Abudinen

Tabla 29 Pausas activas para los dolores de piernas y pies.

Ejercicios para las piernas		
Ilustración	Explicación del ejercicio	Frecuencia
	<p>Tener las piernas de cuclillas manteniendo la espalda recta, luego suavemente acercar la cabeza hacia la parte superior de las rodillas lo más que se le sea posible y mantener esa posición por 5 segundos, luego volver a la posición inicial.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Estando de pie y con los pies ligeramente separados, luego flexionar las rodillas hasta llegar a la posición de cuclillas durante 5 segundos, después volver a levantarse esta vez hasta quedar en punta con los pies y mantener por 5 segundos.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Estando de pie, reclinado y puesto hacia la pared, flexionar las rodillas desplazando el cuerpo hacia abajo, después de 10 segundos volver a ponerse de pie.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>De pie, con la espalda recta levanta una de las rodillas y sostener durante 10 segundos, luego repetir el mismo proceso con la rodilla contraria.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones cada rodilla</p>





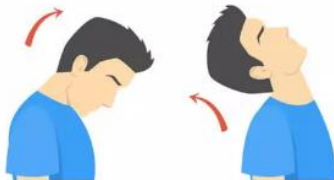
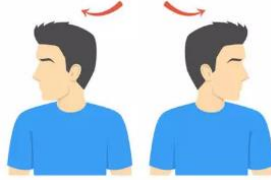
	<p>De pie, y manteniendo una de las piernas sin flexionar inclinar hacia un lado y repetir el mismo proceso con la pierna contraria, mantener el ejercicio en cada pierna por 10 segundos.</p>	<p>Realizar 3 repeticiones</p>
	<p>Sentado y posicionado con los pies en el piso, levantar una pierna en línea recta hasta la altura de la rodilla de la pierna contraria y con la ayuda de las manos mantener la pierna levantada durante 5 segundos, repetir el mismo proceso con la pierna contraria.</p>	<p>Realizar 2 repeticiones cada pierna</p>
	<p>Con la ayuda de una silla apoyándose, eleve sus pies quedando en punta con los dedos, luego repita el mismo proceso ahora quedando en punta con los talones, ambos durante 5 segundos.</p>	<p>Realizar 2 series de 10 repeticiones</p>
	<p>Hacer movimientos circulares del tobillo direccionándolos hacia ambos lados, repetir el proceso con el pie contrario.</p>	<p>Realizar 5 repeticiones cada pie</p>

Fuente: Fundación Trascender, Abudinen

Pausas activas de acuerdo a las horas de clase

El promedio de una jornada virtual para la educación suele ser de 4 horas completas, por lo que el programa de pausas activas será distribuido en cada hora antes de iniciar las clases y por partes del cuerpo, priorizando aquellos que son más críticos de acuerdo al análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario.

Tabla 30 Pauta de ejercicios #1.





Conjunto de movimientos #1 Antes de iniciar la 1era hora	
Ejercicios de espalda y brazos	
	
Ejecución: Póngase de pie, separe ligeramente sus piernas y extienda uno de los brazos mientras se inclina hacia el lado contrario. Manténgase en esa postura por 10 segundos. Repítalo para el lado contrario.	Ejecución: Puede hacerlo de pie o sentado, entrelace sus manos elevando los brazos y estírelos junto con los codos hacia arriba lo más que pueda. Mantenga esa postura por 10 segundos.
Ejercicios de piernas	
	
Ejecución: Póngase de pie, flexione una de sus rodillas hacia un lado mientras tiene la pierna contraria en posición recta. Manténgase en esa postura por 10 segundos. Repítalo para el lado contrario.	Ejecución: Póngase de pie, levante la rodilla hasta el nivel que sea capaz mientras tiene su espalda y las piernas rectas. Manténgase en esa postura por 10 segundos. Repítalo para el lado contrario.
Ejercicios de cuello	
	

<p>Ejecución: De forma suave, incline la cabeza hacia adelante y hacia atrás. Hágalo por 5 repeticiones.</p>	<p>Ejecución: De forma suave, incline la cabeza hacia la derecha e izquierda. Hágalo por 5 repeticiones.</p>
--	--

Fuente: Elaboración original

Tabla 31 Pauta de ejercicios #2.

