

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
MENCIÓN DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN



TESIS

“Análisis del riesgo ergonómico postural dinámico en adultos que frecuentan el gimnasio
Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022”

AUTOR

Paullo Quiñones, Lucas Leonardo
(0000-0002-9016-2884)

ASESOR

Mgr. Chumpitaz Chávez, Flor
(0000-0003-2602-3553)

Para optar el título profesional de:

LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA CON MENCIÓN EN TERAPIA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN

Tacna – 2023

DEDICATORIA

A mi papá, por creer en mi, por todo su apoyo y consuelo en los buenos y los malos momentos, por su arduo esfuerzo para que yo pueda superarme día a día y ser mejor persona.

A mi mamá, por ser mi fuente motivación en esta parte del camino, por estar ahí en momentos de dificultades.

A mi familia, por su cálido amor y comprensión, por sus palabras de aliento y ánimo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por poner la carrera de Terapia Física y Rehabilitación en mi vida e impulsarme a dar más de mi dentro de este ámbito.

A mi casa de estudios, la Universidad Privada de Tacna, por su excelente calidad de enseñanza y docentes, por las oportunidades brindadas, por guiarme a ser buen profesional y persona.

A mi asesora de tesis, Mgr. Flor De María Chumpitaz Chávez, por guiarme, brindarme su tiempo e interés a lo largo de este proceso.

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Lucas Leonardo Paulo Quiñones**, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI **70508744**, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: **“ANÁLISIS DEL RIESGO ERGONÓMICO POSTURAL DINÁMICO EN ADULTOS QUE FRECUENTAN EL GIMNASIO ZENBUKAN FITNESS GYM EN LA CIUDAD DE TACNA, AÑO 2022”**

Asesorada por **Mgr. Flor Chumpitaz Chávez**, la cual presente para optar el: Título Profesional de licenciado en tecnología médica con mención en terapia física y rehabilitación.

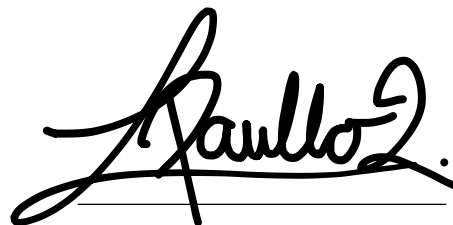
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad

que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable frente a La Universidad de cualquier responsabilidad que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello a favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndonos a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Paulo", written over a horizontal line.

DNI: 70508744

Fecha: 01/04/2024

RESUMEN

La ergonomía está encargada de poder estudiar y analizar las capacidades y limitantes de cada ser humano, teniendo como objetivo brindar seguridad y eficacia a la actividad humana. Las lesiones musculares pueden tener diversas etiologías pero entre las causas más recurrentes de lesiones del sistema músculo-esquelético son el uso excesivo o sobrecarga de los músculos y posturas incorrectas.

El objetivo de esta investigación fue identificar el nivel de riesgo ergonómico postural dinámico de tres ejercicios en adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna. Se realizó un estudio de nivel descriptivo y de corte transversal, en el cual se analizó la variable de estudio “riesgo ergonómico”. Se contó con una muestra de 33 participantes. Para el desarrollo de la investigación, aplicó la técnica de método Rapid Entire Body Assessment (REBA). Los datos obtenidos fueron almacenados y agrupados en una base de datos en el programa Microsoft Office Excel 2021. Se obtuvo como resultado que, en el ejercicio peso muerto, el 76.5% de los adultos muestran un nivel muy alto de riesgo ergonómico. En el ejercicio de sentadilla, el 94.1% de las personas presentaron un nivel de riesgo ergonómico alto y en el ejercicio de press militar, el 88.2% presentan un nivel medio de riesgo ergonómico. Esta investigación concluye que, el ejercicios con mayor riesgo ergonómico y prevalencia de lesión es el peso muerto, seguido de la sentadilla y finalmente el press militar, siendo necesario cambios de ejercicios para evitar una posible lesión músculo esquelética.

PALABRAS CLAVES: Ergonomía, factores de riesgo, deporte.

ABSTRACT

Ergonomics is in charge of studying and analyzing the capabilities and limitations of each human being, aiming to provide safety and efficiency to human activity. Muscular injuries can have different etiologies but among the most recurrent causes of injuries of the musculoskeletal system are the excessive use or overloading of muscles and incorrect postures.

The objective of this research was to identify the level of dynamic postural ergonomic risk of three exercises in young people who frequent the Zenbukan Fitness Gym in the city of Tacna. A descriptive and cross-sectional study was carried out, in which the study variable "ergonomic risk" was analyzed. There was a sample of 33 participants. For the development of the research, the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method technique was applied. The data obtained were stored and grouped in a database in the Microsoft Office Excel 2021 program. The result was that, in the dead weight exercise, 76.5% of the young people showed a very high level of ergonomic risk. In the squat exercise, 94.1% of the people presented a high level of ergonomic risk and in the military press exercise, 88.2% presented a medium level of ergonomic risk. This research concludes that the exercise with the highest ergonomic risk and prevalence of injury is the dead weight, followed by the squat and finally the military press, being necessary to change the exercises to avoid a possible musculoskeletal injury.

KEY WORDS: Ergonomics, risk factors, sport.

INDICE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1 Fundamentación del problema.....	13
1.2 Formulación del problema.....	14
1.3 Objetivo de la investigación.....	14
1.3.1 Objetivo general.....	14
1.3.2 Objetivos específicos.....	14
1.4 Justificación.....	15
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	17
1. Revisión bibliográfica.....	17
2.1 Antecedentes de investigación.....	17
2.1.1 Internacionales.....	17
2.1.2 Nacionales.....	20
2.2 Marco teórico.....	21
CAPÍTULO III: VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES.....	31
3.1 Operacionalización de variables.....	31
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
4.1 Diseño de la investigación.....	32
4.2 Ámbito de estudio.....	32
4.3 Muestra y unidad de estudio.....	32
4.3.1 Criterios de inclusión.....	32
4.3.2 Criterios de exclusión.....	32
4.4 Técnica y ficha de recolección de datos.....	33
4.4.1 Técnica.....	33
4.4.2 Instrumento.....	33
4.5 Validez y confiabilidad.....	34
CAPÍTULO V: PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	35
CAPÍTULO VI: RESULTADOS.....	36
DISCUSIÓN.....	47

CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	51
ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	29
Tabla 2. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio sentadilla de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.....	33
Tabla 3. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio sentadilla en relación al sexo y el grupo etario de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.....	34
Tabla 4. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio peso muerto de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.....	35
Tabla 5. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio peso muerto en relación al sexo y el grupo etario de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.....	36
Tabla 6. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio press militar de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.....	37
Tabla 7. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio press militar en relación al sexo y el grupo etario de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.....	38
Tabla 8. Frecuencia del nivel de acción según los ejercicios evaluados.....	40
Tabla 9. Frecuencia del nivel de acción según el sexo de los ejercicios evaluados.....	41
Tabla 10. Frecuencia del puntaje promedio según la puntuación final de los ejercicios evaluados.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4. Riesgo ergonómico según tipo de ejercicio evaluado.....	39
--	----

INTRODUCCIÓN

La ergonomía, al ser una ciencia multidisciplinar, va a estar encargada de poder estudiar y analizar las capacidades y limitantes de cada ser humano, teniendo como objetivo brindar seguridad y eficacia a la actividad humana. El origen de esta disciplina científica es en el año 1949, y en el año 1950 se adoptó el termino, que actualmente se utiliza, ergonomía. Pese a esto, las investigaciones acerca a limitaciones, problemas y malestares asociados a la actividad o trabajo comenzaron mucha antes del año 1949, como el tratado sobre problemas físicos relacionados con el trabajo llamado *De Morbis Artificum Diatribe* (Enfermedades de trabajadores; Wright, 1940) (1).

Un gimnasio es el área donde se puede hacer ejercicio o deporte en un espacio cerrado, con una variedad de equipos y/o implementos deportivos disponibles para los usuarios, generalmente realizándose ejercicios con un peso considerable. En los últimos años, la cantidad de gimnasios a aumentado significativamente debido a la creciente demanda de servicios deportivos. El principal objetivo de realizar ejercicios con peso en el gimnasio es generar hipertrofia muscular, siendo que se manejen grandes cargas para conseguir dicho objetivo, sin embargo, al someterse a movimientos repetitivos y con cargas, el individuo se ve expuesto a padecer de alguna lesión musculoesquelética. Las lesiones musculares pueden tener diversas etiologías como factores biomecánicos, anomalías estructurales, pero entre las causas más recurrentes de lesiones del sistema músculo-esquelético son el uso excesivo o sobrecarga de los músculos y posturas incorrectas (2).

El presente trabajo se encuentra estructurado en 6 capítulos, en el Capítulo I se aborda el problema de investigación, en el Capítulo II se examinaron diversos trabajos cuyos datos respaldan el objetivo de la investigación, en el Capítulo III se detalla la variable y la definición operacional, en el capítulo IV se presenta la metodología de la investigación, en el Capítulo V se explica el procedimiento de análisis de datos y en el Capítulo VI se expone los resultados obtenidos de la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del Problema

La ergonomía es una disciplina que estudia las diversas interacciones del ser humano con los elementos de su entorno o sistema, desempeñado un rol importante en la disminución del riesgo ergonómico en las personas (3). Esta disciplina no es muy difundida entre las personas que se someten a trabajos o actividades con manipulación de cargas y posturas mantenidas, siendo así, que el desconocimiento de las formas más seguras de manipulación de cargas sea ignorado y las posturas adoptadas ponen en riesgo la salud (4). Según la OIT menciona que, a nivel mundial, 317 millones de individuos están expuestos a algún tipo de accidente laboral y 2,34 millones, fallecen por causa de algún accidente o por enfermedades profesionales. En América Latina, refiere que hay 11,1 accidentes mortales laborales por cada 100 mil trabajadores de industria, 10,7 de agricultura y 6,9 del sector de servicios (5).

El riesgo ergonómico engloba a aquellos riesgos que se pueden originar en la persona o trabajador cuando realiza un trabajo y/o actividad que presenten movimientos o posturas forzadas que puedan repercutir en su salud; es así que evaluar el riesgo ergonómico permite tomar acción y medidas correctivas (6). Siendo así que la manipulación de cargas y movimientos repetitivos se encuentren en diferentes actividades o profesiones; las personas que asisten a gimnasios están expuestos a estos factores con frecuencia, pudiendo manifestar dolores lumbares o diversas dolencias por causa de alguna postura incorrecta o excesiva carga (7). Por lo que el sobreesfuerzo pueda acarrear en la aparición de afectaciones musculoesqueléticas (8).

Establecer la postura o técnica correcta para varios ejercicios con pesas en el gimnasio ayuda a reducir los riesgos ergonómicos y reducir el riesgo de lesiones; la ignorancia sobre lo antes mencionado, a menudo entre los principiantes, puede conducir a un mayor riesgo de lesiones por posturas incómodas, movimientos mal ejecutados y repetitivos, etc (9).

Ante lo descrito, el presente estudio tiene como objetivo poder analizar las posturas que se adoptan durante los ejercicios de gimnasio, para medir la posibilidad de algún posible riesgo ergonómico.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el nivel del riesgo ergonómico postural dinámico en adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022?

1.2.2 Problemas específicos

- a. ¿Cuál será el nivel de riesgo ergonómico postural dinámico del ejercicio “sentadilla” en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022?
- b. ¿Cuál será el nivel de riesgo ergonómico postural dinámico del ejercicio “peso muerto” en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022?
- c. ¿Cuál será el nivel de riesgo ergonómico postural dinámico del ejercicio “press militar” en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022?
- d. ¿Cuál será la postura de mayor riesgo ergonómico postural dinámico en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022?

1.3 Objetivo de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Identificar el nivel de riesgo ergonómico postural dinámico en adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- a. Conocer el nivel de riesgo ergonómico postural dinámico del ejercicio “sentadilla” en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022
- b. Conocer el nivel riesgo ergonómico postural dinámico del ejercicio “peso muerto” en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.
- c. Conocer el nivel riesgo ergonómico postural dinámico del ejercicio “press militar” en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.
- d. Identificar la postura de mayor riesgo ergonómico postural dinámico en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022

1.4 Justificación

Debido a que en el siglo XXI la acogida de los gimnasios ha ido en aumento, la cantidad de personas que realizan actividad física con manipulación de cargas y que se exponen a sobreesfuerzo es considerable. Es por ello, es de suma importancia poder analizar el riesgo ergonómico de cada actividad o postura dinámica que se pueda adoptar para minimizar el riesgo de lesiones, ya que la ergonomía tiene como objetivo velar por la productividad, calidad, salud, y seguridad de las personas en su trabajo, siendo el término trabajo entendido como una actividad que se realiza con un propósito o un beneficio (10, 11).

Desde el punto de vista académico, es de importancia realizar este estudio debido que, los resultados obtenidos impulsará a realizar futuras investigaciones sobre la variable y población establecida.

La investigación, desde el área social, es de importancia porque los datos que se obtuvieron servirá para la prevención de la población.

El presente trabajo es relevante para el área clínica y salud ocupacional debido a que los resultados obtenidos servirán para los profesionales y futuros profesionales determinar y analizar una posible causa de algún trastorno músculo-esquelético y tomar acción para la modificación o cambio de los ejercicios a analizar que se realizan principalmente en el gimnasio; además, de ser viable por el acceso y posesión los recursos básicos y necesarios

para el desarrollo de la investigación, y por el tipo de recolección y análisis de datos que se realizara de forma independiente por el investigador.

La investigación es ética, porque se consideró las normas de ética de la Universidad Privada de Tacna. La información recopilada de las personas participantes se manejó con confidencialidad.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

MORALES L., ALDÁS D., ET AL. “Ergonomía del trabajo de enfermeras en el manejo manual de pacientes con metodología REBA y MAPO” 2017-

Ecuador

El objetivo del estudio fue evaluar el levantamiento manual y las posiciones de trabajo que realizaban las enfermeras de medicina interna del Hospital José María Velasco Ibarra del Tena de Ecuador, ya que muchos de estos trabajadores presentaban molestias musculoesquelética. El estudio fue cuantitativo, la población de estudio se comparó con 15 mujeres con más de 6 meses de experiencia laboral en el sitio de evaluación, y los métodos utilizados fueron REBA para el análisis estático y dinámico del sitio y MAPO para localizar sitios potenciales de sobrecarga biomecánica. Los resultados mostraron que un índice MAPO de 2125 era consistente con la exposición media, lo que indica una menor prevalencia de dolor lumbar, mientras que la evaluación REBA encontró que el 23 % de la población examinada estaba en alto riesgo; la intervención debe ser lo antes posible para mejorar los métodos de trabajo. Se concluyó que la ocurrencia de TME en cuello, espalda, región lumbar y condiciones de piernas estaría relacionada principalmente con las tareas de posicionamiento del paciente en sillas de ruedas y camillas, así como con el uso de propulsión y tracción (12).

MORALES L., GOIRIZ N. “Riesgo ergonómico y estrés laboral de fisioterapeutas del hospital de clínicas, facultad de ciencias médicas” 2019-Paraguay.

Tuvo como propósito determinar el nivel de riesgo y estrés ergonómico en fisioterapeutas del Hospital Clínico Laborde del Departamento de Ciencias de la Salud. La investigación fue observacional, descriptiva y transversal; Se trabajó con

54 fisioterapeutas del Departamento de Ciencias de la Salud, cuya muestra estuvo conformada por 49 fisioterapeutas. El análisis de riesgo ergonómico se basó en la escala Rapid Entire Body Assessment (REBA); el estrés en el trabajo se midió mediante la escala de estrés laboral OIT-OMS, que consta de 25 preguntas con 7 opciones de respuesta, por lo que la puntuación más alta es 175. Como resultado del estudio se encontró que, de 49 fisioterapeutas, 32 eran mujeres y 17 hombres. 67% de farmacocinética en alto riesgo nivel 4 y 33% en muy alto riesgo nivel 5; hablando de el estrés, el 81% de los kinesiólogos tienen niveles de estrés bajos, el 19% tienen niveles moderados. La investigadora afirmó que el nivel de riesgo de los fisioterapeutas en una práctica general es alarmante y que están en riesgo de daño musculo esquelético, especialmente en la parte inferior de la espalda y las extremidades superiores, lo que requiere una intervención inmediata (13).

COHEN H., CARRILLO M., BEDOYA E. “Análisis del impacto ergonómico asociado a la manipulación de cargas en trabajadores de equipos de perforación del sector petrolero” 2020-Cartagena.

El propósito de este artículo se basó en analizar la relación entre los derechos de impacto negativo y el manejo de cargas utilizando los métodos RULA y REBA en cuñeros y encuelladores de una compañía de petróleo. El estudio fue descriptivo y se realizó sobre una población de 80 trabajadores y una muestra de 67, en la cual se analizaron movimientos y repeticiones. Se utilizó el método RULA porque permite la valoración y análisis de localizaciones específicas de las extremidades superiores. El método REBA también se desarrolló para permitir un análisis más general de las cargas posturales dinámicas y estáticas. Tras la investigación, actividades como levantar y colocar cuñas, manipular la tubería de perforación, reducir la velocidad o ajustar la llave mecánica se identificaron como los factores de riesgo más importantes para los cuñeros y encuelladores. Al final del estudio, se concluyó que debe haber intervenciones inmediatas y ajustes y adaptaciones al trabajo de levantamiento pesado, postura inadecuada, para evitar lesiones a los trabajadores (14).

MORALES X., ET AL. “Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en fisioterapeutas” 2021-Ecuador.

El propósito de este trabajo fue evaluar el grado de riesgo ergonómico en fisioterapeutas debido a la postura forzada. Este estudio fue transversal y descriptivo y se realizó sobre una población de 35 fisioterapeutas y una muestra de 31 fisioterapeutas del área de medicina física y rehabilitación del Hospital Especialidad Carlos Andrade Marín, donde se realizó el cuestionario nórdico para reconocer síntomas musculoesqueléticos y los métodos OWAS y REBA para medir el riesgo de postura forzada durante una tarea de cinesiterapia. Utilizando el método REBA, se encontró que las mujeres tenían la mayor carga postural con 20-45° de flexión de torso, >60° de flexión de rodillas y 20°-45° de flexión de hombros, lo que indicó una acción de nivel 4 y que la acción debe realizarse de inmediato; REBA en hombres recibió una puntuación de 9, lo que indica un alto grado de riesgo. El método OWAS, tanto para hombres como para mujeres, mostró un nivel de riesgo de 2. Utilizando los métodos REBA y OWAS, se pudo demostrar que las actividades relacionadas con el trabajo tienen un nivel de riesgo alto y muy alto, lo que indicó que se requiere acciones para mejorar el trabajo (15).

RAMOS A. “Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y la aplicación de los métodos ergonómicos OWAS y REBA para evaluar posturas forzadas en trabajadores del área de taller, enderezada y pintura de una empresa automotriz de la ciudad de Quito” 2021-Ecuador

El propósito de este estudio fue de determinar la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos y el riesgo asociado a la carga postural en trabajadores de las áreas de enderezada, pintura y técnicos mecánicos de una empresa automotriz de la ciudad de Quito. Este estudio fue de tipo descriptivo y transversal, en donde se aplicó a 14 trabajadores los métodos OWAS y REBA. Tras aplicar los métodos, se evidenció que el 50% de los trabajadores presentaron TME, con mayor prevalencia en varones mayores de 40 años, predominando en la zona de los hombros con un 29%. Se analizaron 779 posturas siendo que el 56,4% fueron posturas sin efectos adversos y normales; el 2,1% presentaron un nivel de riesgo 4, siendo necesario tomar acciones

correctivas. Se pudo demostrar que el puesto de enderezador presentaba un mayor riesgo postural; se pudo identificar que el 51,6% y el 36,6% de posturas tuvieron efectos dañinos sobre nuestra salud, evidenciando la importancia de diseñar programas de prevención en los trabajos (16).

2.1.2 Antecedentes nacionales

BARBOZA J. “Aplicabilidad de mecánica corporal y nivel de riesgo de posturas en movilización de pacientes por enfermeras de cuidados intensivos e intermedios de un hospital público” 2018-Perú

El propósito de esta investigación fue de poder determinar a aplicabilidad de la mecánica corporal relacionado al nivel de riesgo en posturas durante movilización de pacientes por enfermeras de cuidados intensivos e intermedios de un hospital público de Chiclayo. La investigación fue de diseño cuantitativo, correlacional. Se incluyó a 34 enfermeras en el estudio, a las cuales se les realizó un cuestionario sobre principios de mecánica corporal y una hoja de observación del método Rapid Entire Body Assessment (REBA). Se obtuvo como resultado que 61.8% de las enfermeras investigadas consideran que realizan una buena mecánica corporal, además el 100% están entre un riesgo medio y alto ergonómico durante la labor de movilización de pacientes (17).

(17)

MALAVAR R., MEDINA D., PÉREZ I. “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” 2017-Perú.

El estudio tuvo como objetivo poder identificar y describir la relación existente entre padecer algún trastorno músculo esquelético referente a las posturas forzadas en el personal que realiza limpieza de dos municipalidades de Lima norte. Fue un estudio transversal, en el cual se contó con 162 trabajadores que pertenecían al área de

limpieza de las municipalidades de Independencia y Los olivos. Se empleó el cuestionario nórdico estandarizado y el método REBA. Como resultado de la investigación se logró evidenciar la relación existente de padecer algún trastorno músculo esquelético referente a las posturas forzadas, siendo así que el 84,93% del personal padeció de TME. Concluyendo que es de suma importancia inculcar y concientizar a las personas sobre la manera de prevenir y adaptar los puestos de trabajos de forma ergonómica y segura (18).

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Ergonomía

2.2.1.1 Definición

La ergonomía es una disciplina que, en los países industrializados, posee una larga historia gracias a la aparición de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en el año 1995 (19).

Definiciones de ergonomía:

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) en 2020 define la ergonomía como la ciencia encargada del estudio de las interacciones humanas con los componentes del sistema, teniendo en cuenta factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, en los que cada uno debe ser analizado como un conjunto (20).

Según la Organización Internacional de Trabajo (OIT), la ergonomía es el estudio de la relación del trabajo con el entorno en el que se desarrolla (zona de trabajo) y con quienes lo realizan (trabajadores), que sirve para poder determinar el diseño de puestos de trabajos para evitar posibles problemas de salud (21).

2.2.1.2 Objetivos de la ergonomía

En la actualidad las maquinas o equipos de su entorno con los que se desenvuelven las personas o trabajadores son de alta tecnología, siendo así que la adaptación a éstas por parte del hombre no sea sencillo (22).

Teniendo como objetivo la optimización de las condiciones laborales, empleando las herramientas adecuadas y modificando el puesto del trabajo respecto a las necesidades físicas del trabajador para poder brindar y garantizar un ambiente laboral bueno, optimizando el rendimiento en las actividades que realice (23).

Para Llanea, el objetivo de la ergonomía consiste en:

- Capacidad para identificar, analizar y mitigar los riesgos laborales
- Adaptar los puestos y condiciones a las características del empleado.
- Supervisar la introducción de nuevas tecnologías y la adaptación de las capacidades y habilidades de los empleados.
- Incrementar la motivación y satisfacción en el trabajo (24).

2.2.1.3 Riesgo ergonómico

Se conoce como riesgo ergonómico a las posibilidades o probabilidades de poder desarrollar un trastorno musculo-esquelético por consecuencia de un incremento en la intensidad de la actividad física que se efectúa en el trabajo (25).

Aborda los riesgos a los que se pueden enfrentar los empleados al interactuar con su trabajo o al realizar la actividad que puede incluir movimientos, posturas o actividades que afecten la salud. (26).

Los principales factores que se consideran para el riesgo ergonómico son los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y manipulación de cargas (27).

- Movimientos repetitivos:

Los movimientos repetitivos se definen como un conjunto de movimientos continuos y sostenidos realizados durante la actividad, actuando sobre las mismas áreas corporales y musculoesqueléticas, provocando fatiga muscular, actividad, sobreesfuerzo, dolor y potencial de lesión. (28).

Silverstein en 1986 indicó que “un trabajo se considera repetitivo cuando la actividad laboral dura al menos 1 hora, durante la cual se llevan a cabo ciclos de trabajo de menos de 30 segundos y similares en esfuerzos y movimiento aplicados, o en los que se realiza la misma acción el 50% del ciclo” (29).

- **Posturas forzadas:**

Según López, Gonzáles, Colunga Y Oliva, las posturas forzadas, son aquellas posiciones en las que nuestro cuerpo se encuentra fijo o con cierta restricción que sobrecargan los músculos y tendones, y mantienen a las articulaciones en una posición antinatural, ocasionando una aparición de dolor, inflamación, limitación de movimiento, parestesia, etc (30).

La postura forzada también puede entenderse como cuando las posturas de trabajo hacen que una o más áreas anatómicas del cuerpo se desplacen de su posición natural y generen hiperextensión, flexión y/o rotación articular (31).

- **Manipulación de cargas:**

La manipulación de cargas consiste en el transporte o sujeción, ya sea levantamiento, empuje, tracción, etc., de alguna carga por parte de uno o varios trabajadores. Algunos efectos que pueden generar sobre la salud son lesiones musculares, tendinosas, ligamentosas y articulares, entre ellas las contracturas, hernias discales, esguinces, etc (32). En diversas actividades se puede apreciar el factor de riesgo de manipulación de cargas, actividades como almacenaje, traslación de pacientes de camilla a camilla, construcción, deporte, etc.

2.2.1.4 Evaluación de riesgo ergonómico

2.2.1.4.1 Método Rapid Entire Body assessment (REBA):

El método Rapid Entire Body Assessment (REBA) Surgió en el año 2000 proponiendo una nueva forma de evaluación ergonómica basándose en poder valorar la postura del cuerpo completo, siendo así una buena herramienta para la evaluación de posturas estáticas y dinámicas, como acciones repetidas que superen 4 repeticiones/minuto, y riesgos músculo-esqueléticos relacionados con el puesto de trabajo de la persona (33) (anexo 2).

- **Objetivos principales del método *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)**

- Realizar un sistema de análisis postural para identificar riesgos del sistema musculoesqueléticos en una variedad de tareas.
- Proponer un esquema de puntuación para evaluar el trabajo muscular a través de la postura o cambios repentinos a la hora de trabajar.
- Dividir el cuerpo para que se pueda identificar individualmente con respecto a los planos de movimientos fisiológicos.
- Demostrar cuan importante es la relación entre personas y las cargas.
- Implementación de la variable de agarre para poder evaluar el manejo de la carga.
- Dar a conocer el nivel de acción respecto al trabajo analizado mediante el resultado final.

- **Desarrollo del método *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)**

Para poder aplicar el método Rapid Entire Body Assessment (REBA) se debe de definir la metodología a emplear, esta puede ser mediante notas a tiempo real,

fotografías o vídeos, para posteriormente registrar la información.

Respecto a la hoja de cálculo, el método divide el cuerpo en:

- **Grupo A**

- 1. Análisis de cuello**

Si la cabeza presenta una flexión de 0-20° tendrá una puntuación de 1, y si tiene una flexión o extensión mayor a los 20° tendrá una puntuación de 2. Respecto a la corrección, se le añadirá 1 al puntaje obtenido si hay torsión o inclinación lateral de la cabeza.

- 2. Análisis de piernas**

Si la persona presenta un soporte bilateral, está andando o sentado tendrá una puntuación de 1, y si se observa un soporte unilateral, soporte ligero o una postura inestable, tendrá un puntaje de 2. La corrección indica que hay que añadir 1 al puntaje si hay una flexión de rodillas entre 30°-60° o añadir 2 si las rodillas están flexionadas a más de 60°, a excepción de la postura sedente

- 3. Análisis de tronco**

Si la persona se encuentra erguida tendrá un puntaje de 1; si presenta una flexión o extensión entre 0°-20° se le pondrá un puntaje de 2; si se observa una flexión de 20°-60° o una extensión mayor a 20° se le puntuará con 3 y finalmente si posee una flexión mayor a 60° un puntaje de 4.

Respecto a la corrección se le añadirá 1 al puntaje si presenta torsión o inclinación lateral.

4. Carga/fuerza

Se considera una puntuación de 0-1-2 si hay una carga/fuerza menor a 5 Kg, 5-10 Kg y mayor a 10 Kg respectivamente. Se le añadirá 1 a la puntuación si existe una instauración rápida y brusca.

○ Grupo B

1. Análisis de antebrazos

Si los brazos están en una flexión de 60°-100° se le puntuará con 1, y si posee una flexión menor a 60° y mayor a 100° se le puntuará con 2.

2. Análisis de muñeca

Si hay una flexión o extensión de muñeca de 0°-15° se puntuará con 1, y si hubiera una flexión o extensión mayor a 15° se puntuará con 2. Se le añadirá 1 al puntaje si existiera torsión o desviación lateral.

3. Análisis de brazos

Si hay flexión o extensión de 0°-20° se puntuará con 1; si hubiera una extensión mayor a 20° el puntaje es de 2; si la flexión es de 20°-45° se puntuará con 3 y si hay flexión mayor a 90° se puntuará con 4. Añadir 1 si hay abducción o rotación; añadir 1 si hay elevación de hombro y

disminuir 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.

4. Agarre

Se puntúa con 0-1-2-3 si hay un buen agarre y fuerza; hay un agarre aceptable; hay agarre posible pero no aceptable; y si el agarre es incómodo o aceptable usando otras partes del cuerpo, respectivamente.

○ **Tablas A, B y C**

Para obtener el puntaje de cada tabla, se tomará como referencia los puntajes obtenidos de cada análisis. Se registrarán en la tabla y se obtendrá un valor por medio de un entrecruce en “L”. El valor de la tabla C nos brindará el nivel de acción de la postura a analizar.

2.2.2 Actividad física realizada por las personas que ejecutan ejercicios con pesas

Las personas que entrenan en el gimnasio suelen presentar lesiones músculo-esqueléticas relacionadas a diversos factores, ya antes mencionados, como movimientos repetitivos, manipulación de cargas y/o posturas forzadas. Realizar ejercicio con pesas como fuente de resistencia, tiene el objetivo de poder ganar masa muscular o generar hipertrofia, pensando que, movilizar cargas altas sin una buena técnica logrará el objetivo, cuando realmente se realiza movilizandando la carga que la técnica te permita. Este punto es crucial, ya que un déficit de técnica puede desencadenar en posibles lesiones músculo-esqueléticas. Bien una técnica perfecta no existe, pero aferrarse a lo más parecido es lo ideal para evitar lesiones (34).

2.2.2.1 Posturas y ejercicios más frecuentes

En el ámbito deportivo de un gimnasio se busca realizar ejercicios que nos permitan entrenar músculos específicos y de forma aislada, es así que se adoptan diversas posturas que van desde diversas variaciones de decúbito hasta movimientos fisiológicos de MMSS y MMII, destacando entre estos las sentadilla y peso muerto para MMII y press militar para MMSS; siendo que algunas posturas de los ejercicios sean mal realizadas, incómodas y/o riesgosas para algunas personas (35).

- **Sentadilla:**

Las sentadilla es un ejercicio de cadena cinética cerrada que suele emplearse en programas de acondicionamiento físico, siendo un ejercicio primordial y básico en el plan de entrenamiento de las personas o deportistas. Se realiza separando los pies al ancho de la cadera y posteriormente se realiza flexión de rodilla, manteniendo la espalda erguida; se puede realizar con el peso corporal o con peso extra proveniente de una barra con discos de gimnasio. Nos ayuda a poder ejercitar y fortalecer el tren inferior del cuerpo, desarrollando fuerza, hipertrofia y resistencia. En la realización del ejercicio, se pueden activar diversos músculos como glúteos, isquiotibiales, aductores y principalmente los cuádriceps (36, 37).

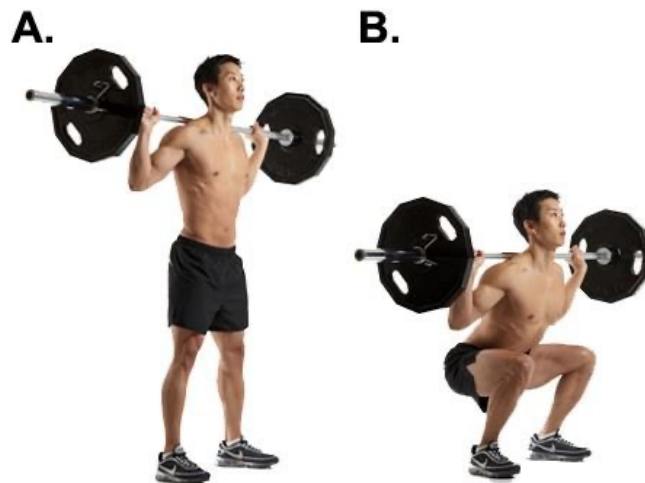


Figura 1. Vista antero lateral del ejercicio “Sentadilla con barra”

- **Peso muerto:**

El peso muerto es un ejercicio de cadena cinética cerrada empleado con el objetivo de ganancia de masa muscular y fuerza. Es un movimiento completo donde intervienen los MMII y MMSS. Para su ejecución se debe colocar frente a la barra, flexionar las rodillas y sujetar la barra, seguido levantarse de tal modo que el cuerpo quede erguido. Con este ejercicio se puede desarrollar la fuerza, resistencia e hipertrofia muscular de los glúteos e isquiotibiales principalmente (38).



Figura 2. Vista lateral del ejercicio “Peso muerto”

- **Press militar:**

El press militar es un ejercicio de cadena cinética abierta. En este ejercicio intervienen únicamente los MMSS, de tal forma que los músculos implicados son: principalmente la deltoides porción

anterior, y de manera sinérgica el tríceps braquial. Se realiza posicionando la barra de gimnasio por debajo de nuestra barbilla, con los codos flexionados y se procede a extender los codos y flexionar los hombros, de tal manera que la barra quede por encima de nuestra cabeza (39).



Figura 3. Vista anterior del ejercicio “Press militar”

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1 Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de variables.

Variables	Indicador	Valor final	Escala
	PUNTUACIÓN A: Análisis cuello, Piernas, tronco, carga/fuerza. PUNTUACIÓN B: Análisis de brazos, antebrazos, muñecas y agarre.	1-12	Ordinal
Riesgo ergonómico	NIVEL DE ACCIÓN	1: No necesario 2-3: Puede ser necesario 4-7: Necesario 8-10: Necesario pronto 11-15: Actuación inmediata	Nominal
	NIVEL DE RIESGO	1: Inapreciable 2-3: Bajo 4-7: Medio 8-10: Alto 11-15: Muy alto	Nominal
	Sexo	Femenino Masculino	Nominal
Factores sociodemográficos	Edad	18-25: Joven 26-39: Adulto joven 40-59: Adulto medio	Nominal

Fuente: Elaboración propia del autor.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Diseño de la Investigación

4.1.1 Nivel

El presente estudio es de nivel descriptivo, se abordará la variable de estudio a fin de describir el nivel de riesgo ergonómico en personas que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym.

4.1.2 Diseño

El estudio es de diseño epidemiológico-descriptivo; se realizará el análisis de la variable “Riesgo ergonómico”.

4.1.3 Tipo de investigación

- Según la intervención del investigador, la investigación es de tipo observacional.
- Según la planificación de la toma de datos, es de ámbito prospectivo.
- Según el número de ocasiones en que se mida la variable de estudio, es transversal.
- Según el número de variables de interés, es descriptivo.

4.2 Ámbito de estudio

El estudio se realizó en el gimnasio Zenbukan Fitness Gym de la provincia de Tacna. La ciudad de Tacna está conformada por 4 provincias, siendo Tacna la provincia más poblada con 321,351 habitantes, siendo Zenbukan Fitness Gym uno de los gimnasios ubicados en el centro de la ciudad.

Se consideró como la población a aquellas personas que estén entrenando e inscritos en dicha instalación durante los meses de agosto y septiembre del año 2022.

Población: Se consideró a 41 personas que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym.

Muestra: Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se consideró a 34 personas que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym.

4.3 Muestra y Unidad de Estudio

La unidad de estudio se encontró conformada por las personas que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym de la provincia de Tacna por más de 1 mes y que cumplan con los criterios de inclusión, siendo que la muestra sea de 34 personas. Para el muestreo, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

4.3.1 Criterios de inclusión

- Personas que hayan entrenado en el gimnasio por más de 1 mes.
- Personas de ambos sexos.
- Personas con edades entre los 18-55 años.
- Personas que hayan firmado el consentimiento informado.

4.3.2 Criterios de exclusión

- Presencia de alguna lesión y/o patología del sistema músculo-esquelético y que estén llevando o no fisioterapia.
- Personas que hayan tenido alguna intervención quirúrgica del sistema músculo-esquelético.

4.3.3 Limitaciones del estudio:

- No se pudo aplicar en un periodo mayor de tiempo por disponibilidad del dueño de la institución.
- No se pudo realizar en otras instituciones porque no se consiguió los permisos correspondientes.
- Se tuvo que ir en diversos días debido a la disponibilidad y la concurrencia que la persona acudía a la institución.

4.4 Técnica y ficha de recolección de datos

4.4.1 Técnica:

Se empleó para la recolección de datos un método; el método es un proceso sistemático que guía nuestra práctica en base a reglas predeterminadas. Para esto, se utilizó una hoja de campo propia del método e imágenes de las posturas tomadas por fotos y/o vídeos.

4.4.2 Instrumento:

En el siguiente trabajo de investigación, el instrumento que se empleó es el método *Rapid Entire Body assessment* (REBA) que está validado para el

análisis de factores de riesgo ergonómico como las posturas inadecuadas estáticas o dinámicas para disminuir posibles lesiones musculoesqueléticas y es utilizado internacionalmente. El método REBA es uno de los métodos más extendido en la práctica, ya que consta del grupo A que analiza el cuello, piernas y tronco; el grupo B que analiza brazos, antebrazos y muñeca; así mismo, este método considera factores como la carga/fuerza y tipo de agarre que emplea la persona. Al finalizar obtenemos el nivel de acción que respecto a un valor nos indica que tan necesario es la modificación en dicha postura. Para poder emplear el método REBA es necesario realizar tomas de video y/o fotos, las que posteriormente serán analizadas por medidas de ángulos de los segmentos antes mencionados y finalmente llenados en la hoja de campo del método REBA.(Anexo 2) (40).

4.5 Validez y confiabilidad

El método Rapid Entire Body Assessment (REBA) posee una validez y confiabilidad de un Alfa de Cronbach del 93% (41).

CAPÍTULO V

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

La toma de datos fue mediante el *Rapid Entire Body assessment* (REBA) que se realizó de forma presencial y se analizaron de forma independiente por el investigador. Los datos obtenidos se almacenaron y agruparon en una base de datos usando el programa Microsoft Office Excel 2021 para posteriormente proceder con el análisis de los datos almacenados mediante un programa estadístico llamado IBM SPSS Statistics 27.0 para el sistema operativo Windows con el cual se procederá a obtener los datos estadísticos en presentación de tablas y gráficos en base a la variable nivel de riesgo ergonómico de cada ejercicio a realizar, dividiéndolo por género masculino y femenino con el fin de resolver los objetivos planteados.

5.1 Consentimiento informado:

Se brindó la ficha de consentimiento informado a cada persona para poder reiterar su participación y darles a conocer que todos los datos personales recaudados serán manejados con cautela y anonimato (Anexo 3).

5.2 Consideraciones éticas:

A lo largo de la investigación se respetó la libertad para poder participar o no de la investigación mediante el consentimiento informado. Los datos obtenidos de cada participante se manejaron de forma confidencial en todo momento, durante el desarrollo como en la ejecución de la investigación. Los principios de la investigación se basan en las recomendaciones de la declaración de Helsinki para las investigaciones en seres humanos y se contó con la aprobación del comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna para proceder con el trabajo de campo.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

Tabla 2. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio sentadilla de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.

		n	%
Nivel de riesgo ergonómico del ejercicio de sentadilla	Inapreciable	0	0.0%
	Bajo	0	0.0%
	Medio	0	0.0%
	Alto	32	94.1%
	Muy alto	2	5.9%
Total		34	100.0%

Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

En la tabla 2 se puede observar el nivel de riesgo ergonómico del ejercicio de sentadilla, donde el 94.1% de las personas presentaron un nivel de riesgo ergonómico alto, y el 5.9% un nivel de riesgo ergonómico muy alto, lo cual es preocupante.

Tabla 3. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio sentadilla en relación al sexo y el grupo etario de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.

		Nivel de riesgo ergonómico del ejercicio de sentadilla						p:
		Alto		Muy alto		Total		
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Masculino	13	40.6%	1	50.0%	14	41.2%	0,794
	Femenino	19	59.4%	1	50.0%	20	58.8%	
	Total	32	100.0%	2	100.0%	34	100.0%	
Grupo etario	Juventud	8	25.0%	2	100.0%	10	29.4%	0,078
	Adulto joven	11	34.4%	0	0.0%	11	32.4%	
	Adulto medio	13	40.6%	0	0.0%	13	38.2%	
	Total	32	100.0%	2	100.0%	34	100.0%	

Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

En la tabla 3 se observa el nivel de riesgo ergonómico del ejercicio sentadilla en relación al sexo y grupo etario, donde 32 personas presentan un nivel de riesgo ergonómico alto y 2 personas un nivel de riesgo muy alto.

Respecto al sexo, el nivel de riesgo ergonómico alto fue superior en el sexo femenino representado por 19 personas, y siendo inferior el sexo masculino representado por 13 personas. Siendo no significativos ($p=0.794$).

Respecto al grupo etario, la mayor frecuencia de personas con nivel de riesgo ergonómico alto estuvo representado por los adultos medios, con un total de 13 personas. Mientras que la juventud representó la menor frecuencia con 8 personas. El nivel muy alto, estuvo representado por 2 personas pertenecientes a la juventud, siendo no significativos ($p=0.078$).

Tabla 4. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio peso muerto de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.

		n	%
Nivel de riesgo ergonómico del ejercicio peso muerto	Inapreciable	0	0.0%
	Bajo	0	0.0%
	Medio	0	0.0%
	Alto	8	23.5%
	Muy alto	26	76.5%
Total		34	100.0%

Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

Presentamos en la tabla 4 los niveles de riesgo ergonómico del ejercicio de peso muerto donde el 76.5% de los adultos muestran un nivel muy alto de riesgo ergonómico, seguido del 23.5% de un nivel alto de riesgo ergonómico. La evaluación no muestra a ningún joven con riesgo inapreciable a medio.

Tabla 5. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio peso muerto en relación al sexo y el grupo etario de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.

		Nivel de riesgo ergonómico del ejercicio peso muerto						p:
		Alto		Muy alto		Total		
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Masculino	3	37.5%	11	42.3%	14	41.2%	0,809
	Femenino	5	62.5%	15	57.7%	20	58.8%	
	Total	8	100.0%	26	100.0%	34	100.0%	
Grupo etario	Juventud	3	37.5%	7	26.9%	10	29.4%	0,815
	Adulto joven	2	25.0%	9	34.6%	11	32.4%	
	Adulto medio	3	37.5%	10	38.5%	13	38.2%	
	Total	8	100.0%	26	100.0%	34	100.0%	

Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

En la tabla 5 se observa que de aquellos que tienen un nivel alto de riesgo ergonómico el 62.5% son mujeres y de aquellos con un nivel muy alto de riesgo ergonómico el 57.7% son mujeres en el ejercicio de peso muerto.

De aquellos con muy alto riesgo ergonómico en el ejercicio de peso muerto el 38.5% pertenecen al grupo etario adulto medio, seguido del 37.5% de los que tienen alto nivel de riesgo ergonómico se encuentran también en la etapa de adulto medio y con la misma proporción los adultos (37.5%).

Al contrastar las variables, no se halló diferencias significativas entre el sexo y edad según el riesgo ergonómico.

Tabla 6. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio press militar de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.

		n	%
Nivel de riesgo ergonómico del ejercicio press militar	Inapreciable	0	0.0%
	Bajo	0	0.0%
	Medio	30	88.2%
	Alto	4	11.8%
	Muy alto	0	0.0%
Total		34	100.0%

Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

La tabla 6 nos muestra el nivel de riesgo ergonómico del ejercicio press militar, donde el 88.2% presentan un nivel medio de riesgo ergonómico, seguido del 11.8% con un nivel alto de riesgo ergonómico.

Tabla 7. Frecuencia del nivel de riesgo ergonómico del ejercicio press militar en relación al sexo y el grupo etario de los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.

		Nivel de riesgo ergonómico del ejercicio press militar						p:
		Medio		Alto		Total		
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Masculino	10	33.3%	4	100.0%	14	41.2%	0.011
	Femenino	20	66.7%	0	0.0%	20	58.8%	
	Total	30	100.0%	4	100.0%	34	100.0%	
Grupo etario	Juventud	10	33.3%	0	0.0%	10	29.4%	0.129
	Adulto joven	8	26.7%	3	75.0%	11	32.4%	
	Adulto medio	12	40.0%	1	25.0%	13	38.2%	
	Total	30	100.0%	4	100.0%	34	100.0%	

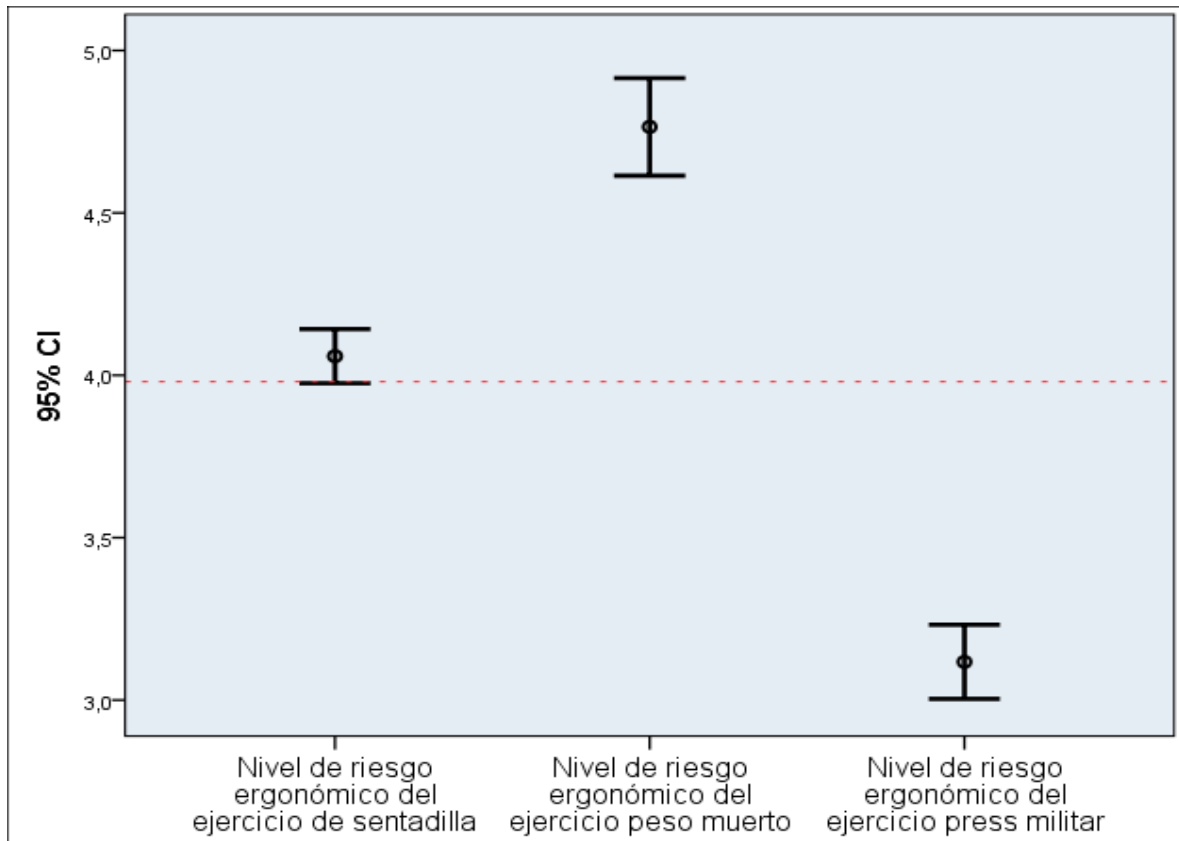
Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

La tabla 7 presenta la frecuencia del riesgo ergonómico según el ejercicio press militar donde el 100% de los que tienen alto nivel de riesgo ergonómico son varones y un 75% se encuentra en la etapa adulto joven

De aquellos que tienen un nivel medio de riesgo ergonómico, el 66.7% son mujeres en la etapa adulto medio (40%).

Se halló diferencias significativas entre el sexo y el riesgo ergonómico en el ejercicio press militar, mostrando un valor p de 0.011, mas no se halló diferencias significativas por la edad.

Figura 4. Riesgo ergonómico según tipo de ejercicio evaluado.



Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

En la figura 1, se observa la tendencia o comportamiento del riesgo ergonómico según tipos de ejercicio realizado, así el ejercicio que representa mayor riesgo ergonómico es el peso muerto, seguido de las sentadilla y del press militar.

Podemos afirmar con un 95% de confianza que existen diferencias significativas de los niveles de riesgo ergonómico según ejercicio.

Tabla 8. Frecuencia del nivel de acción según los ejercicios evaluados.

		n	%
Nivel de acción del ejercicio de sentadilla	No es necesaria actuación.	0	0.0%
	Puede ser necesaria la actuación.	0	0.0%
	Es necesaria la actuación.	0	0.0%
	Es necesaria la actuación cuanto antes.	32	94.1%
	Es necesaria la actuación de inmediato.	2	5.9%
	Total	34	100.0%
Nivel de acción del ejercicio de peso muerto	No es necesaria actuación.	0	0.0%
	Puede ser necesaria la actuación.	0	0.0%
	Es necesaria la actuación.	0	0.0%
	Es necesaria la actuación cuanto antes.	8	23.5%
	Es necesaria la actuación de inmediato.	26	76.5%
	Total	34	100.0%
Nivel de acción del ejercicio de press militar	No es necesaria actuación.	0	0.0%
	Puede ser necesaria la actuación.	0	0.0%
	Es necesaria la actuación.	30	88.2%
	Es necesaria la actuación cuanto antes.	4	11.8%
	Es necesaria la actuación de inmediato.	0	0.0%
	Total	34	100.0%

Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

En la tabla 8, según el nivel de acción del ejercicio sentadilla, en el 94.1% es necesaria la actuación cuanto antes. En el nivel de acción del ejercicio de peso muerto, en el 76.5 % es necesaria la actuación de inmediato, siendo el ejercicio con mayor nivel de actuación, lo cual es preocupante. En el nivel de acción del ejercicio press militar, en el 88,2% es necesaria la actuación, siendo el ejercicio, en comparación de los tres, con menor nivel de acción.

Tabla 9. Frecuencia del nivel de acción según el sexo de los ejercicios evaluados.

		Sexo						p:
		Masculino		Femenino		Total		
		n	%	n	%	n	%	
Nivel de acción del ejercicio de sentadilla	Es necesaria la actuación cuanto antes.	13	92.9%	19	95.0%	32	94.1%	0,794
	Es necesaria la actuación de inmediato.	1	7.1%	1	5.0%	2	5.9%	
	Total	14	100.0%	20	100.0%	34	100.0%	
Nivel de acción del ejercicio de peso muerto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	3	21.4%	5	25.0%	8	23.5%	0,809
	Es necesaria la actuación de inmediato.	11	78.6%	15	75.0%	26	76.5%	
	Total	14	100.0%	20	100.0%	34	100.0%	
Nivel de acción del ejercicio de press militar	Es necesaria la actuación.	10	71.4%	20	100.0%	30	88.2%	0,011
	Es necesaria la actuación cuanto antes.	4	28.6%	0	0.0%	4	11.8%	
	Es necesaria la actuación de inmediato.	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	
	Total	14	100.0%	20	100.0%	34	100.0%	

Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

Según la tabla 9, se puede observar el nivel de acción de cada ejercicio según el sexo masculino y femenino. En el ejercicio de sentadilla, el 95% está representado por el sexo femenino y el 92,9% está representado por el sexo masculino; en ambos es necesaria la actuación cuanto antes. En el ejercicio de peso muerto, el 75% está representado por el sexo femenino y el 78.6% está representado por el sexo masculino; siendo en ambos sexo necesaria la actuación de inmediato. En el ejercicio de press militar, en el 100% de las mujeres es necesaria la actuación y en los hombres, el 71.4% es necesaria la actuación.

Se halló diferencia significativa entre el nivel de acción del ejercicio press militar y el sexo, mas no se halló diferencia significativa con respecto a los otros dos ejercicios.

Tabla 10. Frecuencia del puntaje promedio según la puntuación final de los ejercicios *evaluados.*

Puntuación final del ejercicio sentadilla	Media	9.53
	Mediana	9.00
	Mínimo	9.00
	Máximo	11.00
	Desviación estándar	0.61
Puntuación final del ejercicio peso muerto	Media	10.76
	Mediana	11.00
	Mínimo	9.00
	Máximo	12.00
	Desviación estándar	0.55
Puntuación final del ejercicio press militar	Media	7.03
	Mediana	7.00
	Mínimo	6.00
	Máximo	9.00
	Desviación estándar	0.76

Fuente: Rapid Entire Body Assessment (REBA).

En la tabla 10 la media de las personas según el puntaje final de los ejercicios analizados. La puntuación final del ejercicio sentadilla tuvo una media de 9.53, lo que indica que el promedio de la población tiene un nivel alto de riesgo ergonómico; la puntuación final del ejercicio peso muerto tuvo una media de 10.76, lo que indica que el promedio de la población tiene un nivel de riesgo ergonómico muy alto y La puntuación final del ejercicio press militar tuvo como media 7.03, lo que indica que el promedio de la población obtuvo un nivel de riesgo ergonómico medio; siendo el resultado de los dos primeros ejercicios preocupante.

DISCUSIÓN

La investigación que consistió en analizar el nivel de riesgo ergonómico postural dinámico de las personas que asisten al gimnasio “Zenbukan Fitness Gym”. Se analizaron 3 ejercicios, los cuales fueron sentadilla, peso muerto y press militar. En dichos ejercicios se realizan diversos patrones de movimientos y posturas que se pueden observar de forma similar en actividades de la vida diaria, tales como tracciones , empujes, flexión el tronco, ponerse en cuclillas, etc.

El nivel de riesgo ergonómico varió por cada ejercicio; en la sentadilla, donde se usó un peso base de 20 kg, se obtuvo que el 94.1% de la muestra tuvo un nivel alto de riesgo ergonómico y un 5.9% obtuvieron un nivel muy alto de riesgo ergonómico; siendo que del nivel alto, el 59.4% estuvo compuesto por el sexo femenino. La característica principal de la sentadilla es la flexión mayor o igual a 90 grados, haciendo que en este ejercicio aumente el nivel de riesgo ergonómico, además de superar el peso máximo permitido en la hoja de campo (10 kg).

Esto se puede evidenciar de la misma manera en el estudio de Morales X, Bonilla E, et al (15), donde analizaron la posturas de 31 fisioterapeutas, los cuales presentaban una flexión de rodillas mayor a 60 grados, haciendo que presenten un puntaje de 11 en la hoja de campo, traduciéndose a un nivel de riesgo ergonómico muy alto.

Ramos A (16), en su estudio donde analizó la postura de trabajadores de un empresa automotriz, donde analizo a 14 trabajadores. Concluyó que las actividades de ensamblaje y desmontaje tienen un nivel de riesgo alto; estas actividades tienen como característica una flexión mayor a 60 grados.

Respecto al ejercicio de peso muerto, de igual manera se usó un peso base de 20 kg y se obtuvo que el 76.5% presenta un nivel de riesgo ergonómico muy alto, de los cuales el 57.7% pertenecían al sexo femenino. La característica principal de este ejercicio es el amplio rango de movimiento del tronco, llegando a flexionarse cerca de 90 grados en promedio.

Se puede contrastar en el estudio de Malaver R, et al (18), el cual se basó en analizar el riesgo ergonómico en personal de limpieza pública. La postura que adoptaba el personal de limpieza implicaba una flexión entre 20-60 grados y mayores de 60 grados; se obtuvo que el 53.09%

de los trabajadores presentaban un nivel de riesgo ergonómico muy alto al igual que nuestro estudio. Otros de los factores que hace que el nivel de riesgo ergonómico aumente según la hoja de campo del Rapid Entire Body Assessment (REBA) es el alza de peso; nos indica que mientras se manipule un peso mayor a 10 kg el puntaje aumentará.

Morales L (13), en su estudio donde analizó la postura de fisioterapeutas menciona que una manipulación superior a los 10 kg aumenta el nivel de riesgo ergonómico de la labor e inclusive acota que este es un factor posible de lesión de columna lumbar.

Referente al último ejercicio, el press militar, se siguió empleando un peso de 20 kg para su ejecución brindada por los participantes. Se evidenció que la postura adoptada al realizar el ejercicio obtuvo un nivel de riesgo ergonómico medio siendo representado por el 88,2 % de la muestra. Así mismo, de las personas que presentaron el nivel de riesgo ergonómico medio, el 66.7% estuvo conformado por el sexo femenino. A diferencia de las otras posturas de los ejercicios antes descritos, en el press militar solo se realiza una flexión completa de hombro y extensión total de hombro.

En el estudio propuesto por Barboza J (17) donde analizó el nivel de riesgo ergonómico de posturas en movilización de pacientes realizado por 34 enfermeras de cuidados intensivos, menciona que al realizar la actividad de movilización de pacientes, el 55.9% de las enfermeras mantenían los brazos en una flexión de hombro de 46-90 grados de flexión, evidenciando un nivel de riesgo ergonómico medio. Esto es debido a que presentan otros factores como flexión de codo entre 60-100 grados, flexión de tronco mayor a 60 grados, etc. caso contrario a la postura del ejercicio de press militar donde solo interviene el movimiento de los MMSS.

Según la recopilación de resultados, el nivel de acción de acción para las 3 posturas de los ejercicios sería la siguiente: Para la sentadilla el 94.1% necesita una actuación cuanto antes, respecto al peso muerto el 76.5% se es necesaria una actuación de inmediato y de acuerdo al press militar, para el 88.2% es necesaria la actuación. Siendo que la postura que más nivel de acción requiere sea la de peso muerto.

CONCLUSIONES

PRIMERA

Tras el análisis del ejercicio “sentadilla”, se obtuvo que el 94,1% de las personas que van al gimnasio objetivo de este estudio obtuvieron un nivel de riesgo ergonómico alto.

SEGUNDA

Se determinó que el 76.5% de las personas que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym obtuvieron un nivel de riesgo ergonómico muy alto en peso muerto.

TERCERA

El análisis del ejercicio “press militar” evidenció que el 88.2% de las personas que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym obtuvieron un nivel de riesgo ergonómico medio.

CUARTA

Las personas que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym obtuvieron variados niveles de riesgo ergonómico respecto a los ejercicios “sentadilla”, “peso muerto” y “press militar”, siendo el ejercicio “peso muerto” el que presentó mayor riesgo ergonómico.

RECOMENDACIONES

PRIMERA

Realizar modificaciones al ejercicio sentadilla, evitando flexionar las rodillas a más de 60 grados o en su defecto emplear nuevas máquinas que permitan una flexión de rodilla mayor a 90 grados pero que no involucre el tren superior, que permita una postura erguida y con apoyo, para disminuir el nivel de riesgo ergonómico.

SEGUNDA

Sustituir o eliminar de las rutinas de entrenamiento el ejercicio “peso muerto”, con ejercicios que den un apoyo al tren superior y evite que el tronco se flexione a más de 20 grados.

TERCERA

Reemplazar el ejercicio “press militar” por ejercicios donde no se supere los 90 grados de flexión de hombro para disminuir el nivel de riesgo ergonómico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Leirós L. Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia del Trabajo se basa en verdades tomadas de la Psicología. Revista de historia de la psicología [Internet]. el 10 de abril de 2009; Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3130680>
2. Lesiones deportivas frecuentes. Acta pediátr. costarric [Internet]. 2003 Jan [cited 2022 July 07]; 17(2): 65-80. Available from:
http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00902003000200006&lng=en.
3. Hakim S, Mohsen A. Work-related and ergonomic risk factors associated with low back pain among bus drivers. J Egypt Public Health Assoc [Internet]. 2017;92(3):195–201. Disponible en:
https://epx.journals.ekb.eg/article_16405_1f201799e997e633f9efbafbd6980144.pdf
4. Patricia C, Jaimes A, Rodríguez RM, Seguridad D. Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia Ergonomic risk craft enterprises manufacturing sector, Santander. Colombia [Internet]. Isciii.es. [citado el 7 de julio de 2022]. Disponible en:
<https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v59n230/original6.pdf>
5. Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe (América Latina y el Caribe). Disponible en: <https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang--es/index.htm>

6. C. Chávez Guerrero I, Zaldumbide Verdezoto MA, Lalama Aguirre JM, Nieto Guerrero ED. Evaluación y control de riesgos ergonómicos con la herramienta REBA en una empresa productora de bebidas azucaradas y leche en polvo. *Dominio las Cienc* [Internet]. 2016 [citado el 8 de julio de 2022];2(3):199–210. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5761597>
7. Mendoza O. MN. Prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos en instructores del gimnasio del club campestre de Medellín-Colombia, 2018. *Revista de educación física* [Internet]. 2019; Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/341454/20802143>
8. Morales L., Ramón M., Collantes S., Aldás D. Riesgo ergonómico por levantamiento de cargas: Caso de estudio “Talleres de mantenimiento vehicular de maquinaria pesada”. *Revista Científica y Tecnológica UPSE* [Internet]. 2019; Disponible en: <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/328/346>
9. Conocimientos y Errores Técnicos de los Usuarios de Centros Deportivos en la Ejecución de la Sentadilla y Press Banca [Internet]. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). [citado el 8 de julio de 2022]. Disponible en: <https://g-se.com/conocimientos-y-errores-tecnicos-de-los-usuarios-de-centros-deportivos-en-la-ejecucion-de-la-sentadilla-y-press-banca-2575-sa-f5d1238439bb00>
10. Guillén Fonseca Martha. Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Rev Cubana Enfermer* [Internet]. 2006 Dic [citado 2022 Jul 07]; 22(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es.
11. De Salud E, Seguridad Y, El Trabajo EN, Directores D, Capítulo W, Vedder J, et al. Naturaleza y objetivos de la ergonomía [Internet]. *Insst.es*. [citado el 8 de julio de

2022]. Disponible en:

<https://www.insst.es/documents/94886/161958/Cap%C3%ADtulo+29.+Ergonom%C3%ADa>

- 12.** Perrazo LAM, Salazar DSA, Vaca SMC, Freire JV. Ergonomía del trabajo de enfermeras en el manejo manual de pacientes con metodología REBA y MAPO. Ojeando la Agenda [Internet]. 2017 [citado el 8 de julio de 2022];(48):4. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6105590>
- 13.** Morales LN, Goiriz NE. Riesgo ergonómico y estrés laboral de fisioterapeutas del hospital de clínicas, facultad de ciencias médicas. Paraguay, 2019. An Univ Nac Asuncion [Internet]. 2020;53(2):79–86. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/09/1119462/v53n2a10.pdf>
- 14.** Cohen Padilla H, Carrillo Landazabal M, Bedoya Marrugo E. Análisis del impacto ergonómico asociado a la manipulación de cargas en trabajadores de equipos de perforación del sector petrolero. Nova [Internet]. 2020;18(34):109–24. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v18n34/1794-2470-nova-18-34-109.pdf>
- 15.** Carrera XEM, Fernández EVB, Agurto MGR. Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en fisioterapeutas [Internet]. Vol. 20, Revista Médica-Científica CAMBIOS HECAM. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marin; 2021 [citado el 8 de julio de 2022]. p. 67–73. Disponible en: <https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/article/view/637>
- 16.** Ramos A. Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y la aplicación de los métodos ergonómicos owas y reba para evaluar posturas forzadas en trabajadores del área de taller, enderezada y pintura de una empresa automotriz de la ciudad de quito. [citado el 22 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4159/1/Ramos%20Pasquel%20Anabel.pdf>

17. Barboza J. Aplicabilidad de mecánica corporal y nivel de riesgo de posturas en movilización de pacientes por enfermeras de cuidados intensivos e intermedios de un hospital público. 2018; Disponible en: <https://www.index-f.com/para/n19/pdf/306d.pdf>
18. Malaver R. 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. 2017; Disponible en: https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/204/Malaver_Medina_Perez_tesis_bachiller_%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Morales X., Bonilla E., Roldán M. Evaluación del riesgo ergonómico por posturas forzadas en fisioterapeutas. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.36015/cambios.v20.n1.2021.637>
20. UGT - Publicaciones [Internet]. Ugt.org. [citado el 9 de julio de 2022]. Disponible en: http://portal.ugt.org/saludlaboral/publicaciones_new/files_ergonomiassistemastrabajo2011/publication.pdf
21. ¿Qué es la ergonomía? [Internet]. Portal INSST. [citado el 9 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2>
22. ERGONOMIA [Internet]. Itcilo.org. [citado el 9 de julio de 2022]. Disponible en: https://training.itcilo.org/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm
23. Jaureguiberry M. Ergonomía [Internet]. Disponible en: <https://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar/Laura/material/ERGONOMIA.pdf>
24. Lanchipa C. relación de los factores de riesgos ergonómicos y el dolor músculo esquelético en el personal administrativo de la universidad privada de tacna en el

año 2020 [Internet]. [Tacna]: Universidad Privada de Tacna; 2021. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1719/Lanchipa-Copaja-Claudia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

25. Álvarez FJL. ergonomía y psicología aplicada. manual para la formación del especialista (12a EDICI. Editorial Lex; 2009.
26. ¿Qué son los riesgos ergonómicos? - Guía definitiva (2022) [Internet]. Cenea | Centro de Ergonomía Aplicada. cenea; 2022 [citado el 9 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>
27. Riesgos Ergonómicos [Internet]. Edu.ar. [citado el 9 de julio de 2022]. Disponible en: https://unlp.edu.ar/seguridad_higiene/riesgos-ergonomicos-8677
28. Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición [Internet]. Iistas.net. [citado el 9 de julio de 2022]. Disponible en: https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M3_FactoresRiesgosYCausas.pdf
29. Avilés S, Pintor E. Movimientos repetitivos y trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores en empaques de empresa manufacturera. 2020; Disponible en: <https://rist.zaragoza.unam.mx/index.php/rist/article/view/146/171>
30. López L, Campos Y. Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas en artesanos del calzado en Ambato. 2020; Disponible en: <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/175/369>
31. Posturas Forzadas [Internet]. UGT. Disponible en: https://www.ugt.cat/download/salut_laboral/ergonomia/cuaderno_posturas_forzadas.pdf

- 32.** MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS [Internet]. Educarex. Disponible en:
https://www.educarex.es/pub/cont/com/0055/documentos/10_Información/04_Ergonom%C3%ADa/Manipulacion_manual_de_cargas.pdf
- 33.** Montiel M, Romero J, Lubo A, Quevedo A, Rojas L, Chacin B et al . Valoración de la carga postural y riesgo musculoesquelético en trabajadores de una empresa metalmeccánica. Salud de los Trabajadores [Internet]. 2006 Jun [citado 2022 Jun 02]; 14(1): 61-69. Disponible en:
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382006000100006&lng=es.
- 34.** Ramón G. Biomecánica deportiva y control del entrenamiento [Internet]. Primera edición. Funámbulos editores; 2009. Disponible en:
http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/expo2009/biomecanica_2009.pdf
- 35.** Hernández D. la posturología en las lesiones de los fisicoculturistas de la categoría junior del gimnasio body solid de la ciudad de ambato. 2017; Disponible en:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26066/1/Hernández%20Carvajal%20Dino%20Israel1804009965.pdf>
- 36.** Coswig V.S., Dall'Agnol C., Vecchio F.B. Del. Anthropometric measurements usage to control the exercise intensity during the performance of suspension rowing and back squats. Rev Andal Med Deporte [Internet]. 2016 Sep [citado 2022 Jul 10]; 9(3): 119-123. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1888-75462016000300005&lng=es. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.09.003>
- 37.** Cardona L , Avella R. La sentadilla: Un ejercicio fundamental en la actividad física y el deporte. Actividad Física y deporte [Internet]. Disponible en:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwia8->

mRtMf4AhXiCrkGHYuFAbAQFnoECAkQAw&url=https%3A%2F%2Frevistas.udca.edu.co%2Findex.php%2Frdafd%2Farticle%2Fdownload%2F300%2F246%2F477&usg=AOvVaw00FdsXvkyv5TopVHDHV6ak

- 38.** Centeno M, García R. Características biomecánicas de las técnicas del peso muerto en deportistas de alto rendimiento. Rev Arbitr Interdiscip Koin [Internet]. 2021 [citado el 9 de julio de 2022];6(2):296–324. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7953201>
- 39.** Raizada S, Bagchi A. Comparison among the EMG Activity of the Anterior Deltoid and Medial Deltoid During Two Variations of Dumbbell Shoulder Press Exercise. 2017; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5958/0976-5506.2017.00411.9>
- 40.** Augusto C, Riveros C, Manuela R, Alvarez G. Diseño y Validación de un Método de Evaluación de Riesgos Ergonómicos [Internet]. Laccei.org. [citado el 9 de julio de 2022]. Disponible en: <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP196.pdf>
- 41.** Arteaga N. Diseño ergonómico de los puestos de trabajo del área de selección y empaque en la empresa manufacturas de aluminio I C.A. [Internet]. 2011. Disponible en: http://www.ujap.edu.ve/pasion/index.php?option=com_content&task=view&id=100&Itemid=67

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Análisis del riesgo ergonómico postural dinámico en adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.			
Problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Metodología
¿Cuál es el nivel del riesgo ergonómico postural dinámico en adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022?	Identificar el nivel de riesgo ergonómico postural dinámico en adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.	-Identificar la postura de mayor riesgo ergonómico postural dinámico en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022 -Conocer el nivel de riesgo ergonómico postural dinámico del ejercicio “sentadilla” en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022 -Conocer el nivel riesgo ergonómico postural dinámico del ejercicio “peso muerto” en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la	Tipo de investigación Observacional Prospectivo Transversal Descriptivo Ámbito de estudio Gimnasio Zenbukan Fitness Gym de Tacna. Unidad de estudio Personas que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym de Tacna. Instrumento de recolección de datos Método <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)

		<p>ciudad de Tacna, año 2022.</p> <p>-Conocer el nivel riesgo ergonómico postural dinámico del ejercicio “press militar” en los adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022.</p>	
--	--	--	--

2. ANEXO 2: Instrumento

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

CUELLO

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

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
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	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0-20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
0-20° extensión	3	
20-40° flexión	4	
>20° extensión	4	

CARGA / FUERZA

Resultado TABLA A	0	1	2
Buena	< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.
Regular			Restauración rápida o brusca
Mala			+1

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión >100° flexión	2

MUÑECAS

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

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0-20° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay abducción o rotación
>20° extensión	2	+1 si hay elevación del hombro.
20-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>50° flexión	4	

AGARRE

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

PIERNAS TABLA A: 1-5, 2-5, 3-5, 4-5, 5-5

CUELLO TABLA A: 1-5, 2-5, 3-5, 4-5, 5-5

MUÑECA TABLA B: 1-5, 2-5, 3-5, 4-5, 5-5

ANTEBRAZ TABLA B: 1-5, 2-5, 3-5, 4-5, 5-5

TRONCO TABLA A: 1-5, 2-5, 3-5, 4-5, 5-5

CARGA / FUERZA TABLA A: 1-5, 2-5, 3-5, 4-5, 5-5

AGARRE TABLA B: 1-5, 2-5, 3-5, 4-5, 5-5

Resultado TABLA B

Resultado TABLA A	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7
4	4	5	6	7	8
5	5	6	7	8	9
6	6	7	8	9	10
7	7	8	9	10	11
8	8	9	10	11	12
9	9	10	11	12	13
10	10	11	12	13	14
11	11	12	13	14	15
12	12	13	14	15	16
13	13	14	15	16	17
14	14	15	16	17	18
15	15	16	17	18	19
16	16	17	18	19	20
17	17	18	19	20	21
18	18	19	20	21	22
19	19	20	21	22	23
20	20	21	22	23	24
21	21	22	23	24	25
22	22	23	24	25	26
23	23	24	25	26	27
24	24	25	26	27	28
25	25	26	27	28	29
26	26	27	28	29	30
27	27	28	29	30	31
28	28	29	30	31	32
29	29	30	31	32	33
30	30	31	32	33	34
31	31	32	33	34	35
32	32	33	34	35	36
33	33	34	35	36	37
34	34	35	36	37	38
35	35	36	37	38	39
36	36	37	38	39	40
37	37	38	39	40	41
38	38	39	40	41	42
39	39	40	41	42	43
40	40	41	42	43	44
41	41	42	43	44	45
42	42	43	44	45	46
43	43	44	45	46	47
44	44	45	46	47	48
45	45	46	47	48	49
46	46	47	48	49	50
47	47	48	49	50	51
48	48	49	50	51	52
49	49	50	51	52	53
50	50	51	52	53	54
51	51	52	53	54	55
52	52	53	54	55	56
53	53	54	55	56	57
54	54	55	56	57	58
55	55	56	57	58	59
56	56	57	58	59	60
57	57	58	59	60	61
58	58	59	60	61	62
59	59	60	61	62	63
60	60	61	62	63	64
61	61	62	63	64	65
62	62	63	64	65	66
63	63	64	65	66	67
64	64	65	66	67	68
65	65	66	67	68	69
66	66	67	68	69	70
67	67	68	69	70	71
68	68	69	70	71	72
69	69	70	71	72	73
70	70	71	72	73	74
71	71	72	73	74	75
72	72	73	74	75	76
73	73	74	75	76	77
74	74	75	76	77	78
75	75	76	77	78	79
76	76	77	78	79	80
77	77	78	79	80	81
78	78	79	80	81	82
79	79	80	81	82	83
80	80	81	82	83	84
81	81	82	83	84	85
82	82	83	84	85	86
83	83	84	85	86	87
84	84	85	86	87	88
85	85	86	87	88	89
86	86	87	88	89	90
87	87	88	89	90	91
88	88	89	90	91	92
89	89	90	91	92	93
90	90	91	92	93	94
91	91	92	93	94	95
92	92	93	94	95	96
93	93	94	95	96	97
94	94	95	96	97	98
95	95	96	97	98	99
96	96	97	98	99	100

Corrección: Añadir +1 si:
 Usa o más partes del cuerpo para soportar estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
 Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 vez/min.
 Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Empresa:
 Puesto de trabajo:
 Realizó:
 Fecha:

PUNTAJUEGO A →

PUNTAJUEGO B →

PUNTAJUEGO FINAL

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

Anexo 2. Hoja de campo del método REBA.

3. ANEXO 3: Consentimiento informado

“Análisis del riesgo ergonómico postural dinámico en adultos que frecuentan el gimnasio Zenbukan Fitness Gym en la ciudad de Tacna, año 2022”

Buen día, ha sido invitado a participar en un estudio realizado por un estudiante de la Universidad Privada de Tacna. El presente documento tiene como finalidad informarle de las características del estudio antes de confirmar su deseo de colaborar.

La presente investigación se realizará por Lucas Leonardo Paullo Quiñones, estudiante de la carrera de Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Privada de Tacna. El objetivo de este estudio es analizar los riesgos de la postura dinámica de las personas inscritas en el Gimnasio Zenbukan Fitness en Tacna. Para lograr esto, se solicitarán algunos datos generales y luego se realizarán tomas de fotos y/o videos con el fin del desarrollo de la investigación. El tiempo total que destinará a la investigación será de aproximadamente 10-20 minutos.

Si tiene alguna duda sobre más información o algún término en específico, por favor llame al siguiente número +51 998 884 661 o al correo lp2019063458@virtual.upt.pe para aclarar dudas.

Toda la información recopilada será tratada de forma confidencial y analizada en conjunto para publicaciones académicas. No se publicará ninguna información que lo identifique personalmente, su anonimato está garantizado. La participación en este estudio es completamente voluntaria. Al final del estudio, se explicará los resultados a todos los participantes que quisieran conocerlos y reportarlos.

Por lo tanto, yo _____, mayor de edad, expreso que he tenido la oportunidad de leer esta declaración de consentimiento informado, aclarar dudas y preguntas sobre esta investigación y decidir sobre mi participación. Con lo antes mencionado, acepto a participar en este estudio.

Firma: _____

DNI: _____

Fecha: ____/____/____

4. ANEXO 4: Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE: _____

FECHA: _____

1. GÉNERO:

A) Masculino

B) Femenino

2. ¿SU EDAD COMPRENDE ENTRE LOS 20-50 AÑOS?

A) SÍ → EDAD: _____

B) NO

3. ¿LLEVA INSCRITO EN EL GIMNASIO 3 MESES O MÁS?

A) SI

B) NO

4. ¿PRESENTA ALGUNA LESIÓN MUSCULOESQUELÉTICA?

A) SÍ → ESPECIFIQUE: _____

B) NO

5. ¿SE HA REALIZADO ALGUNA OPERACIÓN DEL SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO?

A) SÍ

B) NO

5. ANEXO 5: Constancia ética



UPT
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

RESOLUCION N° 413-2022-UPT/FACSA-D
Tacna, 12 de agosto del 2022

VISTA:

La solicitud presentada por el estudiante **PAULLO QUIÑONES, Lucas** solicitando la inscripción de su Proyecto de Tesis; y

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 057-2019-UPT-CU de fecha 08 de abril del 2019 se Ratifica en vías de regularización la Resolución N° 038-2018-UPT/FACSA-CF de fecha 26 de noviembre del 2018, que aprobó el Reglamento para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna,

Que, mediante Resolución N° 058-2019-UPT-CU de fecha 08 de abril del 2019, se Ratifica en vías de regularización la Resolución N° 039-2018-UPT/FACSA-CF de fecha 26 de noviembre del 2018, que aprobó el Manual de Normas y Procedimientos de Trabajos de Investigación para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna,

Que mediante OFICIO Nro. 00097- 2022-UPT-UI-FACSA de fecha 12 de agosto del 2022, el Coordinador de la Unidad de Investigación de la FACSA, remite el Proyecto "ANÁLISIS DEL RIESGO ERGONÓMICO POSTURAL DINÁMICO EN JÓVENES QUE FRECUENTAN EL GIMNASIO ZENBUKAN FITNESS GYM EN LA CIUDAD DE TACNA, AÑO 2022" así como la conformidad de revisión del jurado dictaminador a la **Mg. Angela Del Rosario Del Aguila Arteaga** y declarándolo APTO para su ejecución,

Que, al estudiante **PAULLO QUIÑONES, Lucas**, ha cumplido con los pasos establecidos en el Artículo 11 del Manual de Normas y Procedimientos de Trabajos de Investigación para la obtención del Grado Académico de Bachiller, Título Profesional y Título de Segunda Especialidad de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada de Tacna, por lo que es procedente la inscripción y autorización de Ejecución del Proyecto de Investigación,

Que, estando a las atribuciones conferidas al señor Decano por el Artículo 51° del Estatuto y Artículo 68° del Reglamento General de la Universidad Privada de Tacna:

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- INSCRIBIR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN del Proyecto de Tesis: "ANÁLISIS DEL RIESGO ERGONÓMICO POSTURAL DINÁMICO EN JÓVENES QUE FRECUENTAN EL GIMNASIO ZENBUKAN FITNESS GYM EN LA CIUDAD DE TACNA, AÑO 2022". Presentado por el Estudiante **PAULLO QUIÑONES, Lucas**, Asesorado por la **Mgr. Flor Chumplitaz Chávez**.

ARTICULO SEGUNDO.- La Secretaría Académico – Administrativa de la Facultad, adoptará las acciones pertinentes para viabilizar lo dispuesto en el Artículo anterior.

Regístrese, comuíquese y archívese.

Firmado por: PATRICIO CRUZ MENDEZ
Cargo: DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD
Empresa: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
Fecha/Hora: 12-08-2022 21:19:28

C.c.: Unidad de Investigación FACSA, Interesado, SAA, Archivo

Universidad Privada de Tacna
Fono-Fax: 241975 Central 427212 - 415851 – 243380 Anexo 427 Correo electrónico: medicina@upt.edu.pe
Pago Capanique s/n Apartado Postal: 126
TACNA – PERÚ

6. ANEXO 6: Hoja de campo del ejercicio peso muerto

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

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

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
0°-15° flexión o extensión	3	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión o extensión	2		

Grupo C: Análisis de tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
20°-40° flexión	3		
>40° flexión	2		

Grupo D: Análisis de piernas

Movimiento	Puntuación	Corrección	Imagen
0°-100° flexión	1		
>40° flexión-100° flexión	2		

Tabla A: CUELLO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tabla B: ANTEBRAZ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Tabla C: TRONCO

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Puntuación A: 1

Puntuación B: 3

Puntuación Final: 11

Empresas: P. Prudic (P) **Puntuación A:** 8

Punto de tiempo: 1:30 minutos **Puntuación B:** 0

Fecha:

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

7. ANEXO 7: Hoja de campo del ejercicio sentadilla

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión +20° flexión o extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o rotación lateral
Movimiento	2	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 20° y 60°
Sopora lateral, anterior o posterior	1	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (aviso postura sedente)

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o rotación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-40° flexión +20° extensión	3	
+ 60° flexión	4	

CARGA FUERZA

♀	♂	Resultado TABLA A
5 a 10 Kg	10 Kg	6
1	2	5

Empresas: Porte (A)
 Punto de trabajo: Sobral
 Fecha:

Puntuación A 9

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

Movimiento	Puntuación
0°-100° flexión +40° flexión 100° flexión	1

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
0°-15° flexión +15° flexión o extensión	1
20°-40° flexión +40° flexión	2

MUÑECA

Movimiento	Puntuación
0°-30° flexión +30° extensión	1
+20° extensión	2

TRONCO

♀	♂	Resultado TABLA B
1	2	2
2	3	6


Empresas: Porte (A)
 Punto de trabajo: Sobral
 Fecha:

Puntuación B 2

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4-7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

8. ANEXO 8: Hoja de campo del ejercicio press militar

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

Manejo	Puntuación	Corrección	
0-20° flexión	1	Añadir + 1 m. Hay tensión e inclinación lateral	
>20° flexión e inclinación lateral	2		



PIERNAS

PUNTAJE	
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10

TRONCO

PUNTAJE	
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10


CUELLO

Manejo	Puntuación	Corrección	
Diagona lateral, inclinación o inclinación	1	Añadir + 1 m. Hay tensión de 20° y 60°	
Diagona ventral, inclinación ligera o postura neutral	2	Añadir + 2 m. sin nodos de 60° (hasta postura adecuada)	

PIERNAS

Manejo	Puntuación
60°-100° flexión	1
>60° flexión >100° flexión	2

ANTEBRAZOS

Manejo	Puntuación	Corrección	
0-15° flexión e inclinación	1	Añadir + 1 m. Hay tensión e inclinación lateral	
>15° flexión e inclinación	2		

TRONCO

Puntuación	Manejo
1	Añadir + 1 m. Hay tensión e inclinación lateral
2	

MANOS

Puntuación	Manejo	Corrección
1	0-20° flexión e inclinación	Añadir + 1 m. Hay tensión e inclinación lateral
2	>20° flexión e inclinación	
3	20°-40° flexión	Añadir + 1 m. Hay tensión e inclinación lateral
4	>40° flexión	

PIERNAS

Puntuación	Manejo
1	4 - Bases y alfileres
2	8 - Bases y alfileres
3	12 - Bases y alfileres
4	16 - Bases y alfileres

ANTEBRAZOS

Puntuación	Manejo
1	1 - Bases y alfileres
2	2 - Bases y alfileres
3	3 - Bases y alfileres
4	4 - Bases y alfileres

MANOS

Puntuación	Manejo
1	1 - Bases y alfileres
2	2 - Bases y alfileres
3	3 - Bases y alfileres
4	4 - Bases y alfileres

Manejo	Puntuación	Corrección
0-15 Kg	1	
15-10 Kg	2	

RESULTADO TABLA A

EMPRESA: Planta de la planta

FECHA: 15/05/15

PUNTAJE FINAL: 4

MANUAL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata

9. ANEXO 9: Mediciones del ejercicio sentadilla



Anexo 9. Medición de angulos del ejercicio de sentadilla.

10. ANEXO 10: Mediciones del ejercicio peso muerto



Anexo 10. Mediciones de ángulos del ejercicio peso muerto.

11. Anexo 11: Mediciones del ejercicio press militar



Anexo 11. Mediciones de ángulos del ejercicio press militar