



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE



TESIS

LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACION CON LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DE TRONCO, CUELLO, PIERNAS, BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, ABANCAY – 2020.

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.

Presentado por:

Ing. Sabino SARMIENTO LUNA

ASESOR: Mg. Edgar Aníbal PÉREZ OLAGUIVEL

Cusco – Perú



**INFORME N° 011 - CONFORMIDAD DE TERCER LEVANTAMIENTO DE
OBSERVACIONES DE TESIS**

Para : Dr. Ing. Cristhian GANVINI VALCÁRCEL
Director de la Escuela de la Posgrado de la Universidad
Andina del Cusco.

De : Mg. Edgar Anibal PÉREZ OLAGUIVEL
Asesor de Tesis

Asunto : Informe de conformidad sobre el levantamiento de observaciones
del acto de Sustentación de Tesis.

Fecha : Cusco, 28 de setiembre del 2022.

.....
Previo un atento saludo, por intermedio de la presente y en mi
condición de Asesor doy mi **CONFORMIDAD** al levantamiento de observaciones del
acto de sustentación de la tesis intitulada:

*“LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACION CON LOS TRASTORNOS MUSCULO
ESQUELÉTICOS DE TRONCO, CUELLO, PIERNAS, BRAZOS, ANTEBRAZOS Y
MUÑECAS EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, ABANCAY – 2020”*

Presentado por el Ingeniero Sabino Sarmiento Luna, de la Maestría en Seguridad
Industrial y Medio Ambiente de la Escuela de Posgrado. Por ello solicito su DICTAMEN
FAVORABLE DE TESIS de acuerdo al reglamento para continuar con el trámite
administrativo correspondiente.

Agradeciendo la atención que brinde a la presente, y reiterándole mis cordiales saludos
quedo de Ud.

Atentamente.

Mg. Edgar Anibal PÉREZ OLAGUIVEL
Asesor de Tesis



DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico con infinito amor a mis padres Alejandrina y Sabino, y a todos mis hermanos quienes siempre me apoyaron a seguir hacia adelante.

“Un mar calmo, nunca logrará un marinero competente”

Anónimo



AGRADECIMIENTOS

Quiero aprovechar esta oportunidad para agradecer a las siguientes personas:

- A mi Asesor de Tesis, Magister Edgar Aníbal Olaguibel Pérez por su apoyo ilimitado durante el desarrollo de la presente investigación.
- A las Doctoras Shaili Julie Caveró Pacheco y Herminia Naveda De Aramburu por su apoyo en el mejoramiento del presente trabajo de investigación .
- A Lizbeth Anly Contreras Bravo por su apoyo durante mis estudios de Maestría.



RESUMEN

En primer lugar, es necesario indicar que, el objetivo general del presente estudio ha sido determinar cuál es la relación de las posturas forzadas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos (tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas) en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes. En esta misma línea, la hipótesis general de la investigación estableció si las posturas forzadas se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes. Asimismo, la investigación tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, de alcance correlacional y de diseño no experimental. La población estudiada estuvo constituido por los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes y con una muestra de 108, el muestreo aplicado correspondió al aleatorio simple, la técnica de recolección de datos fue la medición con un goniómetro digital de las posturas forzadas que optan diariamente para el desarrollo de sus actividades, se utilizó la hoja de campo del método REBA como instrumento de recolección de datos, la medida de correlación aplicada fue la de Pearson y con un nivel de significancia del 95%. Del mismo modo, de acuerdo con la correlación de Pearson calculada en la que se obtuvo como resultado 0.60 para un nivel de significancia del 95% se concluye que, si existe una relación entre las posturas forzadas y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas. Finalmente, se debe precisar que dicha correlación es alta.

Palabras clave: posturas forzadas, trastornos músculo esqueléticos, trabajadores administrativos.



ABSTRACT

In the first place, we must indicate that the general objective of this study has been to determine what is the relationship of forced postures with musculoskeletal disorders (trunk, neck, legs, arms, forearms and wrists) in administrative workers of the Technological University of the Andes.

On the other hand, the general hypothesis of the research established whether the forced postures are related to the musculoskeletal disorders of the trunk, neck, legs, arms, forearms and wrists in the administrative workers of the Technological University of the Andes. Along the same lines, it is necessary to mention that the research had a quantitative approach, of an applied type, of correlational scope and of a non-experimental design. The studied population was constituted by the administrative workers of the Technological University of the Andes and with a sample of 108, the applied sampling corresponded to the simple random one, the data collection technique was the measurement with a digital goniometer of the forced postures that they choose daily for the development of their activities, the field sheet of the REBA method was used as a data collection instrument, the correlation measure applied was Pearson's and with a significance level of 95%. On the other hand, according to the Pearson correlation calculated in which 0.60 was obtained for a significance level of 95%, it is concluded that if there is a relationship between forced postures and musculoskeletal disorders of the trunk, neck, legs, arms, forearms and wrists. Finally, it should be specified that said correlation is high.

Key words: forced postures, musculoskeletal disorders, administrative workers.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
LISTADO DE ABREVIATURAS	xviii

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema	19
1.2 Formulación del problema	25
1.2.1 Problema general	25
1.2.2 Problemas Específicos	25
1.3 Justificación	26
1.3.1 Conveniencia	26
1.3.2 Relevancia Social	27
1.3.3 Implicaciones Prácticas	27

vii



1.3.4	Valor Teórico.....	28
1.4	Objetivos de la Investigación.....	28
1.4.1	Objetivo General.....	28
1.4.2	Objetivos Específicos	28
1.5	Delimitación del Estudio.....	29
1.5.1	Delimitación espacial	30
1.5.2	Delimitación temporal	31

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes del Estudio.....	32
2.1.1	Antecedentes Internacionales	32
2.1.2	Antecedentes Nacionales	35
2.2	Bases Teóricas.....	39
2.2.1	Posturas forzadas	39
2.2.2	Riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas	74
2.3	Hipótesis.....	89
2.3.1	Hipótesis General	89
2.3.2	Hipótesis Específicas.....	89



2.4	Variables	90
2.4.1	Identificación de Variables.....	90
2.4.2	Operacionalización de Variables.....	90
2.5	Definición de términos Básicos	91
2.5.1	Posturas forzadas	91
2.5.2	Flexión	92
2.5.3	Extensión.....	92
2.5.4	Tronco	92
2.5.5	Cuello	92
2.5.6	Piernas.....	93
2.5.7	Brazos.....	93
2.5.8	Antebrazo.....	93
2.5.9	Muñeca.....	94

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1	Alcance del Estudio	95
3.2	Diseño de Investigación	95
3.3	Enfoque de investigación	96
3.4	Tipo de investigación	97



3.5	Muestra	97
3.5.1	Criterios de inclusión y exclusión	98
3.5.2	Tipo de muestreo.....	98
3.5.3	Tamaño de la muestra	99
3.6	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	100
3.6.1	Técnicas.....	100
3.6.2	Instrumentos.....	101
3.7	Validez y confiabilidad de Instrumentos	101
3.8	Plan de Análisis de Datos	102
3.9	Aspectos éticos	104
3.10	Prueba de normalidad paramétrica y no paramétrica	104

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1	Resultados respecto a los Objetivos Específicos	107
4.1.1	Relación de las posturas forzadas del tronco con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.	107
4.1.2	Relación de las posturas forzadas del cuello con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.	110



4.1.3	Relación de las posturas forzadas de las piernas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.	113
4.1.4	Relación de las posturas forzadas de los brazos con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.	116
4.1.5	Relación de las posturas forzadas del antebrazo con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.	119
4.1.6	Relación de las posturas forzadas de la muñeca con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.	122
4.2	Resultados respecto al Objetivo General	125
4.2.1	Relación de las posturas forzadas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en “trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes,” Abancay – 2020.....	125

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1	Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos.....	128
5.2	Limitaciones del estudio.....	130
5.3	Comparación crítica con la literatura existente	131



5.4 Implicación del estudio	135
CONCLUSIONES.....	136
SUGERENCIAS.....	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	139
ANEXOS	144
Anexo A: Declaración de originalidad	144
Anexo B: Matriz de consistencia.....	145
Anexo C: Matriz de instrumentos.....	147
Anexo D: Instrumento de recolección de datos	149
Anexo E: Software de REBA – ingreso de datos	151
Anexo F: Formato de consentimiento informado.....	152
Anexo G: Galería de imágenes.....	154



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Puntuación del tronco, método REBA	55
Tabla 02: Modificación de la puntuación del tronco	56
Tabla 03: Puntuación del cuello	57
Tabla 04: Modificación de la puntuación del cuello	58
Tabla 05: Puntuación de las piernas	59
Tabla 06: Incremento de la puntuación de las piernas	60
Tabla 07: Puntuación del brazo	62
Tabla 08: Modificación de la puntuación del brazo	63
Tabla 09: Puntuación del antebrazo	64
Tabla 10: Puntuación de la muñeca	65
Tabla 11: Modificación de la puntuación de la muñeca	66
Tabla 12: Puntuaciones del grupo A	67
Tabla 13: Puntuaciones del grupo B	77
Tabla 14: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas	68
Tabla 15: Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas	69



Tabla 16: Incremento de puntuación del grupo B por calidad del agarre	69
Tabla 17: Puntuación C	70
Tabla 18: Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular	71
Tabla 19: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	72
Tabla 20: Principales factores que contribuyen a los trastornos locomotores	88
Tabla 21: Prueba de Komogórov – Smirnof del trabajo de investigación.....	105
Tabla 22: Prueba de chi-cuadrado para hipótesis especifica 01	108
Tabla 23: Correlación de Pearson entre la postura forzada y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético del tronco	109
Tabla 24: Prueba de chi-cuadrado para hipótesis especifica 02	111
Tabla 25: Correlación de Pearson entre la postura forzada y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético del cuello	112
Tabla 26: Prueba de chi-cuadrado para hipótesis especifica 03	114
Tabla 27: Correlación de Pearson entre la postura forzada y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético de la pierna	115
Tabla 28: Prueba de chi-cuadrado para hipótesis especifica 04	117



Tabla 29: Correlación de Pearson entre la postura forzada y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético del brazo	118
Tabla 30: Prueba de chi-cuadrado para hipótesis específica 05	120
Tabla 31: Correlación de Pearson entre la postura forzada y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético del antebrazo	121
Tabla 32: Prueba de chi-cuadrado para hipótesis específica 06	123
Tabla 33: Correlación de Pearson entre la postura forzada y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético de la muñeca	124
Tabla 34: Prueba de chi-cuadrado para hipótesis general	126
Tabla 35: Correlación de Pearson entre la postura forzada y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos	127



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Plano de ubicación de la Universidad Tecnológica de los Andes	31
Figura 02: Medición de Ángulos según método REBA	50
Figura 03: Grupos de miembros, según método REBA	51
Figura 04: Medición del ángulo del Tronco, método REBA	54
Figura 05: Modificación de la puntuación del tronco	55
Figura 06: Medición del ángulo del cuello	56
Figura 07: Modificación de la puntuación del cuello	57
Figura 08: Puntuación de las piernas	58
Figura 09: Incremento de la puntuación de las piernas	59
Figura 10: Medición del ángulo del brazo	61
Figura 11: Modificación de la puntuación del brazo	63
Figura 12: Medición del ángulo del antebrazo	64
Figura 13: Medición del Angulo de la muñeca	65
Figura 14: Modificación de la puntuación de la muñeca	66
Figura 15: Flexión o extensión del tronco	107
Figura 16: Flexión o extensión del cuello	110



Figura 17: Flexión o extensión de la pierna	113
Figura 18: Flexión o extensión del brazo	116
Figura 19: Flexión o extensión del antebrazo	119
Figura 20: Flexión o extensión de la muñeca	122
Figura 21: Postura forzada	125



LISTADO DE ABREVIATURAS

OIT: Organización Internacional del Trabajo

TME: Trastornos músculo esquelético

UTEA: Universidad Tecnológica de los Andes

SAC: Sociedad Anónima Cerrada

LTDA: Sociedad de Responsabilidad Limita

ROSA: Evaluación Rápida de Esfuerzo para Oficinas (Rapid Office Strain Assessment) .

SA: Salud

OHSAS: Serie de Evaluación de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Health and Safety Assesment Series).

REBA: “Evaluación Rápida de todo el Cuerpo (Rapid Entire Body Assessment)

RULA: Valoración Rápida de los Miembros Superiores (Rapid Upper Limb Assessment)

OWAS: Sistema de análisis de trabajo OVAKO (Ovako Working Analysis System)

OMS: Organización Mundial de la Salud .



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

De acuerdo con la Organización Internacional de Trabajo (OIT) (2014) señala que:

Cada año, 2,3 millones de personas en todo el mundo mueren a causa de accidentes y enfermedades profesionales. Además, diariamente ocurren 860.000 accidentes laborales, con consecuencias relacionadas con las lesiones. A nivel mundial, los costos directos e indirectos de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo se estiman en \$ 2,8 billones (millones). Asimismo, estas estimaciones significan que diariamente alrededor de 6.400 personas mueren por accidentes o enfermedades del trabajo y que 860.000 personas sufren lesiones en el trabajo .

Por otro lado, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) señala que:

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) son uno de los problemas de salud relacionados con el trabajo más importantes tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, lo que genera costos más elevados y una mala calidad de vida.

En esta misma línea, se debe entender que de acuerdo al estudio realizado por Arias (2013), “casi todos los TME guardan relación con el trabajo; incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por la actividad laboral”.

Del mismo modo, es necesario indicar que según Arias (2013), “estos trastornos son usualmente crónicos y tienen una historia natural prolongada, asociada con semanas, meses o años de exposición”.



Asimismo, para la OIT (2014), “los factores de riesgos relacionados con el ambiente, la organización, el diseño, la exposición de los puestos de trabajo y el contenido de las tareas que se realizan, son los principales determinantes de los TME”.

Del mismo modo, la Organización Internacional de Trabajo (OIT) menciona que:

Los trastornos músculo esqueléticos (TME) son uno de los problemas de salud ocupacional más importantes tanto en los países desarrollados como en vías de desarrollo. Es importante entender que existe una gran variedad de accidentes y enfermedades profesionales asociados a factores de riesgo debido a las condiciones y circunstancias en que se realiza el trabajo.

De igual forma, Arias (2013) señala que:

Los trastornos músculo esqueléticos son una de las principales causas de ausentismo y entre los trastornos músculo esqueléticos, el dolor de espalda en el trabajo figura como uno de los desastres de los siglos XX y XXI. Por otro lado, en los tiempos modernos, las enfermedades de las extremidades superiores relacionadas con el trabajo se han convertido en un problema importante.

Igualmente, Arias (2013) indica que, “las lesiones al sistema músculo esquelético que ocurren durante el trabajo son muy comunes y constituyen la causa más frecuente de consulta médica y disminución de la capacidad laboral temporal o permanente”.

Del mismo modo Arias (2013) precisó que:

El empleado promedio pierde alrededor de dos días hábiles al año debido a ciertos problemas músculo esqueléticos. Estas lesiones suelen desarrollarse de manera insidiosa y son causadas por microtraumatismos. Como resultado, las enfermedades



y lesiones pueden pasarse por alto o ignorarse hasta que los síntomas se vuelvan crónicos y se establezcan lesiones permanentes.

Con respecto a la Universidad Tecnológica de los Andes, esta se encuentra ubicada en la provincia de Abancay, departamento de Apurímac, está integrada por docentes, estudiantes, graduados y personal administrativo.

Al mismo tiempo, la Universidad Tecnológica de los Andes, es una institución educativa de formación profesional, cuenta con 11 mil estudiantes distribuidos en su sede Abancay, filial Cusco y Andahuaylas, en su sede principal tiene aproximadamente 500 trabajadores entre docentes y administrativos; estos últimos constituyeron los sujetos de estudios.

En esta misma línea, es necesario indicar que el personal administrativo tiene un horario de trabajo de 07:30 de la mañana hasta las 3:30 de la tarde, diariamente se encuentran expuestos a diferentes riesgos ya sea del tipo físico, biológico, psicosocial y ergonómico. Por otra parte, se debe precisar que los peligros ergonómicos se presentan básicamente a través de las posturas forzadas producto de los escritorios disergonómicos dotados por el empleador, el grado de exposición al riesgo se incrementa por la falta de capacitación, la no implementación de procedimientos de pausas activas, por lo que los trabajadores administrativos están obligados a realizar trabajos estáticos por más de 8 horas en algunas ocasiones.

Con respecto al diagnóstico inicial realizado a los puestos de trabajo de la Universidad Tecnológica de los Andes, este mostró que el personal administrativo está expuesto por más de ocho horas diarias a los siguientes factores de riesgo ergonómicos:



Plano de trabajo. – En todos los puestos de trabajo visitados en la UTEA en ninguno de los casos las dimensiones de trabajo de su mesa no corresponden a la estatura del trabajador, este hecho condujo a que los trabajadores adopten malas posturas a nivel de miembros superiores e inferiores. Por otro lado, “se debe entender que las posturas adoptadas por el personal administrativo en su puesto de trabajo es un factor importante en el diseño lo cual dependerá de la tarea y de sus características antropométricas” según lo indicado por Estrada M. (2003).

Posturas forzadas .– El personal administrativo de la UTEA durante su jornada laboral diaria adopta posiciones de trabajo en la que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o disergonómicos osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga, dentro de las posturas forzadas más generalizadas en la UTEA son las siguientes: cuello inclinado, tronco inclinado, antebrazos flexionados, manos y dedos flexionados o extendidos.

Trabajo repetitivo. - El personal administrativo de la UTEA diariamente y por más de 8 horas son expuestos a movimientos continuos mantenidos durante la jornada laboral y de acuerdo a la R.M. N° 375-2008-TR (2008) “este hecho implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo, y que puede provocar en esta misma zona fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y, por último, una lesión”.

Por otro lado, de acuerdo a los establecido por Arias (2013), “estos trabajos incluyen patrones de movimientos rítmicos y repetitivos, insuficiente tiempo de recuperación física de una tarea y esfuerzos manuales”.



Trabajo con pantalla de visualización de datos. – Los trabajadores administrativos de la UTEA diariamente realizan actividades frente a un computador, estos equipos no tienen las condiciones de movilidad suficiente para permitir el ajuste hacia el trabajador; el mobiliario no está diseñado o adaptado para esta postura, no son regulables en altura; los ajustes de la silla no son accionados desde la posición normal de sentado; el respaldo de la silla no es regulable en altura y ángulo de inclinación, su forma no es anatómica y por ende no protege la parte lumbar del cuerpo. Adicionalmente, durante la jornada laboral no se incentivan los ejercicios de estiramiento (pausas activas) en el ambiente laboral; “el personal no recibió una formación e información adecuada, o instrucciones precisas en cuanto a las técnicas de posicionamiento y utilización de equipos”, tal como lo establece la R.M. N° 375-2008-TR (2008).

Del mismo modo, el personal administrativo de la UTEA realiza un trabajo muscular estático, en palabras de Arias (2013), “la contracción muscular no produce movimientos visibles, por ejemplo, de un miembro. Esta contracción aumenta la presión en el interior del músculo lo que, junto con la compresión mecánica, obstaculiza la circulación total o parcial de la sangre”. Por otro lado, es necesario entender que, “el aporte de nutrientes y de oxígeno al músculo y la eliminación de productos metabólicos finales de los mismos queda obstaculizado. De esta forma, en los trabajos estáticos, los músculos se fatigan con más facilidad que en los trabajos dinámicos”, Arias (2013)

Todos los factores de riesgos mencionados líneas arriba generan que los trabajadores administrativos adopten posturas forzadas que, con el pasar del tiempo ocasionaran daños a la salud de estos trabajadores.



Por la otra parte, es necesario entender que, de acuerdo a lo mencionado por Arias (2013), “aproximadamente el 40% del cuerpo humano está conformado por músculos y esqueletos, y cerca de un 10% corresponde a músculo liso y cardiaco”.

En esta misma línea, Arias (2013) menciona que:

El trabajo físico se realiza a través de la actividad de los músculos sostenidos por huesos, articulaciones y tejidos de soporte. Sin embargo, la actividad de este sistema músculo esquelético es más compleja e involucra prácticamente a todo el organismo, así como al ámbito del conocimiento y la emoción, para ser transformado en trabajo productivo.

Asimismo, Arias (2013) indica que

Hay varios factores que alteran la respuesta muscular, como la edad, el género, la actividad física y el entrenamiento, el estado nutricional individual, condiciones médicas como anemia y deficiencia de hierro, o infecciones. Condiciones fisiológicas como el embarazo y el uso de alcohol o tabaco.