<p>Conjunto de movimientos #2 Antes de iniciar la 2da hora</p>		
<p>Ejercicios de la vista</p>		
		<p>Ejecución: Agarre un lápiz o un bolígrafo, póngalo frente a sus ojos y, sin mover su cabeza, aléjelo y acérquelo lentamente. Realice 5 repeticiones.</p> <p>Ejecución: Cierre fuertemente los ojos durante 5 segundos, luego ábralos suavemente. Hágalo cuando termine el ejercicio anterior.</p>
<p>Ejercicios de espalda</p>		
		
<p>Ejecución: Póngase de pie, con la espalda recta y los brazos cruzados, gire el tronco hacia un sentido y el otro. Realice 5 repeticiones en cada lado.</p>	<p>Ejecución: Póngase de pie y con la espalda recta, entrelace sus dedos dirigiéndolos al nivel de la espalda baja y eleve los brazos. Mantenga esa posición por 10 segundos.</p>	<p>Ejecución: Siéntese y con los pies apoyados al piso lleve sus manos también al suelo. Mantenga esa posición por 10 segundos, luego regrese a la posición normal suavemente.</p>
<p>Ejercicios de cuello y hombros</p>		
		

<p>Ejecución: Sentado o de pie y con la espalda recta, suba los hombros hasta lo que sea capaz y bájelos haciendo movimientos rotatorios. Realice 10 repeticiones.</p>	<p>Ejecución: Sentado o de pie, incline suavemente la cabeza de izquierda a derecha. Realice 5 repeticiones para cada lado</p>
<p>Ejercicios de manos</p>	
	
<p>Ejecución: Juntando las palmas de sus manos, presiónelos hacia abajo y mantenga durante 5 segundos, luego súbalos suavemente. Repita 3 veces este proceso</p>	<p>Ejecución: Extienda lo más que pueda uno de sus manos con los dedos juntos, luego con la mano contraria cruce la palma de la mano y haga presión suavemente hacia atrás. Mantenga esa posición por 5 segundos, luego realice el ejercicio para la mano contraria.</p>
<p>Ejercicios de piernas</p>	
	
<p>Ejecución: Mientras está sentado y apoyando los pies en el piso, eleve una de las piernas hasta formar una línea recta y con la ayuda de su mano mantenga esa posición por 5 segundos. Repita el mismo proceso para la otra pierna</p>	<p>Ejecución: Apoyando el talón al suelo, realice movimientos giratorios de los dedos del pie. Realice este movimiento 5 veces para cada pie</p>

Fuente: Elaboración original

Tabla 32 Pauta de ejercicios #3.




<p>Conjunto de movimientos #3 Antes de iniciar la 3era hora</p>	
<p>Ejercicios de la vista</p>	
	

Mueva sus ojos de izquierda a derecha, sin mover la cabeza. Realice 5 repeticiones	Mueva sus ojos de arriba hacia abajo, sin mover su cabeza. Realice 5 repeticiones	Mueva sus ojos hacia la derecha, luego al centro y luego a la izquierda de forma secuencial. Realice 5 repeticiones
--	---	---



Ejecución: Cierre fuertemente los ojos durante 5 segundos, luego ábralos suavemente. Hágalo cuando termine el ejercicio anterior.

Ejercicios de espalda y brazos



		
--	--	--

Mientras está sentado, acomode su espalda, entrelace sus dedos y extienda sus brazos hacia adelante lo más que pueda. Mantenga esta postura por 10 segundos.

Mientras está sentado, acomode su espalda, entrelace sus dedos y extienda sus brazos hacia atrás lo más que pueda. Mantenga esta postura por 10 segundos.

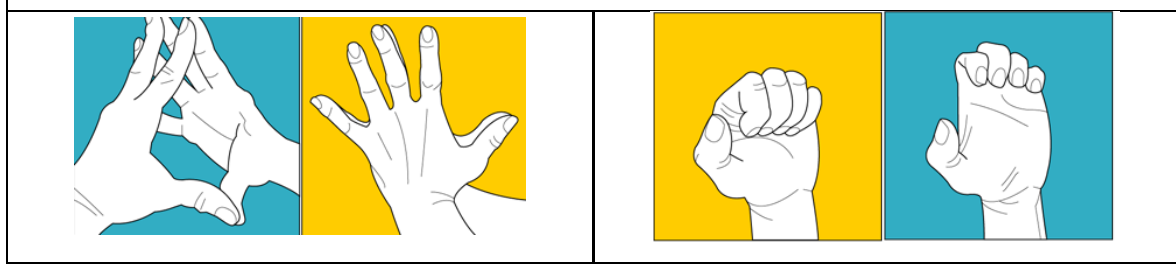
Ejecución: En posición de pie lleve uno de sus brazos por encima del hombro y con la mano del brazo contrario tome el codo y empuje hacia su cuello. Manténgase en esa postura por 10 segundos. Repítalo para el lado contrario.

Ejercicios de hombros

	
---	--

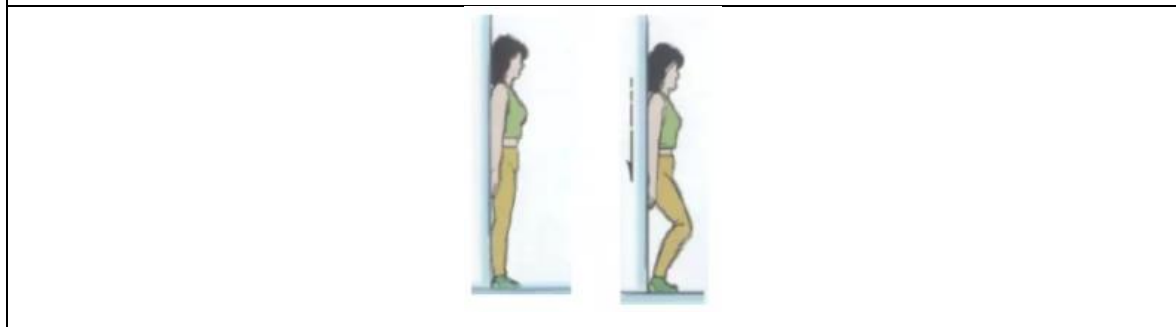
<p>Ejecución: Cruce uno de sus brazos por detrás de la espalda e intente acercar la mano al hombro del lado contrario, haga lo mismo con el otro brazo pero cruzándolo por detrás de su cabeza y toque el hombro del lado contrario con la mano. Mantenga esta postura por 10 segundos.</p>	<p>Ejecución: Estire uno de sus brazos de forma lateral hacia el lado opuesto, y con la mano del otro brazo sujetarlo a la altura del hombro. Mantenga esta postura por 10 segundos. Repetir el proceso con el brazo contrario.</p>
---	---

Ejercicios de manos



<p>Ejecución: Junte solo las yemas de sus dedos y ejerza presión durante 5 segundos, después eleve los codos juntando sus palmas haciendo presión durante 5 segundos.</p>	<p>Ejecución: Doble los dedos de su mano hasta obtener la forma de un medio puño, luego extender los dedos doblados hacia arriba, excepto el pulgar. Mantenga esa posición por 5 segundos. Repita el ejercicio para la otra mano.</p>
---	---

Ejercicio de piernas

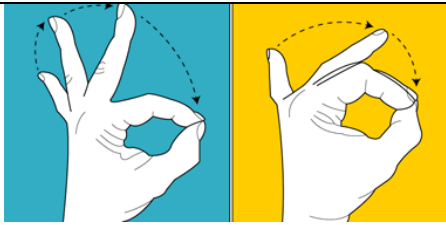
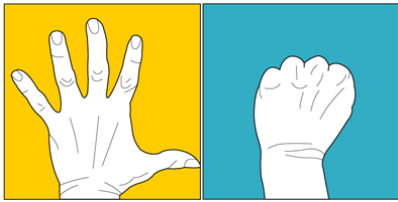


<p>Ejecución: Póngase de pie y apóyese en una pared obteniendo una posición recta, luego flexione sus rodillas suavemente haciendo que su cuerpo se desplace hacia abajo y mantenga esa posición por 10 segundos, luego vuelva a ponerse. Antes de repetir el ejercicio, repose de pie 5 segundos.</p>
--

Fuente: Elaboración original



Tabla 33 Pauta de ejercicios #4.

Ejercicios de la vista	
	
Ejecución: Cierre sus ojos y de forma suave, con la yema de sus dedos, realice masajes alrededor de la vista haciendo movimientos giratorios. Cada masaje debe durar alrededor de 3 segundos.	Ejecución: Cierre fuertemente los ojos durante 5 segundos, luego ábralos suavemente. Hágalo cuando termine el ejercicio anterior.
Ejercicios de la espalda	
	
Ejecución: Estando de pie con la espalda recta y apoyándose en la mesa de trabajo con las manos, estírese hacia arriba lo más que pueda poniendo los pies en puntillas con la mirada ligeramente hacia arriba. Mantenga esta postura por 10 segundos	Ejecución: Puede hacerlo de pie o sentado, entrelace sus manos elevando los brazos y estúrelos junto con los codos hacia arriba lo más que pueda. Mantenga esa postura por 10 segundos.
Ejercicios de cuello y hombros	
	
Ejecución: Ejecución: Sentado o de pie, incline suavemente la cabeza de izquierda a	Ejecución: Póngase de pie, con la espalda recta y los brazos cruzados, gire

derecha. Realice 5 repeticiones para cada lado.	el tronco hacia un sentido y el otro. Realice 5 repeticiones en cada lado.
Ejercicios de manos	
	
Ejecución: Extienda los dedos de sus manos, luego lleve cada uno de los dedos hacia el dedo pulgar comenzando con el dedo índice hasta el meñique hasta que se vean flexionados. Realice el mismo proceso en la mano contraria.	Ejecución: Estire los dedos de las manos lo más que pueda, luego ejerza presión en los dedos hacia abajo formando un puño finalmente ábralos nuevamente. Realice el mismo proceso en la mano contraria.

Fuente: Elaboración original

Tabla 34 Pauta de ejercicios #5.

Conjunto de movimientos #5 Después de terminar la 4ta hora - Final	
Ejercicios de piernas finales	
	
Ejecución: Póngase de pie y sepárelos ligeramente, después flexione sus rodillas hasta la posición de cuclillas manteniendo esa posición por 5 segundos, luego levántese hasta estar con los pies en puntillas y mantenerse en esa postura por 5 segundos.	Ejecución: Pongase de pie, apoyándose en una silla y con la espalda recta eleve sus pies hasta quedar en puntillas durante 5 segundos, después eleve los talones hasta que queden en punta y mantenerlos por 5 segundos.
Ejercicios de estiramientos finales	

		
<p>Ejecución: Póngase de pie y con la espalda recta, entrelace sus dedos dirigiéndolos al nivel de la espalda baja y eleve los brazos. Mantenga esa posición por 10 segundos.</p>	<p>Ejecución: En posición de pie lleve uno de sus brazos por encima del hombro y con la mano del brazo contrario tome el codo y empuje hacia su cuello. Manténgase en esa postura por 10 segundos. Repítalo para el lado contrario.</p>	<p>Ejecución: Póngase de pie, separe ligeramente sus piernas y extienda uno de los brazos mientras se inclina hacia el lado contrario. Manténgase en esa postura por 10 segundos. Repítalo para el lado contrario.</p>

Fuente: Elaboración original

5.- Conclusiones

En la presente investigación, se realizó una encuesta con fines informativos y principalmente educativos, el objetivo de esta encuesta fue el identificar la veracidad de la presencia de riesgos ergonómicos en la educación virtual, se evidenció de manera estadística que, en la mayoría de los estudiantes que tomaron clases virtuales se les presentaron estos inconvenientes ergonómicos y, la presente investigación es una propuesta para corregir este problema que es muy importante y no puede pasar desapercibido, la propuesta de esta investigación rige a la toma de un programa como recomendación o propuesta de pausas activas dependiendo de la situación a peligro ergonómico en la cual se exponga el participante de esta modalidad, para poder así llevar un control para la salud en los estudiantes que toman sus clases en la modalidad educativa virtual.

Esta evaluación mostro que en cada una de las preguntas que se establecieron para poner en evidencia los resultados de esta encuesta, mostraron en su mayoría un gran porcentaje de personas las cuales se les presentaron situaciones de las que se establecieron en las preguntas de la encuesta. En las preguntas relacionadas a la presencia de dolencias y molestias, en su mayoría presentaron porcentajes por encima del 50% lo cual, es una información bastante alarmante para tener en consideración un programa adecuada a la prevención de estos factores ergonómicos en los estudiantes de la modalidad educativa virtual.

Debido a los resultados obtenidos en esta investigación, se refleja la falta de información dedicada a la ergonomía y su importancia a diferentes temas en este caso, la educación virtual. Como evidenciaron la evaluaciones que los estudiantes presentaron dolores de espalda, cansancio o dolor de ojos, dolores y molestias en las extremidades, por eso, es de carácter importante la implementación de un programa para prevención de factores ergonómicos en los estudiantes ya que los mismo, no realizan estiramientos, descansos, no se toman un momento para relajarse o tal vez sientan la necesidad de un descanso ya que el

cuerpo mismo lo pide pero, a causa de que los jóvenes estudiantes de la educación virtual no conocen muy bien cuál es la manera correcta de realizar ejercicios para reducir estos factores ergonómicos que pueden contribuir gravemente a la salud.

6.- Recomendaciones

Los estudiantes al estar por al menos 4 horas sentados frente a la pantalla deben utilizar siempre los periféricos en excelentes condiciones para su uso, como el mouse, el teclado y la pantalla. Esto permite una mejor adaptación a las medidas preventivas presentadas en el presente trabajo de investigación.

Es necesario la divulgación de la ergonomía hacia los estudiantes con el propósito de concientizar acerca de las consecuencias sobre adoptar posturas incorrectas y la falta de actividad corporal durante largas jornadas todos los días. Señalar también que se debe sensibilizar la salud de los estudiantes en materia de enfermedades ergonómicas que pueden desarrollarse a largo plazo.

Es fundamental realizar diferentes tipos de evaluación de riesgos ergonómicos en intervalos de tiempos planeados, véase cada periodo del año educativo (quimestral, y semestral) o anualmente, con el propósito de llevar un control significativo sobre la exposición a estas enfermedades. Es importante realizar cuestionarios que solicite la opinión de los estudiantes de manera cualitativa o cuantitativa y, en caso de ser posible, implementar mejoras en los programas propuestos del presente trabajo.

Tomar en cuenta las condiciones ambientales para ejecutar los programas propuestos, evitando diferentes tipos de molestias o estrés que no tengan relación directa con la mala postura o la falta de ejercicios activos.

La entidad educativa debería asegurar la salud de los estudiantes nuevos por medio de una evaluación previa de parte de un servidor médico o de seguridad para determinar si esa persona presenta algún tipo de problema ergonómico sea que, le impida realizar ciertas acciones, o molestias durante la jornada.

8.- Referencias bibliográficas

- Abudinen, K. (2017). Pausas Activas: Tomate un descanso, renuévate de energía. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/pu1.pg6_.gth_publicacion_cartilla_pausas_activas_2018_v1.pdf
- Alamo, Y. F., Espinoza, D. P., Hulca, H., Miranda, A., Palomino, L., Romero, D. S., Urbano, A., Guzmán, S. G., Moscoso, J. M., & Pérez, A. A. (2021). Cambios en la ergonomía en tiempos de COVID-19 en estudiantes de una universidad Peruana. *J. Health Med. Sci*, 7(1), 67–74. <https://johamsc.com/wp-content/uploads/2021/04/JOHAMSC-MOSCOSO-055-20-1.pdf>
- Asaja Castilla y Leon. (2019). Prevención de trastornos musculoesqueléticos. Jóvenes Agricultores, Ministerio de Trabajo, migraciones y seguridad social. <https://www.asajacyl.com/servicios-socio/prevencion-riesgos/prevencion-trastornos-musculo-esqueleticos>
- Carrera, J. (2018). Evaluación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas y uso de PVD en operadores de call center en una empresa de auditoria médica. *Universidad Internacional SEK*, 1–112. https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3066/1/TRABAJO_TITULACION_JUAN_CARRERA.pdf
- Chilón, F. (2018). FACTORES DE RIESGO DE LA HIPEREMESIS GRAVÍDICA EN GESTANTES DEL HOSPITAL II ESSALUD CAJAMARCA. *Universidad Alas Peruanas*
- Duque, A. (2021). TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS (TME) Y RIESGO ERGONÓMICO RELACIONADO AL USO DE PVD EN PERSONAL DE ATENCIÓN AL CLIENTE. *Universidad Internacional SEK*.
- García, D. y Moreno, E. (2020). Percepción y efectos de la ergonomía cognitiva, en el manejo de las TIC de los docentes en la Institución Educativa TALENTOS, durante el segundo periodo del año 2020. *Universidad ECCI*.
- Guerrero, S. (2018). Plan de prevención de riesgos laborales en la empresa Leoncall S.L., del sector de contact center. *Universidad de León*.

- Hammond, M. (2022). Escala de Likert: qué es y cómo utilizarla. Hubspot. <https://blog.hubspot.es/service/escala-likert>
- Hermoza, J. Calle, A. y Ururi, A. (2020). Análisis de factores de riesgo laboral en odontología. Revista Odontológica Basadrina, 3(2). <https://doi.org/10.33326/26644649.2019.3.2.894>
- Hernández, E. y Ramos, A. (2021). Análisis de riesgos ergonómicos por uso de pantallas de visualización de datos (PVD) en trabajadores en casa durante emergencia sanitaria de COVID-19 de una empresa de consultoría en ingeniería sanitaria. Industry and Higher Education, 3(1), 118. <http://journal.unilak.ac.id/index.php/JIEB/article/view/3845%0Ahttp://dspace.uc.ac.id/handle/123456789/1288>
- IESS. (2022). Seguros riesgos de trabajo. <https://www.iess.gob.ec/seguero-riesgos-del-trabajo-pf/>
- Illescas, J. (2021). “EL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES COMO RECURSO DIDÁCTICO VIRTUAL EN TIEMPOS DE PANDEMIA EN EL SUBNIVEL INICIAL II DE LA UNIDAD EDUCATIVA ‘CARMEN BARONA’ DEL CANTÓN AMBATO.” UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2015). Algunas orientaciones para evaluar los factores de riesgo psicosocial. 106.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2019). Guía Técnica Para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Utilización de Equipos con Pantallas de Visualización. Real Decreto 488/1997, 31. <https://www.insst.es/documents/94886/96076/pantallas/e3401950-f95d-4b89-b196-49c7c514bfa4>.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). (2019). Prevención de riesgos laborales para PYME Evaluación de Riesgos. Mutua Universal.
- Juanes, B. Munévar, O. y Cándelo, H. (2020). La virtualidad en la educación. Aspectos claves para la continuidad de la enseñanza en tiempos de pandemia. Revista Conrado, 16(76), 448–452.
- Kinesian. (2019). Posturas sentado en la computadora. ¿Sufirís dolores luego de una larga

jornada de trabajo? Kinesian: Centro de kinesiología y RPG.
kinesian.com.ar/2019/02/17/sufris-dolores-luego-de-una-larga-jornada-de-trabajo/

Lang Tapia, M. (2011). Estudio de la Cifosis Torácica y la Lordosis Lumbar mediante un dispositivo electro-mecánico computerizado no-invasivo. Influencia del género, edad y masa corporal.

Medline Plus. (2020). Síndrome de Túnel Carpiano. ADAM.
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000433.htm>

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. (1987). NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo, 7.

Mondelo, L. (2022). Mala circulación en pies y piernas. Causas, síntomas y consejos para mejorar este problema, Podoactiva. <https://www.podoactiva.com/blog/mala-circulacion-en-pies-y-piernas-causas-sintomas-y-consejos-para-mejorar-este-problema>

Ocmin, M. (2022). FRECUENCIA DEL SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO, DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN AMAZONAS. UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.

Oñate, P. (2021). Efectos de la acupuntura en pacientes con síndrome del túnel carpiano. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.

Ortiz, L. (2019). Riesgos Ergonómicos Relacionados Con El Desempeño Laboral Del Personal De Salud En Dos Servicios. Hospital Belén De Trujillo, 2019. Universidad César Vallejo, 1–60. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/45543>

Ovalle, J. Gisbert, V. y Pérez, A. (2017). Herramientas Para El Análisis De Causa Raíz (Acr). 3C Empresa: Investigación y Pensamiento Crítico, 6(5), 1–9.
<https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.1-9>

Reyes, M (2020). Pausas activas en el contexto de teletrabajo. Fundación trascender: profesionales voluntarios, <https://es.slideshare.net/FTrascender/pausas-activas-en-el-contexto-de-teletrabajo-239300892>

Rojas, L. (2022). ¿Qué es el cibermareo y por qué puede ocurrir? Mejor con Salud.

<https://mejorconsalud.as.com/cibermareo/>

Suken, A. (2022). Cifosis. Kids Health. <https://kidshealth.org/es/teens/kyphosis.html>

Vargas, K. (2020). Enseñanza aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ. file:///D:/00-2020- 2021%7D/CURSO APA Y GESTORES BIBLIOGRAFICOS/TAREA 2/TESIS/Enseñanza aprendizaje virtual en tiempos de pandemia.pdf

Vargas, D., & Pamela, E. (2016). PERCEPCIÓN DEL PACIENTE ADULTO MAYOR SOBRE LOS CUIDADOS DE LAS ULCERA POR PRESIÓN QUE BRINDAN LAS ENFERMERAS DEL CENTRO GERONTO GERIÁTRICO IGNACIA RODULFO VDA DE CANEVARO, LIMA. Revista CENIC. Ciencias Biológicas, 152(3), 28. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.60060.%0A>

8.- Anexos

ANEXO 1. Formulario

Instrumentos de recolección de datos

Fecha: 19 de Enero del 2023

Tipo: Cuestionario – Opciones múltiples

Institución encuestada: Universidad Politécnica Salesiana

Encuestadores: John Levis Latorre Herrera y Jonathan Jaime Uyaguari Cárdenas

Tiempo de la encuesta: 5 – 7 minutos

Herramienta de la encuesta: Google Formularios

Enlace directo: <https://forms.gle/H7manfzDrxWzF7N69>

Encuesta sobre la ergonomía durante la modalidad virtual

El siguiente cuestionario tiene como objetivo evaluar los factores de riesgos ergonómicos que se dan durante las clases en la virtualidad. Se realizarán un total de 9 preguntas y debe responderlas de acuerdo a sus experiencias.

1. ¿Usted ha sido socializado acerca de la ergonomía en el uso de Pantallas de Visualización de Datos o Equipos de Computación?

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca

2. ¿Usted ha sido socializado acerca de las enfermedades ergonómicas que desarrolla mientras recibe sus clases?

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Casi nunca

- Nunca

3. ¿Usted ha sufrido dolores punzantes en el cuello o en los hombros mientras estaba recibiendo sus clases?

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca

4. ¿Usted ha percibido molestias o dolores en sus muñecas y dedos mientras usa el "mouse" o el teclado de su computador?

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca

5. ¿Usted ha experimentado cansancio o irritación en los ojos por la pantalla de su computador?

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca

6. ¿Usted ha sentido incomodidades en su espalda o columna mientras está sentado en su postura habitual?

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Casi nunca

- Nunca

7. ¿Usted ha experimentado fatiga y cansancio en sus piernas al estar sentado durante las horas de clase?

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca

8. ¿Usted aplica las posturas correctas que debe mantener durante las clases virtuales?

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca

9. ¿Usted realiza ejercicios de estiramientos o de pausas activas durante las clases virtuales?

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca