



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
**SALUD PÚBLICA
Y ADMINISTRACIÓN**

**RIESGO ERGONÓMICO Y TRASTORNOS MÚSCULO
ESQUELÉTICOS EN CLASES VIRTUALES DE
ESTUDIANTES DE UNA FACULTAD DE SALUD DE UNA
UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA, PERÚ**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN SALUD PÚBLICA Y SALUD GLOBAL**

AUTOR:

MANUEL JOSHUA HUACHACA HUAMAN

ASESOR:

DR. JONH MAXIMILIANO ASTETE CORNEJO

LIMA - PERÚ

2022

JURADOS

Presidente : Dr. Jesús Lorenzo Chirinos Cáceres

Secretaria : Dra. Patricia Jannet García Funegra

Vocal : Dra. Luz Aurora Díaz Rivadeneyra

DEDICATORIA

Dedicado a mí mismo, por haber puesto el empeño correspondiente en un trabajo académico y por no haber desfallecido cuando las horas eran aciagas.

Dedicado a mí padre Manuel, por darme los consejos para seguir en este largo camino lleno de buenos y malos momentos, por el apoyo y las palabras duras necesarias para seguir adelante.

Dedicado a mí madre Belén, por comprenderme en mis momentos de mayor desesperación, por el aliento a la distancia y a la cercanía, y sobre todo, por el amor, el cariño y el afecto que solo una madre puede brindar a sus hijos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida, una razón por la cual vivir y, sobre todo, por la oportunidad de tener una familia y brindarme buenos y malos momentos necesarios para formar un carácter.

Al Doctor Jonh Maximiliano Astete Cornejo por aceptar ser el asesor de esta tesis y acompañarme durante todo el proceso hasta su finalización. Por las horas de asesorías llenas de aprendizajes muy valiosos sobre el mundo de la salud ocupacional.

A la Facultad de Salud Pública y Administración “Carlos Vidal Layseca”, por brindarme la oportunidad de adentrarme dentro del mundo de la Salud Pública. En especial dar gracias a la Doctora Esperanza Reyes Solari, por las palabras que marcaron un antes y un después en mi persona y por las sabias enseñanzas dentro y fuera del aula.

A la Dra. Inés Bustamante por su guía en el proceso de realización de la tesis, los consejos y observaciones para sacar adelante el proyecto y, sobre todo, por la disponibilidad a ayudar a resolver cualquier duda, un valor que me llevo como aprendizaje de vida.

A las personas que hicieron mi experiencia universitaria las más gratificante de mi vida, Samantha Pérez y Danitza Quenta, por los buenos momentos, las largas horas de trabajo durante toda la formación, por la amistad y los consejos para seguir adelante.

A Alex Ruiz, por ser más que un consejero académico, por ser un consejero de vida, por la ayuda constante, el tiempo y la comprensión ante las dudas, desventuras y alegrías propias de una vida adolescente y universitaria.

DECLARACIÓN DE AUTOR

Yo, Manuel Joshua Huachaca Huaman, declaro que la presente tesis tiene un carácter original y que el contenido ha sido desarrollado por mí mismo y no por otros. Así mismo, declaro que la presente tesis no ha sido presentada previamente para la obtención de algún otro grado.

Tesis_206630_Post Sustentación

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	biblioteca2.ucab.edu.ve Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1%
8	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
9	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1%

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN.....	2
2.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
3.1. OBJETIVO GENERAL	8
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
4. JUSTIFICACIÓN	9
5. MARCO CONCEPTUAL	11
5.1. ERGONOMÍA.....	11
5.2. RIESGO ERGONÓMICO	12
5.3. TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS	12
5.4. RELACIÓN ENTRE EL RIESGO ERGONÓMICO Y LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.....	15
5.5. MÉTODO REBA.....	15
5.6. CUESTIONARIO CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRES (CMDQ)	20
6. METODOLOGÍA	22
6.1. DISEÑO DE ESTUDIO.....	22
6.2. DISEÑO MUESTRAL.....	22
6.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	25
6.4. OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	30
7. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS.....	36
7.1. FORMULARIO DE GOOGLE.....	36
7.2. ENROLAMIENTO DE PARTICIPANTES	37
8. PLAN DE ANÁLISIS	39
9. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	40
10. RESULTADOS.....	42

11. DISCUSIÓN	54
12. CONCLUSIONES	60
13. RECOMENDACIONES.....	61
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
15. ANEXOS.....	71
Anexo 1: Tablas de puntuación Grupo A	71
Anexo 2: Tablas de puntuación Grupo B	75
Anexo 3: Tablas de puntuación final Grupo A y B	79
Anexo 4: Tabla de puntuación C e incremento	81
Anexo 5: Consentimiento informado	83
Anexo 6: "Versión Peruana Cuestionario Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ) Elaborado por Human Factors and Ergonomics Laboratory at Cornell University, Validado y Adaptado para Perú por la Unidad de Medicina Ocupacional y Medio Ambiente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia: Asencios J, Bazán B, Ruiz B, Azañero E, Astete J."	86
Anexo 7: Configuración interna Formulario de Google.....	92
Anexo 8: Cálculo de valor final de Cuestionario Cornell CMDQ	93
Anexo 9: Valores finales REBA	100
Anexo 10: Tabla de Valores Finales.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	19
Tabla 2: Características Sociodemográficas	42
Tabla 3: Frecuencia de síntomas de TME.....	43
Tabla 4: Grado de incomodidad de los síntomas de TME.....	44
Tabla 5: Grado de interferencia de los TME.....	46
Tabla 6: Frecuencia de los TME en la mano derecha.....	47
Tabla 7: Grado de incomodidad de los TME en la mano derecha	48
Tabla 8: Grado de interferencia de los TME en la mano derecha.....	49
Tabla 9: Frecuencia de los TME en la mano izquierda	49
Tabla 10: Grado de incomodidad de los TME en la mano izquierda	50
Tabla 11: Grado de interferencia de los TME en la mano izquierda.....	51
Tabla 12: Medidas de resumen Método REBA	52
Tabla 13: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	52
Tabla 14: Puntuación del tronco	71
Tabla 15: Puntuación del cuelloTabla . Puntuación del cuello	72
Tabla 16: Puntuación de las piernas	74
Tabla 17: Puntuación de los brazos	75
Tabla 18: Puntuación de los antebrazos.....	76
Tabla 19: Puntuación de la muñeca.....	77
Tabla 20: Puntuación del Grupo A.....	79
Tabla 21: Puntuación del grupo B.....	79
Tabla 22: Puntuación final C	81
Tabla 23: Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento método REBA.....	17
Figura 2: Distribución de la mano derecha.....	47
Figura 3: Distribución de la mano izquierda	50
Figura 4: Resultado coeficiente de correlación de Spearman.....	53
Figura 5: Posición del tronco	71
Figura 6: Rotación o inclinación lateral del tronco.	72
Figura 7: Posición del cuello.	73
Figura 8: Rotación o inclinación lateral del cuello	73
Figura 9: Posición de las piernas y flexión de las rodillas.....	74
Figura 10: Posición de los brazos.....	75
Figura 11: Brazo abducido, brazo rotado, hombro elevado y soporte	76
Figura 12: Posición de los antebrazos.	77
Figura 13: Posición de la muñeca	78
Figura 14: Torsión o desviación radial o cubital de la muñeca.....	78

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

TME	: Trastornos Musculo Esqueléticos
UNESCO	: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
RE	: Riesgo Ergonómico
REBA	: Metod Rapid Entire Body Assessment
CMDQ	: Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires

RESUMEN

Los estudiantes de salud que reciben clases de forma virtual se encuentran expuestos a trastornos músculo esqueléticos debido a tener que pasar prolongados periodos de tiempo sentados y, en muchos casos, sin poder cambiar de posición, lo cual es un factor de riesgo ergonómico. Se tuvo como **objetivo** evaluar la relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos músculo esqueléticos en estudiantes que reciben clases de forma virtual en una facultad de salud en una universidad privada en Lima, Perú durante el semestre 2022-I. **Material y métodos:** El estudio es de tipo observacional, descriptivo transversal. **La población** está conformada por un total de 131 estudiantes de una facultad de salud en una universidad privada de Lima, Perú que reciben clases de forma virtual durante el semestre académico 2022-I, teniendo como **muestra** a aquellos alumnos que desearon participar (42). Para la recolección de datos; **la técnica** fue la observación y se aplicó como **instrumento** el Método REBA utilizado para la evaluación del riesgo ergonómica mediante el análisis de tres fotografías: frontal con elevación, lateral derecha e izquierda. Así mismo, se utilizó como **instrumento** el Cuestionario Cornell (CMDQ) para el tamizaje y precisión de la frecuencia de los trastornos músculo esquelético. Los **resultados** muestran que el cuello es la zona con mayor frecuencia de molestias de trastornos musculo esqueléticos (87.5%). Por otra parte, el resultado del método REBA nos dio un valor de 2.3 (± 0.6), lo cual muestra un nivel bajo de riesgo mencionando que puede ser necesaria una intervención. Finalmente, se **concluye** que no existe una relación entre la frecuencia de molestias de trastornos musculo esqueléticos y el riesgo ergonómico, mediante el cálculo del coeficiente de correlación de Spearman (0.3).

Palabras clave: Estudiantes universitarios, Riesgo ergonómico y Trastornos músculo esqueléticos

ABSTRACT

Health students who take classes virtually are exposed to musculoskeletal disorders due to having to spend long periods of time sitting and, in many cases, not being able to change position. This, added to an inadequate design of the study area, increases the level of ergonomic risk, thus increasing the possibility of suffering from pain, discomfort and suffering during academic activities. The present work was carried out with the objective of evaluating the relationship between ergonomic risks and musculoskeletal disorders in students who receive classes virtually in a health faculty at a private university in Lima, Peru during the semester 2022-I. Material and methods: The study is of an observational type with a descriptive and cross-sectional design. The population is made up of the total number of students from a health faculty at a private university in Lima, Peru who receive classes virtually during the academic semester 2022-I, taking as a sample those students who decide to participate. For data collection; the technique will be observation and the REBA Method used for ergonomic risk assessment will be applied as an instrument through the analysis of three photographs: frontal with elevation, right and left lateral. Likewise, the Cornell Questionnaire (CMDQ) was used as an instrument for screening and accuracy of the frequency of musculoskeletal disorders. The main results show that the neck is the area with the highest frequency of musculoskeletal disorders (87.5%). On the other hand, the result of the REBA method gave us a value of $2.34(\pm 0.6)$, which shows a low level of risk mentioning that an intervention may be necessary. Finally, it is concluded that there is no relationship between the frequency of musculoskeletal disorders and ergonomic risk, by calculating the Spearman correlation coefficient (0.3).

Keywords: University students, ergonomic risk and musculoskeletal disorder

1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos musculo esqueléticos son resultado de una gran carga estática al tratar de mantener partes de nuestro cuerpo en posiciones estáticas (1), por tiempos prolongados y estables; lo cual ocasiona malestar, dolor y sufrimiento en quienes los padecen. Una metodología comúnmente utilizada para el tamizaje de los trastornos musculo esquelética es el cuestionario Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ), el cual divide en 20 sectores el cuerpo para poder determinar la presencia, nivel de molestia e incapacidad sufrida (2).

El riesgo ergonómico es definido como la probabilidad de sufrir o padecer de un algún evento adverso tal como un accidente o enfermedad en el trabajo (3). Existen varias metodologías para poder evaluar el riesgo ergonómico; sin embargo, es comúnmente utilizado el método Rapid Entire Body Assessment (REBA).

Debido a la propagación de la pandemia por Covid-19 en el mundo, la educación universitaria ha tenido que migrar a una metodología virtual, lo cual expone a los estudiantes a sufrir de trastornos musculo esqueléticos por las largas jornadas de tiempo que los mismos pasan sentados frente a sus dispositivos electrónicos a la hora de recibir sus clases.

El presente estudio busca evaluar el riesgo ergonómico asociado a la postura de estudiantes que reciben clases de forma virtual en una facultad de una universidad privada de Lima, Perú; así como precisar la frecuencia de los trastornos musculo esqueléticos en dicho grupo poblacional. Posteriormente, evaluar la relación entre el riesgo ergonómico y la presencia de trastornos musculo esqueléticos. Para esto se utilizarán dos herramientas: el Método Rapid Entire Body Assessment (REBA) y el cuestionario Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ).

La presente investigación ha sido dividida en 6 capítulos. El primero, llamado Introducción, buscará brindar una mirada general sobre la situación de los trastornos musculo esqueléticos y el riesgo ergonómico. Así mismo, la pregunta de investigación, los objetivos y la justificación son abordados en este capítulo. Por su parte, el segundo capítulo compete al desarrollo del marco teórico que guía la presente investigación. Son definidas las variables de estudio y son abordados a detalle la estructura y el modo de aplicación del Cuestionario Cornell (CMDQ) y el método REBA.

El tercer capítulo, aborda el marco metodológico utilizado para el desarrollo de la presente investigación, tanto el diseño del estudio, como el diseño muestral. Así mismo, se incluyen los procedimientos y técnicas como las consideraciones éticas. Por otra parte, el capítulo cinco tiene como finalidad detallar los resultados principales de la investigación, los cuales también serán discutidos en base a lo ya conocido sobre los trastornos musculo esqueléticos y el riesgo ergonómico. Finalmente, a partir de la discusión se construyen las conclusiones del estudio y las recomendaciones, detalladas en el capítulo seis de este trabajo de investigación.

2. PLANTEAMIENTO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) son el resultado de la gran carga estática que significa mantener los músculos de la espalda sosteniendo y estabilizando la columna vertebral, los músculos del cuello sosteniendo de forma vertical a este; además de los músculos de brazos y manos en tensión por largos periodos de tiempo (1).

En el mundo, estos trastornos representan una gran problemática de salud pública dadas las consecuencias que devienen sobre quienes los padecen. Así pues, en muchos casos llegan a impedir la realización con normalidad de las actividades diarias; además de que pueden desembocar en incapacidades permanentes.

Para el año 2019, la prevalencia mundial de los TME arrojó datos altamente alarmantes, dado que se aproxima que 1 710 millones de personas padecieron de TME (4), lo cual representa que 1 de cada 7 personas sufre de TME aproximadamente.

Adicionalmente, el estudio de los TME toma mayor importancia debido al hecho de que llegan a afectar a personas de todas las edades, teniendo una prevalencia variada, aunque siguiendo una lógica de aumento en esta a mayor edad (5).

Comúnmente los TME no se encuentran asociados a causas únicas, más bien resultan de la sumatoria de varios factores de riesgo. Entre los factores más destacados se aprecian las posturas estáticas, posturas forzadas, los movimientos repetitivos, el mantenerse sentado por largos periodos de tiempo sin tener algún cambio de postura y la falta de descansos entre actividades o la no presencia de pausas activas (3). A los factores mencionados se adicionan: el sedentarismo, la falta de actividad física o deporte, un espacio de trabajo o de estudio mal diseñados, utilizar sillas que no posean espaldares, entre otros.

Los TME han sido estudiados en varios grupos de riesgo debido a las actividades que los mismos realizan, entre los más relevantes se precisan: el personal de salud (6–9), personal

administrativo (10,11), estudiantes de colegios (12–14) y estudiantes universitarios (15,16,25–30,17–24).

Por otra parte, el contexto mundial por la Pandemia de Covid-19 ha modificado el ritmo y la forma de como las personas llevan cotidianamente sus vidas. Es así que, actividades comúnmente realizadas de forma presencial pasaron a realizarse en ámbitos virtuales.

Dentro de estas actividades se destaca la educación superior universitaria, la cual dejó de lado los campus presenciales y cambio a campus virtuales. Esto se traduce en prolongadas jornadas diarias de estudio, las cuales están compuestas tanto por las horas en las que se imparten las clases, como las que se destinan a la realización de tareas, trabajos, repasos, entre otras actividades.

Es así que, la población universitaria es un grupo de riesgo bastante numeroso, ya que, según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) para el año 2007, hubo aproximadamente unos 137 millones de estudiantes universitarios (31), ascendiendo así a representar el 2.08 por ciento de la población mundial. A esto se suma, la tendencia al crecimiento de esta población (32). En ese sentido, la virtualización de las clases universitarias conlleva a que este amplio grupo poblacional se encuentre expuesto a padecer de TME, esto debido principalmente a las jornadas de estudio y de realización de trabajos o proyectos que se realizan estando sentados frente a una computadora, laptop, u otro dispositivo móvil.

En ese sentido, se ha demostrado que el aumento en el uso de computadoras en estudiantes, los expone a un mayor riesgo de desarrollar TME (21). Además, una revisión sistemática encontró que el uso de computadoras tiene una asociación positiva con síntomas de TME de las extremidades (30).

Por otra parte, los estudiantes universitarios experimentan síntomas músculo esqueléticos en las extremidades superiores relacionados con el uso de computadoras (17,29) ; así mismo, uno de cada ocho estudiantes reporta síntomas en las extremidades superiores después de estar usando la computadora por 1 hora o menos (20).

Adicionalmente, se conoce que los estudiantes universitarios usan las computadoras con posturas inadecuadas y, en consecuencia, sienten molestias en al menos una parte de su cuerpo (27).

Se hace necesario resaltar que TME suelen interferir o limitar el desarrollo tanto de las actividades personales, como las relacionadas con el estudio. Así pues, un estudio realizado en una universidad privada de los Estados Unidos concluyó que aproximadamente el 55 por ciento de los alumnos enrolados experimentaron limitaciones funcionales a la hora de completar sus labores como estudiantes (26).

Otro punto que ha sido estudiado a profundidad, es la correlación positiva entre el número de horas usadas en la computadora y los TME (18,21). Es decir que, se ha demostrado que el aumento de horas destinadas por día al uso de las computadoras, incrementa la probabilidad de presentar TME.

Por otro lado, muchos estudios han demostrado que el ser mujer puede estar asociado a tener una mayor preponderancia a padecer de TME (20,22,33). En contraste a este punto, otros estudios han mostrado que no existe una diferencia relacionada con el sexo (18,26). Por su parte, un estudio buscó ver las diferencias entre los patrones del uso de laptops y su asociación con los TME en estudiantes universitarios tanto varones como mujeres. Los autores concluyen que la diferencia es casi inexistente cuando se pregunta por la presencia de molestias, más la diferencia por sexo se presenta cuando se pregunta sobre las áreas específicas del cuerpo que poseen molestias. De este modo, las mujeres reportan una mayor cantidad de molestias en hombros y cuello que los hombres; sin embargo, los autores afirman que este hecho puede ser explicado, ya que las mujeres poseen fisionómicamente en promedio un sistema esquelético más pequeño, lo que las obligaría a tener posturas incómodas más seguidas (16).

Por su parte, los TME desarrollan molestias en diferentes áreas del cuerpo. Las principales áreas afectadas son el cuello, la espalda baja, la espalda alta, el hombro derecho, el hombro izquierdo, entre otros (16,18,25,26).

En el caso de Perú, las medidas de prevención y control del Covid-19 que más destacan son la declaratoria del Estado de Emergencia Nacional, el cierre de fronteras, la restricción del libre tránsito y, una cuarentena en todo el país (34). Esto conlleva a que las actividades educativas y formativas en educación superior tengan que realizarse de forma virtual (35). Según datos de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria, la población universitaria suma en total más de 1 millón 300 mil estudiantes en todo el país

(36). Esto significa que cerca del 4 por ciento de la población peruana se encuentra en un riesgo alto de presentar TME, debido a las largas jornadas de clases en las cuales mantienen una postura estática sin muchos movimientos; además de poder estar en posturas inadecuadas que dañan la columna vertebral, los miembros superiores, el cuello, entre otros. A esto se suma el hecho de que las restricciones de tránsito y el uso necesario de mascarillas al salir promueven el sedentarismo y la poca actividad física.

Aun cuando se conocen de sobremanera las consecuencias que generan los trastornos músculo esqueléticos y el efecto de sobre estos que tienen factores de riesgo ergonómico; existe un vacío dentro del conocimiento sobre cuál es la realidad de estas variables dentro de los estudiantes de salud que están recibiendo clases de forma virtual.

2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En respuesta a lo planteado anteriormente, la presente investigación buscará responder la siguiente pregunta.

¿Cuál es la relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos músculo esqueléticos en estudiantes que reciben clases de forma virtual en una facultad de salud en una universidad privada de Lima, Perú durante el semestre académico 2022-I?

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos músculo esqueléticos en estudiantes que reciben clases de forma virtual en una facultad de salud en una universidad privada en Lima, Perú durante el semestre académico 2022-I.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Evaluar el riesgo ergonómico en estudiantes que reciben clases de forma virtual en una facultad de salud en una universidad privada de Lima, Perú durante el semestre académico 2022-I.
- II. Precisar la frecuencia de trastornos músculo esqueléticos en estudiantes que reciben clases de forma virtual en una facultad de salud en una universidad privada de Lima, Perú durante el semestre académico 2022-I.

4. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio contribuirá a incrementar el conocimiento sobre la realidad de los TME en estudiantes universitarios en el contexto de la pandemia por Covid-19 que estén recibiendo clases de forma virtual. Así mismo, se podrá evaluar el nivel de riesgo ergonómico al que los estudiantes se encuentran expuestos a la hora de recibir sus clases y realizar sus asignaturas.

De la misma forma, la información obtenida ayudará a las autoridades universitarias a poder evaluar las actividades educativas virtuales no solo desde el aspecto de acceso a internet, la posesión de herramientas digitales o dispositivos móviles para realizar las clases, sino que podrán utilizar los resultados para la estructuración de planes de prevención de factores de riesgo ergonómicos en estudiantes; además de actividades de promoción de entornos de estudio saludables que aseguren las buenas posturas y prevengan los trastornos músculo esqueléticos.

Al mismo tiempo, los resultados de este trabajo podrán ser tomados como un estudio de línea base para futuras intervenciones. De este modo, se podrán comparar la frecuencia de TME, así como el riesgo ergonómico al que los estudiantes que reciben clases de forma virtual están expuestos.

Por otra parte, los resultados que sean obtenidos de la investigación podrán servir como antecedente para futuros estudios, en los cuales se puedan evaluar el riesgo ergonómico y los TME en poblaciones con características parecidas, tales como los estudiantes del nivel primario y secundario de educación básica. De este modo, las autoridades nacionales puedan desarrollar

planes de prevención de trastornos músculo esqueléticos, promoción de campañas de buenas posturas y la importancia de las pausas activas dentro de los horarios de clases.

Finalmente, el estudio ayudará a los estudiantes universitarios a conocer los riesgos ergonómicos a los que están expuestos, así como la importancia de las buenas posturas, las pausas activas y el ejercicio como medidas para poder prevenir los TME. De esta forma, podrán asegurar un desarrollo integral de su formación evitando así molestias que puedan interferir con su vida cotidiana y rutina diaria.

5. MARCO CONCEPTUAL

5.1. ERGONOMÍA

Definida como una disciplina científica que busca estudiar la interacción que existe entre el trabajador y su medio de trabajo. El objetivo principal de esta disciplina es la de mejorar dicha interacción mediante la adaptación del puesto de trabajo a las características físicas, psicológica y sociales del trabajador (37).

Por otra parte, la ergonomía también es definida como una ciencia fáctica, dado que se trabaja con factores que son reales y no imaginarios; además del planteamiento de objetivos. Del mismo modo, se le reconoce la característica de ser interdisciplinaria, ya que se basa de los conocimientos de otras disciplinas para complementar los temas abordados dentro de las investigaciones y proyectos (38).

Así mismo según el Manual de Salud Ocupacional del Perú, un objetivo principal de la ergonomía es poder corregir aquellos errores que el trabajador cometa durante su labor; así como, la mala utilización de sus herramientas de trabajo a la hora de realizar sus actividades (39).

Como se menciona dentro de la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, el trabajador u operador humano puede ser definido como una persona que maneja una complicada maquinaria, como también un estudiante dentro de un aula (40), por lo que el estudio de la ergonomía no se limita solo a aquellas personas con un trabajo formal o informal, sino que como se verá durante este estudio, también pueden ser estudiantes universitarios que reciben clases virtuales.

Así mismo, dentro de la construcción y respuesta de indicadores laborales, económicos o sociales, específicamente dentro de la característica de actividad laboral o trabajo, podemos encontrar como respuestas el ser estudiante o estar estudiando.

5.2. RIESGO ERGONÓMICO

Se define como la probabilidad de sufrir o padecer de un algún evento adverso tal como un accidente o enfermedad en el trabajo, los cuales pueden ser determinados por ciertos factores de riesgo ergonómico (41). Estos últimos, son definidos como aquellos riesgos que surgen de la interacción del trabajador con el puesto de trabajo. Así mismo, incluyen a aquellos que surgen de las actividades que se realizan dentro del trabajo.

Los factores de los riesgos ergonómicos se dividen en dos grupos principalmente: los factores de riesgos biopsicosociales y los disergonómicos. Los primeros comprenden a aquellas condiciones presentes en la condición laboral y que están relacionados con el medio de trabajo, la organización y la realización de las tareas. Por otra parte, los factores de riesgo disergonómicos son aquellos que atributos presentes en la tarea a realizar o dentro del puesto de trabajo que puedan determinar un daño en la salud del trabajador(42). Ejemplos de esto son las malas posturas, el sobreesfuerzo y los movimientos repetitivos

5.3. TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) son el resultado de la gran carga estática que representa mantener los músculos sosteniendo y estabilizando la columna vertebral, los músculos del cuello sosteniendo de forma vertical el cuello; además de tener los músculos de brazos y manos en tensión por largos periodos de tiempo (1). Así mismo, también son

definidos como aquellas alteraciones de carácter físico y funcional que afectan al aparato locomotor, estos pueden desembocar en lesiones en los músculos, ligamentos, nervios, huesos o vasos sanguíneos(43).

Los trastornos músculo esqueléticos en su mayoría se van desarrollando de manera lenta, ya que se manifiestan durante semanas o meses con dolor durante la realización de las actividades, mientras que cuando se deja de hacer la actividad desaparecen (44).

Los trastornos músculo esqueléticos causan dolor a quienes los poseen debido a la inflación de las áreas que se vieron expuestas a riesgos como las malas posturas, la carga física, entre otros. Así mismo, en algunos casos el dolor que estos causan puede llegar a interferir con la vida de las personas que los padecen e, inclusive, llevar a una incapacidad temporal.

Las áreas más afectadas son el cuello, los miembros superiores (hombro, brazos, antebrazos), la espalda alta, la espalda baja, entre otros (20,22,27,33). Por otra parte, existen varios tipos de factor de riesgo que puedan incrementar el riesgo de sufrir trastornos músculo esqueléticos.

5.3.1. FACTORES DE RIESGO INDIVIDUALES

Se define como la probabilidad de sufrir o padecer de un algún evento adverso tal como un accidente o enfermedad en el trabajo, los cuales pueden ser determinados por ciertos factores de riesgo ergonómicos (3). Estos últimos son definidos como aquellos riesgos que surgen de la interacción del trabajador con el puesto de trabajo. Así mismo,

incluyen a aquellos que surgen de las actividades que se realizan dentro del trabajo (41).

5.3.2. FACTORES DE RIESGO LABORALES

Dentro de este grupo de factores de riesgo se encuentran aquellos relativos al ambiente de trabajo. Sin embargo, para cuestiones del trabajo de investigación el ambiente de trabajo será determinado por el ambiente de estudio.

Entre los riesgos destacan las posturas forzadas, la exigencia de la actividad que se realice, el esfuerzo físico necesario y las características del medio, como la falta de iluminación, suelos irregulares, entre otros (44).

5.3.3. RELACIÓN CON EL USO DE COMPUTADORAS

La relación entre los trastornos músculo esqueléticos y el uso de computadoras es un aspecto ampliamente estudiado, dado que se ha demostrado una asociación positiva entre los síntomas de los trastornos músculo esqueléticos de las extremidades y el uso de computadoras (21).

Así mismo, se conoce que una mayor cantidad de horas destinadas al uso de computadoras aumenta de sobremanera el riesgo de presentar trastornos músculo esqueléticos (15,26).

5.4. RELACIÓN ENTRE EL RIESGO ERGONÓMICO Y LOS TRASTORNOS

MUSCULO ESQUELÉTICOS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

El tomar clases de forma virtual dentro de la universidad se muestra como una actividad repetitiva, ya que los alumnos se mantienen sentados por prolongados periodos de tiempo durante las clases observando una pantalla de visualización de datos. Este hecho ha sido ampliamente detallado como un factor de riesgo ergonómico que puede desembocar en trastornos músculo esqueléticos. Así mismo, los estudiantes que utilizan computadoras tienden a estar en posturas inadecuadas y forzadas que los lleva a presentar síntomas de dolor y malestar que pueden estar relacionados con los trastornos músculo esqueléticos (27).

Del mismo modo, se ha demostrado que las condiciones donde los estudiantes realizan sus actividades educativas pueden ser consideradas factores de riesgo, ya que la falta de un espaldar en las sillas, falta de un apoyo para reposar los brazos, que la pantalla de visualización de datos se encuentre por debajo de la altura de los ojos, han sido ampliamente relacionados con la presencia de síntomas de trastornos músculo esqueléticos (45).

5.5. MÉTODO REBA

El “*Rapid Entire Body Assessment*” por sus siglas en inglés, fue desarrollado en Nottingham, Inglaterra por Sue Hignett y Lynn McAtamney. En su origen, fue pensado para ser aplicable entre cuidadores, fisioterapeutas y personal de salud; no obstante, hoy en día se puede aplicar a diferentes actividades laborales o sectores, como el sector educativo.

Fue diseñado principalmente para evaluar el riesgo de posturas estáticas y dinámicas. Por ello, es utilizado como herramienta para realizar evaluaciones ergonómicas tomando como único factor la postura del cuerpo. Actualmente, el método REBA ha sido utilizado en nuestra institución para evaluar el riesgo ergonómico en trabajadores encargados de la recolección de residuos sólidos (46); así mismo, para evaluar el riesgo asociado a las posturas adoptadas por trabajadores administrativos (11). Este último punto hace cercano la aplicación del método REBA en estudiantes en clases virtuales, ya que las posturas adoptadas por el personal administrativo y los estudiantes son bastante cercanas.

La forma de aplicar el método REBA consta en primera instancia de dividir al cuerpo en dos grupos. El grupo A está conformado por las piernas, el cuello y el tronco, mientras que el grupo B se conforma por los brazos, antebrazos y las muñecas.

La metodología utilizada es la de brindar una puntuación basada en una imagen o video de la persona mientras realiza su labor, basándonos principalmente en los grados de rotación de cada parte del cuerpo del grupo A y del grupo B.

La evaluación consta de valorar cada parte del cuerpo que conforman al grupo A y B. Así mismo, se debe de tomar en cuenta la rotación o inclinación de cada parte que será evaluada. Los pasos por seguir son explicados en la siguiente figura.

PASOS	PROCEDIMIENTO
Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos	Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se puede realizar evaluaciones a intervalos regulares
Seleccionar las posturas que se evaluarán	Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral.
Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho	En caso de duda se analizarán los dos lados.
Tomar los datos angulares requeridos	Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones. Para esta tarea puedes emplear Ruler, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.
Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo	Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
Obtener las puntuaciones parciales y finales del método	Para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación
Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse	Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método REBA	si es necesario para comprobar la efectividad de la mejora

Figura 1. Procedimiento método REBA. **Fuente:** Sánchez A. Evaluación de los movimientos repetitivos aplicando el método REBA en el área de mantenimiento automotriz (47).

5.5.1. EVALUACIÓN DEL GRUPO A

Mediante las tablas para cada parte del Grupo A (Anexo 1) se procede a valorar el cuello, el tronco y las piernas. En el caso del cuello y tronco, se añadirá una unidad a la puntuación si se encuentra rotación o inclinación lateral. Así mismo, en la

puntuación de las piernas se añadirá una unidad si al menos una rodilla se encuentra flexionada entre 30° y 60 °, mientras que se añadirá 2 unidades si la flexión es mayor a 60°, exceptuando la postura sedente.

5.5.2. EVALUACIÓN DEL GRUPO B

Mediante las tablas para cada parte del Grupo B (Anexo 2) se procede a valorar los brazos, antebrazo y muñecas. En el caso de los brazos, se añadirá una unidad si se encuentra el brazo abducido rotado o el hombro esta elevado, mientras que se restará una unidad si existe un punto de apoyo o la postura está a favor de la gravedad. Por su parte, en la puntuación del antebrazo no existen razones por las cuales añadir o restar unidades de puntuación. Finalmente, en el caso de las muñecas, se añadirá una unidad si se encuentra torsión o desviación cubital o radial.

5.5.3. PUNTAJES FINALES Y NIVELES DE ACTUACIÓN

Una vez obtenidas las puntuaciones de cada parte que componen al Grupo A y B, se emplearán dos tablas para determinar los valores totales de cada grupo (Anexo 3). Por otra parte, para el Grupo A no se aplicarán las modificaciones por carga o fuerza aplicada en ambos grupos, ya que la posición de los estudiantes es la de estar sentado. Así mismo, en el grupo B no habrá incrementos por agarre.

Una vez determinados los valores del Grupo A y B, se procederá a determinar la puntuación final, el cual se denominará puntuación C (Anexo 4). Este valor estará sujeto a una modificación dependiendo del tipo de actividad muscular. Dentro de este

cuadro se presentan los tipos de actividades musculares, estas pueden darse indistintamente, por lo que se podrá llegar a aumentar hasta 3 unidades.

Una vez obtenida la puntuación de C y el incremento por actividad muscular, se procederá a determinar el Nivel de Actuación. El valor mínimo es de 1 que significa un nivel de riesgo inapreciable, mientras que el valor máximo es de 15, lo que significa un riesgo muy alto y la necesidad inmediata de actuar.

Tabla 1: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria la actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Fuente: Adaptación del autor de la información de: Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48).

5.6. CUESTIONARIO CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRES (CMDQ)

Está conformado por 6 cuestionarios (Anexo 5), los cuales evalúan la sintomatología músculo esquelética (sintomatología de mano, trabajo de pie, trabajo sedentario) para hombres y mujeres. Así mismo, el presente cuestionario no es utilizable como herramienta de diagnóstico, sino que es una herramienta de tamizaje (2).

Actualmente, el Cuestionario Cornell (CMDQ) se encuentra validado en nuestra institución gracias al estudio “Calidad de vida y molestias músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa del sector textil de Lima Metropolitana 2018” de la autora Jerusca Asencios (49).

Adicionalmente, el Cuestionario Cornell (CMDQ) fue encontrado como válido para trabajadores del sector metal mecánico en la ciudad de Lima, esto debido al trabajo de Beatriz Ruiz, autora del estudio “Presencia de síntomas musculo esqueléticos en trabajadores de una empresa metal mecánica en Lima 2019”(50).

Por otra parte, el estudio “Relación de la calidad de vida en salud y molestias musculo esqueléticas en trabajadores de una empresa de comercialización de materiales de construcción de la ciudad de Lima 2019”, de la autora Yanina Bazan, determino que el Cuestionario Cornell (CMDQ) es válido en su uso empresas del sector de comercialización (51)

Las respuestas obtenidas en el formulario pueden ser convertidas a respuestas numéricas realizando una conversión de las respuestas. Este valor numérico es el resultado de la multiplicación entre la frecuencia de los TME, con su nivel de incomodidad e interferencia. De esta forma, se consiguen valores de resumen general por área de cuerpo. Finalmente, se incorpora la suma los valores individuales por área del cuerpo obteniendo un valor final por participante, útil para el diseño de un modelo de regresión.

6. METODOLOGÍA

6.1. DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio observacional correlacional de tipo transversal del total de estudiantes que reciben clases de forma virtual en una Facultad de Salud en una Universidad Privada en Lima, Perú durante el semestre académico 2022-I.

6.2. DISEÑO MUESTRAL

6.2.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

6.2.1.1. POBLACIÓN

La población de estudio fueron los alumnos que recibieron clases de forma virtual en una Facultad de Salud en una Universidad Privada en Lima, Perú durante el semestre académico 2022-I. El total de estudiantes fue de 131, según la nómina de estudiantes brindada por la facultad.

6.2.1.2. MARCO MUESTRAL

Nómina de estudiantes de una Facultad de Salud en una Universidad Privada en Lima, Perú que reciben clases de forma virtual durante el semestre académico 2022-I.

6.2.1.3. UNIDAD MUESTRAL

Estudiante de una Facultad de Salud en una Universidad Privada en Lima, Perú que recibe clases de forma virtual durante el semestre académico 2022-I.

6.2.1.4. TIPO DE MUESTREO

No probabilístico por conveniencia

6.2.1.5. TAMAÑO DE MUESTRA

A continuación, se detallan los datos utilizados para el cálculo del tamaño de muestra en el caso de poblaciones finitas:

- ❖ Tamaño de la muestra
- ❖ Prevalencia de 50% +/-10%, dato tomado de Sur Unal U, Cifcili SS. The prevalence of performance-related musculoskeletal disorders in fine arts faculty students and academics. In: Work [Internet]. IOS Press; 2020 [citado el 16 de octubre del 2022]. p. 125–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32417820/> (19)
- ❖ Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%) (d): 10%
- ❖ Efecto de diseño (para encuestas en grupo- EDFF): 1

El cálculo será obtenido a partir de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{[EDFF * Np(1-p)]}{[(d^2/Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p * (1-p))]}$$

Donde se toman los siguientes valores:

- ❖ N: 131
- ❖ p: 50% +/-10%
- ❖ d: 10%

- ❖ EDFF: 1
- ❖ Intervalo de confianza: 90%

En ese sentido, luego de haber realizado los cálculos correspondientes obtenemos que el tamaño de muestra con un intervalo de confianza de 90% es de 45 estudiantes.

6.2.1.6. MUESTRA

El total de estudiantes de una Facultad de Salud en una Universidad Privada en Lima, Perú que recibieron clases de forma virtual durante el semestre académico 2022-I y que desearon participar del estudio. Así pues, la muestra estuvo conformada por 42 estudiantes.

6.2.2. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

6.2.2.1. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1) Que el estudiante no brinde su consentimiento informado.
- 2) Que el estudiante presente un diagnóstico de patología osteomuscular o neurológica previo al inicio de la pandemia.
- 3) Que el estudiante sea menor de edad.

6.2.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 1) Que el estudiante este matriculado en el semestre académico 2022-I

- 2) Que el participante reciba clases de forma virtual.
- 3) Que sea estudiante de salud.
- 4) Que firme el consentimiento informado (anexo 6).

6.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

6.3.1. UNIVERSIDAD

Definida como la comunidad académica que se orienta al desarrollo de la investigación y la docencia. Esta comunidad brinda una formación de tipo humanista, científica y tecnológica. Se integra principalmente por los estudiantes, docentes e investigadores, pudiendo ser de carácter pública o privada (52).

6.3.2. ESTUDIANTE UNIVERSITARIO

Aquella persona que habiendo terminado de forma satisfactoria sus estudios de educación secundaria, haya aprobado el proceso de admisión en una universidad, haya obtenido una vacante y se encuentre matriculado en ella (53).

6.3.3. APRENDIZAJE VIRTUAL

Proceso de adquisición de conocimientos y/o desarrollo de competencias, las cuales son obtenidas y evidenciadas mediante la adaptación no presencial de los cursos. Este aprendizaje gira en torno a tres ejes:

- **Interacción:** Aquel proceso que puede darse de forma simultánea o diferida de interaprendizaje entre los docentes-estudiantes y estudiantes-compañeros.

- **Colaboración:** Son todas aquellas acciones que se realizan de forma conjunta mediante la utilización de medios tecnológicos que permitan el desarrollo de competencias de trabajo en equipo.
- **Producción:** Experiencias que son diseñadas por el docente o los estudiantes a partir de las herramientas digitales que muestren evidencias del aprendizaje (53).

6.3.4. CLASE EN MODALIDAD VIRTUAL

Aquel espacio de difusión y adquisición de conocimientos, dentro del cual se presenta una relación entre docentes y estudiantes que debido a la Emergencia Sanitaria han tenido que utilizar distintas plataformas digitales de videoconferencia para poder llevar a cabo las actividades educativas y de formación que antes de la Pandemia de Covid-19, se realizaban de manera presencial. Las clases se pueden dar de forma sincrónica, cuando los docentes y estudiantes se encuentran conectados en un mismo momento a través de una herramienta digital de videoconferencia, mientras que la forma asincrónica se da cuando los alumnos visualizan clases grabadas o realizan actividades sin el uso de dichas herramientas.

6.3.5. DISPOSITIVO MÓVIL

Todo aquel dispositivo de computación portátil que posee un tamaño reducido de tal forma que puede ser transportado por una sola persona, además tiene la capacidad de almacenar y procesar datos. De la misma forma, posee un componente de conexión inalámbrico que puede conectarse por Wifi. Los principales ejemplos son los teléfonos inteligentes, las tabletas portátiles, computadoras portátiles o laptops.

6.3.6. ESPACIO DE ESTUDIOS

Espacio donde el estudiante universitario decide estudiar y desarrollar sus actividades académicas. En este se encuentran sus principales herramientas para el desarrollo de su trabajo educativo: su dispositivo o dispositivos móviles, cuaderno de apuntes, lapiceros, entre otros.

Dada la pandemia de Covid-19 estos espacios de estudio pueden variar enormemente según cada estudiante, ya que se pueden encontrar dentro de la habitación del estudiante, como en un cuarto separado; ser la mesa donde los familiares y el estudiante consumen sus alimentos, ser la oficina de la familia, una oficina personal e inclusive la cama del estudiante.

6.3.7. POSTURA FORZADA

Posturas que hagan que una o varias regiones del cuerpo dejen su estado natural de confort y pasen a tener posiciones forzadas que pueden causar lesiones por los largos periodos en las que se mantienen estas posturas y por la sobrecarga que se realice. Así mismo, estas posturas pueden ser fijas o restringidas, siendo las consecuencias la sobrecarga de músculos y tendones.

Las áreas que principalmente se ven afectadas son el tronco, el cuello, las extremidades superiores y las extremidades inferiores.

6.3.8. POSTURA SEDENTE

Aquella postura en la que una fracción del peso del cuerpo es transferida a una superficie de trabajo (54). Así mismo, puede ser definida como aquella en la que “la base de apoyo del cuerpo está a medio camino entre la usada en bipedestación y la usada durante el decúbito” (55).

6.3.9. POSTURA PROLONGADA

Aquella postura que adopta el cuerpo o se hace adoptar al cuerpo durante periodos prolongados de tiempo. Entre los ejemplos más destacados de estas posturas encontramos el estar sentado por un largo periodo de tiempo y el estar parado.

6.3.10. RIESGO ERGONÓMICO

Se define como la probabilidad de sufrir o padecer de un algún evento adverso tal como un accidente o enfermedad en el trabajo y que son determinados por ciertos factores de riesgo ergonómico (41). Estos últimos son definidos como aquellos riesgos que surgen de la interacción del trabajador con el puesto de trabajo. Así mismo, incluyen a aquellos que surgen de las actividades que se realizan dentro del trabajo (41).

6.3.11. MÉTODO REBA

El Rapid Entire Body Assessment por sus siglas en inglés, fue desarrollado en Nottingham, Inglaterra por Sue Hignett y Lynn McAtamney. En su origen fue pensado para ser aplicable entre cuidadores, fisioterapeutas y personal de salud; no obstante, hoy en día se puede aplicar a diferentes actividades laborales o sectores, como el sector educativo.

Fue diseñado principalmente para evaluar el riesgo de posturas estáticas y dinámicas. Por ello, es utilizado como herramienta para realizar evaluaciones ergonómicas tomando como único factor la postura del cuerpo.

Dentro de este método se separa al cuerpo en dos grupos: A y B. El grupo A está conformado por el cuello, el tronco y las piernas, mientras que el grupo B está conformado por brazos, antebrazos y muñecas.

La metodología utilizada es la de brindar una puntuación basada en una imagen o video de la persona mientras realiza su labor, basándonos principalmente en los grados de rotación de cada parte del cuerpo del grupo A y del grupo B.

6.3.12. CUESTIONARIO CORNELL MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT QUESTIONNAIRES (CMDQ)

Está conformado por 6 cuestionarios, los cuales evalúan la sintomatología músculo esquelética (sintomatología de mano, trabajo de pie, trabajo sedentario) para hombres y mujeres. Así mismo, el presente cuestionario no es utilizable como herramienta de diagnóstico, sino que es una herramienta de tamizaje (2).

6.4. OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Categorías o dimensiones	Indicador	Tipo de Variable		Fuente
			Por su Naturaleza	Por escala de medición	
Riesgo ergonómico	Grupo A REBA - Cuello - Tronco - Piernas	Puntuación Grupo A 1. Movimiento del cuello más corrección. 2. Movimiento del tronco más corrección.	Cuantitativa	De intervalo	Método REBA
	Grupo B REBA - Brazo - Antebrazo	 3. Movimiento de piernas más corrección.			

	- Muñeca				
	Grupo C	Puntuación Grupo B			
	REBA	1. Movimiento de brazo más corrección.			
	-Tipo actividad muscular	2. Movimiento de antebrazo más corrección.			
		3. Movimiento de muñecas más corrección.			
		Puntuación C			
		1. Valores de Grupo A y B más incremento por			

		tipo actividad muscular			
Trastornos músculo esqueléticos	- Frecuencia del dolor. - Parte del cuerpo en la que se experimenta el dolor. - Incomodidad del dolor - Interferencia laboral.	Frecuencia de dolor 1. Nunca=0 2. 1-2 veces semana=1.5 3. 3-4 veces semana= 3.5 4. Todos los días=5 5. Varias veces al día=10 Parte del cuerpo con molestia 1. Cuello	Cualitativa/Cuantitativa Cualitativa	Ordinal/De Intervalo Nominal	Cuestionario CORNELL Musculokeletecal Discomfort Questionaries (CMDQ)

		2. Hombro derecho 3. Hombro Izquierdo 4. Parte superior de la espalda 5. Parte superior del brazo derecho 6. Parte superior del brazo izquierdo 7. Parte inferior de la espalda 8. Antebrazo derecho 9. Antebrazo izquierdo 10. Muñeca derecha 11. Muñeca izquierda 12. Caderas-Glúteos			
--	--	---	--	--	--

		13. Muslo derecho 14. Muslo izquierdo 15. Rodilla derecha 16. Rodilla izquierda 17. Pantorrilla derecha 18. Pantorrilla izquierda			
		Dolor e incomodidad 1. Ligeramente incómodo =1 2. Moderadamente incómodo =2 3. Muy incómodo =3 Dolor e incapacidad			

		1. Para nada=1 2. Interfirió ligeramente=2 3. Interfirió sustancialmente=3	Cualitativa	Ordinal	
Variables Sociodemográficas	Sexo	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal	Formulario de Google
	Edad	15,16,17, ...	Cuantitativa	De intervalo	

7. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

7.1. FORMULARIO DE GOOGLE

Para la presente investigación se ha desarrollado un formulario de google, el cual servirá como el medio para recopilar la información de las dos metodologías plateadas; así como, poder recibir el consentimiento informado por parte de los participantes. Así mismo, cuenta con una configuración interna que permite evitar la recopilación de datos personales (anexo 7). Siendo así, el formulario de google ha sido diseñado por el investigador principal, teniendo al final 10 secciones en su interior.

La primera sección, tiene como función poder recibir el consentimiento informado de los participantes. Así pues, dentro de esta sección se detalla el consentimiento informado brindando por el Comité de Ética Institucional en Investigación; así mismo, se brindan los casilleros para aceptar o no aceptar voluntariamente la participación en el estudio. En caso el participante no desee formar parte del estudio, este marcará la casilla de “no”, siendo dirigido al final del formulario sin haber brindado alguna información.

Seguidamente, el formulario solicita la firma digital o escaneada del participante para recibir su consentimiento. La parte final de la primera sección, brinda el espacio para autorizar el almacenaje de datos por 5 años.

La segunda y tercera sección están orientadas específicamente a los criterios de elegibilidad, corroborando que el participante no sea menor de edad y que este no cuente con un diagnóstico de patología osteomuscular o neurológica preexistente. En caso que el participante sea menor de edad o cuente con un diagnóstico previo, este

deberá marcar los casilleros: “sí”, en la pregunta de si este es menor de edad, y “sí”, en la pregunta de si este cuenta con un diagnóstico de patología osteomuscular o neurológica preexistente. Si el mismo marcará uno de los casilleros detallados previamente, será enviado al final del formulario sin haber brindado alguna mayor información.

La cuarta sección busca recolectar los datos generales correspondientes al sexo del participante y la edad del mismo para los análisis correspondientes.

La quinta, sexta, séptima, octava y novena sección están orientadas a la recolección de los datos correspondientes al Cuestionario Cornell Musculoesquelético Discomfort Questionnaires (CMDQ). Finalmente, la décima sección está orientada exclusivamente a poder recibir las tres fotografías necesarias para la evaluación del Método REBA.

7.2. ENROLAMIENTO DE PARTICIPANTES

Se realizaron diferentes actividades y se adaptaron distintos medios para lograr el mayor enrolamiento de participantes al estudio. En una primera instancia, la facultad de salud realizó la difusión e invitación para el llenado del link del formulario por sus diferentes medios de comunicación oficial con sus estudiantes; es decir, correos electrónicos y grupo de WhatsApp institucional.

Una segunda forma de enrolamiento fue la presentación del estudio ante los estudiantes en 5 cursos que ofreció la facultad de salud. Así pues, se identificaron cursos clave, que lograban aglomerar al total de estudiantes. Se realizó una presentación corta del estudio abarcando sus objetivos y su método de recolección de datos, se invitó a los estudiante

a participar brindándoles el link de formulario y haciendo extensivo el mismo a los delegados de cada promoción de pregrado.

Finalmente, se identificó estudiantes líderes en cada promoción y se les converso sobre los beneficios de participar en el estudio; de tal manera, que puedan incentivar a sus compañeros cercanos a participar.

8. PLAN DE ANÁLISIS

La información recopilada dentro del Formulario de Google fue descargada y exportada a la plataforma Excel para su correspondiente procesamiento y codificación. Sobre los datos obtenidos para el Cuestionario Cornell (CMDQ), estos fueron revisados y exportados a la plataforma R para su respectivo análisis.

Las fotografías obtenidas para el Método REBA fueron descargadas y pasaron por un proceso de codificación y protección de la identidad de los participantes mediante la técnica de desenfoque de sus rostros. Seguidamente, se procedió a realizar las mediciones correspondientes al Método REBA. Los datos obtenidos fueron digitados en un archivo de Excel, para su posterior exportación a la plataforma R.

En caso de los datos obtenidos tanto por el Cuestionario Cornell (CMDQ), como el Método REBA fueron primeramente analizados de forma univariada tendiendo medidas de resumen como promedios, medianas, razones y tasas, además del uso de una medida de dispersión: desviación estándar. Seguidamente se procedió a realizar un proceso de análisis bivariado cruzando variables como el sexo del participante o su edad con la presencia de TME.

Finalmente, para determinar la relación entre los trastornos musculo esqueléticos y el riesgo ergonómico se calculó el Coeficiente de Correlación de Spearman para determinar el grado de relación de las variables. Además, se realizó un diagrama de dispersión para corroborar la existencia de una relación entre las variables.

9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se informó a los estudiantes de la facultad de salud sobre los principios éticos que respaldan esta investigación, esta etapa inició con la aprobación del protocolo de investigación por parte del Comité Institucional de Ética (CIEI)- Humanos, además cuando se obtuvo la aprobación de la solicitud de información al jefe de escuela de la facultad de salud.

El investigador en el marco de los principios éticos aplicó:

1. **Beneficencia:** Los alumnos de la facultad de salud que participaron en la investigación recibieron un video y un folleto con información sobre la importancia de la prevención de los riesgos ergonómicos durante las clases virtuales, sobre formas de prevenir estos riesgos y la importancia de las pausas activas durante las clases virtuales. Adicionalmente, los participantes recibieron un informe de su evaluación, al final del proceso de análisis de los datos, para que tomen las medidas correctivas correspondientes.
2. **Autonomía:** Los alumnos de la facultad de salud tuvieron el derecho de decidir participar o no de toda la investigación al igual que estar informados. Previa a su participación, los estudiantes obtuvieron el consentimiento informado para que puedan decidir y autorizar su participación. Por otra parte, los alumnos participantes podían retirarse de la investigación cuando lo vean conveniente, negarse a mandar las fotografías y/o no llenar el cuestionario.

3. **No maleficencia:** La presente investigación no generó ningún daño a los alumnos de la facultad de salud, ya que la metodología que se aplicó fue solo observacional.
4. **Respeto del derecho de privacidad de la información:** Las fotografías que fueron enviadas han sido guardadas, protegidas y, luego de su procesamiento, serán almacenadas por un periodo de cinco años; posteriormente, serán eliminadas. Por otra parte, si en las fotografías enviadas apareció el rostro del participante, se procedió a cubrirlo para impedir que el participante pueda ser identificado. Adicionalmente, la información personal de los participantes ha sido almacenada en forma de códigos impidiendo así que los participantes sean identificados.

10. RESULTADOS

En el presente estudio participaron 42 estudiantes de una facultad de salud de una universidad privada en Lima, Perú. De este total, 2 estudiantes mencionaron ser menores de edad, por lo que el formulario los dirigió directamente al final del mismo sin haber llenado algún dato extra. Así mismo, 7 estudiantes mencionaron tener un diagnóstico de patología osteomuscular o neurológica previo al inicio de la pandemia dentro del formulario de recolección de datos, por lo cual fueron separados sin haber llenado alguna información adicional. Adicionalmente, 1 estudiante fue separado por haber realizado un llenado incorrecto del formulario. Es así que, el total de muestras analizadas fue de 32 estudiantes. De esta muestra, participaron un total de 25 estudiantes mujeres y 7 varones. Las edades de los participantes se encuentran comprendidas entre los 18 años hasta los 23 años de edad como se muestra en la Tabla N°2.

Tabla 2: Características Sociodemográficas

	n	%
Sexo		
Femenino	25	78.1%
Masculino	7	21.9%
Edad		
18	1	3.1%
19	2	6.2%
20	6	18.8%
21	11	34.4%
22	5	15.6%

	23	7	21.9%
Total		32	100%

El análisis sobre las molestias de TME muestra los siguientes resultados: las áreas con una mayor presencia de molestias fueron el cuello (87.5%), la espalda alta y la espalda baja (84.3%). Por otra parte, las áreas con menor frecuencia fueron el antebrazo izquierdo (28.1%) y el antebrazo derecho (31.2%) tal cual se muestra en la Tabla N°3. Así mismo, en casi todas las secciones la frecuencia fue mayor en mujeres, exceptuando la espalda baja, las caderas/nalga, la muñeca izquierda, el pie derecho y el pie izquierdo donde la frecuencia fue mayor en hombres..

Tabla 3: Frecuencia de síntomas de TME

	Frecuencia general	Frecuencia por sexo	
		Femenino	Masculino
Cuello	87.5%	88.0%	85.7%
Hombro Derecho	53.1%	56.0%	42.9%
Hombro Izquierdo	46.9%	56.0%	14.3%
Espalda Alta	84.4%	88.0%	71.4%
Brazo Derecho	46.9%	48.0%	42.9%
Brazo Izquierdo	40.6%	44.0%	28.6%
Espalda Baja	84.4%	84.0%	85.7%
Antebrazo Derecho	31.2%	32.0%	28.6%
Antebrazo Izquierdo	28.1%	32.0%	14.3%
Muñeca Derecha	62.5%	64.0%	57.1%

Muñeca Izquierda	40.6%	40.0%	42.9%
Caderas/Nalga	59.4%	56.0%	71.4%
Muslo Derecho	37.5%	40.0%	28.6%
Muslo Izquierdo	37.5%	40.0%	28.6%
Rodilla Derecha	50.0%	56.0%	28.6%
Rodilla Izquierda	43.7%	48.0%	28.6%
Pierna Derecha	40.6%	44.0%	28.6%
Pierna Izquierda	37.5%	40.0%	28.6%
Pie Derecho	37.5%	36.0%	42.9%
Pie Izquierdo	37.5%	36.0%	42.9%

Por otra parte sobre el grado de incomodidad, son el antebrazo izquierdo, el pie derecho y pie izquierdo (84.4%) las zonas donde la incomodidad fue mayormente ligera. Por su parte, las zonas que muestran tener el mayor grado de incomodidad son la espalda baja (31.2%), la espalda alta y las caderas/nalga (25.0%), tal como podemos apreciar en la Tabla N°4.

Tabla 4: Grado de incomodidad de los síntomas de TME

	Muy incómodo	Moderadamente incómodo	Ligeramente incómodo
Cuello	28.1%	46.9%	25.0%
Hombro Derecho	6.2%	31.2%	62.5%
Hombro Izquierdo	3.1%	18.7%	78.1%
Espalda Alta	25.0%	40.6%	34.4%

Brazo Derecho	3.1%	25.0%	71.9%
Brazo Izquierdo	3.1%	15.6%	81.2%
Espalda Baja	31.2%	28.1%	40.6%
Antebrazo Derecho	6.2%	15.6%	78.1%
Antebrazo Izquierdo	6.2%	9.4%	84.4%
Muñeca Derecha	21.9%	31.2%	46.9%
Muñeca Izquierda	12.5%	21.9%	65.6%
Caderas/Nalga	25.0%	34.9%	40.6%
Muslo Derecho	3.1%	15.6%	81.2%
Muslo Izquierdo	3.1%	18.7%	78.1%
Rodilla Derecha	9.4%	18.7%	71.9%
Rodilla Izquierda	3.1%	18.7%	78.1%
Pierna Derecha	6.2%	9.4%	84.4%
Pierna Izquierda	3.1%	12.5%	84.4%
Pie Derecho	6.2%	21.9%	71.9%
Pie Izquierdo	3.1%	21.9%	75.0%

Sobre el grado de interferencia en la capacidad de trabajo, se observa que las zonas con la mayor frecuencia de interferencia, la cual es obtenida mediante la suma de la interferencia ligera y la interferencia sustancial, son el cuello (68.7%), la espalda alta (56.2%) y la espalda baja (53.1%). Por otra parte, las zonas donde mayoritariamente no hubo interferencia fueron el brazo izquierdo y el antebrazo izquierdo (90.6%).

Tabla 5: Grado de interferencia de los TME

	Interfirió Sustancialmente	Ligeramente	Para nada
Cuello	12.5%	56.2%	31.2%
Hombro Derecho	6.2%	21.9%	71.9%
Hombro Izquierdo	3.1%	9.9%	87.5%
Espalda Alta	9.4%	46.9%	43.7%
Brazo Derecho	0.0%	21.9%	78.1%
Brazo Izquierdo	0.0%	9.4%	90.6%
Espalda Baja	6.2%	46.9%	46.9%
Antebrazo Derecho	0.0%	21.9%	78.1%
Antebrazo Izquierdo	0.0%	9.9%	90.6%
Muñeca Derecha	15.6%	25.0%	59.4%
Muñeca Izquierda	6.2%	15.6%	78.1%
Caderas/Nalga	3.1%	37.5%	59.4%
Muslo Derecho	0.0%	18.7%	81.2%
Muslo Izquierdo	0.0%	15.6%	84.4%
Rodilla Derecha	3.1%	18.7%	78.1%
Rodilla Izquierda	3.1%	12.5%	84.4%
Pierna Derecha	0.0%	12.5%	87.5%
Pierna Izquierda	0.0%	12.5%	87.5%
Pie Derecho	0.0%	21.9%	78.1%

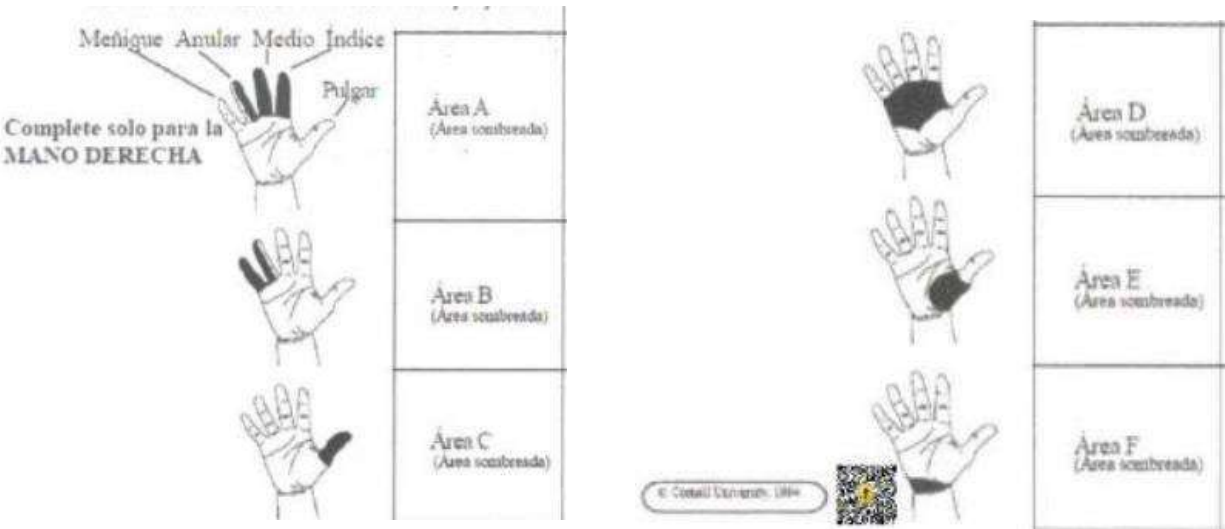
Pie Izquierdo	0.0%	15.6%	84.4%
---------------	------	-------	-------

En la Tabla N°6 se aprecia la frecuencia de TME en la mano derecha dividida en 6 regiones. Se aprecia que el área E posee la mayor frecuencia (59.4%), mientras es el área B la cual posee la menor frecuencia (34.4%).

Tabla 6: Frecuencia de los TME en la mano derecha

	Frecuencia de TME
Área A	53.1%
Área B	34.4%
Área C	53.1%
Área D	43.7%
Área E	59.4%
Área F	56.2%

Figura 2: Distribución de la mano derecha



Fuente: Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La Tabla N°7 muestra el grado de incomodidad de los TME en la mano derecha de los estudiantes. Las áreas C y F presentan el mayor grado de incomodidad (12.5%), mientras que el área D es la menos incomoda (78.1%).

Tabla 7: Grado de incomodidad de los TME en la mano derecha

	Muy incómodo	Moderadamente incómodo	Ligeramente incómodo
Área A	9.4%	34.4%	56.2%
Área B	3.1%	21.9%	75.0%
Área C	12.5%	25.0%	62.5%
Área D	0.0%	21.9%	78.1%
Área E	9.4%	34.4%	56.2%
Área F	12.5%	28.1%	59.4%

Por su parte, las áreas A y E (40.6%) de la mano derecha muestran la mayor frecuencia de interferencia (interferencia sustancial más interferencia ligera), mientras la zona donde mayoritariamente no hubo interferencia fue el área D (81.2%), tal cual es descrito en las Tabla N°8.

Tabla 8: Grado de interferencia de los TME en la mano derecha

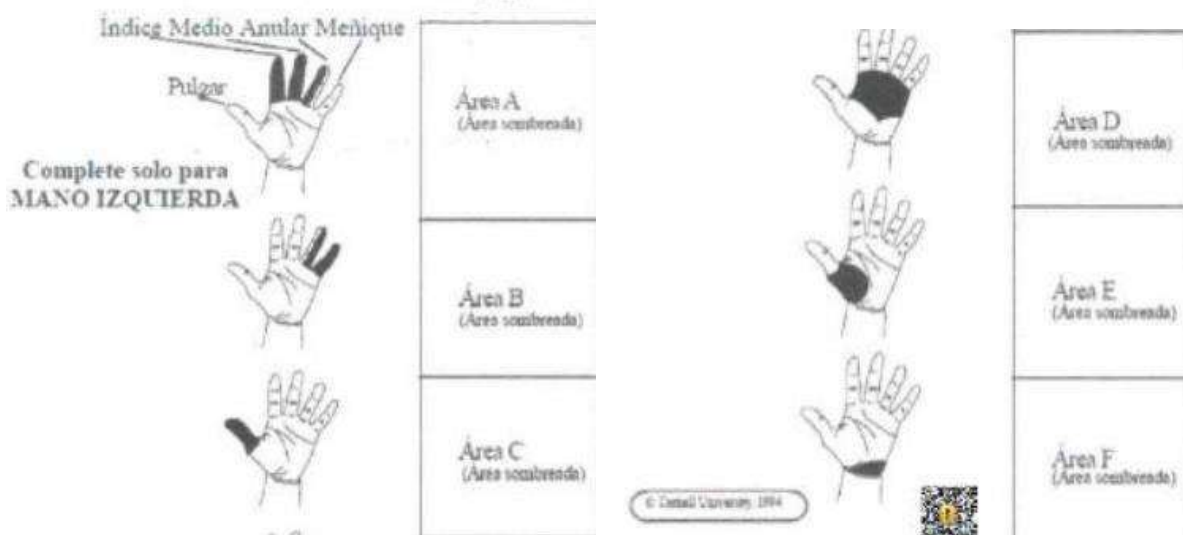
	Interfirió Sustancialmente	Interfirió Ligeramente	Para nada
Área A	12.5%	28.1%	59.4%
Área B	3.1%	21.9%	75.0%
Área C	12.5%	21.9%	65.6%
Área D	0.0%	18.7%	81.2%
Área E	9.4%	31.2%	59.4%
Área F	12.5%	25.0%	62.5%

En la Tabla N°9 se aprecia la frecuencia de TME en la mano izquierda dividida en 6 regiones. Se aprecia que las áreas A y F posee la mayor frecuencia (53.1%), mientras que es las áreas B y D son las que poseen la menor frecuencia (37.5%).

Tabla 9: Frecuencia de los TME en la mano izquierda

	Frecuencia de TME
Área A	53.1%
Área B	37.5%
Área C	50.0%
Área D	37.5%
Área E	50.0%
Área F	53.1%

Figura 3: Distribución de la mano izquierda



Fuente: Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

La Tabla N° 10 muestra el grado de incomodidad de los TME en la mano izquierda de los estudiantes. Las áreas A y F presentan el mayor grado de incomodidad (9.4%), mientras que las áreas B y D son la que posee la menor incomodidad (75.0%).

Tabla 10: Grado de incomodidad de los TME en la mano izquierda

	Muy incómodo	Moderadamente incómodo	Ligeramente incómodo
Área A	9.4%	37.5%	53.1%
Área B	3.1%	21.9%	75.0%
Área C	6.2%	31.2%	62.5%
Área D	0.0%	25.0%	75.0%

Área E	0.0%	37.5%	62.5%
Área F	9.4%	25.0%	65.6%

Por su parte, el área A (43.7%) y el área C (37.5%) presentaron la mayor frecuencia de interferencia (interferencia sustancial más interferencia ligera) en la mano izquierda; mientras que las zonas donde mayormente no hubo interferencia fueron el área D (78.1%) y el área B (75.0%) tal cual es descrito en las Tabla N°11.

Tabla 11: Grado de interferencia de los TME en la mano izquierda

	Interfirió Sustancialmente	Interfirió Ligeramente	Para nada
Área A	12.5%	31.2%	56.2%
Área B	3.1%	21.9%	75.0%
Área C	9.4%	28.1%	62.5%
Área D	0.0%	21.9%	78.1%
Área E	3.1%	25.0%	71.9%
Área F	6.2%	25.0%	68.7%

Por su parte, el análisis del método REBA mostro un nivel de riesgo bajo (2.3), en el que el promedio de riesgo fue ligeramente más alto en mujeres (2.3) que en hombres (2.2), tal como se muestra en la Tabla N° 12.

Tabla 12: Medidas de resumen Método REBA

	m	d
General	2.3	0.6
Sexo		
Femenino	2.4	0.7
Masculino	2.3	0.5

Frente a estos resultados se abre la posibilidad de ser necesaria una actuación por parte de la facultad de salud, de tal manera que el nivel de riesgo ergonómico sea menor. Esto tal y como se puede observar en la Tabla N° 13.

Tabla 13: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria la actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato

Finalmente, en respuesta al objetivo principal de la presente investigación se realizó el cálculo del coeficiente de correlación de Spearman para determinar el grado de correlación entre el RE y los TME; esto a causa de que no se encontró una distribución normal en los datos obtenidos. Por otra

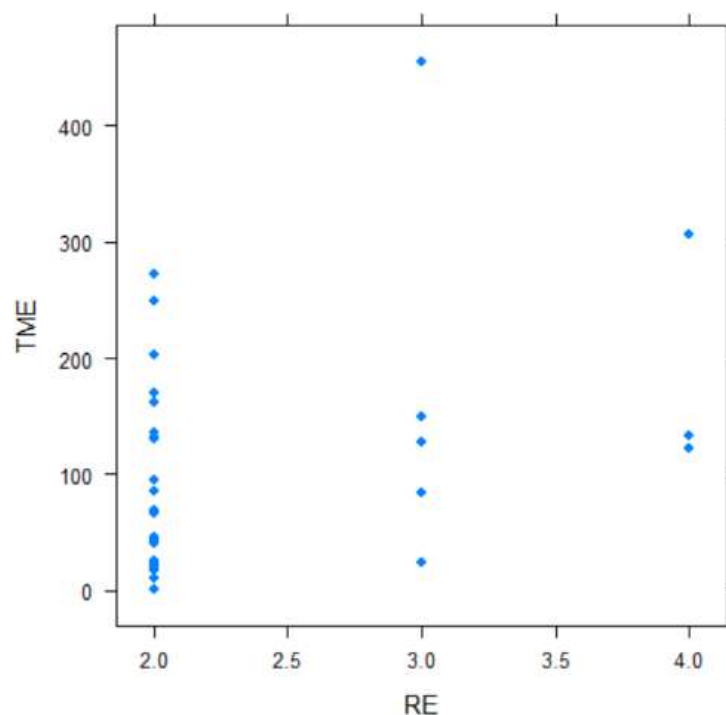
parte, como se observa en la Figura N°2, no se precisa un grado de correlación alto, ya que el valor de la rho (0.3) se encuentra más cercano a 0 que a -1 o 1.

Figura 4: Resultado coeficiente de correlación de Spearman

```
Spearman's rank correlation rho
data: RE and TME
S = 3638.2, p-value = 0.06241
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
      rho
0.3331697
```

Adicionalmente, se realizó un diagrama de dispersión para corroborar los resultados del coeficiente de correlación de Spearman. La Figura N°3 muestra que no existe una relación lineal entre ambas variables.

Figura 4: Diagrama de dispersión entre el RE y los TME



11. DISCUSIÓN

Como primer punto a discutir tenemos las diferencias de distribución de la muestra y de la población. En ese sentido, la población de estudiantes de la facultad de salud era de 131, teniendo una distribución de sexos de 97 mujeres (74.0%) y 34 varones (26.0%). Por su parte, nuestro estudio mostro una distribución de 78% de mujeres y 22% de hombres. Así pues, se realizó, como se puede ver en el Anexo 11, una prueba de Chi cuadrado para analizar la bondad de ajuste de la distribución por sexo, obteniendo que la distribución de sexo de la muestra se ajusta a la distribución de sexo de la población.

En ese mismo sentido, se realizó la misma prueba en la distribución de edades de los estudiantes teniendo tres categorías: 18 – 20 años, 21 – 23 años y de 24 a más años. El resultado mostró que la distribución de edades de la muestra no se ajusta a la distribución de edades de la población.

Por otra parte, los resultados generales de la frecuencia de molestias músculos esqueléticas son otro punto discutir, pues todos los participantes han sufrido por lo menos en una parte de su cuerpo, y por lo menos una vez a la semana, de alguna molestia, mientras que estudios previos mostraban prevalencias cercanas al 50% (56).

Datos previos mostraban que 1 de 8 estudiantes sufría de molestias en las extremidades superiores luego de hacer uso de la computadora por más de una hora (25) y, aunque no podemos precisar la cantidad de tiempo que usaron la computadora nuestros participantes (el cual sin embargo, ronda por lo menos en dos horas seguidas de uso), nuestro estudio muestra frecuencias mayores a este

12.5% en todas las zonas que componen las extremidades superiores (hombros, brazos y antebrazos).

Por otra parte, es sabido que los TME pueden llegar a limitar o interferir con las actividades que uno realiza. En ese sentido, un estudio en una universidad estadounidense mostro que 55% de los alumnos enrolados mostraron interferencia en sus actividades luego de hacer uso de la computadora por más de una hora (17). Sin embargo, los resultados de este estudio demuestran que el 87.5% de los estudiantes tuvieron, en menor o mayor medida, alguna interferencia en sus actividades. La diferencia entre estos resultados podría estar explicada por un sesgo de participación donde los estudiantes más interesados en llenar la encuesta pudieron haber sido aquellos que sentían mayores molestias o, como en este caso, de mayor grado de interferencia en la actividad realizada.

En coherencia con otros estudios, los resultados de la presente investigación mostraron que la frecuencia de molestias fue mayor en mujeres que en hombres (25, 27, 32), exceptuando la espalda baja, las caderas/nalga, la muñeca izquierda, el pie derecho y el pie izquierdo donde la frecuencia fue mayor en hombres. En esa línea, se ha demostrado que las mujeres sufren de mayores molestias que los hombres en hombros y cuello (15), estando los resultados de este estudio en coherencia a esto, ya que las mujeres tuvieron 2.3% más de molestias en el cuello que los hombres, 13.1% más de molestias en el hombro derecho que los hombres y 41.7% más de molestias en el hombro izquierdo que los hombres. Como se dijo en estudios previos, las mujeres suelen tener fisionómicamente cuerpos más pequeños y por ende una mayor probabilidad de sufrir de síntomas de trastornos musculo esqueléticos, específicamente en la zona más relacionada al uso de

computadoras: el cuello por la pantalla de visualización de datos y los hombros por sostener los brazos a la hora de utilizar el teclado.

Por su parte, un estudio previo en estudiantes de salud obtuvo un resultado del riesgo ergonómico de 5.7 (56), el cual es un valor mucho más alto que el encontrado en el presente estudio. El menor valor obtenido podría quedar explicado por la forma de recolección de datos, la cual daba instrucciones de llenado con una foto ergonómica; además de que la no espontaneidad de la fotografía hacía que los estudiantes adopten posturas que no necesariamente eran aquellas adoptadas durante la exposición a las clases virtuales.

Así pues y concordancia al dicho previamente, un punto a discutir con la literatura es la preferencia y la forma de uso del Método REBA por sobre otros métodos como el RULA o el OWAS (ambos también utilizados para la evaluación de posturas). Como primer punto, la justificación a su uso está dada por los antecedentes de otros estudios, ya que en estos recomiendan su uso por la practicidad del método (56–58).

No obstante, la forma en la cual el método REBA fue utilizado fue distinta tanto en los estudios previos, como en el presente estudio. Así pues, uno de ellos, llevado a cabo en una facultad de artes, realizó observaciones in situ de los talleres que los estudiantes realizaban 3 veces por semana, tomando los datos a partir de la observación directa de un investigador (56). Por otra parte, otro estudio en estudiantes de odontología hizo uso de una ficha de observación in situ de las actividades de los estudiantes; así mismo hizo uso de grabaciones y fotografías para una mayor precisión (59). Un tercer estudio realizado en personal administrativo, hizo uso de la plataforma Excel para la

recolección de datos a partir de las observaciones del investigador, mientras el trabajador realizaba sus actividades comunes.

En ese sentido, los tres estudios comparten dos características: la recolección de datos in situ y la no intervención de terceros. En contraste a este punto, la presente investigación planteo una metodología distinta, dada las condiciones de pandemia. En primer lugar, se pidió a un tercero que pueda ayudar con la toma de fotografías, por ende el investigador no puedo controlar las tomas, ni muchos menos estar in situ para obtener datos con mayor precisión. Así mismo, otro detalle a mencionar fue que el presente estudio brindo a los estudiantes un ejemplo de cómo tomar las fotografías, el cual se encontraba en una postura ergonómica. Así pues, estas dos cuestiones podrían explicar el bajo nivel de riesgo obtenido en el estudio tanto por la guía de postura presentada, la cual hizo que varios estudiantes mantengan posturas ergonómicas pese a tener niveles de trastornos musculo esqueléticos altos; así como, el ángulo de toma de la fotografía y la no presencia del investigador para poder obtener datos de mayor precisión.

Por otra parte, el uso de cuestionarios electrónicos reduce la probabilidad que de llenado por parte de los participantes, ya que en algunos casos cuando estos son enviados a los correos electrónicos no son abiertos en algunos casos por estar en la sección de spam y nunca llegar verdaderamente a los participantes, en otros casos por dejar su llenado para después y olvidarlo o por simplemente ignorar el link. Por otra parte, y pese a la presentación del link directamente en sesiones de clases, el factor de tiempo, la necesidad de tener un tercero para la toma de las fotografías y cuestiones de carácter personal como vestimenta y apariencia en el momento limitan el llenado del formulario, reduciendo así el número de participantes.

Así mismo, se puede encontrar implícito un sesgo de participación en el llenado del formulario, ya que podrían haber participado más aquellos estudiantes que presentaban mayores molestias en el cuerpo, mientras que aquellos que no las presentaban decidían no formar parte del estudio; esto limitando el tamaño de la muestra y agregando un sesgo al estudio.

Por otra parte, aunque existe evidencia de relación entre el riesgo ergonómico y la frecuencia de trastornos musculo esqueléticos (18,44), el presente estudio no mostro una relación entre estas variables. Como se ha ido detallando en la presente discusión, esta falta de relación podría estar justificada por la forma de recolección de datos del Método REBA, un sesgo de participación y por la falta de inclusión de otras variables que permitan un análisis más detallado.

Por ello, se deben discutir las limitaciones del presente estudio. Así pues, una primera limitación es la no inclusión de otras variables como el número de horas de exposición en clases, las horas dedicadas a otras actividades con pantallas de visualización de datos (uso de videojuegos, visualización de series o películas, entre otros), la realización de actividades físicas o deportivas y el tiempo destinadas a estas, ritmo de vida, tipo de computadora, el peso y la talla del participante, el tipo de silla utilizada, la iluminación, entre otros. Esto no permite poder evaluar otros posibles factores de riesgo o factores protectores asociados a los TME. Así mismo, no haber incluido dichas variables impide poder categorizar y describir al grupo de estudiantes que participaron; así como aquellos que no lo hicieron, lo cual sería útil para formar perfiles de participantes.

Por su parte, se planteó inicialmente un tamaño de muestra de 45 estudiantes; sin embargo, el presente estudio tuvo como muestra tan solo a 32 estudiantes, lo cual es tan solo el 71.1% del tamaño de muestra inicial. En ese sentido, existe una limitación en la representatividad y la

significancia de la muestra sobre la población. Por otra parte, la falta de aleatorización de la muestra representa también una limitación al estudio, pues no todos los participantes tuvieron la misma oportunidad de ser seleccionados; además de también no asegurar la representatividad de la población.

Finalmente, se pueden detallar dos fortalezas del presente estudio. La primera relacionada al contexto, ya que es una de las primeras investigaciones que evalúan los trastornos músculo esquelético y el riesgo ergonómico en estudiantes universitarios que reciben clases de forma virtual durante la pandemia por Covid-19. Así mismo, este estudio evalúa por primera vez las variables antes mencionadas en los estudiantes de la universidad en la cual se realizó la investigación.

12. CONCLUSIONES

A continuación, se pasan a detallar las principales conclusiones obtenidas del estudio en base a los objetivos específicos y el objetivo principal:

- La precisión de la frecuencia de síntomas de trastornos musculo esqueléticos dio como resultado que todos los estudiantes presentaban síntomas de trastornos musculo esqueléticos; es decir, todos los estudiantes poseen molestias en al menos una parte de su cuerpo.
- El resultado de la evaluación del riesgo ergonómico, mostro un riesgo bajo, por lo que puede que sea necesaria una intervención.
- La correlación entre los Trastornos Musculo Esqueléticos y el Riesgo Ergonómico fue baja; por lo que, podemos concluir que no existe una relación entre estas variables.
- Los resultados del presente estudio no logran representar al total de estudiantes de la facultad de salud; por lo que su carácter de extrapolación es muy limitado.

13. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un estudio que pueda garantizar una muestra representativa de los estudiantes de la facultad de salud. Así mismo, se recomienda que este estudio pueda añadir mayores covariables como el peso, la talla, el ritmo de vida, la carrera de estudio, horas que se le dedica al uso de la computadora, número de clases que se realizan de forma virtual, tipo de computadora, entre otros; los cuales brindarán mayores detalles sobre la realidad de las variables y nos permitan compararnuestras variables con otros factores de riesgo o factores protectores..
- Se recomienda continuar con el estudio de los trastornos musculo esqueléticos y riesgo ergonómico en los estudiantes de salud, específicamente en el contexto de regreso a la presencialidad. Esto con la finalidad de poder comparar los resultados en educación presencial, con los resultados de la educación virtual. Además, de poder seguir llenando el vacío en el conocimiento sobre la realidad de los Trastornos musculo esqueléticos y el riesgo ergonómico en estudiantes de salud que se tiene desde la llegada del Covid-19.
- Implementar un programa de salud con un enfoque de prevención de trastornos musculo esqueléticos y riesgo ergonómico, así como de promoción de los ambientes saludables de estudio. Esto con la finalidad de poder reducir las molestias que presentan los estudiantes y evitar mayores afecciones a los mismos.
- Se recomienda a las autoridades universitarias que la enseñanza virtual debe incluir en su análisis no solo el acceso a internet o dispositivos móviles, sino el ambiente de estudio y el riesgo ergonómico que pueda causar trastornos musculo esqueléticos.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Malińska M. Musculoskeletal disorders among computer operators. Med Pr. 2019;70(4):511–21.
2. CUergo: Musculoskeletal Discomfort Questionnaires [Internet]. [cited 2020 Oct 10]. Available from: <http://ergo.human.cornell.edu/ahmsquest.html>
3. Trastornos musculoesqueléticos - Salud y seguridad en el trabajo - EU-OSHA [Internet]. [cited 2020 Sep 29]. Available from: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
4. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet [Internet]. 2020 Dec 19 [cited 2021 Jul 25];396(10267):2006–17. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S0140673620323400/fulltext>
5. Trastornos musculoesqueléticos [Internet]. [cited 2021 Jul 25]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
6. Ayasta García MI, Carranza Suarez KR, Gutiérrez Farje CM. Nivel de riesgo ergonómico del personal de enfermería en la manipulación de pacientes del servicio de traumatología en un hospital de EsSalud. 2017 [cited 2021 Jun 30]; Available from: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/722>
7. Wadia R. Musculoskeletal disorders in oral healthcare [Internet]. Vol. 227, British dental journal. NLM (Medline); 2019 [cited 2020 Oct 4]. p. 198. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31399674/>

8. Occhionero V, Korpinen L, Gobba F. Upper limb musculoskeletal disorders in healthcare personnel [Internet]. Vol. 57, *Ergonomics*. Taylor and Francis Ltd.; 2014 [cited 2020 Oct 4]. p. 1166–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24840049/>

9. Davis KG, Kotowski SE. Prevalence of Musculoskeletal Disorders for Nurses in Hospitals, Long-Term Care Facilities, and Home Health Care: A Comprehensive Review [Internet]. Vol. 57, *Human Factors*. SAGE Publications Inc.; 2015 [cited 2020 Oct 4]. p. 754–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25899249/>

10. Madadizadeh F, Vali L, Rafiei S, Akbarnejad Z. Risk factors associated with musculoskeletal disorders of the neck and shoulder in the personnel of Kerman University of Medical Sciences. *Electron physician* [Internet]. 2017 May 25 [cited 2020 Oct 4];9(5):4341–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28713505/>

11. Cárdenas Gutierrez M del R, Garrido Sánchez DE, Pedraza Huarcaya YP. Riesgo disergonómico asociado a posturas en los trabajadores administrativos de la Universidad Privada del Norte San Juan de Lurigancho agosto 2018 [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018 [cited 2021 Jun 30]. Available from: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/3831>

12. Kelly G, Dockrell S, Galvin R. Computer use in school: Its effect on posture and discomfort in schoolchildren. *Work*. 2009;32(3):321–8.

13. Jacobs K, Hudak S, McGiffert J. Computer-related posture and musculoskeletal discomfort in middle school students. *Work* [Internet]. 2009 [cited 2020 Sep 29];32(3):275–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19369720/>

14. Yang SY, Chen M De, Huang YC, Lin CY, Chang JH. Association Between Smartphone

Use and Musculoskeletal Discomfort in Adolescent Students. *J Community Health* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2020 Sep 29];42(3):423–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27734246/>

15. Abdulaziz AA, Althaqafi AM, Hindi AM, Khan SA, Atalla AA, Hendi OM. Prevalence of musculoskeletal disorders and its correlation to physical activity among health specialty students. *Int J Prev Med* [Internet]. 2019 [cited 2020 Oct 4];10(1):19–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31143422/>
16. Bubric K, Hedge A. Differential patterns of laptop use and associated musculoskeletal discomfort in male and female college students. *Work*. 2016;55(3):663–71.
17. Jenkins M. Undergraduate college students' upper extremity symptoms and functional limitations related to computer use: a replication study - PubMed [Internet]. [cited 2020 Sep 30]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17429149/>
18. Osama. Posture related musculoskeletal discomfort and its association with computer use among university students - PubMed [Internet]. [cited 2020 Sep 29]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29808057/>
19. Sur Unal U, Cifcili SS. The prevalence of performance-related musculoskeletal disorders in fine arts faculty students and academics. In: *Work* [Internet]. IOS Press; 2020 [cited 2020 Oct 22]. p. 125–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32417820/>
20. Katz JN, Amick BC, Carroll BB, Hollis C, Fossel AH, Coley CM. Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in college students. *Am J Med* [Internet]. 2000 [cited 2020 Sep 30];109(7):586–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11063961/>
21. Schlossberg EB, Morrow S, Llosa AE, Mamary E, Dietrich P, Rempel DM. Upper

extremity pain and computer use among engineering graduate students. *Am J Ind Med* [Internet]. 2004 Sep [cited 2020 Sep 30];46(3):297–303. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15307128/>

22. Rajopajal. The Prevalence of Computer-Related Musculoskeletal Pain Among College Students-a Cross-Sectional Study | Current Research in Medicine | Science Publications [Internet]. [cited 2020 Sep 30]. Available from: <http://thescipub.com/abstract/10.3844/amjsp.2012.33.36>
23. Alshagga MA, Nimer AR, Yan LP, Ibrahim IAA, Al-Ghamdi SS, Radman Al-Dubai SA. Prevalence and factors associated with neck, shoulder and low back pains among medical students in a Malaysian Medical College. *BMC Res Notes*. 2013;6(1).
24. Qing. The Prevalence of Computer-Related Musculoskeletal Pain Among College Students-a Cross-Sectional Study. *Am Med J* [Internet]. 2012 Jan 1 [cited 2020 Sep 30];3(1):33–6. Available from: <https://thescipub.com/abstract/amjsp.2012.33.36>
25. Calik BB, Yagci N, Gursoy S, Zencir M. Upper extremities and spinal musculoskeletal disorders and risk factors in students using computers. *Pakistan J Med Sci*. 2014 Aug 15;30(6):1361–6.
26. Menéndez CC, Amick BC, Jenkins M, Caroom C, Robertson M, Harrist RB, et al. Upper extremity pain and computer use among engineering graduate students: A replication study. *Am J Ind Med* [Internet]. 2009 Feb [cited 2020 Sep 30];52(2):113–23. Available from: [/pmc/articles/PMC3257062/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18307128/)
27. Noack-Cooper KL, Sommerich CM, Mirka GA. College students and computers: Assessment of usage patterns and musculoskeletal discomfort. *Work*. 2009 Jan

1;32(3):285–98.

28. Pugh JD, Cormack K, Gelder L, Williams AM, Twigg DE, Blazeovich AJ. Exercise, fitness and musculoskeletal health of undergraduate nursing students: A cross-sectional study. *J Adv Nurs* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2020 Oct 4];75(10):2110–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30835867/>
29. Hupert. Upper extremity musculoskeletal symptoms and functional impairment associated with computer use among college students - PubMed [Internet]. [cited 2020 Sep 30]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15502288/>
30. Village J, Rempel D, Teschke K. Musculoskeletal disorders of the upper extremity associated with computer work: A systematic review. *Occup Ergon*. 2005 Jan 1;5(4):205–18.
31. UNESCO Institute for Statistics. Compendio mundial de la educación 2006 : comparación de las estadísticas de educación en el mundo. 2006;
32. López Segrera F. Tendencias de la educación superior en el mundo y en América Latina y el Caribe. *Avaliação Rev da Avaliação da Educ Super* [Internet]. 2008 Jun [cited 2020 Sep 29];13(2):267–91. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772008000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=es
33. Bernard B, Sauter S, Fine L, Petersen M, Hales T. Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees. *Scand J Work Environ Heal* [Internet]. 1994 [cited 2020 Sep 30];20(6):417–26. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7701287/>

34. Peruano E. 1 NORMAS LEGALES [Internet]. Available from: www.gob.pe/mindef
35. Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU | Gobierno del Perú [Internet]. [cited 2021 Jun 29]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/466140-085-2020-minedu>
36. SIBE [Internet]. [cited 2020 Sep 28]. Available from: <https://www.sunedu.gob.pe/sibe/>
37. ¿Qué es la ergonomía? - Asociación Española de Ergonomía [Internet]. [cited 2021 Oct 26]. Available from: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
38. ¿Qué es la ergonomía? [Internet]. [cited 2021 Oct 26]. Available from: <https://www.insst.es/-/-que-es-un-ep-2>
39. Documentos Técnicos en Salud Ocupacional | DIGESA [Internet]. [cited 2021 Oct 26]. Available from: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/DSO/manuales.asp>
40. Trabajo OI del. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Available from: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjz18Wrj-zzAhWUILkGHeqHD2kQFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fistas.net%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2F2019-12%2FM1.Ergonom%25C3%25ADa.Conceptos%2520generales.pdf&usg=AOvVaw0mz>
41. Ergonomía aplicada - Alberto Cruz, Andrés Garnica - Google Libros [Internet]. [cited 2020 Oct 21]. Available from: https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=rtw3DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=ergonomía&ots=JHhxb0oGGq&sig=pxNSruUBB5hnQ7PAWB3KNbqVZ80&redir_esc=y#v=onepage&q=ergonomía&f=false

42. Riesgos disergonómicos asociados al trabajo [Internet]. [cited 2021 Oct 27]. Available from: <https://prevencionlaboralrimac.com/Biblioteca-virtual/Fasciculos-prevencion/?page=3>
43. Superiores E. NORMA TÉCNICA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS AL TRABAJO (TMERT).
44. Robles JB, Ortiz JI. (No Title). Vol. IV. 2019.
45. Lema M. “EVALUACIÓN DE LA CARGA POSTURAL Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS, EN TRABAJADORES DE OFICINA DE UNA INSTITUCION FINANCIERA” [Internet]. 2016 Oct [cited 2021 Jun 29]. Available from: <https://redi.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/31093>
46. en Salud Ocupacional Autores E, Ocrospoma Lopez L, Adriana Lic Villar García I, Odalis Lic Yachachin Vargas M, Massiel Asesora D, Ana Graña Espinoza M. Trabajo Académico para optar el Título de Especialista en [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2017 [cited 2021 Jun 30]. Available from: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/3554>
47. Sánchez Calderón AJ. Evaluación de los movimientos repetitivos aplicando el método Reba en el área de mantenimiento automotriz. [Internet]. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.; 2019 Apr [cited 2021 Jun 29]. Available from: <https://secure.urkund.com/archive/download/40902418-128668-416555>
48. Método REBA - Rapid Entire Body Assessment [Internet]. [cited 2022 Oct 16]. Available

from: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

49. Asencios J. Calidad de vida en salud y molestias músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa del Sector textil de Lima metropolitana, 2018. 2018;1–98. Available from: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3758/Calidad_AsenciosHidalgo_Jerusa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
50. Del Medio Ambiente Beatriz Ruiz Sovero OY. Presencia de síntomas musculo esqueléticos en trabajadores de una empresa metal mecánica en Lima 2019 [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019 [cited 2021 Jun 29]. Available from: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/6664>
51. Bazan Ponte Y. Relación de la calidad de vida en salud y molestias músculo esqueléticas en trabajadores de una empresa de comercialización de materiales de construcción de la ciudad de Lima 2019 [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019 [cited 2021 Jun 29]. Available from: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/9001>
52. Ley Universitaria N.º 30220.
53. Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU | Gobierno del Perú [Internet]. [cited 2020 Sep 29]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/466140-085-2020-minedu>
54. Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico: ergonomía y mueble – SID [Internet]. [cited 2021 Jun 29]. Available from: <https://sid-inico.usal.es/documentacion/guia-de-recomendaciones-para-el-diseno-de-mobiliario-ergonomico-ergonomia-y-mueble/>
55. Biomecánica clínica del aparato locomotor - Dialnet [Internet]. [cited 2021 Jun 29].

Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=57921>

56. Sur Unal U, Cifcili SS. The prevalence of performance-related musculoskeletal disorders in fine arts faculty students and academics. *Work*. 2020;66(1):125–33.
57. Mart G. Personalismo Político y sus Efectos en el Sistema de Partidos en Lima Metropolitana : Caso de Solidaridad Naciona ... Partidos en Lima Metropolitana : Caso de Solidaridad. 2014;
58. Manco Guillen ND. Evaluación y control de riesgos ergonómicos en una compañía aseguradora en Lima. *Dominio las ciencias*. 2017;2(Nº3):199–210.
59. Anco Rosas DA. Determinación Del Nivel De Riesgo Postural Según Metodo Reba En Alumnos De Quinto Año De La Clínica Odontológica De La U.C.S.M. Arequipa, 2018. Tesis. 2017;104.

15. ANEXOS

Anexo 1: Tablas de puntuación Grupo A

Tabla 14. Puntuación del tronco

Posición del tronco	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre los 0° y 20 °	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Fuente: Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA

[Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

[https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php\(48\)](https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php(48)).

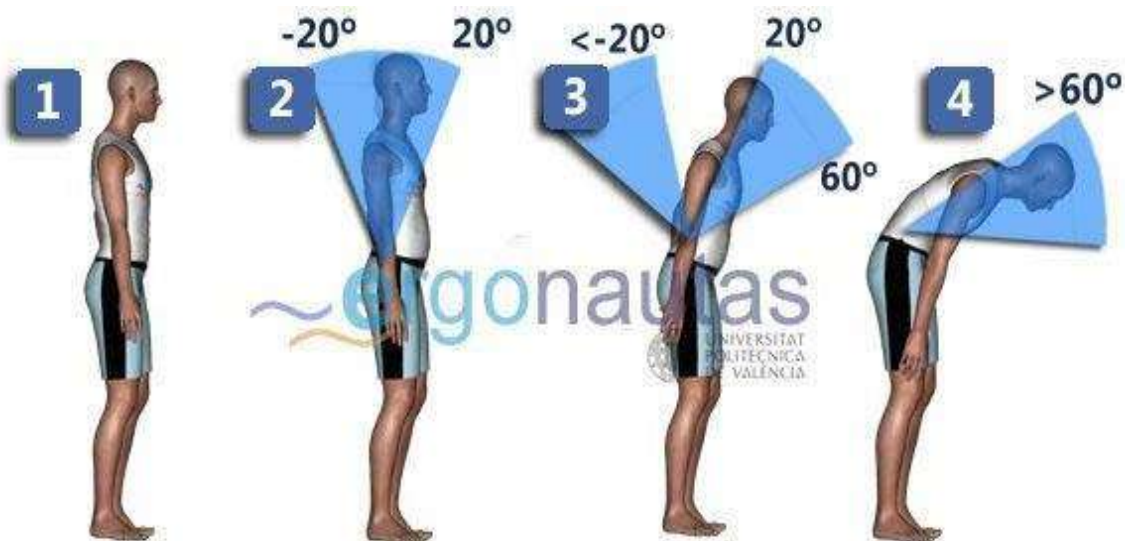


Figura 5: Posición del tronco. **Fuente:** Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA

[Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>



Figura 6: Rotación o inclinación lateral del tronco. **Fuente:** Universitat Politècnica de Valencia.

Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

Tabla 15: Puntuación del cuelloTabla . Puntuación del cuello

Posición del cuello	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Fuente: Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia.

Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

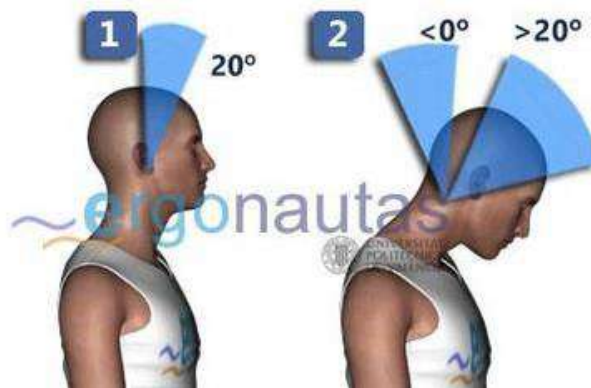


Figura 7: Posición del cuello. **Fuente:** Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)



Figura 8: Rotación o inclinación lateral del cuello. **Fuente:** Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

Tabla 16: Puntuación de las piernas

Posición de las piernas	Puntuación
Sentando, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2
Flexión de una rodilla o ambas rodillas entre 30° y 60°	+1
Flexión de una rodilla o ambas rodillas de más de 60°	+2

Fuente: Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia.

Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>(48)



Figura 9: Posición de las piernas y flexión de las rodillas. **Fuente:** Universitat Politècnica de

Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48).

Anexo 2: Tablas de puntuación Grupo B

Tabla 17: Puntuación de los brazos

Posición de los brazos	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión > 45° y 90°	3
Flexión >90°	4
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Fuente: Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia.

Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

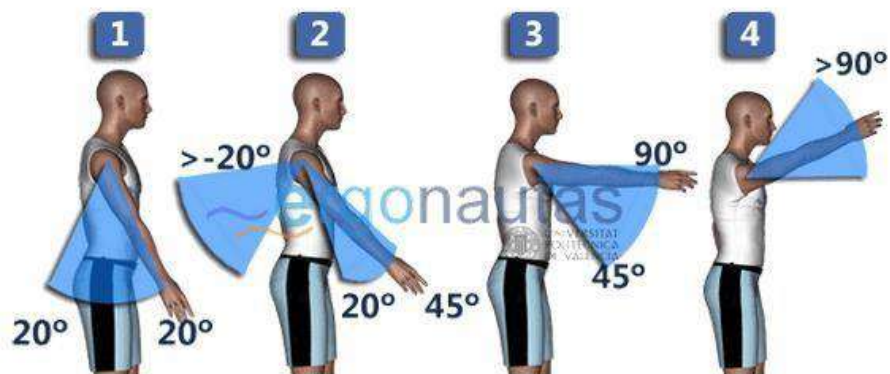


Figura 10: Posición de los brazos. **Fuente:** Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas:

REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

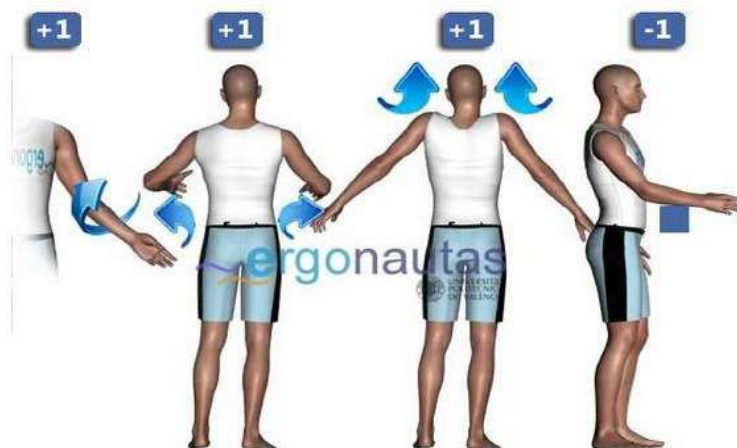


Figura 11: Brazo abducido, brazo rotado, hombro elevado y soporte. **Fuente:** Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

Tabla 18: Puntuación de los antebrazos

Posición de los antebrazos	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

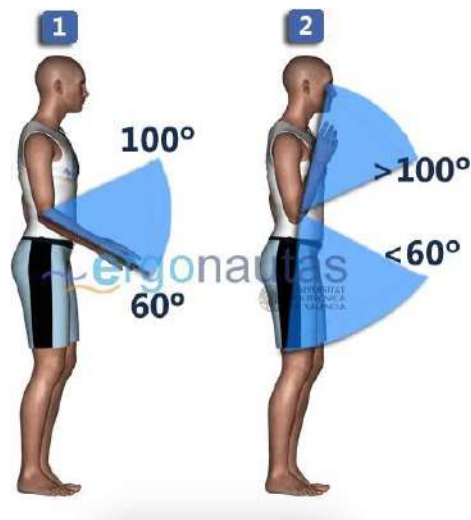


Figura 12: Posición de los antebrazos. **Fuente:** Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

Tabla 19: Puntuación de la muñeca

Posición de la muñeca	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $>0^{\circ}$ y $<15^{\circ}$	1
Flexión o extensión $>15^{\circ}$	2
Torsión o desviación radial o cubital	+1

Fuente: Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)



Figura 13: Posición de la muñeca. **Fuente:** Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas:

REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)



Figura 14: Torsión o desviación radial o cubital de la muñeca. **Fuente:** Universitat Politècnica de

Valencia. Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

Anexo 3: Tablas de puntuación final Grupo A y B

Tabla 20: Puntuación del Grupo A

	Cuello											
Tronco	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia.

Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

Tabla 21: Puntuación del grupo B

	Antebrazo					
Brazo	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5

4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia.

Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

Anexo 4: Tabla de puntuación C e incremento

Tabla 22: Puntuación final C

	Puntuación de B											
Puntuación de A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente. Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia. Ergonautas:

REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48)

Tabla 23: Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas	+1
Se producen movimientos repetitivos	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente. Adaptación del autor a la información de Universitat Politècnica de Valencia.

Ergonautas: REBA [Internet]. [Consultado 16 Oct 2022]. Disponible en:

<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php> (48).

Anexo 5: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Estudiantes de una facultad de salud	
Título del estudio :	Riesgo ergonómico y trastornos músculo esqueléticos en clases virtuales de estudiantes de una facultad de salud de una universidad privada de Lima, Perú
Investigador (a) :	Huachaca Huaman, Manuel Joshua
Institución :	Universidad Peruana Cayetano Heredia

Propósito del estudio:

Lo estamos invitando a participar en un estudio para ver la relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos músculo esqueléticos en estudiantes que reciben clases de forma virtual. Este es un estudio desarrollado por un estudiante de la Facultad de Salud Pública y Administración Carlos Vidal Layseca de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Debido a la pandemia de Covid-19, la realización de las actividades educativas tuvo que migrar a una modalidad virtual, donde los estudiantes reciben clases en su domicilio. Por otra parte, muchos estudiantes tuvieron que adaptarse a diferentes espacios dentro del domicilio para recibir sus clases. Esta situación pone en riesgo a los estudiantes, ya que dentro del ambiente donde realizan sus actividades existe la probabilidad de sufrir un daño o lesión a causa de la interacción que realiza el estudiante con su ambiente de estudios. Es así que muchos factores de riesgo pueden poner en peligro la salud de los estudiantes, tales como la altura del monitor, una falta de iluminación o las malas posturas a la hora de recibir clases o realizar trabajos.

Del mismo modo, estos factores de riesgo pueden exponer al estudiante a poder presentar trastornos músculo esqueléticos debido a las malas posturas o al ambiente de estudios, lo cual se puede traducir en dolencias, malestar, incomodidad y, en el peor de los casos, incapacitar al estudiante de realizar sus actividades con normalidad. Por ello, el objetivo del presente estudio es el de evaluar la relación entre el riesgo ergonómico y los trastornos músculo esqueléticos en estudiantes que reciben clases de forma virtual en una facultad de salud de una universidad privada en Lima, Perú durante el semestre 2022-I.

Procedimientos:

Si decide participar en este estudio se realizará lo siguiente:

1. Con ayuda de un tercero, el participante debe tomarse tres fotografías de perfil, una frontal con una leve inclinación, una del lado derecho y una del lado izquierdo de su cuerpo mientras recibe clases de forma virtual. Las fotografías deben ser realizadas dentro de su ambiente de estudio.
2. Se enviará un link al correo institucional del participante, el cual lo direccionará a un formulario de Google Formularios. La finalidad del cuestionario es el poder recopilar información sobre la presencia de trastornos músculo esqueléticos, además de su intensidad. Del mismo modo, se busca poder obtener información sobre los riesgos ergonómicos a los que se exponen los estudiantes. Por otra parte, el llenado de dicho formulario no le tomará más de 10 minutos.
3. Finalmente, el participante debe adjuntar las fotografías en la sección del formulario correspondiente.

Riesgos:

No se prevé ningún riesgo en este estudio.

Beneficios:

Versión 1.1 de fecha 10 de marzo del 2022



APROBADO

F. APROBACIÓN **10/03/2022**

Página 1 de 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Estudiantes de una facultad de salud	
Título del estudio :	Riesgo ergonómico y trastornos músculo esqueléticos en clases virtuales de estudiantes de una facultad de salud de una universidad privada de Lima, Perú
Investigador (a) :	Huachaca Huaman, Manuel Joshua
Institución :	Universidad Peruana Cayetano Heredia

A los participantes se les hará llegar un video informativo sobre el riesgo ergonómico, los factores de riesgo ergonómicos, la forma de prevenir estos riesgos, que son y cómo prevenir los trastornos músculo esqueléticos y finalmente la importancia de las pausas activas. Adicionalmente, se enviará un folleto informativo sobre cómo realizar pausas activas. Así mismo, cada participante obtendrá, al final del análisis de los datos, un informe con su evaluación para que puedan tomar las medidas correctivas correspondientes.

Costos y compensación

No deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole.

Confidencialidad:

Nosotros guardaremos su información con códigos y no con nombres. Sólo el investigador principal tendrá acceso a los nombres y códigos. Así mismo, si en las fotografías enviadas aparece el rostro del participante, se procederá a cubrirlo para impedir que el participante pueda ser identificado. Por otra parte, si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participaron en este estudio.

USO FUTURO DE INFORMACIÓN

Se desea almacenar los datos recaudados en esta investigación por 5 años. Estos datos podrán ser usados para investigaciones futuras. Entre los estudios futuros se pretende comparar el riesgo ergonómico y la frecuencia de trastornos músculo esqueléticos en estudiantes que reciban clases de manera presencial con aquellos que recibieron clases de forma virtual.

Estos datos almacenados no tendrán nombres ni otro dato personal, sólo serán identificables con códigos. Así mismo, como medida adicional que impida identificar a cada participante, se cubrirán los rostros de estos para evitar que puedan ser identificados.

Si no desea que los datos recaudados en esta investigación permanezcan almacenados ni utilizados posteriormente, aún puede seguir participando del estudio. En ese caso, terminada la investigación sus datos serán eliminados.

Previamente al uso de sus datos en un futuro proyecto de investigación, este proyecto contará con el permiso de un Comité Institucional de Ética en Investigación.

Autorizo a tener mis datos almacenados por 5 años para un uso futuro en otras investigaciones. (Después de este periodo de tiempo se eliminarán).

SI () NO ()



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Estudiantes de una facultad de salud	
Título del estudio :	Riesgo ergonómico y trastornos músculo esqueléticos en clases virtuales de estudiantes de una facultad de salud de una universidad privada de Lima, Perú
Investigador (a) :	Huachaca Huaman, Manuel Joshua
Institución :	Universidad Peruana Cayetano Heredia

Derechos del participante:

Si decide participar en el estudio, puede retirarse de este en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor llame a Manuel Joshua Huachaca Huaman (investigador principal), al teléfono [REDACTED]

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar a la Dra. Frine Samalvides Cuba, presidenta del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia al teléfono 01-3190000 anexo 201355 o al correo electrónico: duict.cieh@oficinas-upch.pe

Una copia de este consentimiento informado le será entregada.

DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo de las actividades en las que participaré si decido ingresar al estudio, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

Nombre y Apellidos del

Participante

Fecha y Hora

Nombres y Apellidos del

Investigador

Fecha y Hora

Versión 1.1 de fecha 10 de marzo del 2022



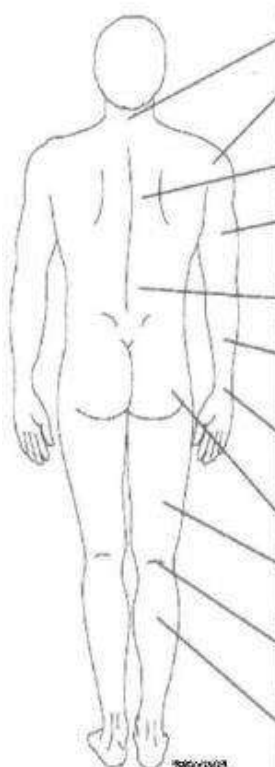
APROBADO

F. APROBACIÓN **10/03/2022**

Página 3 de 3

Anexo 6: "Versión Peruana Cuestionario Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ) Elaborado por Human Factors and Ergonomics Laboratory at Cornell University, Validado y Adaptado para Perú por la Unidad de Medicina Ocupacional y Medio Ambiente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia: Asencios J, Bazán B, Ruiz B, Azañero E, Astete J."

El diagrama a continuación muestra la posición aproximada de las partes del cuerpo a las que se hace referencia en el cuestionario. Sirvase responder marcando la casilla apropiada.



	Durante la última <u>semana</u> de trabajo, cuán a menudo experimentó dolor, sufrimiento, malestar en:					Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, cuán incómodo lo fue?			Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, interfirió esto con su capacidad para trabajar?		
	Nunca	1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día	Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió sustancialmente
Cuello	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hombro (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Espalda alta	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Brazo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Espalda baja	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Antebrazo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Muñeca (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Cadera/Nalgas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Muslo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rodilla (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pierna (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

© Cornell University, 1994

GTP N° 0409

El diagrama a continuación muestra la posición aproximada de las partes del cuerpo a las que se hace referencia en el cuestionario. Sirvase responder marcando la casilla apropiada.

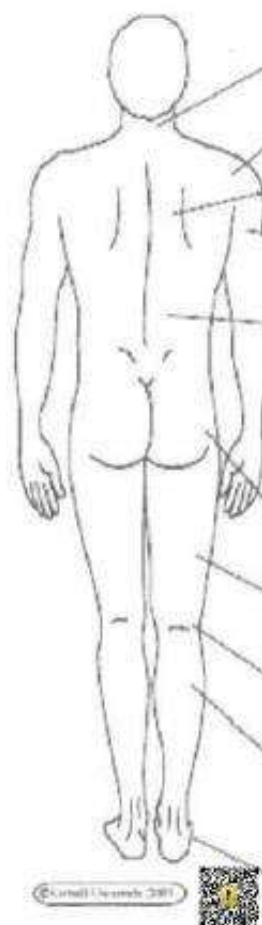


	Durante la última semana de trabajo, cuán a menudo experimentó dolor, sufrimiento, malestar en:					Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, cuán incómodo lo fue?			Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, interfirió esto con su capacidad para trabajar?		
	Nunca	1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día	Ligeramente incómodo	Modestamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió sustancialmente
Cuello	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hombro (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Espalda alta	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Brazo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Espalda baja	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Antebrazo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Muñeca (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Cadera/Nalgas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Muslo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rodilla (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pierna (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

© Corvelli Corporation 1994



El diagrama a continuación muestra la posición aproximada de las partes del cuerpo a las que se hace referencia en el cuestionario. Sirvase responder marcando la casilla apropiada.



	Durante la última semana de trabajo, cuán a menudo experimentó dolor, sufrimiento, malestar en:					Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, cuán incómodo lo fue?			Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, interfirió esto con su capacidad para trabajar?		
	Nunca	1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día	Ligeramente incómodo	Modestamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió sustancialmente
Cuello	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hombro (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Espalda alta	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Brazo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Espalda baja	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Antebrazo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Muñeca (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Cadera/Nalgas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Muslo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Rodilla (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pierna (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pie (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

CIP N° 0409
El diagrama a continuación muestra la posición aproximada de las partes del cuerpo a las que se hace referencia en el cuestionario. Sirvase responder marcando la casilla apropiada.



© Cornell University, 2001



		Durante la última semana de trabajo, cuán a menudo experimentó dolor, sufrimiento, malestar en:					Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, cuán incómodo lo fue?			Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, interfirió esto con su capacidad para trabajar?		
		Nunca	1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día	Ligeramente incómodo	Modestamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió sustancialmente
	Cuello	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Hombro (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Espalda alta	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Brazo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Espalda baja	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Antebrazo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Muñeca (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Cadera/Nalgas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Muslo (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Rodilla (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Pierna (Derecha)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Izquierda)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Pie (Derecho)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	(Izquierdo)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Las áreas sombreadas en los siguientes diagramas muestran la posición de las partes del cuerpo a las que se refiere el cuestionario. Sirvase contestar marcando la casilla apropiada.

Meñique Anular Medio Índice Pulgar

Complete solo para la
MANO DERECHA



© Cornell University, 1994



	Durante la última <u>semana</u> de trabajo, cuán a menudo usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar en:					Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, cuán incómodo lo fue?			Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, interfirió esto con su capacidad para trabajar?		
	Nunca 1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día		Ligeramente incómodo	Modestamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió sustancialmente
Área A (Área sombreada)	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐
Área B (Área sombreada)	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐
Área C (Área sombreada)	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐
Área D (Área sombreada)	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐
Área E (Área sombreada)	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐
Área F (Área sombreada)	☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐

CTP N° 0409

Las áreas sombreadas en los siguientes diagramas muestran la posición de las partes del cuerpo a las que se refiere el cuestionario. Sirvase contestar marcando la casilla apropiada.

Índice Medio Anular Menique

Pulgar

Complete solo para
MANO IZQUIERDA



© Cornell University, 1994



	Durante la última <u>semana</u> de trabajo, cuán a menudo usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar en:					Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, cuán incómodo lo fue?			Si usted experimentó dolor, sufrimiento, malestar, interfirió esto con su capacidad para trabajar?		
Area A (Área sombreada)	Nunca 1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día		Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió substancialmente
Area B (Área sombreada)	Nunca 1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día		Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió substancialmente
Area C (Área sombreada)	Nunca 1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día		Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió substancialmente
Area D (Área sombreada)	Nunca 1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día		Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió substancialmente
Area E (Área sombreada)	Nunca 1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día		Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió substancialmente
Area F (Área sombreada)	Nunca 1-2 veces la semana pasada	3-4 veces la semana pasada	Una vez cada día	Varias veces cada día		Ligeramente incómodo	Moderadamente incómodo	Muy incómodo	Para nada	Interfirió ligeramente	Interfirió substancialmente

Anexo 7: Configuración interna Formulario de Google

Respuestas

Gestionar cómo se obtienen y protegen las respuestas



Recopilar direcciones de correo electrónico



Enviar a los encuestados una copia de su respuesta

Requiere **Recopilar direcciones de correo electrónico**

No



Permitir modificar las respuestas

Las respuestas se pueden modificar una vez enviadas



REQUIERE INICIAR SESIÓN

Restringir a los usuarios de Universidad Peruana Cayetano Heredia y de sus organizaciones de confianza

Los encuestados deberán iniciar sesión en Google. [Más información](#)



Limitar a 1 respuesta

Los encuestados deberán iniciar sesión en Google.



SUBIR ARCHIVOS

Límite de tamaño total de todos los archivos subidos

No se admitirán respuestas una vez alcanzado el límite.

[Más información](#)

100 GB



Anexo 8: Cálculo de valor final de Cuestionario Cornell CMDQ

Sujeto	Edad	Sexo	Cuello	Hombro Derecho	Hombro Izquierdo	Espalda Alta	Brazo Derecho	Brazo Izquierdo	Espalda Baja
S01	21	Femenino	21	6	0	21	14	1.5	14
S02	20	Femenino	31.5	90	90	90	3	3	45
S03	19	Femenino	7	13.5	1.5	30	10.5	3.5	30
S04	23	Masculino	0	0	0	6	0	0	6
S05	20	Femenino	20	10	20	4.5	0	0	0
S06	21	Femenino	14	1.5	7	1.5	1.5	7	60
S07	21	Femenino	0	0	0	6	1.5	1.5	14
S08	21	Femenino	6	5	5	40	0	0	60
S09	22	Masculino	60	0	0	6	0	0	0
S10	21	Femenino	20	1.5	1.5	20	0	0	90
S11	20	Masculino	14	14	0	31.5	14	0	3
S12	20	Femenino	1.5	0	14	1.5	0	0	1.5
S13	21	Femenino	6	0	0	20	0	0	60

S14	21	Femenino	14	3.5	3.5	6	1.5	1.5	14
S15	21	Femenino	9	0	0	3	3	0	1.5
S16	23	Masculino	1.5	0	0	0	0	0	6
S17	23	Masculino	6	6	6	14	6	6	14
S18	18	Femenino	3	0	0	0	0	0	0
S19	23	Femenino	14	3	1.5	21	1.5	1.5	21
S20	21	Masculino	31.5	3.5	0	21	1.5	3.5	21
S21	22	Femenino	21	6	3.5	3	14	6	10.5
S22	19	Femenino	3	0	0	90	0	0	0
S23	23	Femenino	0	0	0	0	0	0	1.5
S24	23	Femenino	15	0	7	1.5	0	15	0
S25	22	Femenino	21	6	1.5	6	0	0	3
S26	21	Femenino	7	0	0	1.5	0	0	1.5
S27	21	Masculino	21	0	0	0	0	0	1.5
S28	20	Femenino	3	0	0	7	0	0	7
S29	23	Femenino	21	6	0	3	6	0	1.5

S30	20	Femenino	30	14	14	14	14	6	9
S31	22	Femenino	0	0	0	0	0	0	6
S32	22	Femenino	7	1.5	3.5	1.5	1.5	1.5	7

Sujeto	Antebrazo Derecho	Antebrazo Izquierdo	Muñeca Derecha	Muñeca Izquierda	Caderas/Nalga	Muslo Derecho	Muslo Izquierdo	Rodilla Derecha	Rodilla Izquierda
S01	0	0	3	0	20	0	0	1.5	0
S02	0	0	0	0	90	6	6	0	0
S03	20	0	90	0	10	5	3.5	9	9
S04	0	0	6	0	6	0	0	0	0
S05	0	0	7	7	0	0	0	15	0
S06	1.5	1.5	0	6	14	3	6	7	7
S07	0	0	0	0	6	0	0	1.5	1.5
S08	0	0	9	0	0	0	0	0	0
S09	0	0	0	0	0	0	0	0	0

S10	9	0	45	0	30	3	3	20	20
S11	6	0	3	3	30	1.5	1.5	1.5	1.5
S12	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0
S13	0	0	45	0	0	0	0	0	0
S14	1.5	1.5	1.5	1.5	21	1.5	1.5	1.5	1.5
S15	0	0	0	0	9	0	0	0	0
S16	0	0	0	0	3	0	0	0	0
S17	6	6	6	6	6	6	6	6	6
S18	0	0	3	1.5	3	0	0	0	0
S19	1.5	1.5	1.5	1.5	14	1.5	1.5	1.5	1.5
S20	0	0	45	31.5	0	0	0	0	0
S21	30	21	10.5	21	15	21	10.5	30	10.5
S22	0	0	20	20	0	0	0	0	0
S23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S24	0	15	0	0	0	0	0	30	5
S25	0	0	6	0	0	0	0	1.5	1.5

S26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S27	0	0	0	0	3	0	0	0	0
S28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S29	0	1.5	6	0	0	6	6	3	3
S30	6	6	6	6	30	6	6	6	6
S31	0	0	31.5	0	0	0	0	3	3
S32	1.5	1.5	1.5	1.5	7	3.5	3.5	0	0

Sujeto	Pierna	Pierna	Pie	Pie
	Derecha	Izquierda	Derecho	Izquierdo
S01	0	0	10	10
S02	0	0	0	0
S03	1.5	1.5	1.5	1.5
S04	0	0	0	0
S05	0	0	0	0

S06	1.5	1.5	6	14
S07	1.5	1.5	3	3
S08	1.5	6	0	0
S09	0	0	0	0
S10	5	5	0	0
S11	1.5	1.5	0	0
S12	0	0	0	0
S13	0	0	0	0
S14	1.5	1.5	1.5	3.5
S15	0	0	0	0
S16	0	0	6	6
S17	6	6	6	6
S18	0	0	0	0
S19	1.5	1.5	1.5	1.5
S20	0	0	6	6
S21	21	21	21	10.5

S22	0	0	0	0
S23	0	0	0	0
S24	30	0	30	1.5
S25	0	0	0	0
S26	0	0	0	0
S27	0	0	0	0
S28	0	0	0	0
S29	3	3	0	0
S30	6	6	6	6
S31	0	0	0	0
S32	0	0	0	0

Anexo 9: Valores finales REBA

Sujeto	GRUPO A				GRUPO B			
	TRONCO	CUELLO	PIERNAS	TOTAL A	BRAZOS	ANTEBRAZOS	MUÑECA	TOTAL B
S01	2	1	1	2	3	2	1	4
S02	2	1	2	3	2	1	1	1
S03	1	1	1	1	1	1	1	1
S04	2	1	2	3	1	1	1	1
S05	2	1	1	1	3	2	1	4
S06	1	1	1	1	2	1	1	1
S07	1	1	1	1	3	1	1	3
S08	2	1	1	1	3	1	1	3
S09	1	2	1	1	3	1	1	3
S10	1	2	1	1	1	1	2	2
S11	2	1	2	3	2	1	1	1
S12	1	2	1	1	3	1	1	3

S13	1	1	1	1	1	1	2	2
S14	1	1	2	2	2	1	1	1
S15	1	1	1	1	2	1	1	1
S16	2	1	1	2	1	1	1	1
S17	2	1	1	2	2	1	1	1
S18	1	1	2	2	1	1	1	1
S19	1	2	1	1	2	1	2	2
S20	2	1	1	2	1	1	1	1
S21	1	1	2	2	3	1	1	3
S22	2	1	2	3	1	1	2	2
S23	1	1	1	1	1	1	1	1
S24	1	2	2	2	1	1	2	2
S25	1	1	1	1	1	1	2	2
S26	1	1	1	1	1	1	2	2
S27	1	2	1	1	1	2	2	2
S28	1	1	1	1	1	1	1	1

S29	1	1	1	1	1	2	1	1
S30	1	2	2	2	1	1	1	1
S31	1	1	1	1	1	1	1	1
S32	1	1	2	2	2	1	1	1

Sujeto	GRUPO C	INCREMENTO	TOTAL RE
S01	3	1	4
S02	2	1	3
S03	1	1	2
S04	2	1	3
S05	2	1	3
S06	1	1	2
S07	1	1	2
S08	1	1	2
S09	1	1	2

S10	1	1	2
S11	2	1	3
S12	1	1	2
S13	1	1	2
S14	1	1	2
S15	1	1	2
S16	1	1	2
S17	1	1	2
S18	1	1	2
S19	1	1	2
S20	1	1	2
S21	3	1	4
S22	3	1	4
S23	1	1	2
S24	2	1	3
S25	1	1	2

S26	1	1	2
S27	1	1	2
S28	1	1	2
S29	1	1	2
S30	1	1	2
S31	1	1	2
S32	1	1	2

Anexo 10: Tabla de Valores Finales

Sujeto	Edad	Sexo	TME	TOTAL RE
S01	21	Femenino	122	4
S02	20	Femenino	454.5	3
S03	19	Femenino	248.5	2
S04	23	Masculino	24	3
S05	20	Femenino	83.5	3
S06	21	Femenino	161.5	2
S07	21	Femenino	41	2
S08	21	Femenino	132.5	2
S09	22	Masculino	66	2
S10	21	Femenino	273	2
S11	20	Masculino	127.5	3
S12	20	Femenino	20	2
S13	21	Femenino	131	2
S14	21	Femenino	85	2

S15	21	Femenino	25.5	2
S16	23	Masculino	22.5	2
S17	23	Masculino	136	2
S18	18	Femenino	10.5	2
S19	23	Femenino	95.5	2
S20	21	Masculino	170.5	2
S21	22	Femenino	307	4
S22	19	Femenino	133	4
S23	23	Femenino	1.5	2
S24	23	Femenino	150	3
S25	22	Femenino	46.5	2
S26	21	Femenino	10	2
S27	21	Masculino	25.5	2
S28	20	Femenino	17	2
S29	23	Femenino	69	2
S30	20	Femenino	203	2

S31	22	Femenino	43.5	2
S32	22	Femenino	43.5	2

Anexo 11: Cálculos de prueba de Chi-Cuadrado en la distribución de sexo y edad

Prueba Chi cuadrado para sexo

Sexo	Frecuencia esperada
Femenino	74.0%
Masculino	25.9%
Sexo	Frecuencia observada
Femenino	25
Masculino	7

Sexo	Observada	Esperada
Femenino	25	22.955
Masculino	7	8.044

Femenino	0.18218362
Masculino	0.135496768
Chi-cuadrado	10.317680388

Prueba Chi cuadrado para edades

Edad	Frecuencia esperada
18-20	39.7%
21-23	45.0%
24 a más	15.3%

Edad	Observada	Esperada
18-20	9	12.7
21-23	23	14.41
24 a más	0	4.88

18-20	1.077952756
21-23	5.120617627
24 a más	4.88
Chi-cuadrado	11.07857038