Además de lo precitado, para Arias (2013), se debe entender que,

El grado de estrés físico durante el trabajo de los músculos depende del tamaño de la masa muscular involucrada, el tipo de contracción muscular (estática o dinámica), la fuerza de la contracción y las características individuales. Siempre que la carga muscular no supere la capacidad física del trabajo, el cuerpo se adapta a la carga y se recupera en cuanto finaliza el trabajo. Demasiada carga muscular puede provocar fatiga, poca capacidad de trabajo y recuperación lenta.



Igualmente, Arias (2013), señala que

Los trastornos músculo esqueléticos se asocian con fatiga, peso, dolor, entumecimiento, parestesias, rigidez y contracciones analgésicas. Estas sensaciones se distribuyen en el cuello, torso, manos y miembros superiores e inferiores. Al mismo tiempo, sin el tratamiento adecuado, pueden convertirse en condiciones médicas irreversibles.

Finalmente, con base a todo lo expuesto anteriormente el objetivo general del presente trabajo de investigación ha sido determinar cuál es la relación de las posturas forzadas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes , Abancay – 2020.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación de las posturas forzadas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?

1.2.2 Problemas Específicos

1. ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas del tronco con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?



2. ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas del cuello con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?

3. ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas de las piernas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?

4. ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas de los brazos con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?

5. ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas del antebrazo con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?

6. ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas de la muñeca con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?

1.3 Justificación

1.3.1 Conveniencia

Uno de los principales problemas de salud de los trabajadores de la Universidad Tecnológica de los Andes es el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos ocasionado por las posturas forzadas que adoptan diariamente para poder realizar sus actividades, en esta misma línea, se debe tener en cuenta que los trabajos o condiciones que combina uno o más factores de riesgo aumentan la probabilidad de padecer problemas músculo esqueléticos.



Por lo referido, se hace necesario realizar una investigación que permita identificar las condiciones de trabajo y los factores de riesgo en el desarrollo de trastornos músculo esqueléticos, esto con la finalidad de formular las recomendaciones necesarias que van a permitir fortalecer la vigilancia de la salud de los trabajadores, así como generar datos que permitan establecer programas de promoción de la salud.

Finalmente, es preciso señalar que la conveniencia del presente trabajo radica en que éste ayudará a estudiar las posturas forzadas de los trabajadores administrativos de la UTEA y como estos se relacionan con el riesgo de padecer problemas músculo esqueléticos del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas; una vez realizado estos estudios se podrá aplicar las medidas correctivas y/o preventivas para evitar la ocurrencia de enfermedades profesionales y/o ocupacionales.

1.3.2 Relevancia Social

A través del presente estudio de investigación se pretende beneficiar al sostenimiento de la salud de los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.

En esta misma línea, los beneficiarios del presente trabajo de investigación son todos los trabajadores administrativos debido a que con los resultados obtenidos se podrán aplicar medidas correctivas para prevenir la aparición de trastornos músculo esqueléticos.

1.3.3 Implicaciones Prácticas

El trabajo de investigación ayudará a solucionar los problemas ergonómicos a los que diariamente están expuesto los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de



los Andes. Asimismo, en este estudio se evaluó la postura del cuello, tronco, piernas brazos, antebrazos y muñecas de los trabajadores. Para esto se utilizó el método REBA.

1.3.4 Valor Teórico

Con el presente trabajo de investigación se comprobó el comportamiento de las posturas forzadas y su relación con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos, asimismo, se dio a conocer las recomendaciones necesarias para prevenir el desarrollo de este tipo de trastornos y por ende el deterioro de la salud de los trabajadores.

Por otro parte, con la presente investigación se pretendió complementar el conocimiento de la relación existente entre las posturas forzadas y los trastornos músculo esqueléticos en la parte administrativa del sector educativo.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas del tronco con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

2. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas del cuello con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.



3. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas de las piernas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

4. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas de los brazos con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

5. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas del antebrazo con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

6. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas de la muñeca con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

1.5 Delimitación del Estudio

En el presente trabajo de investigación solo se estudió las posturas forzadas y su relación con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuellos, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes. Esto a raíz del contexto actual en el que nos encontramos producto de la pandemia producida por el virus SARS – CoV – 2 que produce la COVID-19, así como la suspensión de actividades presenciales en el sector educación y entendiéndose que, el Decreto Legislativo N° 1499 en su artículo 6, inciso 6.1., menciona que

Durante la Emergencia Sanitaria, el tratamiento de los exámenes médicos ocupacionales que corresponde realizar a los/las servidores/as civiles y trabajadores /as de los sectores públicos y privado, respectivamente, dispuesto en el artículo 49



de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, opera de la siguiente manera:”, literal b) “se suspende la realización de exámenes médicos periódicos y se prorroga automáticamente la vigencia de aquellos que hayan vencido o estén por vencer durante la Emergencia Sanitaria.

1.5.1 Delimitación espacial

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Tecnológica de los Andes.

Ubicación:

Región : Apurímac

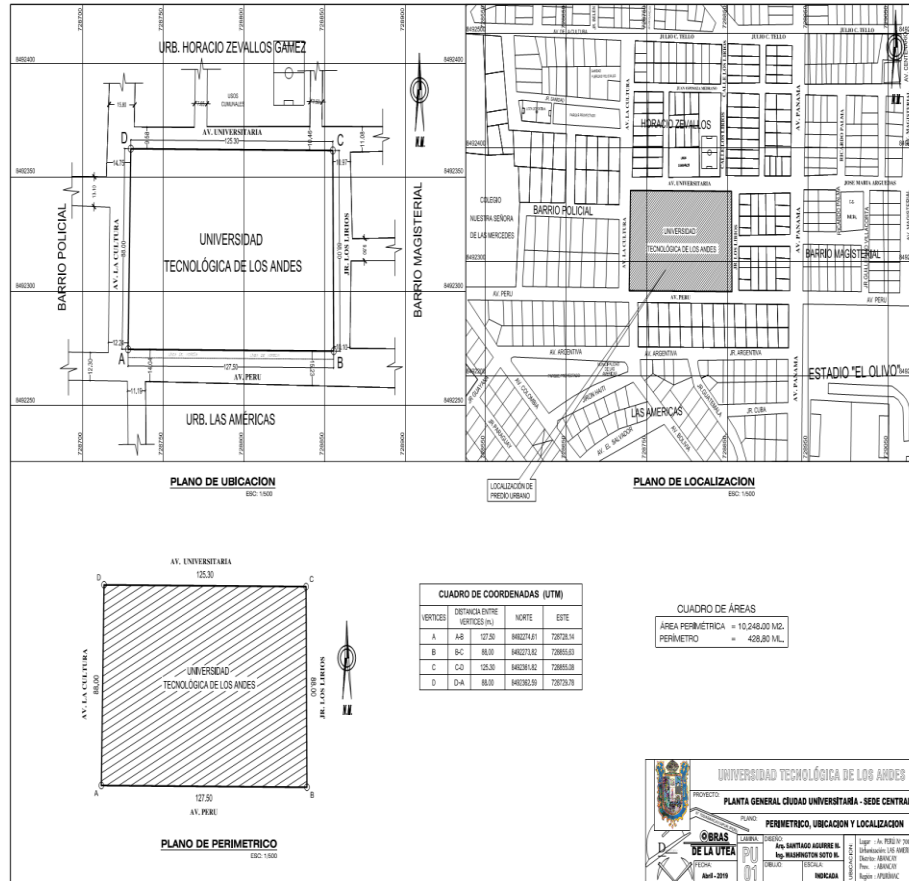
Provincia : Abancay

Distrito : Abancay

Dirección : Avenida Perú N° 700

Figura 01

Plano de ubicación de la Universidad Tecnológica de los Andes



Fuente: Subdirección de Obras y Proyectos – UTEA

1.5.2 Delimitación temporal

El levantamiento de información del presente trabajo de investigación se realizó durante los meses de agosto, setiembre y octubre del año 2021.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del Estudio

2.1.1 Antecedentes Internacionales

- **Lema M. (2016)** en su trabajo de investigación intitulado “EVALUACIÓN DE LA CARGA POSTURAL Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS, EN TRABAJADORES DE OFICINA DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO INDÍGENA SAC LTDA”, se planteó como objetivo general:

“Evaluar la carga postural de los trabajadores, en oficinas de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Indígena SAC Ltda.”, asimismo se trazó los siguientes objetivos específicos: a) identificar los factores de riesgo ergonómicos relacionados con las posturas y actividad muscular que puedan causar TME (trastornos músculo esqueléticos) y b) evaluar los riesgos ergonómicos, de los puestos de trabajo utilizando el método que se ajusta a las actividades que realizan los trabajadores. Po otro lado, para el desarrollo del estudio se manejó el método de investigación aplicada, debido a que el investigador utilizó las herramientas y aprendizajes adquirido durante los ciclos de su carrera, se evaluó las condiciones ergonómicas y problemas de adaptación entre los usuarios de oficinas y el mobiliario utilizado; finalmente las conclusiones más resaltantes a las que llegó el investigador fueron: a) en las oficinas de la institución mediante el análisis se determinó que los principales factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores de la



institución son los esfuerzos de carga estática, repetitividad en las actividades, las posturas de trabajo inadecuadas y la tensión por contacto mecánico, las que originan dolores músculo esqueléticos y pueden generar enfermedades profesionales, b) el método de evaluación ROSA presenta que del personal evaluado el 100% está expuesto a un alto nivel de riesgo de contraer trastornos músculo esqueléticos, la metodología expone que los puntajes mayores a 5 son considerados de alto riesgo, el 5% del personal presenta una puntuación de 9 correspondiente al área de cajas, el 15% de 8 corresponde al área de inversiones, negocios y atención al cliente, c) el 80% del personal presenta dolores en la zona del cuello y espalda baja, el 75% en el hombro derecho y en la espalda alta, el 65% y 60% en la muñeca y pierna derecha respectivamente, el 55% en el hombro izquierdo, el 45% en el muslo derecho y pierna izquierda, el 40% en el antebrazo derecho y caderas, el 35% en el muslo izquierdo y el 25% en los brazos,

El trabajo de investigación precitado se utilizó para realizar la comparación crítica con la literatura existente del presente trabajo.

- **DE LA CRUZ J. (2015)** en su trabajo de investigación titulada “EVALUACIÓN ERGONÓMICA AL PERSONAL DE ENFERMERÍA DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DE UNA UNIDAD HOSPITALARIA EN QUITO Y SU RELACIÓN CON TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS”, se trazó como objetivo principal

“Determinar la relación entre la movilización manual de pacientes del área de Medicina Interna con la aparición de dolencias músculo-esqueléticos en el personal de enfermería de una Unidad Hospitalaria de Quito”. Asimismo, se estableció los siguientes objetivos específicos: a) identificar si existe riesgo de dolencias



músculo-esqueléticas por una inadecuada movilización manual de pacientes del área de Medicina Interna en el personal de enfermería de una Unidad Hospitalaria de Quito; b) evaluar el nivel de riesgo por posturas forzadas del personal de enfermería del área de Medicina Interna en una Unidad Hospitalaria en Quito; c) Plantear medidas de prevención para el personal de enfermería del área de Medicina Interna de una unidad Hospitalaria de Quito, para minimizar el riesgo de dolencias músculo-esqueléticas por posturas forzadas. Por otro lado, la autora del trabajo de investigación utilizó el método inductivo – deductivo, debido a que en “ el estudio la inducción se realizará por medio de la observación de tareas y actividades particulares, siendo indispensables para el desarrollo del proyecto ya que determina la problemática y nos orienta para el desarrollo adecuado de nuestra investigación y a través de la deducción se estudiará el problema base, con la finalidad de establecer las causas específicas de la problemática del estudio”. Finalmente, las conclusiones arribadas fueron: a) luego de la evaluación con el método REBA en el puesto de trabajo de enfermería para valorar posturas forzadas se concluye que tiene un puntaje de 11 para el lado derecho debido a que los segmentos más castigados son: Cuello con hiperextensión y rotación, Tronco con una flexión entre 20 y 60 grados, brazo derecho tiene una flexión entre 45 y 90 grados más abducción, las piernas tiene una postura inestables, además de que la carga fuerza es mayor a 10 kg y el agarre se lo considera malo, y existen cambios posturales importantes al momento de realizar la tarea, b) de la misma manera en el puesto de trabajo de enfermería se evaluó con el método REBA el lado izquierdo el mismo que tiene una puntuación de 11, siendo los segmentos más penados son



el cuello por tener hiperextensión y rotación, tronco obtuvo una flexión entre 20 y 60 grados, antebrazo se encuentra flexionado a un ángulo mayor a 100, el brazo flexionado mayor 90 grados más abducción, la carga es mayor a 10 kg y el agarre es malo, se producen cambios posturales importantes al movilizar el paciente, c) con los anteriores resultados de los métodos aplicados en el estudio podemos concluir que existen factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos el personal de enfermería y auxiliares de enfermería, que afectan la salud de los trabajadores ocasionando ya sintomatología músculo esqueléticos.

El trabajo de investigación citado anteriormente se utilizó para realizar las discusiones del presente trabajo.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

1. **BARDALES Ch. (2018)** en su trabajo de investigación denominado “POSTURAS FORZADAS Y TRASTORNOS MÚSCULOESQUELÉTICOS DURANTE LA ATENCIÓN CLÍNICA DE CIRUJANOS DENTISTAS – DISTRITO CAJAMARCA – 2018”, se planteó como objetivo general:

“Determinar y analizar la relación entre las posturas forzadas y los trastornos músculo esqueléticos durante la atención clínica de cirujanos dentistas – distrito Cajamarca 2018”, asimismo, estableció los siguientes objetivos específicos: a) caracterizar a la muestra de estudio, b) identificar y describir posturas forzadas durante la atención clínica de cirujanos dentistas – distrito Cajamarca 2018, c) identificar y describir los trastornos músculo esqueléticos durante la atención clínica de cirujanos dentistas – distrito Cajamarca 2018, d) relacionar las posturas forzadas y los trastornos músculo esqueléticos durante la atención clínica de



cirujanos dentistas – distrito Cajamarca 2018. Por otra parte, el autor del trabajo de investigación utilizó el método de investigación: hipotético deductivo, ya que se partió de aseveraciones en calidad de hipótesis deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos. Finalmente, como resultado de los estudios arribó a las siguientes conclusiones más resaltantes: a) la mayoría de los cirujanos dentistas tienen trastornos músculo esqueléticos presentando mayor sintomatología dolorosa en las regiones de cuello, zona dorsal o lumbar, hombro derecho y la muñeca o mano derecha, b) se identificó la presencia de posturas forzadas en miembros inferiores, columna y miembros superiores como se detalla a continuación: en los miembros inferiores sólo el 40% mantuvo las piernas en posición vertical formando un ángulo de 90° y el 42% solo tuvo un pie apoyado en el suelo; en cuanto a la columna se observó que la mayoría de los profesionales opta por realizar la atención clínica con inclinación de la columna, ninguno tiene apoyo en el respaldo de la silla, y no usan todo el asiento del taburete, la posición en que ubican al paciente tampoco es correcta puesto que el 82% se encuentra acostado con la boca sobre la altura de las rodillas y el 38% no respeta la altura del sillón dental ya que permanecen con la pierna apoyada en el respaldo con presión; analizando estos factores permite identificar la presencia de posturas forzadas en la columna; y en lo que respecta a los miembros superiores se encontró menor porcentaje que presentan posturas forzadas, para el brazo derecho fue el 6% y el brazo izquierdo el 14%.

El trabajo de investigación señalado líneas arriba se utilizó para realizar la comparación crítica con la literatura existente del presente trabajo.



2. **MALAVAR, MEDINA & PÉREZ T. (2017)** en su trabajo de investigación intitulado “ESTUDIO SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EL RIESGO DE LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS BASADO EN POSTURAS FORZADAS Y SÍNTOMAS MÚSCULO ESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE LIMPIEZA PÚBLICA DE DOS MUNICIPALIDADES DE LIMA NORTE”, se planteó el siguiente objetivo general

“Determinar la asociación entre el riesgo de LME basado en posturas forzadas y los síntomas músculo esquelético en trabajadores de 20 a 50 años del área de limpieza pública de dos municipalidades de Lima norte: Independencia y Los Olivos”; asimismo estableció los siguientes objetivos específicos: a) determinar la prevalencia de síntomas músculo esquelético en los últimos 3 meses en personal de limpieza pública, b) determinar la prevalencia de síntomas músculo esquelético en los últimos 7 días en personal de limpieza pública, c) determinar la prevalencia del riesgo de LME basado en posturas forzadas en personal de limpieza pública, d) determinar la prevalencia de la atribución de síntomas músculo esquelético en el personal de limpieza pública en los diferentes segmentos corporales, e) determinar la prevalencia de síntomas músculo esquelético en los diferentes segmentos corporales del personal de limpieza pública,. Por otro lado, el método de investigación utilizado por el autor es el estudio correlacional, debido a que busca identificar la relación o grado de asociación entre dos o más variables dentro de un contexto. Finalmente, las conclusiones más relevantes arribadas por el autor fueron los siguientes: a) se halló una relación significativa entre el riesgo de LME basado en posturas forzadas y los síntomas músculo esqueléticos, donde los niveles “Alto” y “Muy Alto” representan un 78,08% de personas que presentan molestias en los



últimos 7 días, b) se realizó el análisis de las posturas forzadas durante su tarea mediante fotografías con el instrumento REBA, que permite medir el riesgo de LME, en donde el 91,36% tiene una postura inadecuada al realizar su jornada de trabajo presentando un nivel de riesgo “Alto” y “Muy Alto” sugiriendo una intervención inmediata a su puesto de trabajo.

El trabajo de investigación mencionado líneas arriba se utilizó para realizar las discusiones del presente trabajo.

3. **MANCHI, CHÁVEZ, CHACÓN, CERRATE & RODRIGUEZ (2019)** en su trabajo de investigación titulado “RELACIÓN ENTRE LAS POSTURAS DE TRABAJO Y SÍNTOMAS MÚSCULOESQUELÉTICOS EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA EN LIMA”, se planteó el siguiente objetivo:

“Determinar la relación entre las posturas de trabajo y la aparición temprana de síntomas músculo esqueléticos en los estudiantes de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos”. Asimismo, el método utilizado por el investigador es el estudio descriptivo, observacional y transversal, la población de estudio estuvo conformado por 70 estudiantes. Finalmente, el autor del trabajo de investigación arribó a la siguiente conclusión “en la población evaluada no existe una relación entre el tipo de postura y la aparición temprana de síntomas músculo esqueléticos. Asimismo, la zona dorsal/lumbar es la que frecuentemente es afectada durante el trabajo clínico odontológico”

El trabajo de investigación mencionado líneas arriba se utilizó para realizar la comparación crítica con la literatura existente del presente trabajo.



2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Posturas forzadas

Consumo M. d., (2000) indica que, “las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura”.

Del mismo modo Consumo M. d., (2000), menciona que, “existen numerosas actividades en las que el trabajador debe asumir una variedad de posturas inadecuadas que pueden provocarle un estrés biomecánico significativo en diferentes articulaciones y en sus tejidos blandos adyacentes”.

Asimismo, Consumo M. d., (2000), precisa que, “las tareas con posturas forzadas implican fundamentalmente a tronco, brazos y piernas”.

2.2.1.1 Fuentes de exposición y usos

Salud (2000), indica que, “existen numerosas actividades en las que el trabajador adopta posturas forzadas: son comunes en trabajos en bipedestación, sedestación prolongada, talleres de reparación, centros de montaje mecánico, etc., pudiendo dar lugar a lesiones músculo esqueléticas”.

2.2.1.2 Carga dinámica

Según Antonio D. Águila Soto (2000), se refiere a:

Los que se suele entender como actividad física y está íntimamente relacionado con el gasto energético adicional, y, si bien las posturas de trabajo también



suponen un gasto energético adicional, su aspecto más destacable está relacionado con los riesgos de lesión muscular por sobre esfuerzos. Cabe destacar que según el autor referido líneas arribas se suelen estudiar dos índices “índice de actividad metabólica” (indicadores de gasto energético) y el “índice de riesgos de sobre esfuerzos”.

Por otro lado, Águila D. Soto (2000) menciona que, “la mayoría de los diseños de actividades de los puestos de trabajo están calculados para que no superen los siguientes valores recomendados por los métodos ergonómicos”:

- Gasto energético o metabolismo de trabajo: $250 \text{ Kcal/h} = 2000 \text{ Kcal/jornada}$.
- Costo cardiaco: 40 latidos/ minuto
- Capacidad física de trabajo: 30 – 40% de la máxima .

2.2.1.3 Condición de trabajo

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (1995) define el término “condiciones de trabajo como cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgo para la seguridad y la salud del trabajador”.

Por otro lado, Cañada Clé & Díaz Olivares (2009) incluye en la definición anterior dos características que se detalla a continuación:

- ✓ Las características generales del lugar de trabajo, de las herramientas manuales, de la maquinaria y equipos de trabajo que se han de utilizar, de los medios de



elevación y transporte, de las instalaciones de electricidad, calderas, recipientes a presión, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo .

✓ Los procedimientos para la utilización de los agentes citados anteriormente que influyan en la generación de los riesgos mencionados .

2.2.1.4 Consecuencias derivadas de la carga de trabajo

Díaz (2007), afirma que:

La contribución de incumbencia puede dar ocupación a accidentes y/o ansia física o mental. Manifestada esta última por los síntomas de irritabilidad, errata de ceremonia y tesón para trabajar, depresión, etc., acompañada frecuentemente de dolores de cabeza, mareos, insomnios, problemas digestivos, etc.

2.2.1.5 Mecanismos de acción

Sagragario Gubía & García (2000), menciona que, “las posturas de trabajo inadecuadas es uno de los factores de riesgo más importantes en los trastornos músculo esqueléticos. Sus efectos van desde las molestias ligeras hasta la existencia de una verdadera incapacidad”.

Del mismo modo, según Gubía & García (2000) “existen numerosos trabajos en los que el trabajador debe asumir una postura inadecuada desde el punto de vista biomecánico, que afecta a las articulaciones y a las partes blandas”.

Asimismo, Monroe Keyserling (2002) indica que “existe la evidencia de una relación entre las posturas y la aparición de trastornos músculo esqueléticos, pero no se conoce con exactitud el mecanismo de acción”. En esta misma línea Monroe Keyserling (2005) precisa que, “no existe un



modelo razonablemente comprensible que permita establecer criterios de diseño y prevenir los trastornos que se producen”.

Finalmente, Gubía & García (2000) precisa que:

Aunque no existen criterios cuantitativos para reparar una intensidad inadecuada, o cuánto lapso puede adoptarse una intensidad sin riesgo, es fidedigno que la intensidad es una significación limitadora de la contribución de cometido en el lapso, o de la ingenuidad de un trabajador.

2.2.1.6 Exigencias ergonómicas

Según Estrada (2001), “se entiende por exigencias ergonómicas los elementos potencialmente nocivos, derivados del trabajo y de las formas de organización laboral, capaces de generar trastornos músculo esqueléticos y fatiga”.

2.2.1.7 Salud

La Organización Mundial de la Salud (1964), definió la salud como “el estado de bienestar físico, mental y social completo y no meramente la ausencia de enfermedad o dolencia”.

Del mismo modo, para la OMS (1964), esta concepción, “del triple equilibrio somático-psíquico-social, es un tanto idealista, utópica y, por tanto, difícil de alcanzar”.

Asimismo, la OMS (1964) señala que, desde el punto de vista de la medicina, la salud se divide en :

- i. Somática – Fisiológica: Ausencia de enfermedad, bienestar del cuerpo y del organismo
- ii. Psíquica: Interrelación entre el cuerpo y el espíritu



- iii. Sanitaria: Preservar, mantener o recuperar la salud colectiva .

2.2.1.8 Efectos sobre la salud

Para Gubía & García (2000):

Las posturas forzadas en numerosas ocasiones originan trastornos músculo esqueléticos. Se deben señalar que, “estas molestias músculo esqueléticas son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, debido a eso se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente; estos TME se localizan fundamentalmente en el tejido conectivo, sobre todo en tendones y sus vainas; pueden también dañar o irritar los nervios, o impedir el flujo sanguíneo a través de venas y arterias. Son más frecuentes en la zona de hombros y cuello.

Del mismo modo, Gubía & García (2000), señala que:

Estos TME se caracterizan por molestias, incomodidad, impedimento o dolor persistente en articulaciones, músculos, tendones y otros tejidos blandos, con o sin manifestación física, causado o agravado por movimientos repetidos, posturas forzadas y movimientos que desarrollan fuerzas altas. No obstante, las lesiones dorsolumbares y de extremidades se deben principalmente a la manipulación de cargas, también son comunes en otros entornos de trabajo, en los que no se dan manipulaciones de cargas y sí posturas inadecuadas con una elevada carga muscular estática.

Finalmente, Gubía & García (2000) define tres etapas en la aparición de los trastornos originados por posturas forzadas :



- 1) En la primera etapa “aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo, desapareciendo fuera de éste. Esta etapa puede durar meses o años. A menudo se puede eliminar la causa mediante medidas ergonómicas”, tal como lo señala Gubía & García (2000).
- 2) En la segunda etapa, “los síntomas aparecen al empezar el trabajo y no desaparecen por la noche, alterando el sueño y disminuyendo la capacidad de trabajo. Esta etapa persiste durante meses”, de acuerdo a lo mencionado por Gubía & García (2000)
- 3) En la tercera etapa, “los síntomas persisten durante el descanso. Se hace difícil realizar tareas, incluso las más triviales”, según lo señalado por Gubía & García (2000).

2.2.1.9 Salud de los trabajadores

Para la OMS (2006)

La salud es un estado de bienestar físico y psíquico que posee una persona y para que esta condición exista se deben cumplir criterios que promuevan el bienestar humano tanto a nivel de los servicios de salud como de las necesidades de atención a la salud estatal y privada. como en condiciones de trabajo seguras para las personas.

Mientras que Canguilhem (1982) indica que

La salud es pues, más que un estado, un proceso continuo de restablecimiento del equilibrio, proceso que cuando alguno de los factores implicados cambia y dicho cambio se mantiene en el tiempo, el ser humano adopta una respuesta fija, que en



algún momento previo fue adecuada para establecer el equilibrio; pero, al tomarse, inflexible lleva a un estado catastrófico que puede ser incompatible con la vida .

2.2.1.10 Deterioro de la salud

Desde la perspectiva de la OHSAS 18001 (2007),” el “deterioro de la salud está definido como la condición física o mental identificable y adversa que surge y/o empeora por la actividad laboral y/o por situaciones relacionados al trabajo”.

2.2.1.11 Enfermedad ocupacional

Mepso Salud Ocupacional (2020),

Define una enfermedad ocupacional como aquella que ha sido adquirida en el puesto de trabajo, por cuenta ajena al propio trabajador y de la cual el empleador se debe responsabilizar. La neumoconiosis, la alveolitis alérgica, la lumbalgia, la exposición a gérmenes patógenos, entre otros, son algunos ejemplos de enfermedades ocupacionales .

Asimismo, Mepso Salud Ocupacional (2020) clasifica las “enfermedades ocupacionales en seis grupos”:

- 1) **Grupo 1:** Enfermedades ocupacionales producidas por agentes químicos
- 2) **Grupo 2:** Enfermedades ocupacionales producidas por agentes físicos
- 3) **Grupo 3:** Enfermedades ocupacionales producidas por agentes biológicos
- 4) **Grupo 4:** Enfermedades ocupacionales producidas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidos en los otros apartados



5) **Grupo 5:** Enfermedades ocupacionales de la piel, causadas por agentes o sustancias no comprendidas en alguno de los otros apartados

6) **Grupo 6:** Enfermedades ocupacionales causadas por agentes carcinógenos .

2.2.1.12 Enfermedad profesional

La OIT (2009), la define como

Cualquier enfermedad adquirida por exposición a riesgos laborales. Por otro lado, la recomendación sobre los derechos de lesiones y enfermedades profesionales (1962) establece que todos los miembros deben, bajo condiciones específicas, considerar las enfermedades profesionales que se originan por la exposición a sustancias tóxicas, daños o condiciones inherentes a ciertos procesos, profesiones y ocupaciones.

Asimismo, de acuerdo con la OIT (2009), “se debe tener en cuenta que la enfermedad profesional contiene por tanto dos elementos principales”:

a) La relación causal entre la exposición en un entorno de trabajo o actividad laboral específicos, y una enfermedad específica

b) El hecho de que, dentro de un grupo de personas expuestas, la enfermedad se produce con frecuencia superior a la tasa media de morbilidad del resto de la población



2.2.1.13 Enfermedad derivada del trabajo

Para Díaz (2007), “la enfermedad derivada del trabajo está definida como el daño o alteración de la salud causada por las condiciones físicas, químicas o biológicas presentes en el ambiente de trabajo”.

2.2.1.14 Fatiga

Mengel (1999), quien es citado por Rubinstein, Terrasa y Davante (2001), cree que:

El agotamiento es una queja subjetiva que puede indicar cansancio, debilidad, falta de energía, intenso deseo de dormir, incapacidad para concentrarse, debilidad muscular e incluso dificultad para respirar. Además, afirma que las personas pueden tener diferentes umbrales de fatiga percibida, según el tiempo que pasen en el trabajo, el estudio, el sueño, los pasatiempos y otras actividades.

Asimismo, según Muchinsky (2002), la “fatiga laboral” está definida como:

El conjunto de cambios que experimenta el organismo cuando se encuentra sometido a condiciones extremas de sobreentrenamiento, o bien cuando no se está habituado a un tipo de trabajo con una intensidad concreta y se intenta superar el propio límite de esfuerzo. Por su parte, De Arquer (2003), define la fatiga como el producto de la interacción persona – trabajo que engloba las tareas a realizar y las condiciones del desempeño.

2.2.1.15 Método REBA

Poveda – Bautista y Garzon – Leal, D.C., (2015), indica que el método REBA:



Es uno de los métodos de observación más comunes para evaluar posturas en la práctica. En definitiva, REBA es un método basado en el conocido método RULA, con una diferencia fundamental en la inclusión de las extremidades inferiores (de hecho, REBA son las siglas de *Rapid Whole Body Assessment*).

Desde el punto de vista de Mas, J.A. (2015):

Este método permite el análisis conjunto de las posiciones de las extremidades superiores del cuerpo (brazos, antebrazos, muñecas), tronco, cuello y piernas. Para desarrollar este método, sus autores, apoyados por un equipo de ergonomía, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, evaluaron aproximadamente 600 puestos de trabajo. Para la definición de los segmentos corporales se analizaron tareas sencillas con variaciones de carga y movimiento.

En esta misma línea, se debe señalar que, “el estudio se realizó aplicando varios métodos previamente desarrollados como la ecuación de Niosh”, Waters et al., (1993), “la Escala de Percepción de Esfuerzo” Borg (1985), “el método OWAS” Karhu et al., (1994), “la técnica BPD” Corlett y Bishop, (1976) y “el método RULA” McAtamney y Corlett, (1993).

En consecuencia, se debe señalar que, en palabras de Mas, J.A., (2015), el método REBA:

Es un método de análisis postural que es particularmente sensible a tareas que involucran cambios inesperados en la postura, a menudo debido a un manejo de carga inestable o impredecible. Su aplicación alerta al evaluador del riesgo de



lesión postural, principalmente de tipo músculo esquelético, indicando en cada caso el grado de urgencia con el que se deben tomar las acciones correctivas.

En segundo aspecto, Mas, J.A., (2015), precisa que,

El método REBA evalúa posturas individuales, no conjuntos o secuencias de posturas, por lo que es necesario seleccionar las posturas a evaluar entre las adoptadas por el trabajador. Serán seleccionados aquellos que, a priori, asuman mayores cargas posturales, bien por su duración, bien por su frecuencia, bien por tener una mayor desviación de la posición neutra.

Para ello, Mas, J.A., (2015), señala que:

El primer paso es observar el trabajo realizado por los trabajadores. Se observarán diferentes ciclos de trabajo y se identificarán las posturas evaluadas. Si el ciclo es muy largo o no hay ciclo, la evaluación se puede realizar periódicamente. En este caso, también se considerará el tiempo del empleado en cada puesto.

Asimismo, Mas, J.A., (2015) establece que:

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario

realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 2). Para esta tarea puedes emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.

Del mismo modo, Mas, J.A., (2015), recomienda que,

Este método debe aplicarse por separado al lado derecho e izquierdo del cuerpo. “El evaluador experto puede elegir el frente que parece estar sujeto a mayor carga postural, pero en caso de duda, es mejor analizar ambos lados.

Figura 02

Medición de ángulos, según método REBA



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Figura 03

Grupos de miembros, según método REBA



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

En términos generales, de acuerdo Mas, J.A., (2015):

El método REBA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A incluye las piernas, el tronco y el cuello, y el grupo B incluye las extremidades superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Utilizando las tablas asociadas a este método, se asignan puntuaciones a cada zona del cuerpo (piernas, muñecas, brazos, tronco, etc.) para asignar valores globales a cada grupo A y B según estas puntuaciones.

Por otra parte, Mas, J.A., (2015), señala que se debe tener en cuenta lo siguiente:

La clave para asignar puntajes a las extremidades es la medición de los ángulos formados por diferentes partes del cuerpo del operador. El método determina para cada miembro cómo medir el ángulo. Las puntuaciones globales de los grupos A y B serán luego ajustadas por el tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad de agarre de objetos con las manos y la fuerza ejercida durante la ejecución



de la tarea. Finalmente, la puntuación final se obtiene a partir de estos valores globales modificados.

Es importantes destacar que, para Mas, J.A., (2015),

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo asociado al desempeño de la tarea, por lo que un valor alto indica un mayor riesgo de desarrollar una lesión musculo esquelética. De manera similar, el método organiza los puntajes finales en niveles de desempeño para guiar al evaluador sobre las decisiones a tomar después del análisis. Finalmente, los niveles de acción sugeridos van desde 0, que indica que el puesto se evalúa como aceptable, hasta 4, que indica una necesidad urgente de cambios operativos.

2.2.1.16 Aplicación del método REBA

Mas, J.A., (2015), indica que el procedimiento para aplicar el método REBA puede resumirse en los siguientes pasos:

- a) En primer lugar, se debe 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 pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
- b) En segundo lugar, se deben seleccionar las posturas que se evaluarán, es necesario entender que se seleccionaran aquellos que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación.
- c) En tercer lugar, se determinará si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho, de existir dudas se hace necesario analizar los dos lados.



d) En cuarto lugar, se tomarán los datos angulares requeridos, para esto se pueden tomar fotografías desde el punto de vista adecuados para realizar las mediciones. De ser este el caso se puede aplicar el método RULER, la herramienta de ergonomistas que permite medir ángulos sobre fotografías.

e) En quinto lugar, se deben determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo, para esto es imprescindible emplear la tabla correspondiente a cada miembro.

f) En sexto lugar, se obtendrán las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el nivel de actuación.

g) En séptimo lugar, de ser necesario se determinarán que tipo de medidas deben adoptarse, para esto se revisara las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar donde es necesario aplicar correcciones.

h) Posteriormente, de ser necesario se debe rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.

i) Finalmente, en caso de introducirse cambios, se evaluará de nuevo la postura con el método REBA para comprobar la afectividad de la mejora.

“A continuación, se describen la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación.

2.2.1.17 Evaluación del grupo A

De acuerdo con Mas, J.A., (2015):

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso

previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

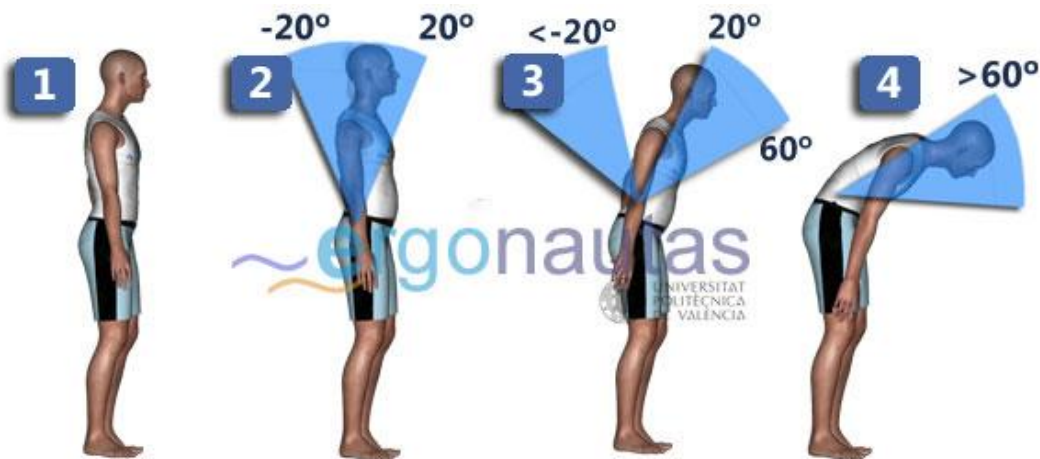
2.2.1.18 Puntuación del tronco

Mas, J.A., (2015), alude que:

La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La Figura 4 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 1.

Figura 04

Medición del ángulo del Tronco, método REBA



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Tabla 01

Puntuación del tronco, método REBA

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

De acuerdo con Mas, J.A., (2015),

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 2 y la Figura 5.

Figura 05

Modificación de la puntuación del tronco



Fuente: Diego-Más, J.A. (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Tabla 02

Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+ 1

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

2.2.1.19 Puntuación del cuello

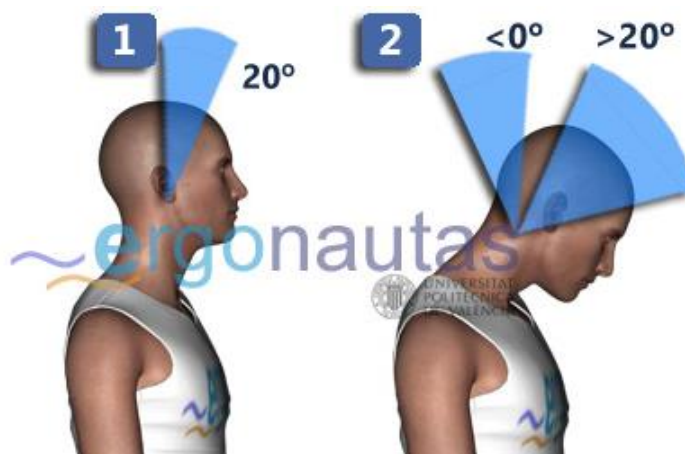
Más, J.A. (2015), señala que:

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión.

La Figura 6 muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la Tabla 3.

Figura 06

Medición del ángulo del cuello



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Tabla 03

Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Mas, J.A. (2015), señala que:

Para la puntuación obtenida de esta forma se valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 4 y la Figura 7.

Figura 07

Modificación de la puntuación del cuello



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Tabla 04

Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+ 1

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

2.2.1.20 Puntuación de las piernas

Según Mas, J.A. (2015), “la puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la **Tabla 5** o la **Figura 8**”.

Figura 08

Puntuación de las piernas



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA.
Evaluación de posturas forzadas

Tabla 05

Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

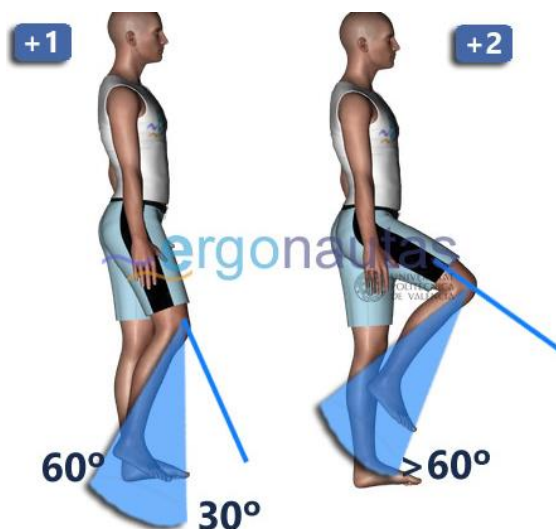
Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Para Mas, J.A. (2015),

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (Tabla 6 y Figura 9). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.”

Figura 09

Incremento de la puntuación de las piernas



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas



Tabla 06

Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+ 1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+ 2

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

2.2.1.21 Evaluación del grupo B

De acuerdo con Mas, J.A. (2015):

La puntuación del **Grupo B** se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados.

2.2.1.22 Puntuación del brazo

Mas, J.A. (2015),

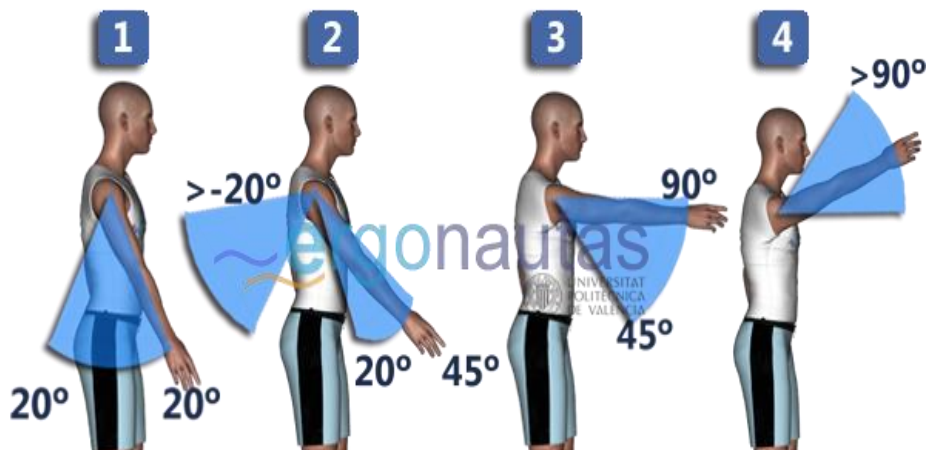
Señala que la puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 10 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 7.

Del mismo modo, Mas, J.A. (2015), menciona que,

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica.

Figura 10

Medición del ángulo del brazo



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas



Tabla 07

Puntuación del brazo

Posición	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°	5

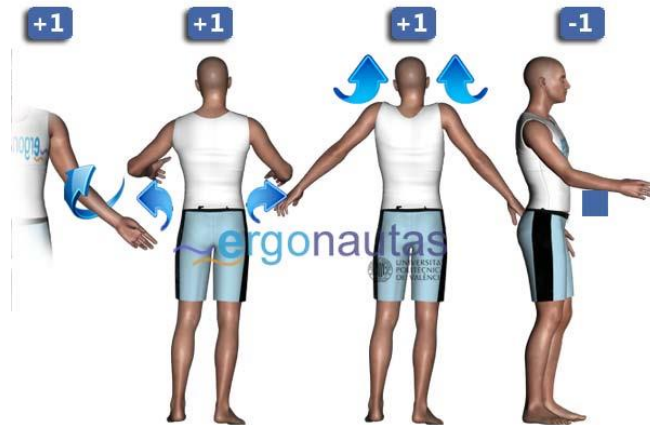
Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Por otra parte, Mas, J.A. (2015), precia que,

Se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 8 y la Figura 11.

Figura 11

Modificación de la puntuación del brazo



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA.
Evaluación de posturas forzadas

Tabla 08

Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Braza abducido, brazo rotado u hombro elevado	+ 1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	- 2

Fuente: Diego-Más, J.A. (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

2.2.1.23 Puntuación del antebrazo

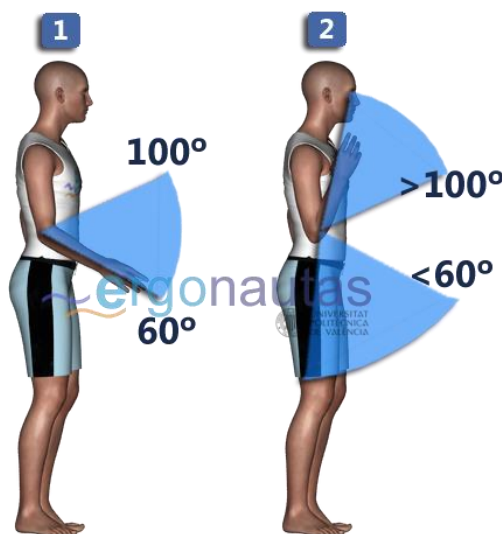
Mas, J.A. (2015), aduce que:

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La **Figura**

12 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la **Tabla 9**.

Figura 12

Medición del ángulo del antebrazo



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Tabla 09

Puntuación del antebrazo

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

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

2.2.1.24 Puntuación de la muñeca

Ms, J.A. (2015), menciona que, “la puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medida desde la posición neutral. La **Figura 13** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la **Tabla 10**”.

Figura 13

Medición del Angulo de la muñeca



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Tabla 10

Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Mas, J.A. (2015), precisa que, la “puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (Figura 14). La Tabla 11 muestra el incremento a aplicar”.

Figura 14

Modificación de la puntuación de la muñeca



Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Tabla 11

Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+ 1

Fuente: Diego-Más, J.A. (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

2.2.1.25 Puntuación de los grupos Ay B

Mas, J.A. (2015), indica que:



Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la **Tabla 12**, mientras que para la del Grupo B se utilizará la **Tabla 13**.

Tabla 12

Puntuaciones del grupo A

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	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: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Tabla 13

Puntuación del grupo B

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	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: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas



2.2.1.26 Puntuaciones parciales

Para Mas, J.A. (2015),

Las “puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B.

Asimismo, Mas, J.A. (2015), indica que,

La carga manejada o la fuerza aplicada modificarán la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La Tabla 14 muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (Tabla 15). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A.

Tabla 14

Incremento de puntuación del grupo A por carga o fuerzas ejercidas

Posición	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas



Tabla 15

Incremento de puntuación del grupo A por cargas o fuerzas bruscas

Posición	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

Para Mas, J.A. (2015),

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres.

La Tabla 16 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre y la Tabla 17 muestra ejemplos para clasificar la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B.

Tabla 16

Incremento de puntuación del grupo B por calidad del agarre

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	“El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas



2.2.1.27 Puntaje final

De acuerdo con Mas, J.A. (2015), “las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la Tabla 17, se obtendrá la Puntuación C”.

Tabla 17

Puntuación C

Puntuación B												
Puntuación 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: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas



Finalmente, de acuerdo con Mas, J.A. (2015):

Para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 18).

Tabla 18

Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo, soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo, repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

2.2.1.28 Nivel de actuación

Mas, J.A. (2015) precisa que,

Una vez obtenida la puntuación final, se proponen diferentes niveles de actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores



teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla 21 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Tabla 19

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria 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: Mas, J.A., (2015). Método REBA. Evaluación de posturas forzadas

2.2.1.29 Aplicación del método REBA en el presente estudio de investigación

El método REBA en el presente trabajo de investigación se aplicó de la siguiente manera:

- 1) En primer lugar se verificó todos los puestos de trabajo y las posturas forzadas adoptadas por los trabajadores en cada una de ellas, con esto se tuvo un diagnóstico preliminar de las condiciones de trabajo en cada puesto de trabajo visitado.
- 2) A los trabajadores a los que se les realizó la medición de las posturas forzadas del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas se les explicó brevemente el objetivo y alcance del estudio, asimismo, se les recomendó que adopten la postura que normalmente adoptan al momento de realizar sus actividades y no modifiquen alguna de ellas, ya que eso podría generar sesgos en la medición.



- 3) Culminado el procedimiento anterior a los trabajadores que participaron en el trabajo de investigación se les leyó la ficha de consentimiento informado y posteriormente prosiguieron a firmarla.
- 4) Se realizó la medición en primer momento de las posturas forzadas del tronco, seguidamente del cuello, luego de las piernas, posteriormente de los brazos, antebrazos y muñecas sucesivamente, para realizar este procedimiento se utilizó el goniómetro digital.
- 5) Se debe precisar, que el procedimiento anteriormente señalado se hizo directamente sobre el cuerpo del trabajador, tal como lo señala Mas, J.A., (2015).
- 6) Se debe señalar que la medición de las posturas forzadas del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas se hizo al lado derecho e izquierdo indistintamente, para tal caso se tomó en cuenta aquellos que, a priori, presentaban una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación.
- 7) Los resultados de cada una de las mediciones de las posturas forzadas ya sea del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos o muñecas fueron apuntados en la ficha del método REBA, seguidamente se realizaron los ajustes correspondientes de acuerdo a los criterios establecidos por el mismo método.
- 8) Culminado el procedimiento de medición de las posturas forzadas ya sea del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos o muñecas y ya con los resultados obtenidos los cuales se encontraban en la ficha del método REBA se procedió a realizar el cálculo del nivel de exposición al riesgo y el nivel de actuación.



9) Para el cálculo del nivel de exposición al riesgo de sufrir trastronos músculo esqueléticos y el del nivel de acción se utilizó el Software del método. Este nos dio los resultados finales.

2.2.2 Riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas

2.2.2.1 Riesgo disergonómico

Empleo, M., (2008), lo define como “aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico”.

2.2.2.2 Factores de riesgo disergonómico

De acuerdo con Empleo, M., (2008),

Es aquel conjunto de atributos más o menos bien definidos de la tarea o puesto lo que aumenta la probabilidad de que un sujeto expuesto a ella desarrolle una lesión en el lugar de trabajo. Estos incluyen aspectos relacionados con el manejo manual de la carga, el exceso de trabajo, la postura de trabajo y los movimientos repetitivos.

Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos.



En esta misma línea, Empleo M. d., (2015), señala que, “los factores de riesgos disergonómicos más comunes en el desarrollo de las actividades de los puestos de trabajo en oficina están asociados a problemas con la carga postural, ambiente de trabajo y problemas psicosociales”.

Asimismo, para Empleo M. d., (2015), “las lesiones más frecuentes son al sistema músculo esquelético (espalda, cuello, brazos, hombros, piernas, otros) producto de las diferentes posturas propias de la labor que realiza el trabajador”, tales como:

- ☞ Sentado toda la jornada
- ☞ De pie toda la jornada de trabajo
- ☞ De pie andando frecuentemente
- De pie inclinado
- ☞ De pie con la mirada hacia arriba
- ☞ Sentado con la mirada hacia abajo
- ☞ Girando las manos a ambos lados
- ☞ Otras

En esta misma línea, Pierina (2018) afirma que,

El riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos es una característica o exposición de una persona que aumente su probabilidad de presentar un trastorno músculo esquelético (TME) asociado a su trabajo y las características del entorno en el que éste se desarrolla, estos factores abarcan una extensa gama de problemas ligados a los movimientos repetitivos, poco tiempo de descanso durante actividades,



incorrecto uso de la fuerza, postura, movimiento y duración durante un esfuerzo inadecuado.

2.2.2.3 Trastornos músculo esqueléticos TME

La OMS (2004), define a los TME como “problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes”.

Por otro lado, para la OSHA (2007), “los TME de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que se desarrolla”.

Se debe precisar que, tal como lo indica el INSST (2018), “estos trastornos se pueden producir en cualquier segmento del cuerpo, aunque los más frecuentes son los producidos en la espalda, en el cuello, los hombros, los codos, manos y muñecas”.

En relación a los efectos sobre la salud el INSST (2018), señala que “el más comúnmente descrito es el dolor, el cual puede ser precursor de daños más severos, o ser un síntoma de la enfermedad misma (como en el caso del dolor de espalda)”.

Por otro lado, como lo afirma Cilveti & Idoate (2000), es necesario tener en cuenta “que los trastornos músculo esqueléticos de origen laboral se definen como el síndrome, padecimientos o lesiones del sistema óseo y muscular originados por: movimientos repetitivos en los miembros superiores; manipulación de cargas y posiciones forzadas sostenidas”.



2.2.2.4 Traumatismos específicos en hombros y cuellos

Los más comunes según, Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000), son:

1. **Tendinitis del manguito de los rotadores:** de acuerdo con Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000):

El manguito de los rotadores está formado por cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. El trastorno ocurre durante el trabajo en el que se eleva el codo o durante actividades en las que se tensa el tendón o la cápsula subdural.

Implica acciones repetitivas de levantar y alcanzar con y sin carga, y el uso continuo del brazo al abducir o flexionar.

2. **Síndrome de estrecho torácico o costoclavicular:** para Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000), “aparece por la compresión de los nervios y los vasos sanguíneos que hay entre el cuello y el hombro. Puede originarse por movimientos de alcance repetidos por encima del hombro”.

3. **Síndrome cervical por tensión:** Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000), señala que,

Se origina por tensiones repetidas del elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, o cuando el cuello se mantiene en flexión.



2.2.2.5 Traumatismos específicos es mano y muñeca

En relación a este tipo de traumatismos Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000) menciona los siguientes:

1. **Tendinitis:** “es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones. Como consecuencia de estas acciones el tendón se ensancha y se hace irregular”, Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000).

2. **Tenosinovitis:** Según Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000):

Es la producción excesiva de líquido sinovial por parte de la vaina tendinosa, que se acumula, hinchándose la vaina y produciendo dolor. Se originan por flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca. Un caso especial es el síndrome de De Quervain, que aparece en los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar debido a desviaciones cubitales y radiales forzadas.

3. **Dedo en gatillo:** de acuerdo con Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000), “se origina por flexión repetida del dedo, o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales”.

4. **Síndrome del canal de Guyon:** para Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000), “se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel Guyon en la muñeca. Puede originarse por flexión y extensión prolongada de la muñeca, y por presión repetida en la base de la palma de la mano”.



5. **Síndrome del túnel carpiano:** Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000), señala que

Se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de la parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular. Se produce como consecuencia de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo que implican posturas forzadas mantenidas, esfuerzos o movimientos repetidos y apoyos prolongados o mantenidos.

2.2.2.6 Traumatismos específicos en brazo y codo

Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000), menciona los siguientes “traumatismos específicos en brazo y codo”:

1. **Epicondilitis y epitrocleítis:** de acuerdo con Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000):

En el codo predominan los tendones no capsulares. Con el desgaste o el uso excesivo, los tendones se irritan y causan dolor en todo el brazo, incluidos los puntos de base. Las actividades que pueden provocar este síndrome son los movimientos compulsivos de extensión de muñeca.



2. **Síndrome del pronador redondo:** para Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000), “aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del brazo”.

3. **Síndrome del túnel cubital:** según lo señalado por Sagragario Cilveti Gubía & Victor Idoate García (2000), es “originado por la flexión extrema del codo”.

2.2.2.7 Principales factores de riesgo en el desarrollo de trastornos músculo esqueléticos

2.2.2.7.1 Esfuerzo mecánico excesivo, frecuencia de repetición, tiempo de exposición, posturas y accidentes

La (OMS, 2004), “considera que existe un nexo causal entre los trastornos músculo esqueléticos y el esfuerzo físico realizado durante la actividad laboral”.

Asimismo, la OMS (2004), indica que:

Estas son condiciones o lesiones que afectan músculos, tendones, articulaciones, ligamentos y huesos y son causadas principalmente por un estrés mecánico excesivo en estas estructuras biológicas. Los tejidos pueden sobrecargarse si el exterior o el interior del cuerpo se someten a impactos directos o fuerzas de torsión muy fuertes. Algunas operaciones de trabajo que requieren un gran esfuerzo mecánico son la manipulación de cargas, por ejemplo, para el transporte o el empuje y tracción aplicado a herramientas o máquinas. Los efectos nocivos del estrés mecánico dependen en gran medida de la magnitud de la fuerza.

Por otro lado, se debe precisar que según la OMS (2004):



La duración de la exposición es otro factor importante que influye en el desarrollo de trastornos músculo esqueléticos. Para determinarla se toma en cuenta, principalmente, el número de repeticiones por unidad de tiempo (por ejemplo, por día), así como el tiempo total de exposición (por ejemplo, el número de horas por día). En relación al tipo de exposición, cabe distinguir entre los esfuerzos ocasionales en el desempeño de la actividad laboral y las operaciones habituales que se realizan durante muchos años e incluso durante toda la vida laboral. Los esfuerzos breves son principalmente causa de afecciones agudas, mientras que la exposición duradera puede terminar ocasionando trastornos crónicos.

Finalmente, se debe tener en cuenta lo señalado por la OMS (2004),

Que el riesgo para el aparato locomotor depende en gran medida de la postura del trabajador. Las torsiones o flexiones del tronco, especialmente, están asociadas a un mayor riesgo de desarrollar enfermedades de la región lumbar. Se debe aclarar que, las posturas exigidas por el trabajo desempeñan un papel importante, en particular, cuando se trabaja en espacios reducidos.

2.2.2.7.2 Esfuerzo mecánico total

Para la (OMS, 2004), “el esfuerzo total que repercute en el aparato locomotor depende del grado de los diferentes factores de esfuerzo”, en concreto:

- La intensidad de las fuerzas
- La duración de la exposición
- El número de veces que se realiza el esfuerzo por unidad de tiempo



- Posturas de trabajo

2.2.2.7.3 Grados de riesgo

Por otra parte, la OMS (2004), indica que, “combinado esos factores y sus diferentes intensidades, cabe establecer diferentes categorías de riesgo”:

- Fuerzas muy intensas
- Exposiciones duraderas
- Posturas o movimientos forzados muy repetidos
- Posturas muy forzadas
- Esfuerzo muscular intenso o duradero
- Condiciones ambientales o psicosociales adversas.

2.2.2.8 Factores que contribuyen al desarrollo de trastornos músculo esqueléticos

La OMS (2004), menciona que “los esfuerzos del aparato locomotor por referencia a los principales factores que influyen en él, como la intensidad de las fuerzas, la repetición y la duración de las tareas, el esfuerzo postural y muscular, y los factores ambientales y psicosociales”, que a continuación detallamos:

- ☞ En primer lugar, debemos precisar que para la OMS (2004),

La aplicación de fuerzas de gran intensidad puede suponer un esfuerzo excesivo para los tejidos afectados. Ejercemos fuerzas muy intensas sobre los tejidos de nuestros organismos especialmente cuando levantamos o manipulamos objetos



pesados. Además de eso, empujar, arrastrar o sostener un objeto o un ser vivo son actividades que nos obligan a hacer mucha fuerza.

☞ En segundo lugar, según la OMS (2004),

El manejo de objetos pesados durante largos períodos de tiempo puede provocar una falla del sistema musculoesquelético si la actividad cubre gran parte del día y se repite durante muchos meses o años. Como resultado, las personas que transportan a mano durante muchos años pueden desarrollar enfermedades degenerativas, especialmente de la región lumbar. La dosis acumulada puede ser un concepto apropiado para cuantificar estos tipos de estrés. Algunos de los factores que intervienen para describir el concepto de dosificación son la duración, la frecuencia y el nivel de esfuerzo de las actividades realizadas.

☞ Asimismo, la OMS (2004) señala que,

El agarre frecuente y repetitivo de objetos (movimientos repetitivos de las extremidades superiores) también puede causar trastornos musculo esqueléticos, incluso cuando el peso o la fuerza del objeto es débil. Este tipo de trabajo (por ejemplo, ensamblar piezas pequeñas durante largos períodos de tiempo, manipular teclados durante muchas horas o trabajar como cajero en un supermercado) puede ser perjudicial para el cuerpo, incluso cuando se aplica la fuerza sea muy débil.

En tales situaciones, las mismas partes y fibras del músculo trabajan durante largos períodos de tiempo y pueden sobrecargarse. Las consecuencias son fatiga prematura y aparición de dolor o posible lesión.



☞ Igualmente, se debe entender que, para la OMS (2004):

En un lugar de trabajo bien diseñado, la mayor parte del tiempo se puede trabajar en posición erguida con los hombros relajados y los brazos cerca del tronco.

Trabajar con un tronco doblado, estirado o torcido puede sobrecargar la columna, obligando a todos los músculos a trabajar más. Cuando el tronco se dobla y gira al mismo tiempo, el riesgo de lesión en la columna es mucho mayor. Si es necesario realizar movimientos o realizar posturas repetitivas o prolongadas, manteniendo las manos por encima de los hombros o por debajo de las rodillas, o con los brazos estirados, es necesario modificar las condiciones de trabajo. Del mismo modo, al trabajar de rodillas, en cuclillas o en cuclillas, existe un mayor riesgo de sobrecargar diferentes partes del sistema musculo esquelético. Igualmente, sentarse continuamente durante largos períodos de tiempo en la misma posición hace que los músculos trabajen durante largos períodos de tiempo, lo que puede ejercer una tensión indebida en las estructuras musculares. Estas posturas deben evitarse durante el trabajo y, si son inevitables, deben evitarse tanto como sea posible.

☞ Por otro lado, la OMS (2004) señala que:

El esfuerzo muscular estático se produce cuando un músculo se estira durante largos períodos de tiempo para mantener una posición corporal (p. ej., un obrero se pone las manos en la cabeza para perforar agujeros en el techo o un peluquero mantiene los brazos elevados, o cuando se escribe, manteniendo el antebrazo sobre el teclado o cuando se trabaja en espacios reducidos). El esfuerzo muscular estático implica sostener uno o más músculos contraídos sin mover las



articulaciones respectivas. Si durante estas tareas no se le da al músculo la oportunidad de relajarse, el músculo puede fatigarse, incluso con poca fuerza, y el músculo puede volverse rígido y doloroso. Además, el esfuerzo impide el flujo de sangre a través de los músculos.

Del mismo modo según la OMS (2004):

En condiciones normales, una alternancia constante entre contracción y distensión ayuda a impulsar el torrente sanguíneo, mientras que en una contracción prolongada limita el aporte y el reflujo de la sangre en el músculo contraído. La hinchazón de las piernas, por ejemplo, es un indicador de que la postura adoptada está dificultando la circulación.

☞ La OMS (2004) señala que:

La inactividad muscular representa un factor adicional que propicia los trastornos del aparato locomotor, hay que activar los músculos para que mantengan su capacidad funcional, y lo mismo se aplica a los tendones y los huesos. Si no los activamos, se produce una pérdida de forma física que conduce a un déficit estructural y funcional. En tal estado, el músculo no es ya capaz de estabilizar adecuadamente las articulaciones y los ligamentos. Ello podría dar lugar a inestabilidad de las articulaciones y problemas de coordinación, acompañados de dolor, movimientos anómalos y esfuerzo excesivo de las articulaciones.

☞ Del mismo modo, la OMS (2004) indica que:



Los movimientos repetitivos, con o sin acarreo de objetos, durante largos periodos pueden provocar fallos del aparato locomotor. Se habla de trabajo repetitivo cuando se mueven una y otra vez las mismas partes del cuerpo, posibilidad de descansar al menos durante un rato o de variar los movimientos. Se determina por referencia a la duración de los ciclos de trabajo, así como la frecuencia y el grado de esfuerzo de la actividad realizada. Algunos ejemplos son: el trabajo con pantallas de visualización de datos, para escribir o para introducir datos, la pulsación de los botones del ratón o su utilización para dibujar, la acción de cortar carne, etc. Las dolencias inespecíficas provocadas por movimientos repetitivos de miembros superiores suelen designarse mediante el término “lesión por movimientos repetitivos”.

☞ De igual forma según la OMS (2004):

El aparato locomotor puede resultar también afectado cuando es sometido a vibraciones. Las vibraciones pueden estar causadas por herramientas manuales (por ejemplo, cuando se taladra una roca) y afectar, de ese modo, al sistema mano – brazo. Esto puede provocar una disfunción de los nervios, una anómala de la circulación de la sangre, especialmente en los dedos (síndrome de los dedos blancos), y trastornos degenerativos de los huesos y las articulaciones de los brazos. Entraña también un riesgo la vibración de todo el cuerpo generada por vehículos y plataformas que vibran, como las excavadoras, los camiones de plataforma elevadora, los tractores o los camiones fuera de carretera, en cuyo caso la vibración se transmite al conductor a través del asiento. La vibración del cuerpo



entero puede ser causa de trastornos degenerativos, especialmente en la región lumbar. Los efectos de la vibración pueden acentuarse, por ejemplo, cuando se maneja un vehículo con el cuerpo en torsión, pero se pueden atenuar utilizando un asiento amortiguador.

☞ De la misma forma, la OMS (2004), alega que:

Existen “ciertos factores relacionados con el medio físico y condiciones ambientales, como unas condiciones climáticas inadecuadas, pueden influir en el esfuerzo mecánico y agravar los riesgos de que se produzcan trastornos locomotores. En particular, el riesgo de que la utilización de herramientas vibrantes provoque problemas en las manos aumenta notablemente si la herramienta se utiliza a bajas temperaturas. Otro de los factores externos que afecta al aparato locomotor son las condiciones de iluminación: cuando la luz o la visibilidad son insuficientes, los músculos sufren más, y particularmente en los hombros y el cuello.

☞ También, la OMS (2004) señala que:

Además del esfuerzo mecánico que afecta directamente al aparato locomotor, otros factores pueden contribuir a la aparición o al agravamiento de ese tipo de trastornos: ciertos factores psicosociales pueden potenciar el efecto de los esfuerzos mecánicos, o causar por si solos trastornos del aparato locomotor, dado que acentúan la tensión muscular y afectan a la coordinación motora. Además, influencias psicosociales como las asociadas a situaciones de estrés, a un escaso



margen de decisión laboral o a un apoyo social insuficiente pueden amplificar los efectos de las situaciones de esfuerzo físico.

Tabla 20.

Principales factores que contribuyen a los trastornos locomotores

Factor	Posible resultado o consecuencias	Ejemplo	Solución o ejemplo de practica adecuada
Ejercer mucha fuerza	Esfuerzo excesivo de los tejidos afectados	Levantar, acarrear, empujar o arrastrar objetos pesados	Evitar la manipulación de objetos pesados
Manipulación manual de cargas durante periodos largos	Enfermedades degenerativas, especialmente de la región lumbar	Desplazar materiales con las manos	Reducir la masa de los objetos o el número de manipulaciones diarias”
Manipular objetos de manera repetida y frecuente	Fatiga y esfuerzo excesivo de las estructuras musculares	Trabajos de montaje, tecleo prolongado, trabajo en la caja de un supermercado	Reducir la frecuencia de repetición”
Trabajo es posturas perjudiciales	Esfuerzo excesivo de los elementos óseo y musculares	Trabajar con el tronco muy encorvado o muy torcido, o con los brazos por encima de los hombros	Trabajar con el tronco recto y los brazos cerca del cuerpo”
Esfuerzo muscular estático	Actividad muscular duradera, y posible sobrecarga	Trabajar con los brazos en alto, o en un espacio reducido	Alternar la activación y la relajación de los músculos
Inactividad muscular	Pérdida de capacidad funcional de músculos, tendones y huesos	Estar sentado largo tiempo sin mover mucho los músculos	Incorporarse periódicamente, hacer estiramiento o gimnasia para compensar, o actividades deportivas
Movimientos repetitivos	Dolencias inespecíficas en las extremidades superiores	Usar repetidamente los mismos músculos sin dejarlos descansar	Interrumpir con frecuencia la actividad y hacer pausas, alternar tareas
Exposición a vibraciones”	Difusión de los nervios, reducción del flujo sanguíneo, trastornos degenerativos.	Utilizar herramientas manuales que vibran, permanecer sentado en vehículos que vibran”	Utilizar herramientas y asientos que amortigüen las vibraciones
Factores ambientales y riesgos físicos	Afectan al esfuerzo mecánico y agravan los riegos	Utilizar herramientas manuales a bajas temperaturas	Utilizar guantes y herramientas atemperadas
Factores psicosociales	Aumento del esfuerzo físico, mayor absentismo laboral	Situaciones de apremio, escaso margen de decisión laboral, escaso apoyo social	Turnarse en las tareas, hacer el trabajo más agradable, atenuar los factores sociales negativos.

Fuente: OMS (2004)



2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis General

Las posturas forzadas se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

2.3.2 Hipótesis Específicas

1. Las posturas forzadas del tronco se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.
2. Las posturas forzadas del cuello se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.
3. Las posturas forzadas de las piernas se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.
4. Las posturas forzadas de los brazos se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.
5. Las posturas forzadas del antebrazo se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.



6. Las posturas forzadas de la muñeca se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas, en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

2.4 Variables

2.4.1 Identificación de Variables

2.4.1.1 Variable X

La variable X del trabajo de investigación estuvo determinada por las: posturas forzadas.

Variable Y

La variable Y del trabajo de investigación estuvo determinada por el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.

2.4.2 Operacionalización de Variables

La matriz de operacionalización de variables se muestra en la siguiente página



Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores
Posturas forzadas	El INSSST (2000), indica que, las posturas forzadas “comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura”.	A través del método REBA se realizó un análisis de las posturas de trabajo del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazo y muñecas del personal administrativo de la Universidad Tecnológica de los Andes	Tronco Cuello Piernas Brazo Antebrazo Muñeca	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Flexión y extensión del Tronco ➤ Flexión y extensión del Cuello ➤ Flexión de la Piernas ➤ Flexión y extensión del Brazos ➤ Flexión y extensión del Antebrazo ➤ Flexión y extensión de la Muñeca
Riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.	Característica o exposición de una persona que aumente su probabilidad de presentar un trastorno músculo esquelético (TME) asociado a su trabajo y las características del entorno en el que éste se desarrolla, estos factores abarcan una extensa gama de problemas ligados a los movimientos repetitivos, poco tiempo de descanso durante actividades, incorrecto uso de la fuerza, postura, movimiento y duración durante un esfuerzo inadecuado, Pierina (2018).	Se realizó la medición de las posturas forzadas del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas, posteriormente estos resultados se relacionaron con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas .	Nivel de riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inapreciable <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bajo ➤ Medio ➤ Alto ➤ Muy alto

2.5 Definición de términos Básicos

2.5.1 Posturas forzadas

Sanidad (2000), indica que, “las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que



cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura”.

2.5.2 Flexión

“La flexión es el movimiento por el cual los huesos u otras partes del cuerpo se aproximan entre sí en dirección anteroposterior, paralela al plano sagital” (Wikipedia, 2016).

Se debe indicar que, de acuerdo con (Wikipedia, 2016) la “flexión es consecuencia de la contracción de uno o más músculos flexores”.

2.5.3 Extensión

Wikipedia (2016), indica que “la extensión es un movimiento de separación entre huesos o partes del cuerpo, en dirección postero anterior. Es lo opuesto a la flexión”.

Por otro lado, se debe precisar que “los músculos que causan extensiones son músculos extensores”, Wikipedia (2016).

2.5.4 Tronco

“En anatomía humana el tronco o torso es una de las partes fundamentales del cuerpo junto a la cabeza y miembros. En su parte superior se encuentra la cabeza, y de sus lados arrancan los miembros superiores o torácicos arriba, y los miembros inferiores o pelvianos abajo”, Wikipedia (2016).

2.5.5 Cuello

De acuerdo con Naranjo (2017) “el cuello o región cervical es la transición entre la cabeza y el tórax. Sus límites superficiales y profundos son reparos anatómicos muy bien identificados



que permiten determinar dónde termina la cabeza, dónde comienza el cuello, y dónde inicia el tórax”.

Se debe mencionar que, “la anatomía del cuello humano está entre las más complejas de los mamíferos debido a la gran cantidad de elementos anatómicos que confluyen en un pequeño espacio, así como a sus estrechas relaciones anatómicas”, Naranjo (2017).

Finalmente, se debe indicar que según Naranjo (2017) “el cuello está dividido en diversos compartimentos por los grandes músculos que discurren a lo largo del mismo, cada uno de ellos conteniendo estructuras vitales para la vida”.

2.5.6 Piernas

Según Tortora – Derrickson (2006), “la pierna es el tercer segmento del miembro inferior o pelviano, comprendida entre la rodilla y el tobillo. La pierna se articula con el muslo mediante la rodilla, y con el pie mediante el tobillo”.

2.5.7 Brazos

Para Ramón - Joaquín Domínguez (1848), “el brazo es el segundo segmento del miembro superior, entre la cintura escapular (que lo fija al tronco) y el antebrazo. Se articula con la primera en la escápula y con el segundo en el cúbito”.

2.5.8 Antebrazo

Según Ramón – Joaquín Domínguez (1848), “el antebrazo es una de las cuatro porciones en que se divide el miembro superior o torácico, siendo de ellas la tercera. El antebrazo está limitado por su cara superior con el brazo mediante el codo y por su cara inferior con la mano mediante la articulación de la muñeca”.



2.5.9 Muñeca

Ramón – Joaquín Domínguez (1848) menciona que “la muñeca es la articulación que une los huesos cúbito y radio al carpo, es decir, el antebrazo y la mano”.

Asimismo, Ramón – Joaquín Domínguez (1848) considera:

Que es un conjunto, es una articulación condilea, pues permite realizar movimientos en un eje transversal y en un eje anteroposterior. Efectuará movimientos de flexión y extensión en el primero de los ejes, y movimientos de inclinación radial o cubital en el segundo de los ejes. De la suma de los movimientos en torno a esos ejes, se puede realizar la circunducción. No es posible realizar rotación.



CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Alcance del Estudio

El trabajo de investigación tuvo un alcance del tipo correlacional esto debido a que según, Sampieri, Fernández y Baptista (2006),

Este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables, miden cada una de ellas y después, cuantifican y analizan la vinculación. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba.

En esta misma línea, el presente trabajo de investigación es correlacional debido a que se midió la correlación existente entre las posturas forzadas y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas que adoptan los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes .

3.2 Diseño de Investigación

El trabajo de investigación tuvo un diseño no experimental; al mismo tiempo, fue transversal debido a que se recopilaron datos en un momento único.

"Debemos entender que este “diseño es utilizado para realizar estudios de investigación de hechos y fenómenos de la realidad en un momento determinado de tiempo. Su objetivo es describir variables y analizar sus efectos”, tal como lo señala, Silvestre / Huamán (2019).



Tal y como se señaló anteriormente el diseño de investigación fue no experimental esto a razón de que no se manipuló deliberadamente las variables. Es decir, “se trata de estudios donde no se hizo variar en forma intencional las variables independientes, para ver su efecto sobre otras variables. El investigador, lo que hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto, para luego analizarlo”, Hernandez (2015).

Finalmente, como ya se señaló en párrafo anteriores el presente trabajo de investigación es correlacional debido a que se midió la correlación existente entre las posturas forzadas y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas que adoptan los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.

3.3 Enfoque de investigación

La investigación ha sido de enfoque cuantitativa, esto a razón de que en el trabajo de investigación se consideró que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se generó a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas. Por otro lado, se debe señalar que “este enfoque comúnmente se asocia con prácticas y normas de las ciencias naturales y del positivismo. Este enfoque basa su investigación en casos “tipo”, con la intención de obtener resultados que permitan hacer generalizaciones” Bryman, (2004:19).

En esta misma línea, debo precisar que el enfoque es cuantitativo debido a que se realizaron conteos numéricos y métodos matemáticos para poder estimar magnitudes u ocurrencias de fenómenos, así como la comprobación hipótesis. Esta comprobación se realizó a través de procesos organizados y secuenciales.



3.4 Tipo de investigación

El tipo de investigación ha sido aplicada, en palabras de Chávez (2007),

Este tipo de estudios tiene como fin principal resolver un problema en un periodo de tiempo corto. Dirigida a la aplicación inmediata mediante acciones concretas para enfrentar el problema. Por lo tanto, se dirige a la acción inminente y no al desarrollo de la teoría y sus resultados, mediante actividades precisas para enfrentar el problema.

Asimismo, como se mencionó en el párrafo anterior este trabajo de investigación es aplicada porque se obtuvo conocimientos prácticos que sirven para resolver los problemas ocasionados por las posturas forzadas y mejorar las condiciones de vida de todos los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.

Población

La población de estudio comprendió a 150 trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.

3.5 Muestra

La muestra se obtuvo de la cantidad total de trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, una vez realizado los criterios de inclusión y criterios de exclusión.

En esta misma línea, es preciso señalar que, de los cálculos realizados, la muestra ascendió a un total de 108 trabajadores administrativos.



3.5.1 Criterios de inclusión y exclusión

3.5.1.1 Criterios de inclusión

Para el presente estudio de investigación se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- ☞ Solo participaron del estudio el personal administrativo de la Universidad Tecnológica de los Andes.
- ☞ Administrativos que diariamente realiza trabajos con pantalla de visualización de datos.

3.5.1.2 Criterios de exclusión

En el presente trabajo de investigación no participaron trabajadores docentes de la Universidad Tecnológica de los Andes, así como también personal administrativo que no realiza actividades con pantalla de visualización de datos.

3.5.2 Tipo de muestreo

Partiendo por lo establecido por Silvestre & Huamán (2009), “mencionan la existencia de dos tipos de muestras: probabilístico y no probabilístico”.

El tipo de muestro que se utilizó en el presente trabajo de investigación fue el muestreo probabilístico. Según lo señalado por Hernández, Collado y Baptista (2015),

Las muestras probabilísticas son el tipo de muestras que representan a la población y se generalizan los resultados obtenidos a una población más amplia. Por otro lado, en las muestras probabilísticas todos los elementos de la población tienen la misma



probabilidad de ser elegidos como muestras y se obtienen mediante la técnica de selección aleatoria.

3.5.3 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra estuvo dado por:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q} \dots \dots (I)$$

Dónde:

- n = Tamaño de la muestra
- N = Tamaño de la población
- Z = Nivel de confianza
- E = Error
- p = Probabilidad de que ocurra el evento
- q = Probabilidad de que ocurra el evento

En el presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes datos:

- N = 150
- Z = 95 % (1.96)
- E = 0.05
- p = 0.5



➤ $q = 0.5$

Realizamos los cálculos en la ecuación (I):

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 150}{0.05^2 \times (150 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$
$$n = \frac{144.075}{1.334}$$
$$n = 108.002 \cong 108$$

3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.6.1 Técnicas

La técnica que se utilizó en el trabajo de investigación fue la observación científica debido a que se realizó el registro de la medición de los ángulos formados por el tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas respecto a un punto de referencia, como resultados de las posturas adoptadas por el trabajador.

En esta misma línea, se debe precisar que de acuerdo con Mas, J.A. (2015):

Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. Y en este trabajo de investigación en particular se midió directamente y en tiempo real la postura adoptada por el trabajador.

Del mismo modo, Mas, J.A. (2015) señala que,

El método puede ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural. Con base a lo señalado anteriormente, la



medición se realizó al lado derecho e izquierdo dependiendo de cuál de los lados estuvo sometido a mayor carga postural.

Finalmente, se debe precisar que, la variable obtenida con la técnica utilizada fue las “*posturas forzadas*”.

3.6.2 Instrumentos

Los instrumentos utilizados en el presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

- a) Lista de cotejo (ficha de evaluación del método REBA)
- b) Software del método REBA
- c) Goniómetro digital

Por otro lado, debo mencionar que la variable que se obtuvo fueron los “*riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas*”.

3.7 Validez y confiabilidad de Instrumentos

No se validará el instrumento, esto debido a que el método REBA te da una ficha de observación que esta estandarizada internacionalmente.



3.8 Plan de Análisis de Datos

Hipótesis a ser probada	Hipótesis nula e Hipótesis alterna	Nivel de significancia	Estadística de prueba	Regla de decisión
Las posturas forzadas se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.	<p>Ho: Las posturas forzadas no se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>Ha: Las posturas forzadas se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p>	95%	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Chi cuadrada ➤ Coeficiente de Pearson 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha. ➤ Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho.
Las posturas forzadas del tronco se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020	<p>Ho: Las posturas forzadas del tronco no se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>Ha: Las posturas forzadas del tronco se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p>	95%	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Chi cuadrada ➤ Coeficiente de Pearson 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha. ➤ Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho.
Las posturas forzadas del cuello se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.	<p>Ho: Las posturas forzadas del cuello no se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>Ha: Las posturas forzadas del cuello se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p>	95%	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Chi cuadrada ➤ Coeficiente de Pearson 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha. ➤ Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho.
Las posturas forzadas de las piernas se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.	<p>Ho: Las posturas forzadas de las piernas no se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>Ha: Las posturas forzadas de las piernas se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p>	95%	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Chi cuadrada ➤ Coeficiente de Pearson 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha. ➤ Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho.



Las posturas forzadas de los brazos se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Ho: Las posturas forzadas de los brazos no se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

95%

- Chi cuadrada
- Coeficiente de Pearson

- Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha.
- Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho.

Las posturas forzadas del antebrazo se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Ho: Las posturas forzadas del antebrazo no se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

95%

- Chi cuadrada
- Coeficiente de Pearson

- Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha.
- Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho.

Las posturas forzadas de la muñeca se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Ho: Las posturas forzadas de la muñeca no se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñeca en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

95%

- Chi cuadrada
- Coeficiente de Pearson

- Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha.
- Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho.

Ha: Las posturas forzadas de la muñeca se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñeca en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.



3.9 Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se desarrolló teniendo en estricto cumplimiento de los principios y valores éticos que guían la conducta, acciones y decisiones establecidas en el Código de Ética para la investigación de la Universidad Andina del Cusco.

Dicho de otra manera, el trabajo de investigación se realizó teniendo en cuenta los siguientes principios: respeto de la persona humana y grupos vulnerables, beneficencia, justicia y bien común, integridad y bien común, responsabilidad y consentimiento informado. Asimismo, se siguieron las siguientes normas de conducta:

- a) Se protegió los derechos, la integridad y el bienestar de quienes participaron en la investigación.
- b) Se solicitó y obtuvo el consentimiento expreso e informado del personal administrativo que participo en la investigación.
- c) Se guardó la debida confidencialidad sobre los datos del personal administrativo involucrado en la investigación, garantizando el anonimato de los participantes.
- d) Se garantizó la participación libre.

3.10 Prueba de normalidad paramétrica y no paramétrica

Se realizó la prueba de normalidad con la finalidad de “analizar cuanto difiere la distribución de los datos observados respecto a lo esperado si procediesen de una distribución normal con la misma media y desviación típica”, Diez & Barr (2014).

En esta misma línea, para la prueba de normalidad del presente trabajo de investigación se siguió los siguientes pasos:



1. Planteamiento de hipótesis

- ☞ Ho: Los datos del trabajo de investigación tienen una distribución normal
- ☞ Ha: Los datos del trabajo de investigación no tienen una distribución normal

2. Nivel de significancia

- ☞ Confianza: 95%
- ☞ Significancia: (alfa): 5%

3. Prueba estadística a emplear

Por la cantidad de muestra del trabajo de investigación se aplicó la prueba estadística de Kolmogórov – Smirnov

Tabla 21

Prueba de Kolmogórov – Smirnof del trabajo de investigación

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Flexión o extensión del Tronco	,311	108	,500
Flexión o extensión del cuello	,339	108	,600
Flexión o extensión de la pierna	,529	108	,600
Flexión o extensión del brazo	,389	108	,500
Flexión o extensión del antebrazo	,526	108	,700
Flexión o extensión de la muñeca	,516	108	,600
Postura forzada	,219	108	,500

4. Criterio de decisión

- ☞ Si p valor es menor a 0.05 rechazamos la Ho y aceptamos la Ha
- ☞ Si p valor es mayor igual a 0.05 aceptamos la Ho y rechazamos la Ha



5. Decisión y conclusión

La tabla 21 muestra que para cada una de las variables p valor es mayor que 0.05 por lo que aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna. Es decir, los datos tienen una distribución normal, por lo que se usó estadística paramétrica y la correlación de Pearson.

CAPÍTULO IV

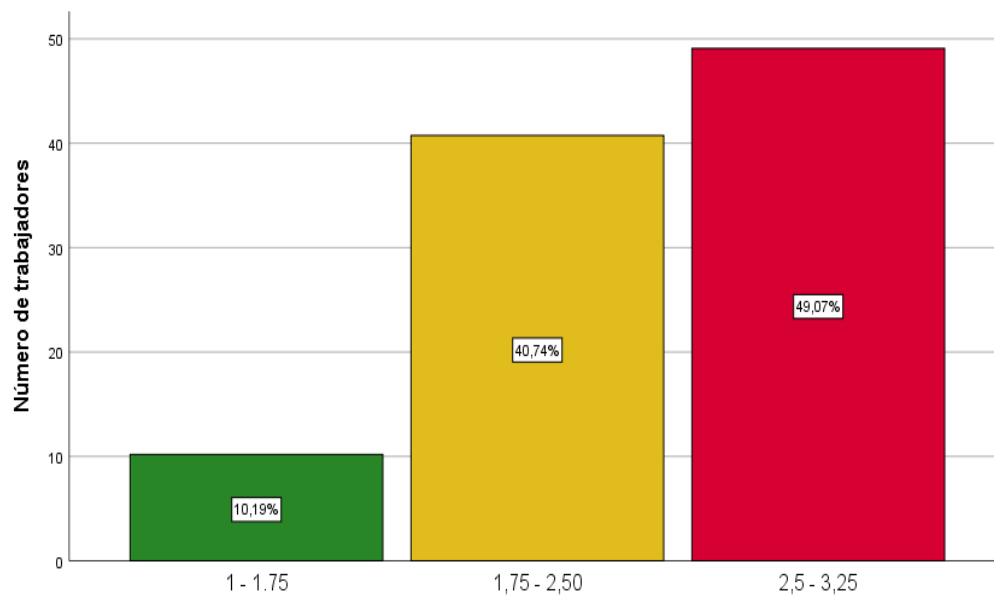
RESULTADOS

4.1 Resultados respecto a los Objetivos Específicos

4.1.1 Relación de las posturas forzadas del tronco con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Figura 15

Flexión o extensión del tronco.



La figura 15 muestra que, del total de trabajadores a los que se les realizó la medición de la postura del tronco se encontró que el 40,74 % presentó una flexión o extensión de 1.75 a 2,50;



por otro lado, el 49,07 % mostró una flexión o extensión del tronco de 2,5 a 3,25 grados aproximadamente.

Estos resultados muestran que, el 10.19 % se encuentran expuestos a un riesgo medio, el 40,74 % a un riesgo alto y el 49,07 a un riesgo muy alto de padecer trastornos músculo esqueléticos del tronco.

Estos trastornos se presentan como dolores o molestias en la parte dorsal (tronco) del cuerpo.

4.1.1.1 Prueba de hipótesis para la hipótesis específica 01

Tabla 22

Prueba de chi-cuadrado para hipótesis específica 01

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	63,331 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	76,166	4	,000
Asociación lineal por lineal	47,645	1	,000
N de casos válidos	108		

a. 3 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,06.

La tabla 22 muestra que, para un valor de significancia del 95% p valor es menor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, es decir que, las posturas forzadas



del tronco si se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco en los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.

Tabla 23

Correlación de Pearson entre la postura forzada del tronco y el riesgo de padecer trastorno músculo esquelético de tronco

Correlaciones		Postura forzada	Flexión o extensión del Tronco
Postura forzada	Correlación de Pearson	1	,667**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	108	108
Flexión o extensión del Tronco	Correlación de Pearson	,667**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	108	108

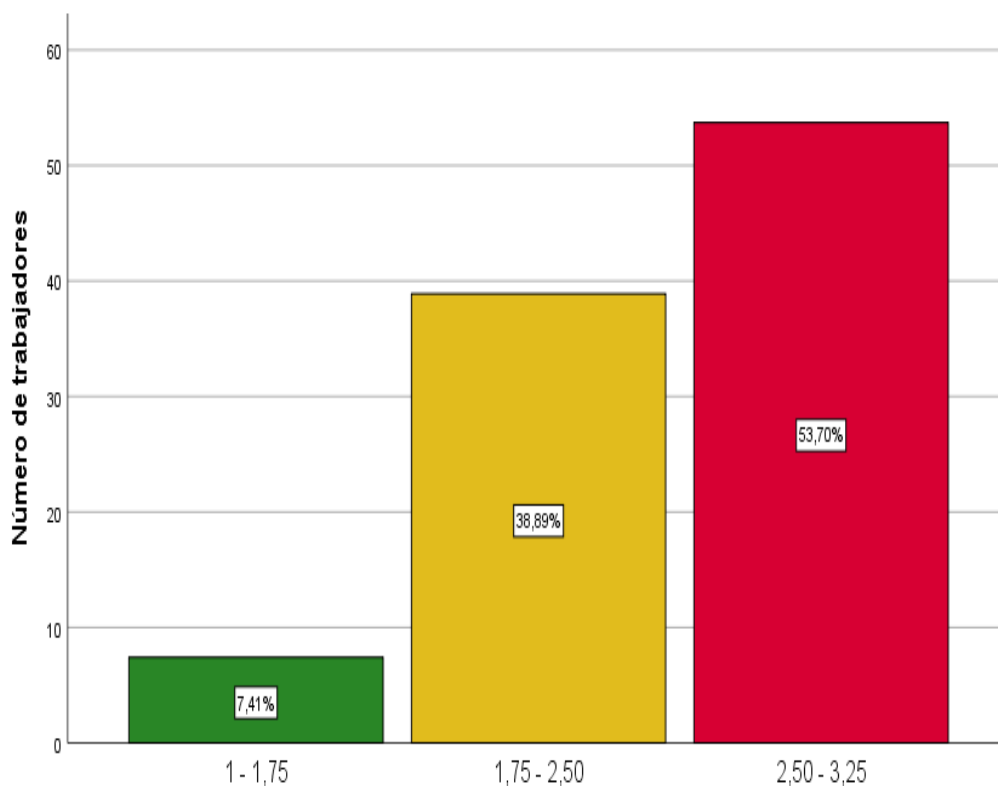
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 23 muestra el resultado de la correlación de Pearson que existe entre la postura forzada del tronco y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético de tronco, es preciso aclarar que este cálculo asciende al 66.7%, siendo alta la correlación existente.

4.1.2 Relación de las posturas forzadas del cuello con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Figura 16

Flexión o extensión del cuello



La figura 16 muestra que, del total de trabajadores a los que se les realizó la medición de la postura del cuello el 38,89 % presentó una flexión o extensión de 1,75 a 2,50; mientras que el 53,70 % mostró una flexión o extensión del cuello de 2,50 a 3,25 grados.



Los resultados muestran que, el 7.14 % se encuentran expuestos a un riesgo medio, el 38,89 % a un riesgo alto y el 53,70 a un riesgo muy alto de padecer trastornos músculo esqueléticos del cuello.

Estos trastornos se presentan como dolores o molestias en la parte del cuello (cervical).

4.1.2.1 Prueba de hipótesis para la hipótesis específica 02

Tabla 24

Prueba de chi-cuadrado para hipótesis específica 02

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	70,081 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	91,579	4	,000
Asociación lineal por lineal	60,166	1	,000
N de casos válidos	108		

a. 3 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,22.

La tabla 24 muestra que, para un valor de significancia del 95% p valor es menor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, es decir que, las posturas forzadas del cuello si se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo de cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.



Tabla 25

Correlación de Pearson entre la postura forzada del cuello y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético de cuello.

Correlaciones			
		Postura forzada	Flexión o extensión del cuello
Postura forzada	Correlación de Pearson	1	,750**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	108	108
Flexión o extensión del cuello	Correlación de Pearson	,750**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	108	108

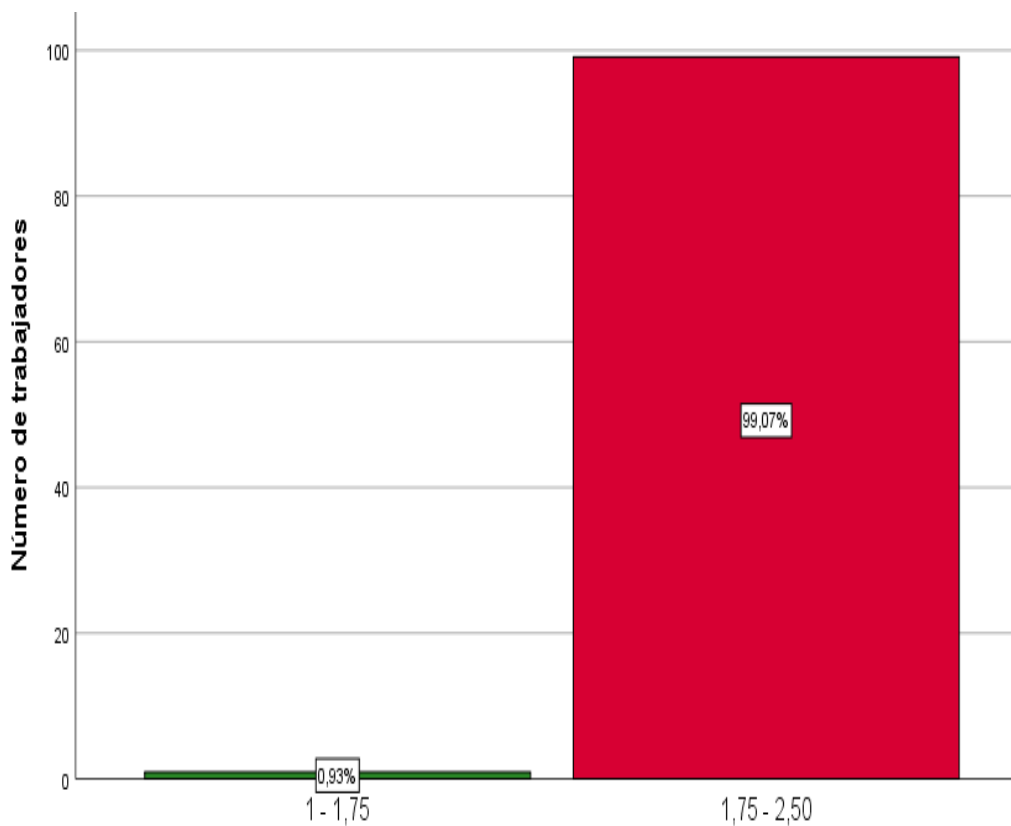
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 25 muestra el resultado de la correlación de Pearson que existe entre la postura forzada del cuello y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético de cuello, es preciso aclarar que este cálculo asciende al 75%, siendo muy alta la correlación existente.

4.1.3 Relación de las posturas forzadas de las piernas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Figura 17

Flexión o extensión de la pierna



La figura 17 muestra que, del total de trabajadores a los que se les realizó la medición de la postura de las piernas el 99,07 % presentó una flexión o extensión de la pierna de 1.75 – 2.50 grados.



Los resultados muestran que, el 0.93 % se encuentran expuestos a un riesgo medio y el 99,07 % a un riesgo muy alto de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas.

Estos trastornos se presentan como dolores o molestias en la parte de las piernas.

4.1.3.1 Prueba de hipótesis para la hipótesis específica 03

Tabla 26

Prueba de chi-cuadrado para hipótesis específica 03

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,019 ^a	2	,364
Razón de verosimilitud	2,216	2	,330
Asociación lineal por lineal	1,467	1	,226
N de casos válidos	108		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,28.

La tabla 26 muestra que, para un valor de significancia del 95% p valor es mayor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alterna, es decir que, las posturas forzadas de las piernas no se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.



Tabla 27

Correlación de Pearson entre la postura forzada de las piernas y el riesgo de padecer trastorno músculo esquelético de piernas

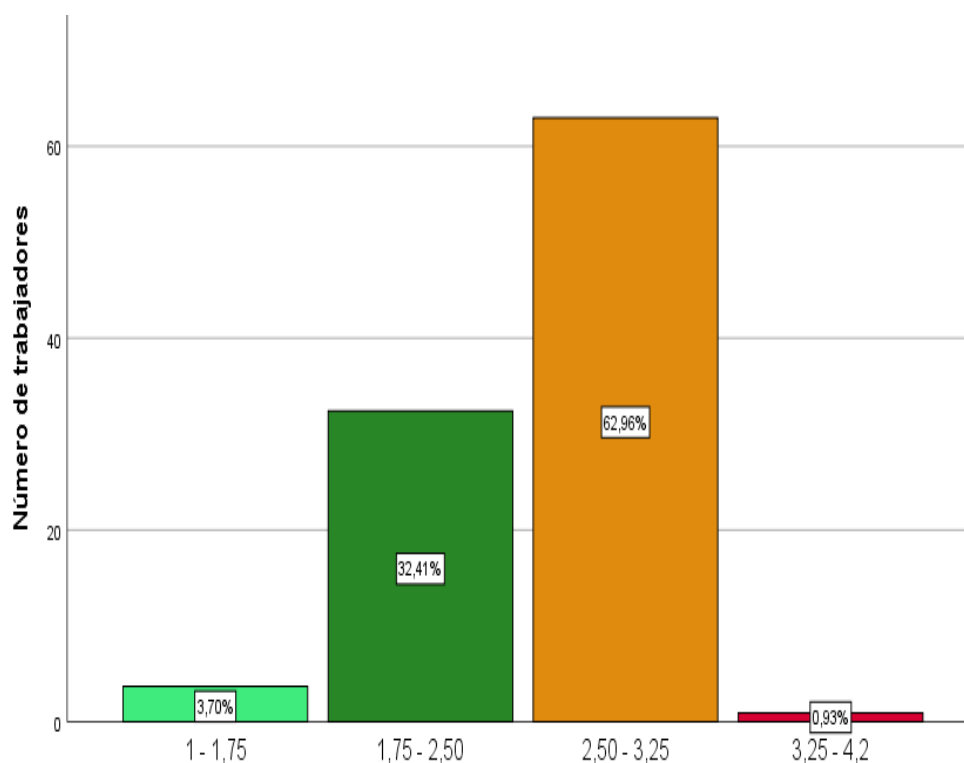
Correlaciones		Postura forzada	Flexión o extensión de la pierna
Postura forzada	Correlación de Pearson	1	,117
	Sig. (bilateral)		,227
	N	108	108
Flexión o extensión de la pierna	Correlación de Pearson	,117	1
	Sig. (bilateral)	,227	
	N	108	108

La tabla 27 muestra el resultado de la correlación de Pearson que existe entre la postura forzada de las piernas y el riesgo de padecer trastorno músculo esquelético de piernas es preciso aclarar que este cálculo asciende al 11,7%, siendo baja la correlación existente.

4.1.4 Relación de las posturas forzadas de los brazos con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Figura 18

Flexión o extensión del brazo



La figura 18 muestra que, del total de trabajadores a los que se les realizó la medición del brazo el 32,41 % presentó una flexión o extensión de 1,75 a 2,50; mientras que el 62,41% mostró una flexión o extensión del brazo de 2,50 a 3,25 grados.

Los resultados muestran que, el 3,70 % se encuentran expuestos a un riesgo bajo, el 32,42 a un riesgo medio, el 62,96 % a un riesgo alto y el 0,93 a un riesgo muy alto de padecer trastornos músculo esqueléticos del brazo.



Estos trastornos se presentan como dolores o molestias en la parte del brazo.

4.1.4.1 Prueba de hipótesis para la hipótesis específica 04

Tabla 28

Prueba de chi-cuadrado para hipótesis específica 04

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	45,517 ^a	6	,000
Razón de verosimilitud	55,359	6	,000
Asociación lineal por lineal	37,543	1	,000
N de casos válidos	108		

a. 6 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,28.

La tabla 28 muestra que, para un valor de significancia del 95% p valor es menor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, es decir que, las posturas forzadas de los brazos si se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.



Tabla 29

Correlación de Pearson entre la postura forzada de los brazos y el riesgo de padecer trastorno músculo esquelético del brazo.

Correlaciones		Postura forzada	Flexión o extensión del brazo
Postura forzada	Correlación de Pearson	1	,592**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	108	108
Flexión o extensión del brazo	Correlación de Pearson	,592**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	108	108

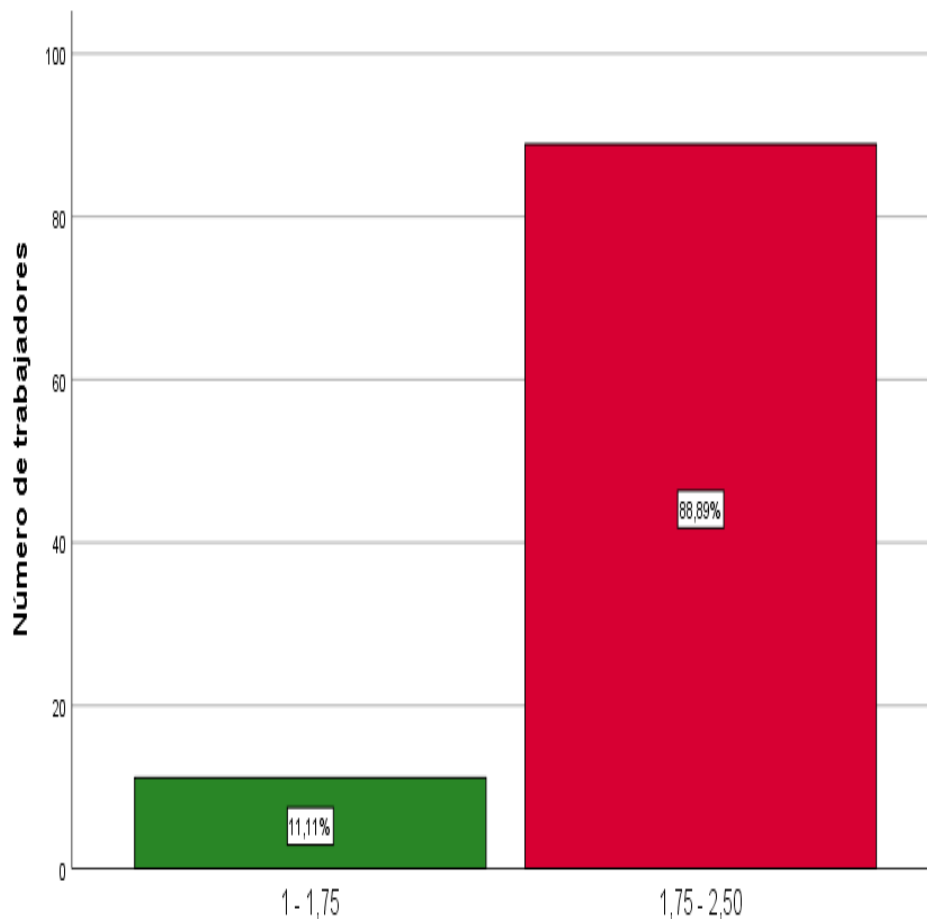
** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 29 muestra el resultado de la correlación de Pearson que existe entre la postura forzada de los brazos y el riesgo de padecer trastorno músculo esquelético de brazos, es preciso aclarar que este cálculo asciende al 59,2%, siendo alta la correlación existente.

4.1.5 Relación de las posturas forzadas del antebrazo con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Figura 19

Flexión o extensión del antebrazo



La figura 19 muestra que, del total de trabajadores a los que se les realizó la medición del antebrazo el 88,89 % presentó una flexión o extensión del antebrazo de 1,75 a 2,50 grados.



Los resultados muestran que, el 11, 11 % se encuentran expuestos a un riesgo medio y el 88,89 a un riesgo muy alto de padecer trastornos músculo esqueléticos del antebrazo.

Estos trastornos se presentan como dolores o molestias en la parte de los antebrazos.

4.1.5.1 Prueba de hipótesis para la hipótesis específica 05

Tabla 30

Prueba de chi-cuadrado para hipótesis específica 05

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	20,772 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	21,581	2	,000
Asociación lineal por lineal	16,311	1	,000
N de casos válidos	108		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,33.

La tabla 30 muestra que, para un valor de significancia del 95% p valor es menor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, es decir que, las posturas forzadas del antebrazo si se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.



Tabla 31

Correlación de Pearson entre la postura forzada del antebrazo y el riesgo de padecer trastorno músculo esquelético de antebrazos.

		Correlaciones	
		Postura forzada	Flexión o extensión del antebrazo
Postura forzada	Correlación de Pearson	1	,390**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	108	108
Flexión o extensión del antebrazo	Correlación de Pearson	,390**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	108	108

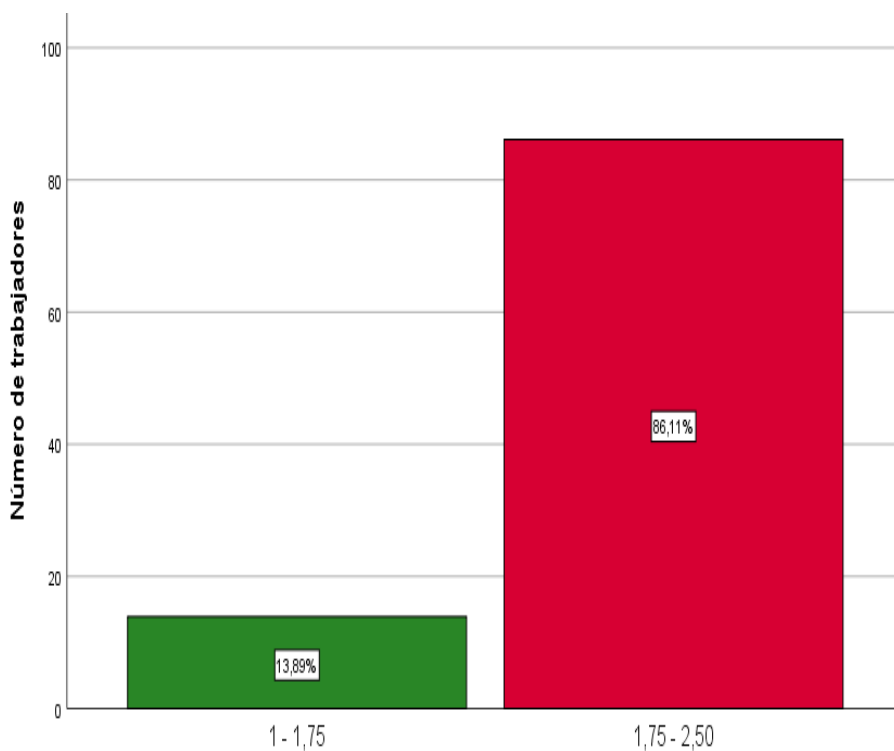
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla 31 muestra el resultado de la correlación de Pearson que existe entre la postura forzada de los antebrazos y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético de antebrazos, es preciso aclarar que este cálculo asciende al 39,0%, siendo media la correlación existente.

4.1.6 Relación de las posturas forzadas de la muñeca con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Figura 20

Flexión o extensión de la muñeca.



La figura 20 muestra que, del total de trabajadores a los que se les realizó la medición de las muñecas el 86,11 % presentó una flexión o extensión de las muñecas de 1,75 a 2,50 grados.

Los resultados muestran que, el 13,89 % se encuentran expuestos a un riesgo medio y el 86,11 % a un riesgo muy alto de padecer trastornos músculo esqueléticos de la muñeca.

Estos trastornos se presentan como dolores o molestias en la parte de las muñecas.



4.1.6.1 Prueba de hipótesis para la hipótesis específica 06

Tabla 32

Prueba de chi-cuadrado para hipótesis específica 06

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	28,302 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	29,470	2	,000
Asociación lineal por lineal	21,870	1	,000
N de casos válidos	108		

a. 1 casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,17.

La tabla 32 muestra que, para un valor de significancia del 95% p valor es menor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, es decir que, las posturas forzadas de la muñeca si se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.



Tabla 33

Correlación de Pearson entre la postura forzada de la muñeca y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético de muñecas.

		Correlaciones	
		Postura forzada	Flexión o extensión de la muñeca
Postura forzada	Correlación de Pearson	1	,452**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	108	108
Flexión o extensión de la muñeca	Correlación de Pearson	,452**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	108	108

**.

La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

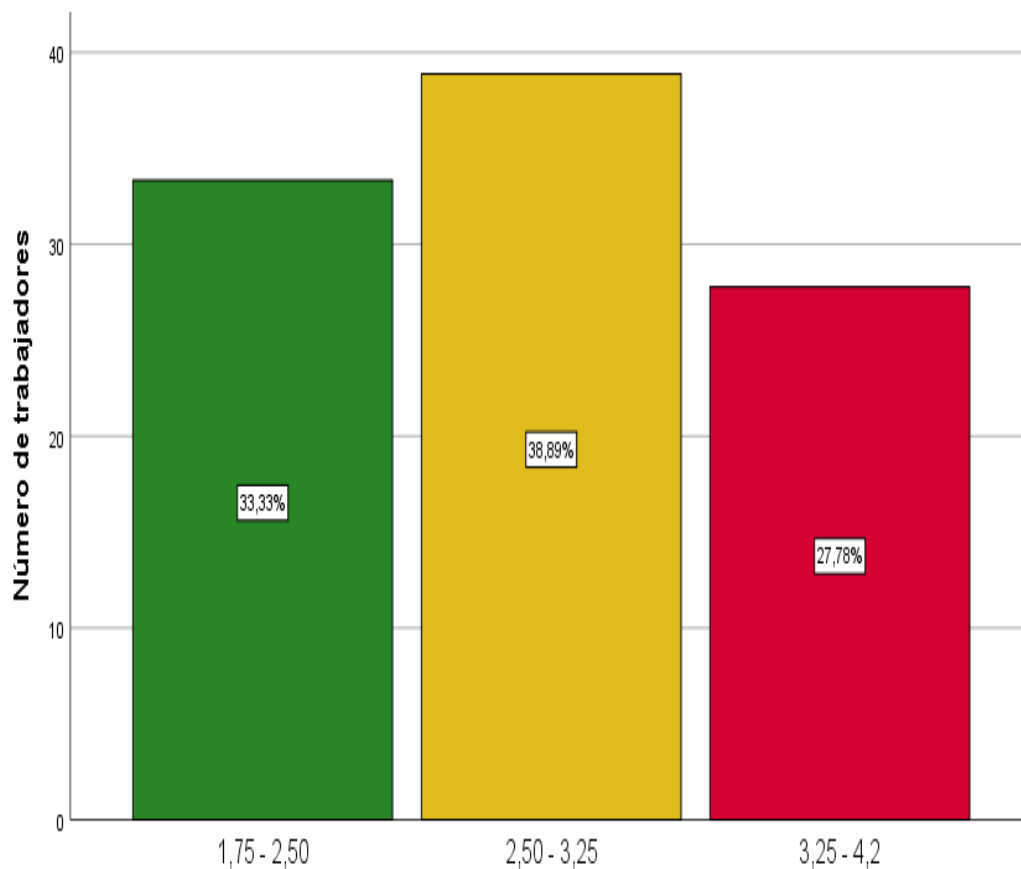
La tabla 33 muestra el resultado de la correlación de Pearson que existe entre la postura forzada de la muñeca y el riesgo de padecer trastornos músculo esquelético de muñecas, es preciso aclarar que este cálculo asciende al 45,2%, siendo media la correlación existente.

4.2 Resultados respecto al Objetivo General

4.2.1 Relación de las posturas forzadas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Figura 21

Postura forzada



La figura 21 muestra que, del total de trabajadores a los que se les realizó la medición del ángulo del cuello, tronco, pierna, brazo, antebrazo y muñecas el 33,33 % presentó una desviación de 1,75 a 2.50 grados, el 38,89 % de 2,50 a 3,25 y el 27,78 % de 3,25 a 4,2 grados.



Asimismo, se hace necesario mencionar que, el 33,333% de los trabajadores se encuentran expuestos a un riesgo medio, el 38,89 a un riesgo alto y el 27,78 a un riesgo alto de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.

En esta misma línea, se hace necesario precisar que, estos trastornos músculo esqueléticos se presentan como dolores o molestias en el cuello, tronco, piernas, brazos, antebrazos y muñecas de los trabajadores administrativos.

4.2.1.1 Prueba de hipótesis para la hipótesis general

Tabla 34

Prueba de chi-cuadrado para hipótesis general

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	216,000 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	235,291	4	,000
Asociación lineal por lineal	107,000	1	,000
N de casos válidos	108		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 8,33.



La tabla 34 muestra que, para un valor de significancia del 95% p valor es menor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, es decir que, las posturas forzadas si se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos (tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas) en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes.

Tabla 35

Correlación de Pearson entre la postura forzada y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos.

Correlaciones		Postura forzada	Trastorno músculo esquelético
Postura forzada	Correlación de Pearson	1	,060
	Sig. (bilateral)		,539
	N	108	108
Riesgo de padecer trastorno músculo esquelético	Correlación de Pearson	,060	1
	Sig. (bilateral)	,539	
	N	108	108

La tabla 35 muestra el resultado de la correlación de Pearson que existe entre las posturas forzadas y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas, es preciso aclarar que este cálculo asciende al 60,0%, siendo alta la correlación existente.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

Una vez realizado el procesamiento de datos se procedió con la realización de la prueba de hipótesis correspondiente.

Con relación a la hipótesis general (HG), se rechaza la hipótesis nula debido a que se encontró una correlación de Pearson del 60% y esto determina la existencia de una relación alta entre el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos y las posturas forzadas de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.

Esta relación se explica debido a la aparición de molestias o dolores en la parte del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas que tiene como causa principal las posturas forzadas que adoptan los trabajadores en el desarrollo de sus actividades.

Por otro lado, para la hipótesis específica (H.E) 1 se rechaza la hipótesis nula debido a que se encontró una correlación de Pearson del 66.7 % y esto determina la existencia de una relación alta entre las posturas forzadas del tronco y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos del tronco; esta relación se explica debido a la aparición de molestias o dolores en esta parte del cuerpo.

En esta misma línea, con respecto a la H.E 2 también se rechaza la hipótesis nula debido a que encontró una correlación de Pearson del 75% y esto determina la existencia de una relación



muy alta entre las posturas forzadas del cuello y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos del cuello, esta relación se explica debido a la aparición de molestias o dolores en esta parte del cuerpo.

Por otra parte, con respecto a la H.E 3, en este caso en particular se rechaza la hipótesis alterna y esto determina que no existe relación entre las posturas forzadas de las piernas y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas.

Del mismo modo, con razón a la H.E 4, también se rechaza la hipótesis nula debido a que se encontró una correlación de Pearson del 59.2% y esto determina la existencia de una relación alta entre la postura forzada del brazo y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos del brazo, esta relación se explica debido a la aparición de molestias o dolores en esta parte del cuerpo.

Igualmente, con respecto a la H.E 5, de igual forma se rechaza la hipótesis nula debido a que se encontró una correlación de Pearson del 39% y esto determina la existencia de una relación baja entre las posturas forzadas del antebrazo y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos del brazo, esta relación se explica debido a la aparición de molestias o dolores en esta parte del cuerpo.

Finalmente, con razón a la H.E 6, de igual modo se rechaza la hipótesis nula debido a que encontró una correlación de Pearson del 45.2 % y eso determina la existencia de una relación baja entre las posturas forzadas de la muñeca y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas, esta relación se explica debido a la aparición de molestias o dolores en esta parte del cuerpo.

Con base a los hallazgos más importantes mencionadas líneas arriba se debe implementar medidas preventivas o correctivas para garantizar la seguridad y salud en el trabajo de todos los



trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes y se propone los siguientes mecanismos que tienen como objetivo fundamental mejorar las condiciones ergonómicas actuales:

1. En primer lugar, la UTEA debe implementar un procedimiento escrito para realización de pausas activas en concordancia con la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR.
2. En segundo lugar, el documento mencionado líneas arriba debe ser socializado entre todos los trabajadores y puesto en práctica por cada uno de ellos.
3. En tercer lugar, la UTEA debe implementar un programa de capacitaciones que incluya el tema de Ergonomía en puestos administrativos.
4. Finalmente, la UTEA debe realizar la renovación de todos sus escritorios y/o mobiliarios que son disergonómicos, estos deben ser condicionados a las condiciones antropométricas y biométricas de cada uno de los trabajadores.

5.2 Limitaciones del estudio

Las limitaciones que impidieron realizar un estudio más detallado son los siguientes:

1. La suspensión de las actividades administrativas presenciales en la Universidad Tecnológica de los Andes, debido a la declaratoria de emergencia producida por la aparición del Virus SARS – CoV-2 que produce la enfermedad de la COVID-19. Sin embargo, en el mes de julio esta institución retorno de manera escalonada a la realización de trabajos administrativos presenciales.
2. La población de estudio en algunos casos cambiaba de postura de trabajo al momento de realizar la medición y esto pudo generar errores al momento de tomar los datos.



3. Debido al contexto actual al que nos encontramos producto de la pandemia producida por el virus SARS – CoV – 2 que produce la COVID-19, así como la suspensión de actividades presenciales y entendiéndose que, el Decreto Legislativo N° 1499 (2020), en su artículo 6, inciso 6.1. menciona “durante la Emergencia Sanitaria, el tratamiento de los exámenes médicos ocupacionales que corresponde realizar a los/las servidores/as civiles y trabajadores /as de los sectores públicos y privado, respectivamente, dispuesto en el artículo 49 de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, opera de la siguiente manera:”, asimismo, el literal b) señala, “se suspende la realización de exámenes médicos periódicos y se prorroga automáticamente la vigencia de aquellos que hayan vencido o estén por vencer durante la Emergencia Sanitaria”. Asimismo, es preciso señalar que, la Universidad Tecnológica de los Andes hasta la fecha no realizó ningún examen médico ocupacional, razón por la cual no se pudo medir los trastornos músculo esqueléticos de los trabajadores administrativos de la UTEA.

4. Con base a lo precitado en el párrafo anterior, en el presente estudio solo se relacionó las posturas forzadas y el riesgo de sufrir trastornos músculo esqueléticos.

5.3 Comparación crítica con la literatura existente

1. Del total de trabajadores a los que se les realizó la medición de la postura del tronco se encontró que el 40,74 % presentó una flexión o extensión de 1,75 a 2,50; por otro lado, el 49,07 % mostró una flexión o extensión del tronco de 2,5 a 3,25 grados aproximadamente. La distorsión de esta parte del cuerpo se debe a la adopción de posturas forzadas debido a que el personal administrativo de la UTEA durante su jornada laboral diaria tiene posiciones de trabajo en la que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones,



hiperflexiones, tal y como lo señala (Consumo, 2000). En esta misma línea, se debe precisar que de acuerdo a (Estrada M., 2003), la adopción de estas posturas está relacionada con el plano de trabajo ya que en ninguno de los casos las dimensiones de trabajo de sus escritorios no corresponden a la estatura del trabajador.

Por otra parte, es preciso mencionar que, de acuerdo al método de evaluación REBA la postura adecuada del tronco es cuando este se encuentre en posición erguida y no presentando rotación o inclinación lateral.

2. Del total de trabajadores a los que se les realizó la medición de la postura del cuello el 38,89 % presentó una flexión o extensión de 1,75 a 2,50; mientras que el 53,70 % mostró una flexión o extensión del cuello de 2,50 a 3,25 grados, de acuerdo con (Asturias, 2008) esto se debe principalmente a que el personal de la UTEA diariamente trabaja con pantalla de visualización de datos (frente a un computador) y estos equipos no cuentan con las condiciones de movilidad suficiente para permitir el ajuste, asimismo, es necesario indicar que, de acuerdo a (Empleo M. d., 2008) los mobiliarios no están diseñados para este tipo de labor o no se encuentran adaptados para este tipo de posturas, no son regulables en altura, los ajustes de la silla no son accionados desde la posición normal de sentado, el respaldo de la silla no es regulable en altura y ángulo de inclinación, su forma no es anatómica y por ende no protege la parte lumbar del cuerpo.

Por otra parte, de acuerdo a lo establecido en el método de evaluación REBA la postura adecuada del cuello es cuando este se encuentra erguida y no presentando rotación o inclinación lateral.

3. Del total de trabajadores a los que se les realizó la medición de la postura de las piernas el 99,07 % presentó una flexión o extensión de la pierna de 1.75 – 2.50 grados,



esto se debe a que los mobiliarios no están diseñados para este tipo de labor o no se encuentran adaptados para este tipo de posturas, es decir no son regulables en altura, los ajustes de la silla no son accionados desde la posición normal de sentado, el respaldo de la silla no es regulable en altura y ángulo de inclinación, su forma no es anatómica y por ende no protege la parte lumbar del cuerpo, tal como lo establece (Empleo M. d., 2008)

4. Del total de trabajadores a los que se les realizó la medición del brazo el 32,41 % presentó una flexión o extensión de 1,75 a 2,50; mientras que el 62,41% mostró una flexión o extensión del brazo de 2,50 a 3,25 grados, desde la posición (Asturias, 2008), estas distorsiones en la posición del brazo generan una postura forzada de esta extremidad superior que principalmente se debe al plano de trabajo; es decir, que todos los puestos de trabajos visitados ninguno cumple con las condiciones establecidas en la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR; los escritorios no están diseñados de acuerdo a las condiciones antropométricas del trabajador, asimismo, la pantallas no están colocadas a una distancia adecuada de tal manera que es superior al alcance de los brazos, antebrazos y manos extendidas, las sillas no tienen los reposas brazos o no están condicionadas a la altura del trabajador, todos estos factores de riesgo mencionados líneas arriba genera que no exista un apoyo y descanso a los hombros y a los brazos tal como lo señala (Empleo M. d., 2008).

5. Del total de trabajadores a los que se les realizó la medición del antebrazo el 88,89 % presentó una flexión o extensión del antebrazo de 1,75 a 2,50 grados; estas distorsiones del antebrazo generan un postura forzada de esta extremidad superior del cuerpo tal como lo señala (Asturias, 2008); por otra parte, la adopción de este tipo de posturas se debe principalmente al plano de trabajo (Consumo, 2000), es decir, que todos



los puestos de trabajos visitados ninguno cumple con las condiciones establecidas en la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR; los escritorios no están diseñados de acuerdo a las condiciones antropométricas del trabajador. Empleo, M. (2008).

6. Del total de trabajadores a los que se les realizó la medición de las muñecas el 86,11 % presentó una flexión o extensión de las muñecas de 1,75 a 2,50 grados, de acuerdo con (Estrada M., 2003) estas distorsiones en las muñecas generan posturas forzadas que principalmente se debe a la incorrecta colocación de la mano combinada con la frecuencia de la pulsación, es decir, el antebrazo, la muñeca y la mano no forman una línea recta; asimismo, en los puestos de trabajo visitados no se pudo evidenciar que los escritorios de trabajo cuenten con una almohadilla de apoyo para mejorar la posición de las muñecas al utilizar el teclado y mouse, tal como lo señala, Empleo M. d. (2008).

7. Del total de trabajadores a los que se les realizó la medición del ángulo del cuello, tronco, pierna, brazo, antebrazo y muñecas el 33,33 % presentó una desviación de 1,75 a 2.50 grados, el 38,89 % de 2,50 a 3,25 y el 27,78 % de 3,25 a 4,2 grados, de acuerdo con (Asturias, 2008) estas desviaciones son el resultado de las posturas forzadas que adoptan los trabajadores al momento de desarrollar sus actividades, en esta misma línea se debe mencionar que tal como lo señala, Empleo M. d. (2008) esto se debe a que, el plano de trabajo en ninguno de los casos las dimensiones de trabajo de su mesa no corresponden a la estatura del trabajador, este hecho conducirá a que el personal administrativo adopten “malas posturas a nivel de miembros superiores e inferiores”, Asturias (2008). Asimismo, durante su jornada laboral diaria “adoptan posiciones de trabajo en la que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una



posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o disergonómicos osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga”, Consumo (2000).

En esta misma línea, es necesario aclarar que, el personal administrativo de la UTEA diariamente realizan actividades frente a un computador y estos equipos no tienen las condiciones de movilidad suficiente para permitir el ajuste hacia el trabajador; el mobiliario no está diseñado o adaptado para esta postura, no son regulables en altura; los ajustes de la silla no son accionados desde la posición norma de sentado; el respaldo de la silla no es regulable en altura y ángulo de inclinación, su forma no es anatómica y por ende no protege la parte lumbar del cuerpo, tal como lo establece, Empleo M. d. (2008).

Por otro lado, se debe precisar que, con base a la hoja de evaluación del método REBA el 33,33 % que tienen una desviación de 1,75 a 2,50 presentan un nivel de riesgo disergonómico bajo y es necesaria su intervención, asimismo, el 38,89 % muestran desviaciones de 2,50 a 3,25 y se encuentran sometidas a un nivel de riesgo medio y es necesaria su intervención, finalmente, 27,78 % tienen desviaciones de 3,25 a 4,2; en este caso es particular es necesario pronto la intervención y la aplicación de medidas correctivas.

5.4 Implicación del estudio

Con la realización del presente trabajo de investigación las autoridades de la Universidad Tecnológica de los Andes tendrán una mejor perspectiva de los problemas que generan la adopción de posturas forzadas por parte del personal administrativo” debido a que los escritorios o mobiliarios no son ergonómicos. Asimismo, a partir de los resultados obtenidos y las conclusiones a los que se arribó se pueden tomar medidas correctivas y preventivas para salvaguardar la seguridad y la salud de todos los trabajadores administrativos.



CONCLUSIONES

Después de haber realizado los análisis estadísticos para cada una de las variables se arribaron a las siguientes conclusiones:

1) Para el primer objetivo específico (O.E) en la investigación realizada se encontró una correlación de Pearson del 66.7%, entre las posturas forzadas del tronco y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Ande, esto se debe a las posturas de esta parte del cuerpo que adoptan los empleados al momento de realizar las actividades diarias, para este caso se tomó en cuenta el estadístico Chi – cuadrada y con valor de significancia del 95%. Se debe precisar que la relación existente entre ambas variables es alta.

2) En relación al segundo O.E en la investigación realizada se encontró una correlación de Pearson del 75.0 %, entre las posturas forzadas del cuello y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos del cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, esto se debe a las posturas de esta parte del cuerpo que adoptan los empleados al momento de realizar sus actividades diarias, para este caso se tomó en cuenta el estadístico Chi – cuadrada y con valor de significancia del 95%. Se debe señalar que la relación existente entre ambas variables es muy alta

3) Con respecto al tercer O.E se en la investigación realizada se encontró que no existe una relación entre las posturas forzadas de las piernas y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en los trabajadores administrativos de la UTEA, tomando en cuenta el estadístico Chi – cuadrada y con valor de significancia del 95%.

4) En cuanto al cuarto O.E en la investigación realizada se encontró una correlación de Pearson del 59.2 %, entre las posturas forzadas de los brazos y el riesgo de padecer trastornos



músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, esto como consecuencia de las posturas de esta parte del cuerpo que adoptan los empleados al momento de realizar sus actividades diarias, para tal caso se tomó en cuenta el estadístico Chi – cuadrada y con valor de significancia del 95%. Es necesario señalar que la relación existente entre ambas variables es alta.

5) Con correspondencia al quinto O.E en la investigación realizada se encontró una correlación de Pearson del 39.0 %, entre las posturas forzadas de los antebrazos y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, esto como consecuencia de las posturas de esta parte del cuerpo que adoptan los trabajadores al momento de realizar sus actividades diarias, para tal caso se tomó en cuenta el estadístico Chi – cuadrada y con valor de significancia del 95%. Es imperioso señalar que la relación existente entre ambas variables es baja.

6) Con respecto al sexto O.E en la investigación realizada se encontró un correlación de Pearson del 45.2 %, entre las posturas forzadas de las muñecas y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, esto como consecuencia de las posturas de esta parte del cuerpo que adoptan los trabajadores al momento de realizar sus actividades diarias, para este caso se tomó en cuenta el estadístico Chi – cuadrada y con valor de significancia del 95%. Es preciso aclarar que la relación existente entre ambas variables es baja.

7) Finalmente, con respecto al objetivo general en la investigación realizada se encontró una correlación de Pearson del 60%, entre las posturas forzadas y el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, esto como consecuencia



las posturas que adoptan los empleados al momento de realizar sus actividades diarias, se tomó en cuenta el estadístico Chi – cuadrada y con valor de significancia del 95%. Es menester precisar que la relación existente entre ambas variables es alta

SUGERENCIAS

1) La Universidad Tecnológica de los Andes debe priorizar realizar una evaluación de riesgo disergonómico para conocer con exactitud el alcance de los trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuellos, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en cada uno de sus trabajadores administrativos.

2) Asimismo, la Universidad Tecnológica de los Andes debe priorizar el cambio de sus escritorios que en su gran mayoría son disergonómicos por otros que sean ergonómicos, asimismo, dichos escritorios deben estar condicionados a la antropometría de cada trabajador administrativo.

3) Finalmente, la Universidad Tecnológica de los Andes debe realizar capacitaciones en ergonomía en oficinas, elaborar un procedimiento de pausas activas e incentivar la realización de estos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Águila Soto (2000). *Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales*.

Recuperado

de:

<https://w3.ual.es/GruposInv/Prevencion/evaluacion/procedimiento/descargaCompleta.pdf>.

Cañada, J., Díaz, I., Medina, J., Puebla, M., Simón Mata, J., & Soriano, M. (2007). *El Manual para el profesor de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado de:

https://www.uco.es/webuco/buc/centros/tra/libros/manual_profesor_fp_para_el_emploi.pdf%0Afile:///C:/Users/LUIS/Documents/manual_profesor_fp_para_el_emploi.pdf.

Cilveti & Idoate, 2000. “*Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as Trabajadores/as expuestos a movimientos repetidos de miembro superior*”. Madrid, España. Recuperado

de: <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/MOVIMIENTOS-REPETIDOS-DEL-MIEMBRO-SUPERIOR-1.pdf>.

Cortes, J. (2007). “*Técnicas de prevención de riesgos laborales*”. Novena edición. Madrid: Editorial Teber S.L.

Chunga, C. (2010). “*Diseño y análisis de instrumentos de investigación en educación*”. Lima, Perú. Recuperado

de: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/ipp/20170329034745/pdf_873.pdf.

De Arquer, M.I. (2003). “*Carga mental de trabajo: fatiga*”. Tomado el 20 de noviembre de 2006, de <http://www.mtas.es/search?NS-cerchare=results>.



Decreto Supremo N° 09-97-SA (1997). “Reglamento de la Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud”. Lima, Perú. Recuperado de:
http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/normasLegales/DS_009_1997_SA.pdf.

Diego-Más, J.A. (2015). “Método REBA. Evaluación de posturas forzadas”. Ergonautas. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado el 14 de septiembre de 2016 desde <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.

Díaz, J. M. (2007). *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid: TÉBAR S.L. Recuperado de: <https://hse.software/2022/01/21/tecnicas-de-prevencion-de-riesgos-laborales/#:~:text=Las%20t%C3%A9cnicas%20de%20prevenci%C3%B3n%20de%20riesgos%20laborales%20son%20aquellas%20que,eviten%20que%20ocurran%20dichos%20riesgos.>

DIGESA (2005). Ministerio de Salud, DIGESA, OPS. “Manual de Salud Ocupacional”. Lima: Ministerio de Salud; 2005;30:73. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso. PDF

Estrada, J. (2001). “Ergonomía”. Colombia: Universidad de Antioquia. Recuperado de: https://www.academia.edu/25814680/ERGONOMIA_-_Jairo_Estrada.

Benzo (2011). *Manual Básico en Salud, Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo*. Universidad de la República. República de Uruguay. Recuperado de: https://www.academia.edu/27534777/Manual_basico_en_salud_seguridad_y_medioambiente_de_trabajo.



G. Canguilhem (1982). “*El objeto de estudio de la historia de la salud pública: una aproximación desde la historia de las ciencias*”. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3677220>.

Grajales Guerra (2008). “*La metodología de la investigación histórica: una crisis compartida*”. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/259/25914104.pdf>

Hernández, Collado y Baptista (2015). “*Selección de la muestra. En Metodología de la Investigación*” 6ª edición. México: McGraw-Hill.

Silvestre, I & Huamán, N. (2009). “*Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria*”. Primera edición. Lima-Perú

Ley de Prevención de Riesgos Laborales . (1995). Recuperado de:
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>

Mengel (1999, citado por Rubinstein, Terrasa y Davante, 2001). “*Fatiga laboral, accidentes e incidentes laborales en los conductores de carga pesada de una empresa transportista de la ciudad de Yopal*”. Recuperado:
https://www.researchgate.net/publication/313875531_Fatiga_laboral_accidentes_e_incidentes_laborales_en_conductores_de_carga_pesada_de_una_empresa_transportista_de_la_ciudad_de_Yopal

Mepso Salud Ocupacional. (2020). Obtenido de <http://mepso.com.pe/noticias/tipos-de-enfermedades-ocupacionales/>

Muchinsky (2002). “*Psicología aplicada al Trabajo*”. México: Thomson Learning



Nahula, I. S. (2019). *Pasos para elaborar la investigación y la redacción de la tesis universitaria*.
Lima: San Marcos E.I.R.L., Editor.

Organización Internacional del Trabajo. Congreso Mundial sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.
(2014). *“Un mundo sin accidentes mortales en el trabajo es posible”*. Frankfurt, Alemania.
Disponible en: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_301241/lang--es/index.htm

Organización Internacional del Trabajo (2009). *“Los convenios de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo: una oportunidad para mejorar las condiciones de trabajo y el medio ambiente de trabajo”*. Primera edición. Turín – Italia.

OMS (2004). Serie de protección de la salud de los trabajadores N°5. *“Prevención de trastornos músculoesqueléticos en el lugar de trabajo”*. Organización Mundial de la Salud 2004.
Disponible en: http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Disponible en: <https://www.who.int/es>

OHSAS 18001 (2007). *Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional – Requisitos*.

Pizarro, et al, (2007). *Seguridad en el Trabajo*, Ed. Fundación CONFEMETAL, Madrid.

Ramón - Joaquín Domínguez (1848). *“Diccionario nacional o gran diccionario clásico de la lengua española”*. Tercera edición. Madrid.

Sagrario Cilveti Gubía & Victor Idoate García . (2000). *“Posturas Forzadas”*. Madrid :
Ministerio de Sanidad y Consumo. Recuperado de:
<https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>



Santillán, L. H. (2015). *“Exposición a Movimientos Repetitivos y su Relación con lesiones de mano-muñecas en trabajadores del área de producción de una empresa de fabricación de bolsas de papel de la ciudad de Quito”*. 16-18. Recuperado de:
<https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-seguridad-defensa/article/view/RCSDV3N4ART09/pdf>

Sampieri, Fernández y Baptista (2006). *“Metodología de la Investigación”*. México. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Sistema Informático de Notificación de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales (SAT), en el mes de marzo del 2018. Recuperado de:
https://www2.trabajo.gob.pe/archivos/estadisticas/sat/2018/SAT_marzo_18.pdf



ANEXOS

Anexo A: Declaración de originalidad

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y DE NO PLAGIO

Yo, Sabino Sarmiento Luna, identificado con D.N.I N° 71051372 egresado de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina del Cusco, autor de la Tesis intitulada: *“LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACION CON LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS DE TRONCO, CUELLO, PIERNAS, BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, ABANCAY – 2020”* DECLARO QUE:

1. El presente trabajo de investigación, presentada para la obtención del Grado Académico de Maestro es original, siendo resultado de mi trabajo personal, el cual no he copiado de otro trabajo de investigación, ni utilizado ideas, fórmulas, ni citas completas *“stricto sensu”*; así como ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa).
Caso contrario, menciono de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.
2. Declaro que el trabajo de investigación que pongo en consideración para evaluación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, ni ha sido publicado en sitio alguno.

Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, es objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en la tesis, así como de los derechos sobre la obra presentada.

De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello sometiéndome a la normas establecidas y vigentes de la UAC.

Cusco, 23 de diciembre del 2021

FIRMA



DNI: 71051372



Anexo B: Matriz de consistencia

LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACION CON EL RIESGO DE PADECER TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DE TRONCO, CUELLO, PIERNAS, BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, ABANCAY – 2020.

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables X	Indicadores
¿Cuál es la relación de las posturas forzadas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?	Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020	Las posturas forzadas se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020	V.I: Posturas Forzadas	Posturas del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variable Y	Metodología
<ol style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas del tronco con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020? ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas del cuello con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020? ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas de las piernas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de 	<ol style="list-style-type: none"> Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas del tronco con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos del tronco en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas del cuello con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas de las piernas con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la 	<ol style="list-style-type: none"> Las posturas forzadas del tronco se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos del tronco en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020. Las posturas forzadas del cuello se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de cuello en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020. Las posturas forzadas de las piernas se relacionan con el 	V.D: riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis REBA ➤ Chi cuadrada, Coeficiente de Pearson



-
- | | | |
|---|---|--|
| <p>la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?</p> <p>4. ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas de los brazos con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?</p> <p>5. ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas del antebrazo con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?</p> <p>6. ¿Cuál es la relación de las posturas forzadas de la muñeca con los con los trastornos músculo esqueléticos de muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020?</p> | <p>Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>4. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas de los brazos con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>5. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas del antebrazo con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>6. Determinar cuál es la relación de las posturas forzadas de la muñeca con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> | <p>riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de piernas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>4. Las posturas forzadas de los brazos se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de brazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>5. Las posturas forzadas del antebrazo se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de antebrazos en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> <p>6. Las posturas forzadas de la muñeca se relacionan con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.</p> |
|---|---|--|
-



Anexo C: Matriz de instrumentos

Nombre de la variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos	Ítems			
Posturas forzadas	Posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Angulo de flexión o extensión del Tronco ➤ Angulo de flexión o extensión del Cuello ➤ Angulo de flexión de la Piernas ➤ Angulo de flexión o extensión del Brazos ➤ Angulo de flexión o extensión del Antebrazo ➤ Angulo de flexión o extensión de muñecas. 	Observación Científica, debido a que se realizó el registro de la medición de los ángulos formados por el tronco, cuello, piernas brazos, antebrazos y muñecas respecto a un punto de referencia, como resultados de las posturas adoptadas por el trabajador.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lista de control (Ficha de evaluación del método REBA) ➤ Instrumentos mecánicos o electrónicos: Goniómetro digital 	TRONCO			
					Movimiento	Puntuación	Corrección	
					Erguido	1	Añadir	
					0°-20° flexión. 0°-20° extensión	2		
					20°-60° flexión. > 20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral	Puntaje
					> 60° flexión	4		
					CUELLO			
					Movimiento	Puntuación	Corrección	
					0°-20° flexión	1	Añadir	Puntaje
					20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral	
					PIERNAS			
					Posición	Puntuación	Corrección	
					Soporte bilateral, andando osentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30y60°	Puntaje
					Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	
					BRAZOS			
					Posición	Puntuación	Corrección	
					0-20° flexión/extensión	1	Añadir / + 1 si hay abducción o rotación	
					> 20° extensión	2	+ 1 elevación del hombro	
					20-45° flexión	3		Puntaje
					> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	
					ANTEBRAZOS			
					Movimiento	Puntuación	Corrección	



60°-100° flexión	1	No Corresponde	Puntaje
< 60° flexión	2		
> 100° flexión			
MUÑECAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15°- flexión/ extensión	1	Añadir	Puntaje
>15°flexión/extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral	

Riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.	Riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nivel de riesgo inapreciable de sufrir trastornos músculo esqueléticos. ➤ Nivel de riesgo bajo de sufrir trastornos músculo esqueléticos. ➤ Nivel de riesgo medio de sufrir trastornos músculo esqueléticos. ➤ Nivel de riesgo alto de sufrir trastornos músculo esqueléticos. ➤ Nivel de riesgo muy alto de parecer trastornos músculo esqueléticos. 	Una vez concluida las mediciones de los ángulos formados se procedió con el ingreso de datos al software del método REBA y donde se calculó el nivel de exposición al riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos	Instrumentos mecánicos o electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ PC ➤ Software del método REBA 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0 a 1 (inapreciable) ➤ 1 – 1,75 (bajo) ➤ 1,75 – 2,50 (medio) ➤ 2,50 – 3,25 (alto) ➤ 3.25 – 4,2 (muy alto)
---	---	---	---	---	---



Anexo D: Instrumento de recolección de datos

"Las posturas forzadas y su relación con el riesgo de padecer trastornos músculo esqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en los trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes"

Método REBA – Hoja de evaluación

Nombre: _____ Servicio: _____ Fechas: _____

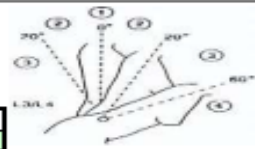
Nombre del Puesto de Trabajo: _____

Describe el Puesto de Trabajo: _____

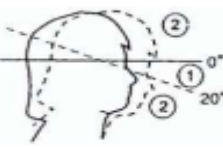
Edad: _____ Años de Trabajo: _____ Oficio Anterior: _____

Turnos: _____ Cuanto años Turnos: _____

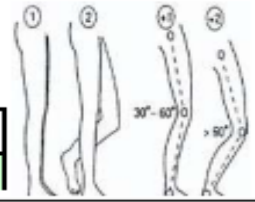
TRONCO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
Erguido	1		
0°-20° flexión, 0°-20° extensión	2	Añadir	
20°-60° flexión . > 20° extensión	3		
> 60° flexión	4	+1 si hay torsión o inclinación lateral	



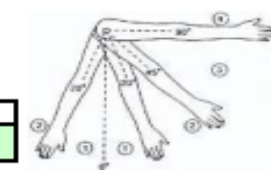
CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
0°-20° flexión	1	Añadir	
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral	



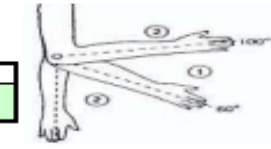
PIERNAS			
Posición	Puntuación	Corrección	Puntaje
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	



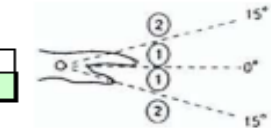
BRAZOS			
Posición	Puntuación	Corrección	Puntaje
0-20° flexión/extensión	1	Añadir / +1 si hay abducción o rotación	
> 20° extensión	2	- 1 elevación del hombro	
20-45° flexión	3		
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad	



ANTEBRAZOS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
60°-100° flexión	1	No Corresponde	
< 60° flexión			
> 100° flexión	2		



MUÑECAS			
Movimiento	Puntuación	Corrección	Puntaje
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir	
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral	



Observaciones: _____



Tabla A y tabla carga/fuerza

TABLA A													
Cuello													
1 2 3													
1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4													
Piernas	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	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

TABLA CARGA/FUERZA				
Puntaje	0	1	2	3
		inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg

Tabla B y tabla agarre

TABLA B												
Antebrazo												
1 2												
1 2 3 1 2 3												
Muñeca	1	1	2	2	1	2	3					
	2	1	2	3	2	3	4					
Brazo	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					

AGARRE			
0 - Bueno	1 - Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Tabla C y puntuación de la actividad

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

Actividad	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.											
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.											
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.											

Niveles de riesgo y acción

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Recomendaciones para el Puesto Evaluado: _____



Anexo F: Formato de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Institución:	Universidad Andina del Cusco
Investigador:	Sabino Sarmiento Luna
	Asesor: Mg. Edgar Anibal PÉREZ OLAGUIVEL
Título:	LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DE TRONCO, CUELLO, PIERNAS, BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, ABANCAY – 2020

INTRODUCCIÓN:

Lo estamos invitando a participar del estudio de investigación llamado: “LAS POSTURAS FORZADAS Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS DE TRONCO, CUELLO, PIERNAS, BRAZOS, ANTEBRAZOS Y MUÑECAS EN TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, ABANCAY – 2020”. Este es un estudio desarrollado por el aspirante a grado de magister en Seguridad Industrial y Medio Ambiente de la Universidad Andina del Cusco.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

Estamos realizando este estudio con el objetivo principal de determinar cuál es la relación de las posturas forzadas con los trastornos musculoesqueléticos de tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas en trabajadores administrativos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay – 2020.

Por lo señalado creemos necesario profundizar más en este tema y abordarlo con la debida importancia que amerita.

METODOLOGÍA:

Si usted acepta participar, le informamos que se llevarán a cabo los siguientes procedimientos:

1. Mediciones de las posturas del tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas.
2. Toma de fotografías del proceso de medición.

MOLESTIAS O RIESGOS:

No existe ninguna molestia o riesgo mínimo al participar en este trabajo de investigación. Usted es libre de aceptar o de no aceptar.



BENEFICIOS:

No existe beneficio directo para usted por participar de este estudio. Sin embargo, se le informará de manera personal y confidencial de algún resultado que se crea conveniente que usted tenga conocimiento. Los resultados también serán archivados en las historias clínicas de cada paciente y de ser el caso se le recomendará para que acuda a su médico especialista tratante.

COSTOS E INCENTIVOS:

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio, su participación no le generará ningún costo.

CONFIDENCIALIDAD:

Los investigadores registraremos su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados en una revista científica, no se mostrará ningún dato que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

CONSENTIMIENTO:

Acepto voluntariamente participar en este estudio, he comprendido perfectamente la información que se me ha brindado sobre las cosas que van a suceder si participo en el proyecto, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

Firma del Participante

Huella Digital

Fecha

Nombre:

DNI:

Firma del Investigador

Huella Digital

Fecha

Nombre:

DNI: