

**Análisis de los conocimientos, actitudes, y prácticas frente a los riesgos biomecánicos de los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Santo Tomás**

**Jeison Albeiro Barrios Gutiérrez**

**Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Industrial**

**Director**

**Jonathan Morales Méndez**

**Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

**Universidad Santo Tomas de Aquino, Bucaramanga**

**División de Ingenierías y Arquitectura**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

**2021**

## Contenido

|                                                                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introducción .....                                                                                                                                                                | 10 |
| 1. Análisis de los conocimientos, actitudes, y prácticas frente a los riesgos biomecánicos de los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Santo Tomás ..... | 11 |
| 1.1 Descripción del problema.....                                                                                                                                                 | 11 |
| 1.2 Formulación del problema .....                                                                                                                                                | 12 |
| 1.3 Justificación del problema.....                                                                                                                                               | 12 |
| 2. Objetivos .....                                                                                                                                                                | 14 |
| 2.1 Objetivo general .....                                                                                                                                                        | 14 |
| 2.2 Objetivos específicos.....                                                                                                                                                    | 14 |
| 3. Marco de referencia .....                                                                                                                                                      | 15 |
| 3.1 Marco teórico .....                                                                                                                                                           | 15 |
| 3.2 Marco conceptual .....                                                                                                                                                        | 21 |
| 3.2.1 Riesgo .....                                                                                                                                                                | 21 |
| 3.3 Riesgo biomecánico .....                                                                                                                                                      | 21 |
| 3.3.1 Actitudes.....                                                                                                                                                              | 22 |
| 3.3.2 Prácticas.....                                                                                                                                                              | 22 |
| 3.4 Marco legal.....                                                                                                                                                              | 22 |
| 3.4.1 Ley 57 de 1915 .....                                                                                                                                                        | 22 |
| 3.4.2 Ley 90 de 1946 .....                                                                                                                                                        | 23 |
| 3.4.3 Decreto 1295 de 1994.....                                                                                                                                                   | 23 |
| 3.4.4 Decreto 486 de 1997.....                                                                                                                                                    | 23 |
| 3.4.5 RM 3752008-TR .....                                                                                                                                                         | 23 |
| 3.5 Estado del arte .....                                                                                                                                                         | 24 |

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. Metodología .....                                                                                                                | 28 |
| 4.1 Tipo de estudio .....                                                                                                           | 28 |
| 4.2 Técnica de recolección de datos .....                                                                                           | 29 |
| 4.3 Población .....                                                                                                                 | 29 |
| 4.4 Fases de la investigación .....                                                                                                 | 29 |
| 4.4.1 Fase 1 .....                                                                                                                  | 29 |
| 4.4.2 Fase 2 .....                                                                                                                  | 30 |
| 4.4.3 Fase 3 .....                                                                                                                  | 30 |
| 4.4.4 Fase 4 .....                                                                                                                  | 30 |
| 5. Análisis e interpretación de resultados .....                                                                                    | 30 |
| 5.1 Sexo .....                                                                                                                      | 32 |
| 5.2 Análisis del cuestionario Nórdico .....                                                                                         | 36 |
| 5.3 Análisis del cuestionario actitudes sobre la prevención de riesgos biomecánicos .....                                           | 43 |
| 5.4 Plan de mejora propuesto para evitar lesiones de tipo osteomusculares en docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial ..... | 58 |
| 5.4.1 Plan de acción para riesgos ergonómicos identificados .....                                                                   | 59 |
| 6. Conclusiones .....                                                                                                               | 62 |
| 7. Recomendaciones .....                                                                                                            | 64 |
| Referencias.....                                                                                                                    | 66 |
| Apéndices.....                                                                                                                      | 69 |

**Lista de Tablas**

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> <i>Puntuaciones método RULA</i> .....                                                                 | 18 |
| <b>Tabla 2.</b> <i>Edad-nivel educativo de docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial</i> .....                 | 33 |
| <b>Tabla 3.</b> <i>Antigüedad de los docentes en la institución</i> .....                                             | 33 |
| <b>Tabla 4.</b> <i>Jornada laboral-días a la semana laborados</i> .....                                               | 34 |
| <b>Tabla 5.</b> <i>Días laborados-intensidad laboral diaria</i> .....                                                 | 35 |
| <b>Tabla 6.</b> <i>Nivel educativo-remuneración</i> .....                                                             | 35 |
| <b>Tabla 7.</b> <i>Tiempo de molestias musculares en docentes</i> .....                                               | 37 |
| <b>Tabla 8.</b> <i>Tiempo de molestias presentadas en los últimos 12 meses</i> .....                                  | 39 |
| <b>Tabla 9.</b> <i>Tiempo para cada episodio de malestar muscular</i> .....                                           | 40 |
| <b>Tabla 10.</b> <i>Fase de evaluación y diagnostico para establecer acciones de mejora</i> .....                     | 59 |
| <b>Tabla 11.</b> <i>Acciones de mejora para tratar riesgos ergonómicos identificados en personal docente</i><br>..... | 60 |
| <b>Tabla 12.</b> <i>Fases de ejecución, seguimiento y mejoramiento, y supervisión y control</i> .....                 | 61 |

**Lista de Figuras**

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> <i>Sexo de los docentes encuestados</i> .....                                             | 32 |
| <b>Figura 2.</b> <i>Tipos de molestias en docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial</i> .....       | 36 |
| <b>Figura 3.</b> <i>Molestias causantes de cambio de puesto de trabajo en docentes</i> .....               | 37 |
| <b>Figura 4.</b> <i>Molestias musculares presentadas en los últimos 12 meses</i> .....                     | 38 |
| <b>Figura 5.</b> <i>Tratamiento recibido para molestias presentadas</i> .....                              | 40 |
| <b>Figura 6.</b> <i>Molestias presentadas en los últimos 7 meses</i> .....                                 | 41 |
| <b>Figura 7.</b> <i>Valoración promedio de molestias en el continuo 1-5</i> .....                          | 42 |
| <b>Figura 8.</b> <i>Adopción de postura correcta al sentarse</i> .....                                     | 43 |
| <b>Figura 9.</b> <i>Desagrado con la idea de caminar de forma incorrecta</i> .....                         | 44 |
| <b>Figura 10.</b> <i>Recomendable hacer ejercicios de estiramiento post actividades laborales</i> .....    | 45 |
| <b>Figura 11.</b> <i>Es recomendable el uso de faja para movimiento de objetos y personas pesadas</i> .... | 46 |
| <b>Figura 12.</b> <i>Importancia de periodos de recuperación</i> .....                                     | 47 |
| <b>Figura 13.</b> <i>Recomendable levantar objetos pesados con ambas manos</i> .....                       | 48 |
| <b>Figura 14.</b> <i>Gusto por estar informado sobre riesgos asociados a posturas de trabajo</i> .....     | 49 |
| <b>Figura 15.</b> <i>Recomendable adoptar medidas preventivas ante esfuerzos de sobrecarga</i> .....       | 50 |
| <b>Figura 16.</b> <i>Evitar utilización de zapatos de tacón o plataforma en trabajo</i> .....              | 50 |
| <b>Figura 17.</b> <i>Objeto mantenido cerca del cuerpo al transportarse y levantarse</i> .....             | 51 |
| <b>Figura 18.</b> <i>Caminar con espalda erguida pisando con el talón primero</i> .....                    | 52 |
| <b>Figura 19.</b> <i>Levantar objeto pesado con fuerzas de las piernas</i> .....                           | 52 |
| <b>Figura 20.</b> <i>Pies separados y rodillas flexionadas al cargar un objeto pesado</i> .....            | 53 |
| <b>Figura 21.</b> <i>Evitar actividades de tiempo prolongado</i> .....                                     | 54 |
| <b>Figura 22.</b> <i>Empujar objeto pesado con las fuerzas de las piernas</i> .....                        | 54 |

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 23.</b> <i>Arrastrar objeto pesado aplicando fuerzas con rodillas y pies .....</i>          | 55 |
| <b>Figura 24.</b> <i>Codos sobre la mesa en actividad sobre ella .....</i>                            | 56 |
| <b>Figura 25.</b> <i>Espalda erguida, muslos debajo de mesa y apoyapiés .....</i>                     | 56 |
| <b>Figura 26.</b> <i>Realizar pausas activas en horario laboral .....</i>                             | 57 |
| <b>Figura 27.</b> <i>Evitar zona lumbar doblada de forma prolongada mientras se está sentado.....</i> | 58 |

**Lista de Apéndices**

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Apéndice A.</b> <i>Modelo de encuesta</i> .....                                                         | 69 |
| <b>Apéndice B.</b> <i>Modelo de cuestionario Nórdico en Google Forms</i> .....                             | 70 |
| <b>Apéndice C.</b> <i>Modelo de encuesta tipo Likert acciones preventivas de riesgo biomecánicos</i> ..... | 71 |

### **Resumen**

En esta investigación que tuvo como objetivo realizar un análisis de los conocimientos, actitudes y prácticas frente a los riesgos biomecánicos para diseñar un plan que reduzca los posibles problemas osteomusculares en los docentes de la facultad de ingeniería industrial en la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga se logró caracterizar al profesor tomasino de la facultad elegida mediante dos cuestionarios: uno relacionado al conocimiento de riesgos biomecánicos y otro asociado a las acciones preventivas de los docentes orientadas a mitigar los riesgos biomecánicos en los encuestados. Las variables utilizadas fueron de tipo cualitativa en su mayoría entre las que se destacan: sexo, nivel educativo, remuneración (rangos de ingreso), tipos de molestias en zonas corporales como cuello, espalda, codo, hombro y muñeca. De igual manera se consideraron variables de tipo cuantitativa como antigüedad en la institución, tiempo de molestias y valoraciones de molestias. Los resultados evidenciaron mediante un análisis descriptivo que, el personal docente en su mayoría presenta molestias asociadas a la espalda, cuello y mano muñeca derecha, y así mismo que los profesores consultados presentan buenas actitudes hacia la prevención del riesgo biomecánico como estar informados sobre este tipo de riesgos, y el conocimiento de periodos de recuperación para aliviar la fatiga. Como actividades se resalta que, los encuestados hacen un buen levantamiento de objetos pesados basándose en las pautas ocupacionales adecuadas.

*Palabras claves:* bienestar, biomecánico, docente, riesgo, salud



### **Abstract**

In this research, the objective of which was to carry out an analysis of the knowledge, attitudes and practices in the face of biomechanical risks to design a plan that reduces possible musculoskeletal problems in teachers of the Faculty of Industrial Engineering at the Santo Tomás University, Bucaramanga section. He was able to characterize the Tomasino professor of the chosen faculty through two questionnaires: one related to knowledge of biomechanical risks and the other associated with preventive actions by teachers aimed at mitigating biomechanical risks in the respondents. The variables used were mostly qualitative, among which the following stand out: sex, educational level, remuneration (income ranges), types of discomfort in body areas such as neck, back, elbow, shoulder and wrist. Similarly, quantitative variables such as length of time at the institution, time of discomfort, and assessment of discomfort were considered. The results showed through a descriptive analysis that most of the teaching staff present discomfort associated with the back, neck and right wrist hand, and likewise that the professors consulted have good attitudes towards the prevention of biomechanical risk as well as being informed about this type of risks, and knowledge of recovery periods to alleviate fatigue. As activities, it is highlighted that the respondents do a good lifting of heavy objects based on the appropriate occupational guidelines.

*Keywords:* well-being, biomechanical, teacher, risk, health

### **Introducción**

Actualmente, las enfermedades osteomusculares son originadas en zonas como articulaciones, huesos, músculos y tendones, y otras como las lumbares. No obstante, tales enfermedades son definidas por Organización Mundial de la Salud (OMS), como desordenes asociados al trabajo que pueden ser prevenibles. De igual manera, se estableció que, las enfermedades laborales se originan a partir de sobrecargas acumulativas que desencadenan traumas y lesiones acumulativas afectando al sistema musculoesquelético en un porcentaje superior al 65% [1].

Para cualquier empresa mantener a un personal sano y educado en salud ocupacional puede significar una reducción de ausencia laboral por incapacidades, pero también implica una disminución de accidentes y enfermedades laborales que pueden costar sumas elevadas de dinero y lesiones que pueden convertirse en enfermedades crónicas.

En la presente investigación, se buscó caracterizar al personal docente de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás seccional de Bucaramanga indagando mediante un cuestionario nórdico sobre el nivel de conocimiento de los profesores acerca del riesgo biomecánico y sobre las actitudes de los mismo sobre la prevención de este tipo de riesgos mediante un cuestionario denominado con el mismo nombre de la temática.

Para la consecución de los objetivos se tuvo apoyo tecnológico en aplicativos como Google Forms y programas como Excel y SPSS 26, con el propósito de realizar un manejo adecuado de la información y la extracción de conocimiento de una realidad latente dentro de la facultad de Ingeniería Industrial de la institución.

## **1. Análisis de los conocimientos, actitudes, y prácticas frente a los riesgos biomecánicos de los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Santo Tomás**

### **1.1 Descripción del problema**

Cuando se trata de la comodidad del personal de trabajo es importante mencionar los riesgos biomecánicos este se puede presentar siempre y cuando exista la aplicación de fuerza, los movimientos repetitivos, las posturas forzadas, estáticas y otros vinculados a condiciones del entorno de trabajo que pueden poner en peligro la salud del trabajador [2].

La falta de conocimiento frente al riesgo ocupacional que puede presentar un empleado en su área de trabajo causa un aumento de los problemas de salud relacionado con el trabajo.

La aplicación de posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas y exposiciones a vibraciones son los principales problemas que pueden causar enfermedades en el trabajo, a estas se les conoce como factores biomecánicos. Puestos que conducen a una alta probabilidad de que se produzca un TME (trastornos musculo esqueléticos) [3]. “El informe de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda) de 2010 determinó un aumento del 85 % de las enfermedades laborales asociadas a problemas osteomusculares” [4].

Se puede apreciar que la empresa presenta dificultades en aspectos relacionados en seguridad industrial, basados en problemas de biomecánica ocupacional; demostrados porque no se cuenta con las herramientas, medios y mecanismos que regulen las actitudes y prácticas de los empleados frente a este problema. Lo que ha generado el aumento de las probabilidades de que se pueda presentar accidentes que ponen en riesgo la salud física y emocional de los trabajadores; y viéndose la empresa involucrada en asumir gastos en salud para brindar apoyo y protección a sus operarios.

No contar con una metodología para evitar el riesgo Biomecánico y ergonómico que atenta con la integridad física del personal de trabajo conlleva a la institución educativa al incumplimiento de normativas legales que le exigen a una organización concederles a sus empleados unas condiciones óptimas para el desempeño de las actividades que realiza diariamente. También desobedecería el artículo 11 de la Resolución 1016 de 1989 del Ministerio de Salud y la Protección Social, donde se contempla el desarrollo e implementación de un mecanismo para la identificación de los riesgos que predominan en el área de trabajo (Panorama de Riesgos) [5].

Por lo anterior mencionado, es importante considerar la realización de un estudio de biomecánica ocupacional, mediante la aplicación de métodos y análisis cuantitativos y cualitativos que logre identificar y evaluar los riesgos a los cuales se exponen los docentes de la facultad de ingeniería industrial en la universidad santo Tomás, seccional Bucaramanga. Y de este modo poder ofrecer mejoras que favorezcan la organización.

## **1.2 Formulación del problema**

De acuerdo con la estructura general de la situación que se planteó a los docentes de la facultad de ingeniería industrial en la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. La pregunta de investigación que surgió para contrarrestar este panorama fue: ¿Cuáles son los beneficios que genera a los docentes el estudio de los conocimientos, actitudes y prácticas frente a los riesgos biomecánicos?

## **1.3 Justificación del problema**

Los trastornos musculo esqueléticos TME ocasionado por una mala realización de las actividades o por la falta de conocimientos de las prevenciones frente a los factores biomecánicos

pueden causar al trabajador limitación en el funcionamiento tanto a nivel laboral como personal, a causa de una deficiencia, una discapacidad o una minusvalía que implica mayores restricciones a la persona; esto se traduce en disminución del rendimiento laboral, en días de trabajos perdidos y por lo tanto en una disminución de su productividad [6].

Desde el punto de vista ergonómico es importante analizar la forma en la que el cuerpo se mueve dentro de su entorno y en el desempeño de tareas específicas, siendo una práctica de uso común en el lugar de trabajo.

Con el presente proyecto, se buscó afianzar los conocimientos, actitudes y prácticas frente a los factores de riesgos que presenta la empresa generando satisfacción en entornos y con base a esto establecer medidas de control en aspectos tales como:

- Minimización y prevención de los riesgos existentes en los puestos de trabajo, logrando obtener un ajuste adecuado entre las habilidades del trabajador y las demandas de la labor; logrando optimizar la productividad y la satisfacción.
- Se cumplirá con las normas de seguridad en el trabajo y así la empresa disminuya la presencia de accidentes, preservando la integridad del trabajador y controlando los riesgos que pueden presentar los operarios al realizar sus actividades.

A nivel social, la institución se beneficia, porque mediante la investigación a realizar en seguridad industrial, se logra generar un ambiente laboral digno, garantizando el bienestar para los operarios, clientes, proveedores.

Con la aplicación del estudio de los conocimientos, actitudes y prácticas frente a los riesgos biomecánicos a los docentes de la facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga,

El estudiante de Ingeniería Industrial tendrá la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su proceso de formación profesional.

En este orden de ideas el beneficio central del proyecto para el desempeño diario de la empresa será la prevención, control y reducción de los riesgos existentes en los puestos de trabajo junto con una metodología para evitar los riesgos biomecánicos y ergonómicos que atenten contra la integridad física de la persona.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Realizar un análisis de los conocimientos, actitudes y prácticas frente a los riesgos biomecánicos para diseñar un plan que reduzca los posibles problemas osteomusculares que se logren evidenciar durante la investigación realizada a los docentes de la facultad de Ingeniería Industrial en la universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar las variables socio demográfico de los docentes de la facultad de Ingeniería Industrial en la universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. donde se establezca el nivel de educativo, sexo y edad.
- Identificar las características ocupacionales de los docentes de la facultad de Ingeniería Industrial en la universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. determinando característica del oficio, tiempo de trabajo, jornada laboral y remuneración.

- Establecer el nivel de conocimiento hacia los riesgos biomecánicos de los docentes de la facultad de ingeniería industrial en la universidad santo Tomás, seccional Bucaramanga. Basado en el cuestionario nórdico.
- Determinar las actitudes y prácticas hacia los riesgos biomecánicos por parte de los docentes de la facultad de ingeniería industrial en la universidad santo Tomás, seccional Bucaramanga. mediante un cuestionario tipo Likert que establezca las tendencias en la empresa.
- Diseñar un plan de mejora que reduzca los posibles problemas osteomusculares evidenciados durante el proceso de investigación realizado a los docentes de la facultad de ingeniería industrial en la universidad santo Tomás, seccional Bucaramanga.

### **3. Marco de referencia**

#### **3.1 Marco teórico**

Entre las actividades que realizan los empleados en sus jornadas laborales se deben constituir garantías necesarias que ofrezcan un ambiente laboral sano en cada espacio de trabajo, por esta razón es importante analizar detenidamente aquellas teorías que intervienen en dicho proceso.

Hoy en día una condición de trabajo que exija la adopción de posturas forzadas, movimientos repetidos, manipulación manual de cargas, exposición a vibraciones de mecánicas, etc. acarrearán una alta probabilidad de producir TME. Si, además, a estas situaciones de riesgo que se denominan factores biomecánicos, se suman aspectos como: [7]

- La exposición a factores psicosociales derivados de una inadecuada organización del trabajo.
- Las condiciones ambientales desfavorables (temperatura, humedad, iluminación, ruido).
- Las características deficientes en el entorno de trabajo (espacio de trabajo, orden, limpieza.
- Y las variables individuales de cada trabajador y trabajadora (dimensiones corporales, sexo, edad, experiencia, formación.

El nivel de riesgo ergonómico global del puesto de trabajo se verá incrementado en un 20% [7].

Desacuerdo con el autor Robert Isaac Angulo. En su investigación “mejoramiento de las condiciones biomecánicas de los puestos de trabajo en el área de producción de la empresa ASA INDUSTRIES” que identifica los riesgos laborales que comúnmente se pueden presentar al momento de ejercer cualquier tipo de actividad dentro de un organización, para ello elaboró un panorama de riesgos y un manual de normas de seguridad e higiene industrial, tomando como prioridad mejorar las condiciones en la que los empleados desempeñan sus actividades laborales y generar un el clima laboral estable, de amplia confianza y que a su vez los trabajadores mantenga una buena percepción hacia sus trabajos. Durante la investigación realizada se pudo encontrar que cada uno de los operarios del departamento productivo contaba con un puesto de trabajo cuyas condiciones físicas evidenciaban desorden en cuanto a la ubicación de su equipo laboral, y bancos de trabajo cuyas condiciones ergonómicas no eran las apropiadas para la actividad productiva que ellos realizan. Las actividades repetitivas que diariamente experimentan los operarios del área de producción mediante los procesos de ensamble de las sirenas evidenciaron síntomas de dolores en las articulaciones de las manos, así mismo como la presencia de dolores en la espalda y cuello



debido a la posición incorrecta que los operarios tenían al sentarse hacer sus funciones o cuando estos realizaban el levantamiento de cajas.

Mediante este estudio también se encontró que en el área de producción se presentaban otros riesgos como eran de tipo mecánicos, y locativos. De tal manera, este proyecto cuenta con la aplicación del método REBA, para el cual se realizaron observaciones en cuanto a las posturas de los operarios en sus puestos de trabajo, con la finalidad de lograr seleccionar las posturas más representativas, ya sea por la constante repetición de estas en el tiempo o por su precariedad [7].

REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo- esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas.

De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores (de hecho, REBA es el acrónimo de Rapid Entire Body Assessment) [8].

Por otra parte, el método RULA que puede ser de mucha ayuda en la investigación propuesta, este se basa fundamentalmente en mediciones angulares realizadas sobre las posturas más significativas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de sus tareas; para ello debe observarse y seleccionarse aquellas posturas que a priori supongan una mayor carga postural. El método divide el cuerpo humano en dos grupos: el grupo A que incluye miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B que abarca las piernas, el tronco y el cuello. A cada grupo se asigna una puntuación global, la cual puede modificarse por el tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada.

La puntuación final resultará en un número comprendido entre 1 y 7, proporcional al riesgo que implica la realización de la tarea, donde los valores altos indican riesgos mayores de aparición de lesiones musculo esqueléticas. A partir de este puntaje, el método establece niveles de actuación comprendidos entre 1 y 4: el nivel 1 indica una postura aceptable; el nivel 2 que pueden requerirse cambios en la tarea; el nivel 3 que se requiere el rediseño de la tarea, mientras que el nivel 4 indica que se requieren cambios urgentes [9].

**Tabla 1.** Puntuaciones método RULA

| Puntuación | Nivel | Actuación                                                                       |
|------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1 o 2      | 1     | Riesgo Aceptable                                                                |
| 3 o 4      | 2     | Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio |
| 5 o 6      | 3     | Se requiere el rediseño de la tarea                                             |
| 7          | 4     | Se requieren cambios urgentes en la tarea                                       |

Nota: \* Esta tabla demuestra los distintos niveles de edad y de nivel de estudio consultados a cada docente encuestado. Adaptado de Argonautas Universidad de Valencia, 2021.

Existen otros métodos que pueden garantizar un buen estudio de los riesgos biomecánicos ergonómicos; Riesgos que un empleado puede adquirir mediante la ejecución de sus tareas cotidianas en la empresa.

Los demás métodos que nos pueden ayudar con el estudio investigativo serían los siguientes:

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) permite la valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo. A diferencia de otros métodos de evaluación postural como RULA o REBA, que valoran posturas individuales, Owass se caracteriza por su capacidad de valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante el desempeño de la tarea. Como contrapartida, Owass proporciona valoraciones menos precisas que los anteriores.

Es esta capacidad de considerar múltiples posturas a lo largo del tiempo, la que hace que Owas, a pesar de ser un método relativamente antiguo, continúe siendo en la actualidad uno de los más empleados en la evaluación de la carga postural [10].

Y por otra parte se encuentra el método EPR (Evaluación Postural Rápida) EPR no es en sí un método que permita conocer los factores de riesgo asociados a la carga postural, si no, más bien, una herramienta que permite realizar una primera y somera valoración de las posturas adoptadas por el trabajador a lo largo de la jornada. Si un estudio EPR proporciona un nivel de carga estática elevado el evaluador debería realizar un estudio más profundo del puesto mediante métodos de evaluación postural más específicos como RULA, OWAS o REBA [11].

Cuando se realizan tareas repetitivas las cuales pueden causarles daños ergonómicos a los trabajadores en su puesto de trabajo. Se puede utilizar una herramienta llamada OCRA que nos puede ayudar a llegar a una solución para el mejoramiento de estos problemas:

El método OCRA (Check List OCRA) permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo. El método mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos músculo-esqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo [12].

Desde el punto de vista ocupacional, la Biomecánica que es aquella que se encarga de estudiar al ser humano desde la representación de las actividades que desempeña en su sitio de trabajo. Donde se tienen en cuenta diversos aspectos como el lugar, las herramientas, la finalidad y los medios con que se van a realizar las labores diarias, además de mantener al trabajador libre de molestias y/o fatigas que comprometan su bienestar físico y mental. Adoptando un sitio de trabajo en condiciones favorables [13].

Se infiere que la Biomecánica se ha convertido en uno de los temas de mayor Importancia para evitar los riesgos que se relacionan con el ambiente laboral.

En el trabajo de investigación los “factores de riesgos biomecánicos asociados a movimientos Repetitivos evaluados con el método JSI en los trabajadores del Área administrativa de la empresa c&m construcciones S.A.S.no.” el cual tuvo en los resultados los sociodemográficos demostraron que el 52.94% de la población lo constituye el género femenino y el 47.06% lleva entre 5 y 10 año desempeñándose en el cargo; de acuerdo al método JSI la actividad digitación resulta ser probablemente peligrosa para el 53% de los trabajadores y la tarea uso del mouse para el 47% de los mismos, de esta se concluyó que las tareas evaluadas necesitan medidas de intervención específicas que permitan mitigar la aparición de los síntomas y posterior enfermedad laboral ocasionada por movimientos repetitivos [14].

Mejoras que se lograron con la ayuda del método JSI (Job Strain Index) que es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar si los trabajadores que los ocupan están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos. Así pues, se implican en la valoración la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo. El método se basa en la medición de seis variables, que una vez valoradas, dan lugar a seis factores multiplicadores de una ecuación que proporciona el Strain Index. Este último valor indica el riesgo de aparición de desórdenes en las extremidades superiores, siendo mayor el riesgo cuanto mayor sea el índice. Las variables a medir por el evaluador son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo [15].

Por consiguiente se debe usar una herramienta específica en la cual adopta mejores usos en el teclado en trabajos administrativos, así como también influye la valoración de las piernas cuando la persona se encuentra en estado de reposo, se debe ajustar los músculos en el lugar de trabajo usando computadoras y permitiendo la valoración del personal con mayor especificidad , en varias ocasiones no se presta la atención necesaria a este tipo de aspectos, ya que en ocasiones lo que realmente importa cómo trabajador es que tanto se puede llegar a producir en la empresa, específicamente en el puesto de trabajo, respecto a estadísticas que presenta el ministerio se debe tener en cuenta que la salud del trabajador es realmente importante, debido a que si en algún momento se reflejan los factores mencionados anteriormente el rendimiento del trabajador disminuye afectando así su productividad y la de la empresa.

### **3.2 Marco conceptual**

Para el desarrollo del siguiente trabajo es importante esclarecer algunos conceptos tales como: actitudes, prácticas, riesgo biomecánico y riesgo.

#### **3.2.1 Riesgo**

Es la combinación de probabilidades de que ocurra un(os) evento (s) exposición(es) peligroso(s), y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el (los) evento(s) o exposición(es) [16].

### **3.3 Riesgo biomecánico**

Hace referencia a todos aquellos agentes o situaciones que afectan a los trabajadores en sus

labores cotidianas en cuanto a la postura (prolongada mantenida, forzada, anti- gravitacional), esfuerzo, movimiento repetitivo y manipulación manual de cargas [17].

### **3.3.1 Actitudes**

Las actitudes son juicios de valor que pueden ser agradables (expresión positiva) o desagradables (expresión negativa), son juicios respecto a las personas, objetos o acontecimientos. Un estado de disposición mental y nerviosa, organizado mediante la experiencia, que ejerce un influjo directivo dinámico en la respuesta del individuo a toda clase de objetos y situaciones [18].

Es importante mencionar que las actitudes se infieren a partir de las cosas que la persona dice, de manera informal o en encuestas de opinión formales, o a través de la conducta expresada.

### **3.3.2 Prácticas**

Ejercicio que, bajo la dirección de una persona, se realiza aplicando los conocimientos teóricos para adquirir destreza o habilidad en un trabajo o profesión; generalmente, es indispensable para poder ejercer públicamente [19].

## **3.4 Marco legal**

### **3.4.1 Ley 57 de 1915**

Promueve una reglamentación en relación con los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, entendiendo que el desarrollo de una actividad laboral puede conllevar una serie de riesgos en sí misma, más aún en el desarrollo de actividades físicas y mecánicas [20].

**3.4.2 Ley 90 de 1946**

Establece el seguro social obligatorio para los trabajadores, donde se definen sus derechos, los tipos de incapacidades, los beneficios en caso de accidente o enfermedad laboral, sanciones por incumplimiento de obligaciones [21].

**3.4.3 Decreto 1295 de 1994**

El Artículo 1 de la Ley 1295 de 1994 define el Sistema General de Riesgo Profesionales previene, protege y atiende a los trabajadores en las enfermedades y accidentes que puedan ocurrirles en ocasión o consecuencia del trabajo que desarrollan [22].

**3.4.4 Decreto 486 de 1997**

Habla sobre la Utilización de Equipos de Trabajo establece que, para la aplicación de las disposiciones mínimas de este Real Decreto, “el empresario tendrá en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización del equipo de trabajo [24].

**3.4.5 RM 3752008-TR**

Establece los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionar bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño [25].

### 3.5 Estado del arte

En esta investigación se plantea el concepto de la biomecánica que en este caso es una disciplina de la ingeniería biomédica que emplea los principios de la mecánica para estudiar el efecto de la energía y de las fuerzas de la materia en sistemas vivos para modelarlos (Peterson y Bronzino, 2008; Bronzino, 2006). Forma parte de la historia científica y ha influenciado la investigación de matemáticos, ingenieros, físicos, biólogos y médicos. Se considera que su progreso es resultado de la integración y aplicación de las matemáticas, los principios físicos, la fisiología y metodologías de ingeniería, los avances en los métodos experimentales y de la instrumentación para entender y resolver problemas de Ingeniería Biomédica (Peterson,2008).

Se argumenta la importancia de La biomecánica la cual genera aplicaciones importantes, que son esenciales para el mejoramiento de la existencia humana, entre las que se puede citar el desarrollo de modelos de los sistemas del cuerpo humano, como el sistema músculo-esquelético, el respiratorio, el cardiovascular y el cardiopulmonar.

Desde el punto de vista tecnológico se puede indicar que con base a esta disciplina se desarrollan dispositivos para asistir a tareas para mejorar el rendimiento deportivo, evaluar condiciones de trabajo, para rehabilitación física, ejecución de cirugía ortopédica, diseño de prótesis y artesas [26].

Con la finalidad de tener una visión analítica en tiempo real de las actividades y tareas realizadas por las enfermeras licenciadas, técnicas, auxiliares de enfermería y camareras. se realizaron visitas a un hospital público del Estado Zulia, en donde se efectuó una observación directa de tipo participante, la cual se apoyó en un guion de identificación de factores de riesgos biomecánicos, a partir de los resultados obtenidos del arqueo documental y la observación directa, se determinó como principales factores de riesgo biomecánicos causantes de lumbalgia



ocupacional, la manipulación de pacientes, la repetitividad o frecuencia de las tareas y las posturas inadecuadas, adoptadas durante la actividad laboral, y se procedió a analizar, organizar y compilar los elementos que debían ser incluidos en el desarrollo de la propuesta objeto de estudio. Finalmente se desarrolló una guía para la Identificación de Factores de Riesgo Biomecánicos causantes de Lumbalgia Ocupacional en Enfermeras de Áreas Críticas de un Hospital Público [27].

Ciertamente los riesgos biomecánicos abarcan una variedad en los campos de aplicación y ocupación, lo que no impide evidenciar el servir del hombre desde el diseño y a sí mismo la adecuación, la corrección o la reclamación de lo comprendido en la actividad humana.

En el área de los deportes se intenta comprender los mecanismos por los cuales ocurre un daño en un tejido específico por lo cual el análisis de la lesión debe hacerse desde dos ángulos diferentes y complementarios: Por un lado, la biomecánica permite establecer cuáles son las condiciones del tejido involucrado en el suceso, que están determinadas por su composición, forma, longitud, orientación, entre otros, así como con la presencia de factores de riesgo concomitantes que pueden afectar la calidad del mismo, como la edad, el sexo, las variables anatómicas y morfológicas entre otras. Por otro lado, existen una serie de condicionantes o factores externos que determinan la causa como la severidad de una lesión. Entre ellos se pueden mencionar el tipo de fuerza aplicada, el número de ciclos de carga, la energía de la misma, así como el uso de adecuados elementos deportivos y de protección, entre otros.

El rol del biomecánico consiste entonces, en realizar una adecuada valoración de estos factores para retroalimentar al entrenador y al equipo interdisciplinario, a fin de que se puedan tomar medidas correctivas necesarias, para evitar nuevas lesiones, o en el caso de que esta aún no haya ocurrido, permita la toma de decisiones proactivas que beneficien al deportista [28].

Este tuvo como objeto evaluar el grado de riesgo biomecánico en cuanto a carga postural estática, utilizando el método RULA, identificación de desórdenes musculo esqueléticos (DME), mediante la encuesta de morbilidad sentida, aplicada en funcionarios administrativos de una clínica (institución prestadora de servicios de salud (IPS)) en Bogotá. Para este estudio de reporte de casos de tipo descriptivo; se tomaron seis trabajadores de la población de una IPS distribuidas en las dependencias de recursos humanos, financiera, archivo y contratación respectivamente, quienes tenían un puesto fijo en video terminales VDT; los datos sobre percepción de desórdenes musculo esquelético derivan de una encuesta de morbilidad sentida basada en el cuestionario nórdico y grado de riesgo ergonómico de la aplicación de método Rapid Upper Limb Assesment (RULA). Dentro de los resultados de la encuesta de morbilidad sentida se muestran presencia de dolor frecuente en cuello, muñeca, región lumbar con severidad de tipo moderado, mientras que con RULA se evidencia mayor riesgo biomecánico, debido a la carga postural en cuello, muñeca, giro de muñeca y región lumbar; trabajo muscular excesivo debido a las nueve horas de trabajo en el día de por lo menos 5,5 días a la semana. Los resultados subrayan la necesidad de diseñar e implementar un programa de intervención centrado en la postura del cuello, muñeca, giro de muñeca y región lumbar, teniendo en cuenta las necesidades especiales de cada trabajador [29].

Este trabajo de grado presenta planes de acción a corto, mediano y largo plazo con el fin de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores del sector del calzado de las empresas afiliadas a ACICAM. En primer lugar, se jerarquizaron los procesos productivos por medio del Analytic Hierarchy Process (AHP). En segundo lugar, se diseñaron planes de acción basándose en la micro ergonomía, para corto plazo y la macro ergonomía, para mediano y largo plazo. En tercer lugar, se realizó un rediseño de puesto de trabajo, herramienta y tarea a través de la metodología del Design thinking para el proceso crítico (guarnecido) y se evaluó por los métodos ergonómicos

REBA y OCRA. Como resultado se encontró que, en cuanto a la macro ergonomía, en largo plazo se debe capacitar a los operarios en posturas forzadas y movimientos repetitivos, se recomienda que la organización tenga una estructura matricial y que la distribución de la planta sea en forma de “U”. A mediano plazo, en el entorno se sugiere que la iluminación sea uniforme en todo el espacio, los trabajadores usen tapones durante la jornada e implementar un sistema de ventilación en el proceso de montaje; además, se debe mantener el mismo ritmo en los procesos para disminuir el esfuerzo físico y mejorar el rendimiento. Con respecto a la micro ergonomía. Finalmente, la evaluación del puesto de trabajo por medio de los métodos ergonómicos fue efectiva, puesto que en REBA la puntuación pasó de nivel de riesgo medio (7) a bajo (3) y en OCRA pasó de no aceptable (promedio= 18,63) a muy leve (promedio=9.73) [30].

El desarrollo del proyecto de grado que se presenta a continuación permite identificar los principales riesgos ergonómicos y biomecánicos existentes en el sector manufacturero, especialmente dentro del sector textil, además logra diseñar un plan de mejoramiento como consecuencia de los resultados obtenidos en la aplicación del método de evaluación ergonómica pertinente. Inicialmente se profundiza en aspectos conceptuales, legales y metodológicos que serán de suma importancia dentro del desarrollo del mismo, haciendo referencia a la ampliación de teorías de tipo ergonómico y de cuidado laboral, conceptualización de leyes y normas vigentes, avances implícitos por la globalización, entre otros. Posteriormente se desarrolla y se evalúa cada una de las metodologías de trabajo implementadas logrando la construcción de un plan de mejoramiento enfocado en las debilidades reales del sector [31].

Este estudio nos permite visualizar la implementación de uno de los métodos establecidos para la identificación de los riesgos biomecánicos y ergonómicos, con la cual se pretende determinar las condiciones que están afectando a los empleados de la empresa de *Asesorías Académicas Milton*

*Ochoa* del área administrativa con el fin de afianzar el conocimiento, prácticas y actitudes respecto a estas enfermedades, analizando los diferentes factores de incidencia. En cada uno de los trabajos realizados en los diferentes campos se logra observar los beneficios y los óptimos resultados obtenidos a la hora de aplicar un estudio ergonómico en cada una de las áreas requeridas.

## **4. Metodología**

### **4.1 Tipo de estudio**

La realización del presente proyecto investigativo tuvo un enfoque cuantitativo y analítico. Lo primero, también conocido como investigación cuantitativa, empírico- analítico, racionalista o positivista es aquella que se basa en los números para investigar, analizar y comprobar información y datos; este a su vez, intenta especificar y delimitar la asociación o correlación, además de la fuerza de las variables, la generalización y objetivación de cada uno de los resultados obtenidos para deducir una población; y para esto se necesita una recaudación o acopio metódico u ordenado, y analizar toda la información numérica que se tiene [32].

Lo segundos, permitió establecer un proceso reflexivo, lógico, y cognitivo, para comprender el contexto analizado, integrado por los conocimientos y actitudes preventivas de los docentes de la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga ante riesgos de tipo biomecánicos.

Este trabajo no fue de tipo experimental, lo que significa que, en su desarrollo, las variables analizadas no se utilizaron para un propósito distinto del buscado en el estudio.

Cabe mencionar que, además en este proyecto se presentó un enfoque descriptivo a través del cual fue posible cuantificar y exponer de forma tabular y grafica el comportamiento de los profesores encuestados ante situaciones de exposición riesgos biomecánicos por largas jornadas

de trabajo, así como caracterizarlos según las actividades empleadas para evitar caer en movimientos que les podrían causar lesiones y molestias de tipo ocupacional.

#### **4.2 Técnica de recolección de datos**

La técnica utilizada para dar respuesta a los objetivos planteados en el presente proyecto fue la aplicación de encuestas mediante dos cuestionarios: el primero consistió en un instrumento diseñado y adaptado del cuestionario estándar nórdico con variables de tipo cualitativo y cuantitativo. El segundo, denominado actitudes de prevención de los riesgos biomecánicos utilizó una escala ordinal tipo Likert.

#### **4.3 Población**

La población estudiada fueron 11 docentes de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga, caracterizados de manera sociodemográfica mediante variables como sexo, nivel de estudio, antigüedad, remuneración entre otras.

#### **4.4 Fases de la investigación**

##### **4.4.1 Fase 1**

La primera fase de la investigación consistió en identificar un modelo estándar de cuestionario nórdico y adaptar al contexto estudiado tal modelo. Así mismo, se estructuró un instrumento de actitudes de prevención del riesgo biomecánico donde se consideraron los distintos tipos de datos a recolectar, así como la cantidad de profesores a encuestar.

#### **4.4.2 Fase 2**

En la segunda fase, se llevó a cabo un trabajo de recolección de datos relacionados con la población objetivo, utilizando el aplicativo Google Forms y se realizó simultáneamente un seguimiento a los resultados obtenidos de la aplicación de los dos instrumentos previamente diseñados.

#### **4.4.3 Fase 3**

En la tercera fase, se realizó el preprocesamiento de los datos recolectados en el aplicativo Google y elaboración las vistas minables utilizando el software científico SPSS, para posteriormente hacer el análisis descriptivo de la información recolectada.

#### **4.4.4 Fase 4**

Por último, se analizaron los resultados respondiendo a cada objetivo planteado, concluyendo de forma objetiva para que tal trabajo investigativo representara una herramienta útil de gestión de la seguridad y salud ocupacional para la Universidad Santo Tomás, y así mismo se dejó planteado una mejora para reducir problemas de tipo osteomusculares en los docentes.

### **5. Análisis e interpretación de resultados**

A continuación, se presentan los principales hallazgos del estudio llevado a cabo en la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga, relacionados al análisis de los conocimientos, actitudes y prácticas que presentaron los docentes de la facultad de Ingeniería Industrial de la institución en cuanto a los riesgos biomecánicos que enfrentan en el desarrollo de sus actividades laborales.

Para obtener la información que permitiera responder a los objetivos de la presente investigación, se estructuró un cuestionario nórdico siguiendo un modelo estandarizado para la recopilación de información concerniente a la identificación y análisis de síntomas musculoesqueléticos, el cual fue aplicado a una totalidad de 11 docentes pertenecientes a la facultad mencionada.

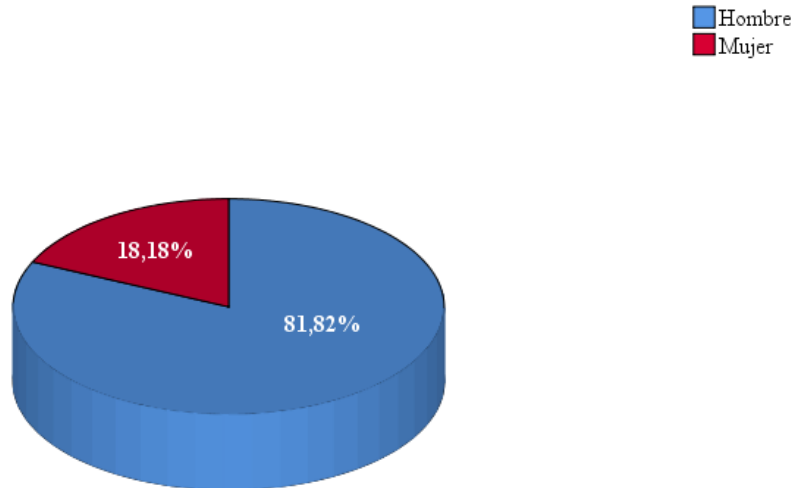
De igual manera, se aplicó un cuestionario para indagar a la misma cantidad de docentes sobre las actitudes que presentan tales profesionales ante la prevención de riesgos biomecánicos en sus respectivos puestos de trabajos, para lo cual se utilizó una escala tipo Likert para valorar cada ítem consultado.

La metodología que siguió la recolección de los datos para cada instrumento fue la aplicación de encuesta por medio del aplicativo Google Forms, el cual generó un set de datos sobre el que, se realizó un preprocesamiento de la información y posteriormente, se exportó el Excel generado al software SPSS donde se realizaron todos los análisis respectivos.

En el grafico 1 puede observarse la discriminación por sexo de los docentes participantes en el estudio realizado.

### 5.1 Sexo

**Figura 1.** *Sexo de los docentes encuestados*



Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

En la investigación realizada se contó con la participación de 11 docentes de los cuales el 18% correspondió a profesores del sexo femenino, y un 82% de los participantes fueron profesores hombres que imparten la enseñanza de la Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga.

Dentro de la investigación realizada, así mismo se buscó caracterizar a los docentes encuestados en función de variables sociodemográficas como la edad y el nivel educativo, tal como se puede observar en la Tabla 1.



**Tabla 2.** *Edad-nivel educativo de docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial*

| Edad-Nivel Educativo |           |            |            |          |       |        |
|----------------------|-----------|------------|------------|----------|-------|--------|
|                      |           | Edad       |            |          | Total |        |
|                      |           | 31-39 años | 40-49 años | 50 o más |       |        |
| Nivel Educativo      | Maestría  | Recuento   | 2          | 3        | 4     | 9      |
|                      |           | % Total    | 18,2%      | 27,3%    | 36,4% | 81,8%  |
|                      | Doctorado | Recuento   | 0          | 2        | 0     | 2      |
|                      |           | % Total    | 0,0%       | 18,2%    | 0,0%  | 18,2%  |
| Total                | Recuento  |            | 2          | 5        | 4     | 11     |
|                      | % Total   |            | 18,2%      | 45,5%    | 36,4% | 100,0% |

*Nota:* \* Esta tabla demuestra los distintos niveles de edad y de nivel de estudio consultados a cada docente encuestado. Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

El 36,4% de los docentes de la facultad de ingeniería industrial de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga cuentan con estudios en el grado de maestría y los mismos a su vez tienen edades de 50 o más años. En cuanto a estudios de doctorado se refiere, en la facultad de Ingeniería Industrial, el 18,2% de los docentes cuenta con estudios de nivel doctoral y tienen entre 40-49 años.

**Tabla 3.** *Antigüedad de los docentes en la institución*

|         |          | Antigüedad en Institución |
|---------|----------|---------------------------|
| N       | Válido   | 11                        |
|         | Perdidos | 0                         |
| Media   |          | 7,73                      |
| Mediana |          | 6,00                      |
| Mínimo  |          | 1                         |
| Máximo  |          | 20                        |

*Nota:* \* Esta tabla demuestra estadísticos de la variable antigüedad de los profesores consultados. Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

De acuerdo con la tabla 2, los docentes consultados manifestaron tener en promedio 7,73 años de estar laborando en la Universidad Santo Tomás. El 50% de los profesores, ha estado en la facultad menos de 6 años, y el otro 50% ha estado impartiendo clases más de seis años. El tiempo de antigüedad mínimo registrado fue de 1 año como docente en la institución, y la mayor trayectoria como docente ha sido de 20 años.

En lo que respecta al tiempo dedicado a la enseñanza en la facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Santo Tomás, en la tabla 3 puede detallarse la disponibilidad de tiempo de los docentes tanto en jornada laboral como en días a la semana que imparten clases.

**Tabla 4.** *Jornada laboral-días a la semana laborados*

|                 |             | Jornada laboral- Días a la semana trabajados |          |       |        |
|-----------------|-------------|----------------------------------------------|----------|-------|--------|
|                 |             | Días a la semana trabajados                  |          |       | Total  |
|                 |             | 3-4 días                                     | 5-6 días |       |        |
| Jornada Laboral | Mañana      | Recuento                                     | 0        | 1     | 1      |
|                 |             | % total                                      | 0,0%     | 9,1%  | 9,1%   |
|                 | Tarde       | Recuento                                     | 0        | 3     | 3      |
|                 |             | % total                                      | 0,0%     | 27,3% | 27,3%  |
|                 | Teletrabajo | Recuento                                     | 1        | 6     | 7      |
|                 |             | % total                                      | 9,1%     | 54,5% | 63,6%  |
| Total           |             | Recuento                                     | 1        | 10    | 11     |
|                 |             | % total                                      | 9,1%     | 90,9% | 100,0% |

*Nota:* \* Esta tabla demuestra el cruzamiento de información de los docentes en cuanto a dedicación de tiempo a la enseñanza en la universidad se refiere. Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

El 54,5% de los docentes participantes del estudio, laboran en la institución en la modalidad de teletrabajo con intensidad de 5 a 6 días a la semana, un 27,3% lo hacen en la jornada de la tarde y tan solo un 9,1% trabajan en la mañana, Para las dos últimas jornadas descritas, la dedicación a la academia es igualmente 5 a 6 días.

**Tabla 5.** *Días laborados-intensidad laboral diaria*

| Días a la semana trabajados -Intensidad laboral diaria |          |          |                           |           |                |        |
|--------------------------------------------------------|----------|----------|---------------------------|-----------|----------------|--------|
|                                                        |          |          | Intensidad laboral diaria |           |                | Total  |
|                                                        |          |          | 5-6 horas                 | 7-8 horas | Más de 8 horas |        |
| Días a la semana trabajados                            | 3-4 días | Recuento | 0                         | 1         | 0              | 1      |
|                                                        |          | % total  | 0,0%                      | 9,1%      | 0,0%           | 9,1%   |
|                                                        | 5-6 días | Recuento | 1                         | 2         | 7              | 10     |
|                                                        |          | % total  | 9,1%                      | 18,2%     | 63,6%          | 90,9%  |
| Total                                                  | Recuento |          | 1                         | 3         | 7              | 11     |
|                                                        | % total  |          | 9,1%                      | 27,3%     | 63,6%          | 100,0% |

*Nota:* \* Esta tabla demuestra el cruzamiento de información de los docentes en cuanto a dedicación de tiempo a la enseñanza en la universidad se refiere, en días laborados e intensidad diaria. Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

Con base a lo evidenciado en la Tabla 4, el 63,6% de los docentes con labores en la institución entre 5 y 6 días, laboran con una intensidad diaria de más de 8 horas, y tan solo un profesor de los consultados manifestó que en los 3 a 4 días laborados en la universidad lo hace en una intensidad diaria de 7 a 8 horas.

**Tabla 6.** *Nivel educativo-remuneración*

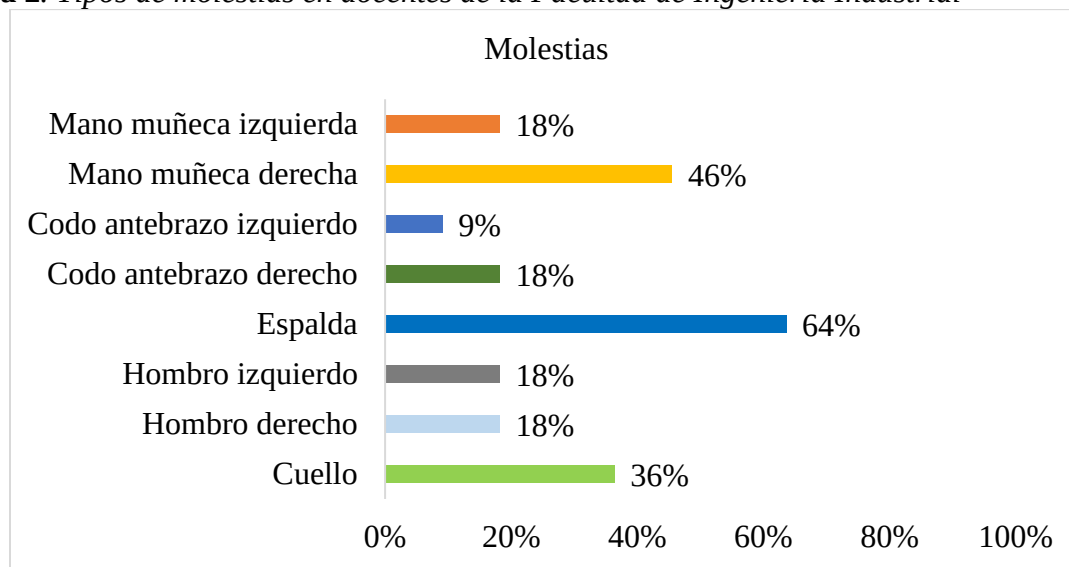
| Nivel educativo - Remuneración |           |          |              |          |               |        |
|--------------------------------|-----------|----------|--------------|----------|---------------|--------|
|                                |           |          | Remuneración |          |               | Total  |
|                                |           |          | 3-4 smlv     | 5-6 smlv | Más de 6 smlv |        |
| Nivel Educativo                | Maestría  | Recuento | 5            | 2        | 2             | 9      |
|                                |           | % total  | 45,5%        | 18,2%    | 18,2%         | 81,8%  |
|                                | Doctorado | Recuento | 0            | 1        | 1             | 2      |
|                                |           | % total  | 0,0%         | 9,1%     | 9,1%          | 18,2%  |
| Total                          | Recuento  |          | 5            | 3        | 3             | 11     |
|                                | % total   |          | 45,5%        | 27,3%    | 27,3%         | 100,0% |

*Nota:* \* Esta tabla demuestra el cruzamiento de información de los docentes en cuanto a la remuneración de acuerdo al nivel educativo. Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

De acuerdo con lo observado en la Tabla 5, el 45,5% de los docentes con estudios de maestría tienen una remuneración de 3 a 4 salario mínimos legales vigentes, y un 18,2% de los mismos ganan entre 5 y 6 salarios mínimos legales vigentes, y una proporción igual a esta última, más de 6 salarios mínimos legales vigentes. En cuanto a los profesores con estudio de doctorado, estos en la institución por sus servicios brindados ganan a partir de 5 salarios mínimos legales vigentes, incluso superando los 6 smlv.

## 5.2 Análisis del cuestionario Nórdico

**Figura 2.** *Tipos de molestias en docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial*



Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Acorde a los resultados obtenidos del cuestionario nórdico, puede observarse en la Figura 2 que, la mayor molestia que presentan los docentes encuestados está relacionada con malestar en la espalda (64%), seguido por un 46% con molestias en la mano muñeca izquierda, y un 36% con

molestias presentadas en el cuello. De igual manera, se presentaron molestias manifestadas con relación a malestar en los hombros y el codo antemano derecho, esto fue en un 18%.

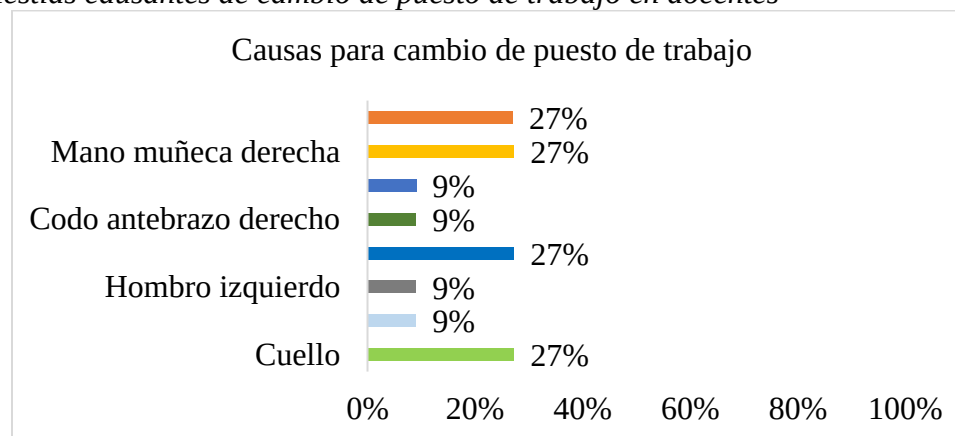
**Tabla 7.** *Tiempo de molestias musculares en docentes*

| Tiempo Molestias (años) |    |      |
|-------------------------|----|------|
| Media                   |    | 3,02 |
| Mínimo                  |    | 0,17 |
| Máximo                  |    | 5    |
| Percentiles             | 25 | 0,79 |
|                         | 50 | 1    |
|                         | 75 | 6,25 |

*Nota:* \* Esta tabla demuestra los estadísticos sobre el tiempo de molestias que presentan los docentes durante el ejercicio de sus funciones. Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

Puede observarse de la Tabla 7 que, en promedio hace 3,02 años que los docentes presentan molestias osteomusculares durante el ejercicio de sus funciones. Así mismo, el 50% ha presentado molestias hace menos de 1 año. El 75 % de los docentes consultados manifestó que, sufren de molestias musculares hace menos de 6.25 años.

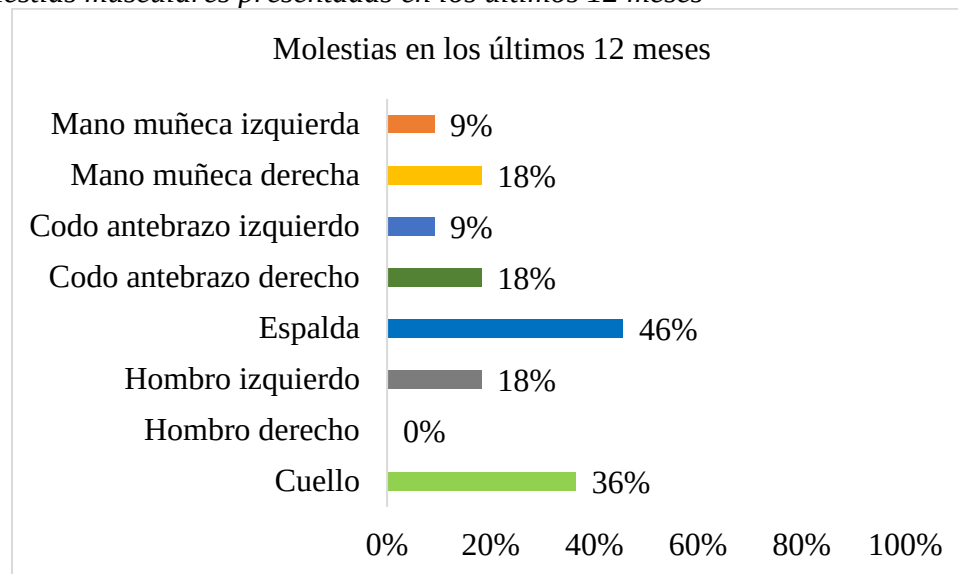
**Figura 3.** *Molestias causantes de cambio de puesto de trabajo en docentes*



Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

Al ser indagados sobre los principales motivos por los cuales los docentes de la institución han sentido la necesidad de cambiar de puestos de trabajo, las causas más frecuentes fueron: molestias en espalda (27%), molestias en el cuello (27%), molestias en mano muñeca izquierda (27%) y molestias en mano muñeca derecha (27%).

**Figura 4.** *Molestias musculares presentadas en los últimos 12 meses*



Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

En los últimos 12 años, de acuerdo a la Figura 4, puede observarse que los docentes han sufrido mayormente por molestias en la espalda (46%), pero de igual manera se ha presentado un 36% de casos por malestares en el cuello durante las diferentes jornadas laborales en las que los profesores están brindando sus servicios en la universidad. Un 18% de los casos de molestias musculares han sido relacionadas a partes como hombro izquierdo, y en ese mismo porcentaje en el codo derecho y mano muñeca derecha respectivamente.

**Tabla 8.** *Tiempo de molestias presentadas en los últimos 12 meses*

| Tiempo de duración para molestias presentadas en los últimos 12 meses |          |           |                       |         |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------------------|---------|
| Tipo de molestia                                                      | 1-7 días | 8-30 días | >30 días, no seguidos | siempre |
| Mano muñeca izquierda                                                 | 18,2%    | -         | -                     | -       |
| Mano muñeca derecha                                                   | 27,3%    | 9,1%      | 9,1%                  | -       |
| Codo antebrazo izquierdo                                              | 18,2%    | 9,1%      | -                     | -       |
| Codo antebrazo derecho                                                | 18,2%    | -         | -                     | -       |
| Espalda                                                               | 27,3%    | 18,2%     | -                     | 9,1%    |
| Hombro izquierdo                                                      | 18,2%    | 9,1%      | -                     | -       |
| Hombro derecho                                                        | 27,3%    | -         | -                     | -       |
| Cuello                                                                | 27,3%    | 9,1%      | 9,1%                  | -       |

*Nota:* \* Esta tabla demuestra porcentajes del tiempo de molestias que presentaron los docentes durante los últimos 12 meses. Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

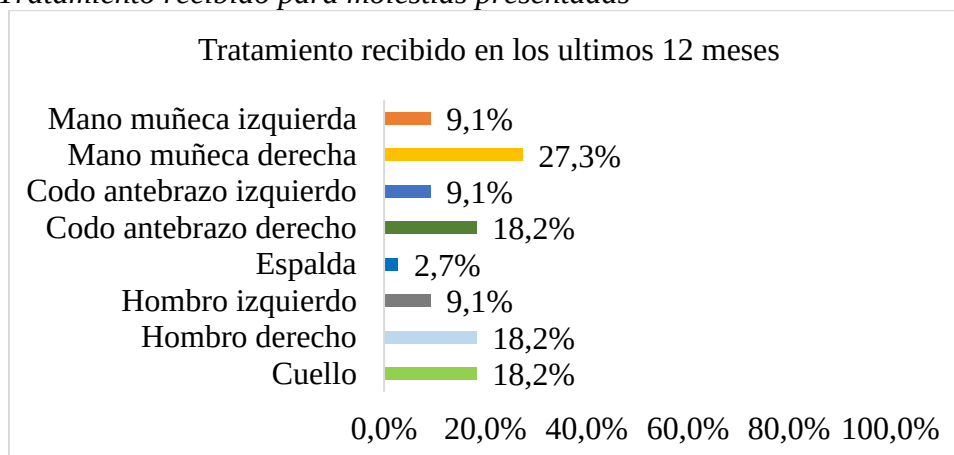
Los docentes de la facultad de ingeniería industrial expresaron que, al laborar durante 1 a 7 días el 27,3% de los casos de molestias osteomusculares han sido por malestar en el cuello, hombro derecho, espalda y mano muñeca derecha en la misma frecuencia relativa. En un 18,2% las molestias presentadas fueron ubicadas en la mano muñeca izquierda, codo antebrazo izquierdo, codo antebrazo derecho y hombro izquierdo cada uno con el mismo porcentaje mencionado, es decir, un 18,2%. De igual manera, un 18,2% de los casos de molestias osteomusculares presentadas en los últimos 12 meses han sido relacionadas a fastidio en la espalda durante 8 y 30 días. Los casos por malestares presentados en más de 30 días no seguidos y siempre, no superan el 9,1%.

**Tabla 9.** *Tiempo para cada episodio de malestar muscular*

| Tipo de molestia         | Tiempo de cada episodio |           |          |
|--------------------------|-------------------------|-----------|----------|
|                          | < 1 hora                | 1-24 hora | 1-7 días |
| Mano muñeca izquierda    | 9,1%                    | 9,1%      | 9,1%     |
| Mano muñeca derecha      | 9,1%                    | 9,1%      | 18,2%    |
| Codo antebrazo izquierdo | 9,1%                    | 9,1%      | 9,1%     |
| Codo antebrazo derecho   | 9,1%                    | 9,1%      | -        |
| Espalda                  | 9,1%                    | -         | 36,4%    |
| Hombro izquierdo         | 18,2%                   | 9,1%      | -        |
| Hombro derecho           | 9,1%                    | 18,2%     | -        |
| Cuello                   | 9,1%                    | 27,3%     | 9,1%     |

*Nota:* \* Esta tabla demuestra porcentajes del tiempo de molestias por episodios de malestar que presentaron los docentes durante los últimos 12 meses. Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Consultado el tiempo en el que dura cada episodio de malestar en los docentes durante el ejercicio de sus funciones, en un 18,2% los casos por molestias ubicadas en la espalda han sido identificadas con una duración menor a 1 hora, en cuanto a molestias presentadas con duración entre 1 y 24 horas los casos con mayor frecuencia han sido los relacionados a malestar en el hombro derecho alcanzando un 18,2%. Para molestias presentadas entre 1 y 7 días han sido los malestares de la espalda con un 36,4% los más detectados por el personal docente.

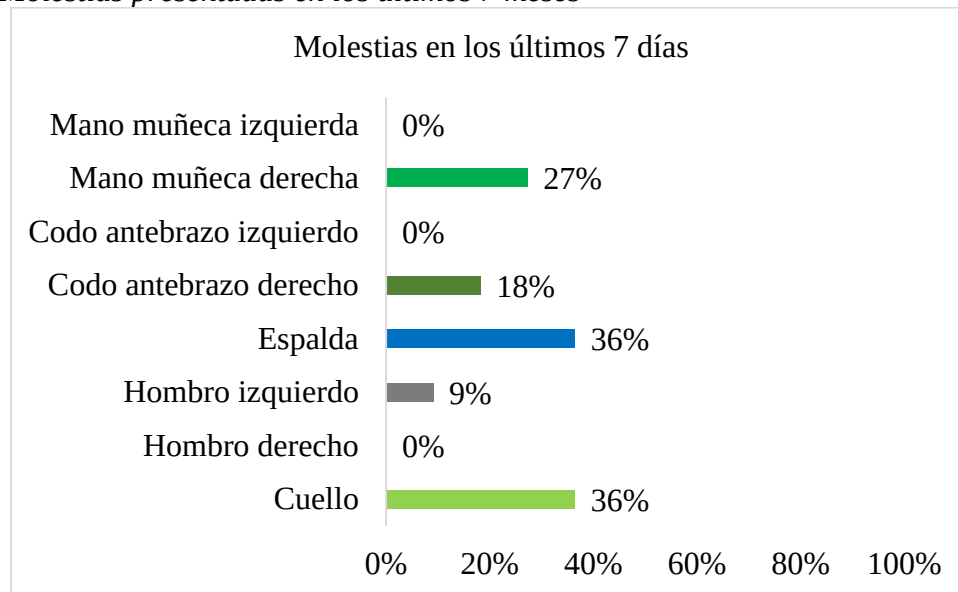
**Figura 5.** *Tratamiento recibido para molestias presentadas*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.



Las molestias presentadas por los docentes encuestados han recibido tratamiento médico en los siguientes porcentajes: para molestias relacionadas a la mano muñeca derechas el 27,3% de los casos han sido tratados, para los malestares en codo antebrazo derecho, hombro derecho y cuello tales fastidios musculares han sido revisados por profesionales de la salud en un 18,2% respectivamente. Cabe mencionar que en resultados anteriores la mayor cantidad de molestias han sido por fatigas en la espalda y estas a su vez son las que menos han sido tratadas, es decir solo en un 2,7% se han puesto en tratamiento médico.

**Figura 6.** *Molestias presentadas en los últimos 7 meses*

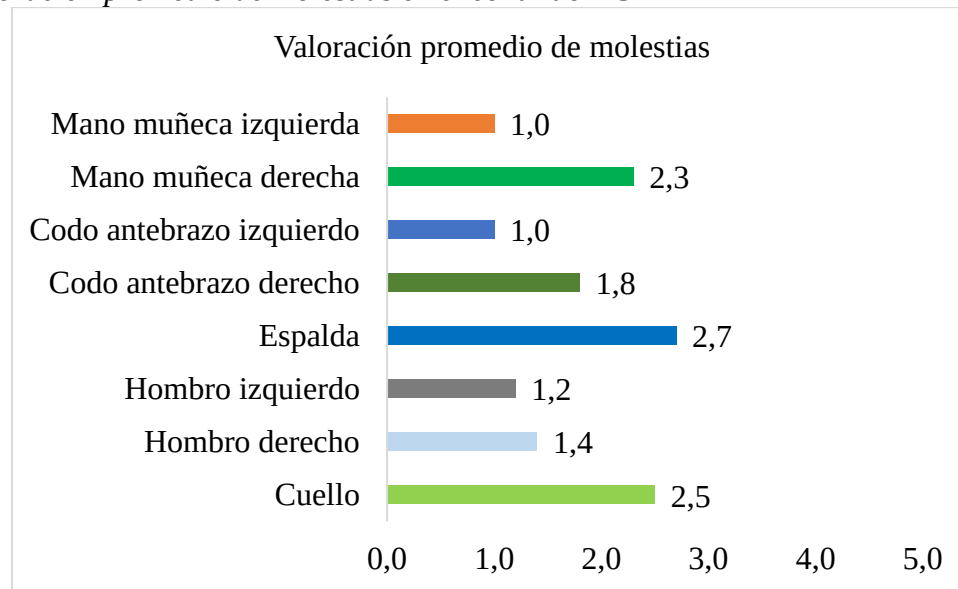


Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Siendo consultados en un menor periodo de presencia de molestias musculares, los casos por molestias relacionadas a malestar en la espalda presentaron una disminución de 10 puntos porcentuales con respecto al periodo de los últimos 12 meses. Es decir, pasó de un 46% a un 36% por caso relacionados a esta parte del cuerpo. No obstante, las molestias del cuello persistieron en la misma proporción desde los últimos 12 meses y desde los últimos 7 meses en un 36%. Cabe

destacar, el mejoramiento de las molestias en codo antebrazo izquierdo y mano muñeca izquierda que al ser tratadas en el porcentaje en que fueron presentadas, tales para los últimos 7 meses fueron mejoradas hasta alcanzar un 0%.

**Figura 7.** Valoración promedio de molestias en el continuo 1-5

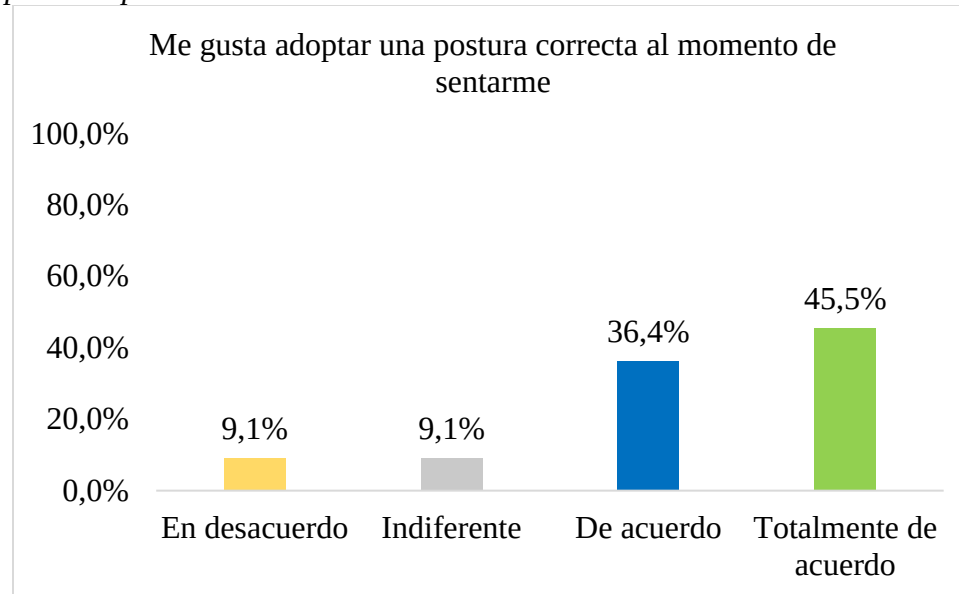


Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Los docentes participantes del estudio cuantificaron la sensación de malestar relacionada para cada parte del cuerpo afectada durante el ejercicio de sus funciones. De forma promedio, la molestia para espalda y cuello recibió las valoraciones más representativas es decir 2,7 y 2,5 respectivamente, aunque en una escala de 1 a 5 pueden ser vistas como leve, si se considera que los extremos de la escala fueron 0=sin molestia y 5=molestias muy fuertes. Las demás molestias presentadas fueron valoradas de manera promedio por debajo de 1,8 es decir molestias con poco impacto en el funcionamiento de las partes afectadas.

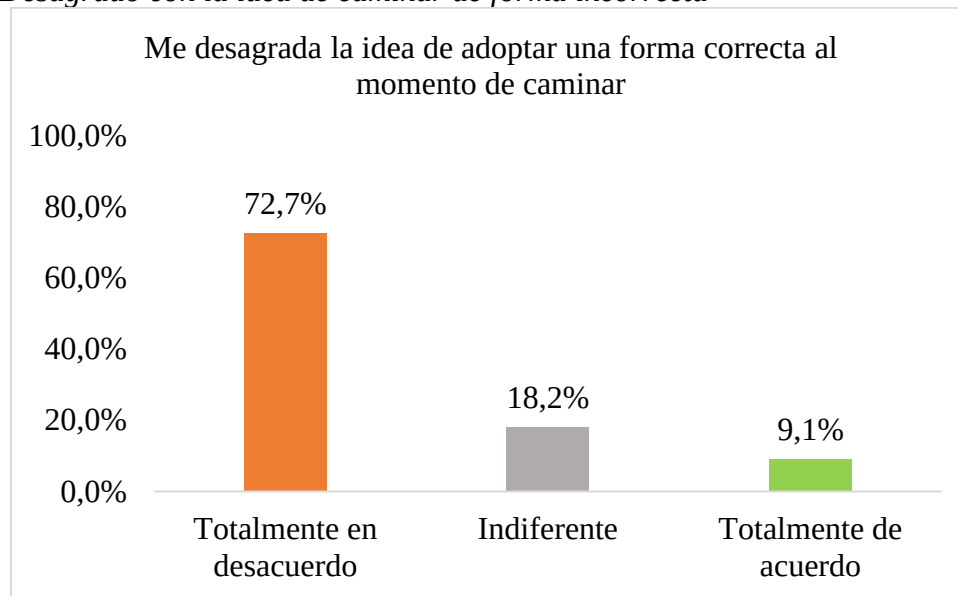
### 5.3 Análisis del cuestionario actitudes sobre la prevención de riesgos biomecánicos

**Figura 8.** *Adopción de postura correcta al sentarse*



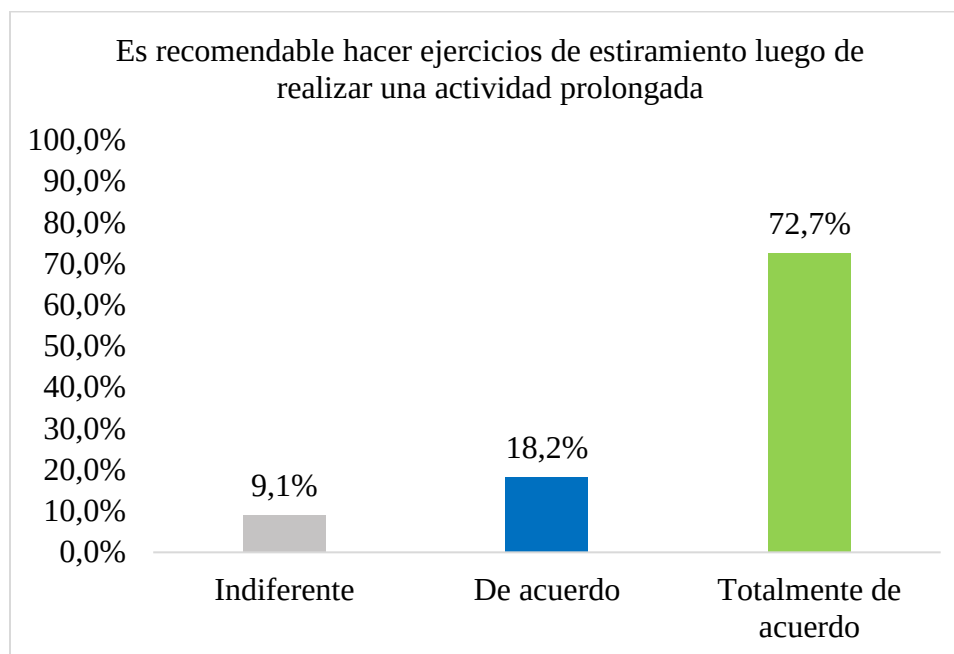
Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Considerando la consulta sobre si les gusta adoptar una posición correcta al momento de sentarse, los profesores de la facultad de ingeniería industrial en un 45,5% afirmó estar totalmente de acuerdo con sentarse de forma adecuada para evitar molestias por malas posturas. Así mismo, un 36,4% expresó estar de acuerdo al respecto.

**Figura 9.** *Desagrado con la idea de caminar de forma incorrecta*

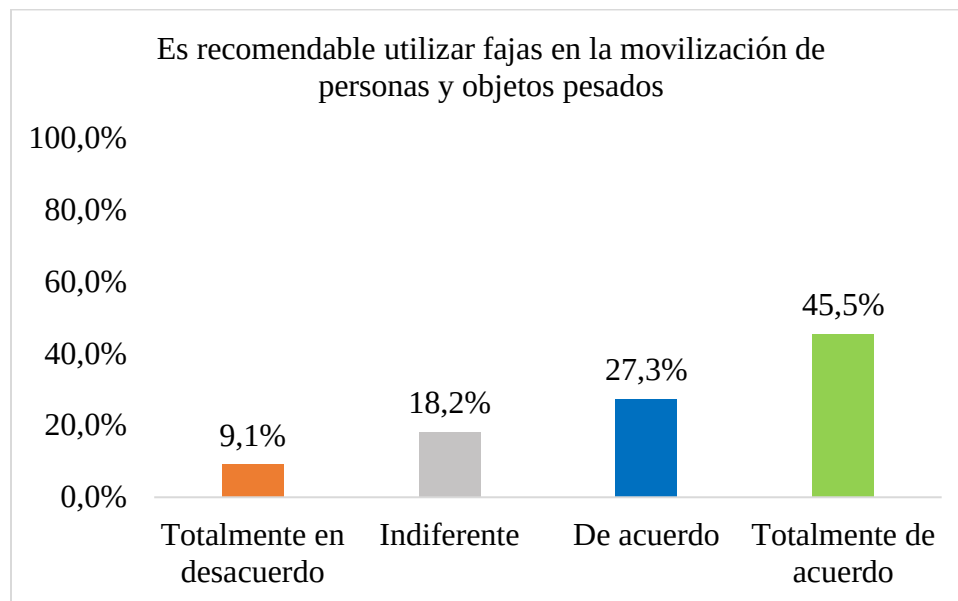
Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Para los profesores encuestados, el 72,7% está totalmente en desacuerdo con la idea de no adoptar una postura correcta al momento de caminar. No obstante, un 18,2% parece estar indiferente al respecto, y tan solo un 9,1% está totalmente de acuerdo en que le desagrada siempre caminar de forma correcta para evitar molestias por caminar de una manera no adecuada.

**Figura 10.** *Recomendable hacer ejercicios de estiramiento post actividades laborales*

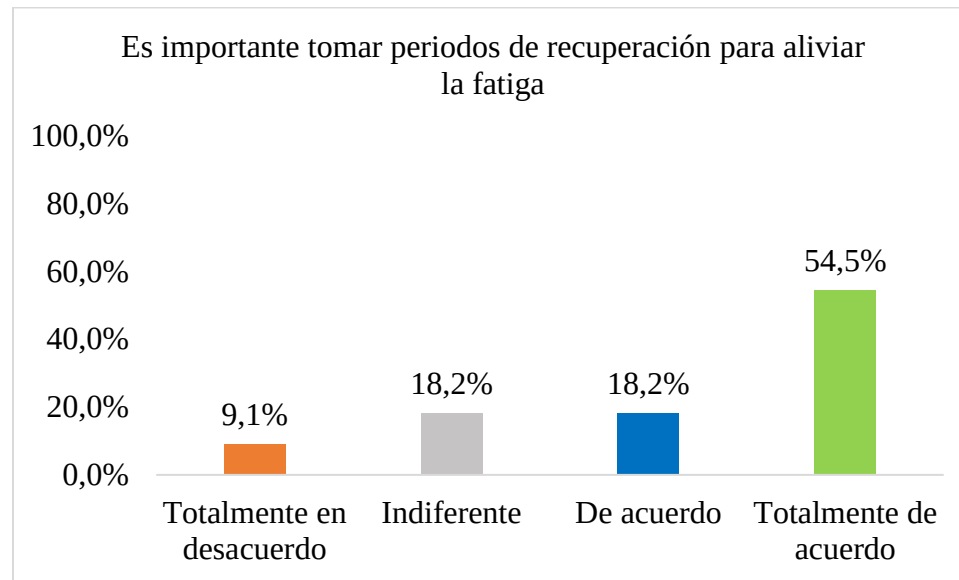
Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Con respecto a si es recomendable llevar a cabo actividades de estiramiento luego de largas jornadas de trabajo, el 72,7% de los docentes encuestados afirmó estar totalmente de acuerdo en que realizar una ejercitación de los músculos es de gran relevancia para evitar molestias prolongadas por adoptar siempre una posición fija de trabajo. Un 18,2% de los profesores encuestados estuvieron de acuerdo con tal consulta, mientras que a un 9,1% les pareció indiferente, es decir si lo hacen para ellos está bien y si no lo hacen, tal ejercitación no es indispensable.

**Figura 11.** *Es recomendable el uso de faja para movimiento de objetos y personas pesadas*

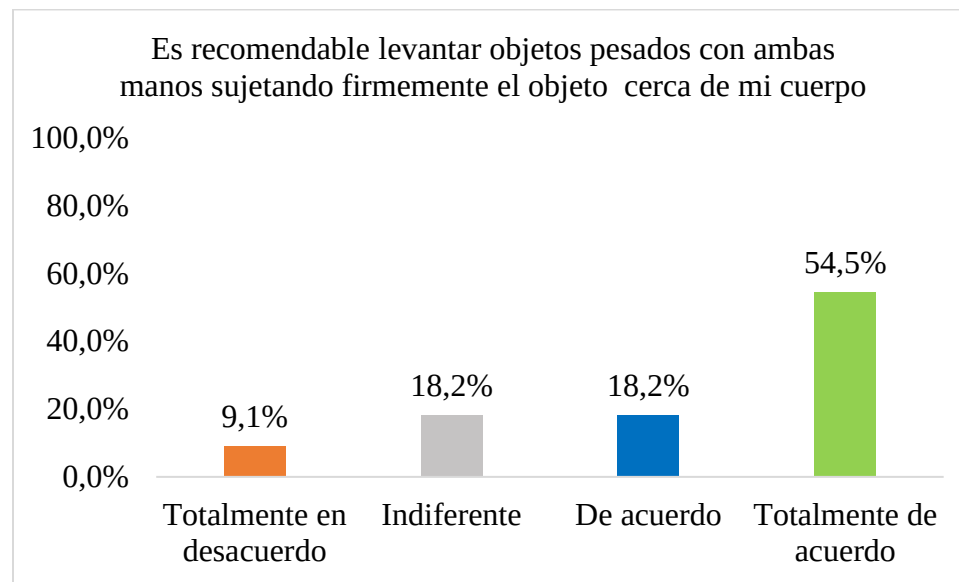
Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

En cuanto a si es recomendable la utilización de fajas para movilizar objetos y personas pesadas, el 45,5% de los profesores consideró estar totalmente de acuerdo con la pregunta, mientras un 27,3% adoptó una postura de estar de acuerdo con el atempera un 18,2% de los consultados, dicen no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo al respecto, es decir presentaron una posición indiferente en cuanto a lo indagado.

**Figura 12.** *Importancia de periodos de recuperación*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

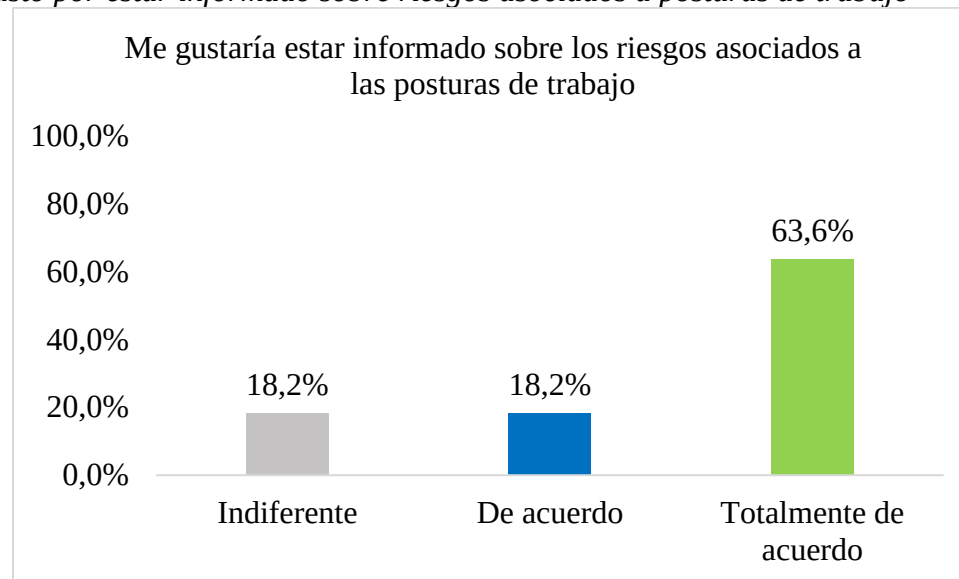
Para 54,5% de los docentes tomasinos de la facultad de ingeniería industrial, es de gran importancia tomar periodos para recuperarse de las fatigas por la carga laboral que puedan estar teniendo durante sus días de trabajo. Un 18,2% expresó estar de acuerdo al respecto de lo consultado, mientras un mismo porcentaje de profesores adoptó una posición de indiferente sobre la relevancia de los periodos de recuperación con el propósito de recuperarse de las molestias causadas por las largas horas de trabajo en la universidad.

**Figura 13.** *Recomendable levantar objetos pesados con ambas manos*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

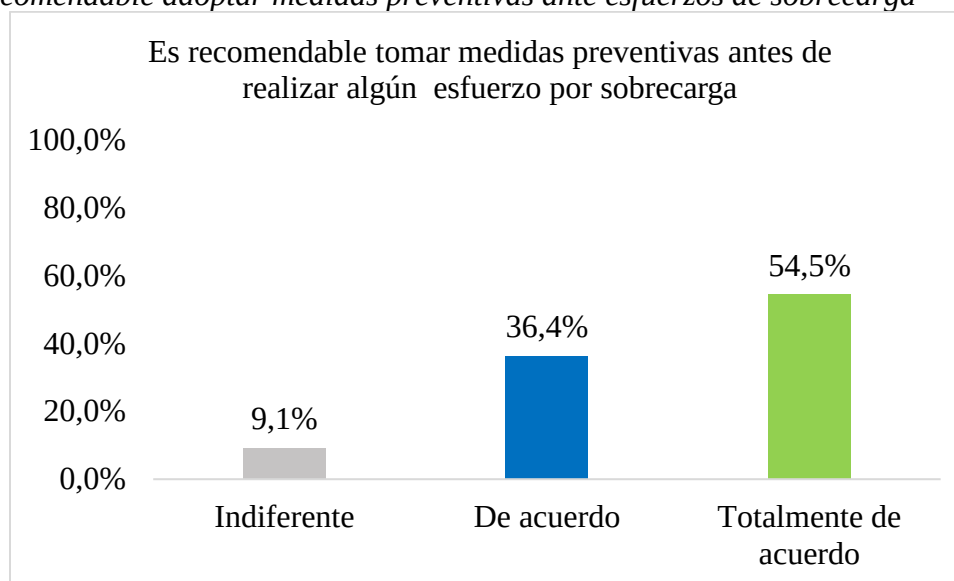
De igual manera que para el ítem anterior, el 54,5% de los profesores creen estar totalmente de acuerdo que resulta conveniente levantar objetos pesados utilizando ambas manos y sujetando firmemente el objeto cerca del cuerpo. Para un 18,2% de los encuestados, la posición adoptada respecto a lo consultado es de acuerdo, mientras para otra proporción igual es de indiferencia.



**Figura 14.** *Gusto por estar informado sobre riesgos asociados a posturas de trabajo*

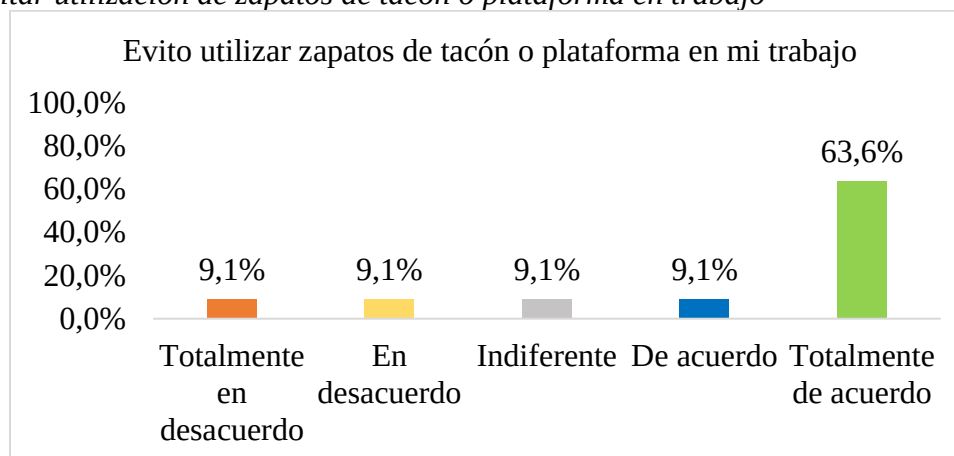
Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Un resultado de gran importancia ha sido el evidenciado en la Figura 14, puesto que para un 63,6% de los profesores de la facultad de ingeniería industrial estar informados de sobre los riesgos relacionados con las posturas de trabajo tiene gran relevancia, esto puede observarse en que tal proporción está totalmente de acuerdo en cuanto al ítem consultado. Un 18,2% dijo estar de acuerdo, mientras otra parte de igual proporción mantuvo una posición de indiferencia, es decir les da lo mismo estar o no estar informado sobre este tipo de riesgos.

**Figura 15.** *Recomendable adoptar medidas preventivas ante esfuerzos de sobrecarga*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

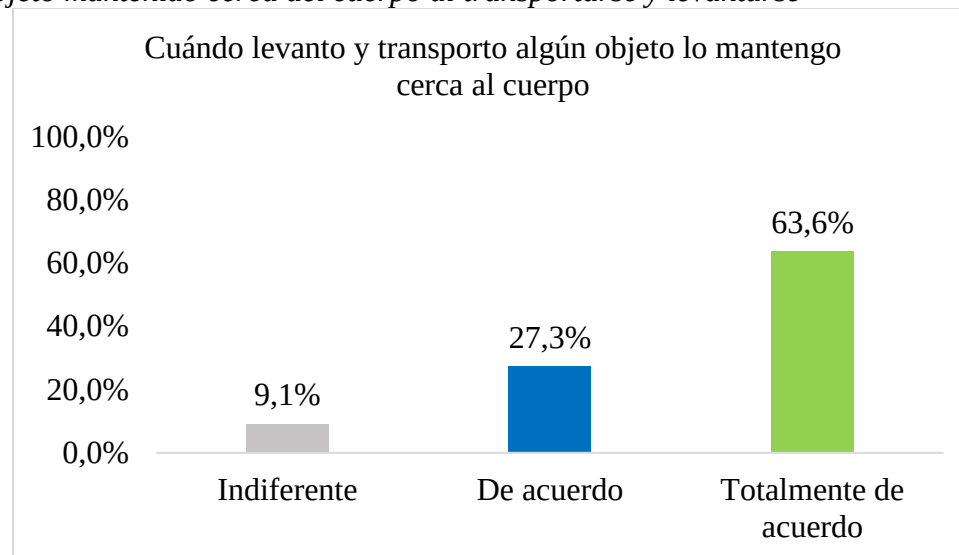
De los docentes encuestados, la mayoría adoptó una postura positiva ante si para ellos resulta recomendable tomar en cuenta medidas preventivas antes de realizar algún esfuerzo por sobrecarga, un 54,5% dijo estar totalmente de acuerdo al respecto, mientras un 36,4% expresó estar solamente de acuerdo. Para un 9,1%, tal consejo resulta indiferente.

**Figura 16.** *Evitar utilización de zapatos de tacón o plataforma en trabajo*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

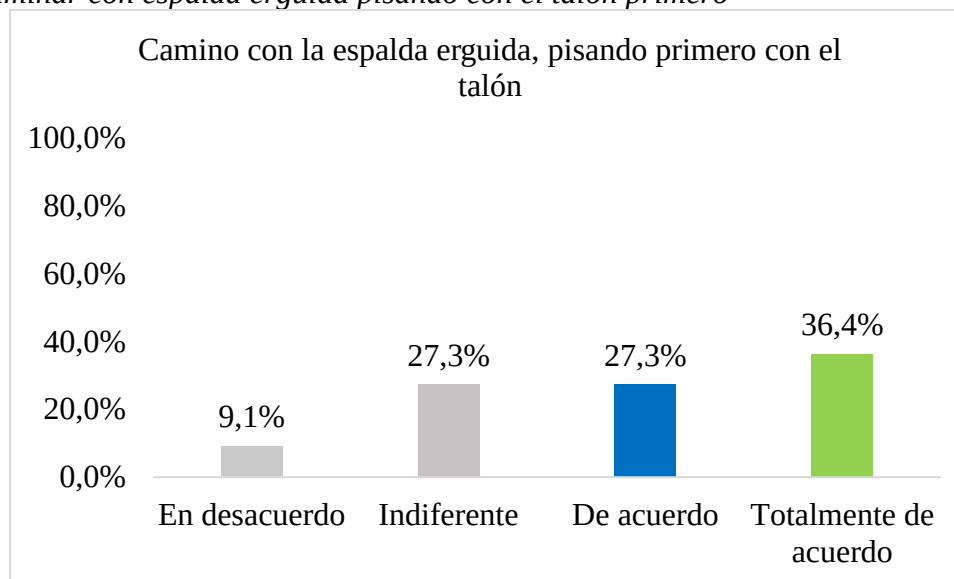
Un 63,6% de los docentes, manifestó de forma absoluta que evitan utilizar zapatos de tacón o plataforma en el trabajo, esto para evitar problemas graves de salud causados por este tipo de calzado. Un 9,1% de los encuestados dicen estar de acuerdo con la no utilización del calzado con tacón en el trabajo, de igual manera para un mismo porcentaje de profesores la postura adoptada respecto al ítem es de indiferencia, para otra en la misma proporción es de desacuerdo, y totalmente en desacuerdo con lo sugerido.

**Figura 17.** *Objeto mantenido cerca del cuerpo al transportarse y levantarse*



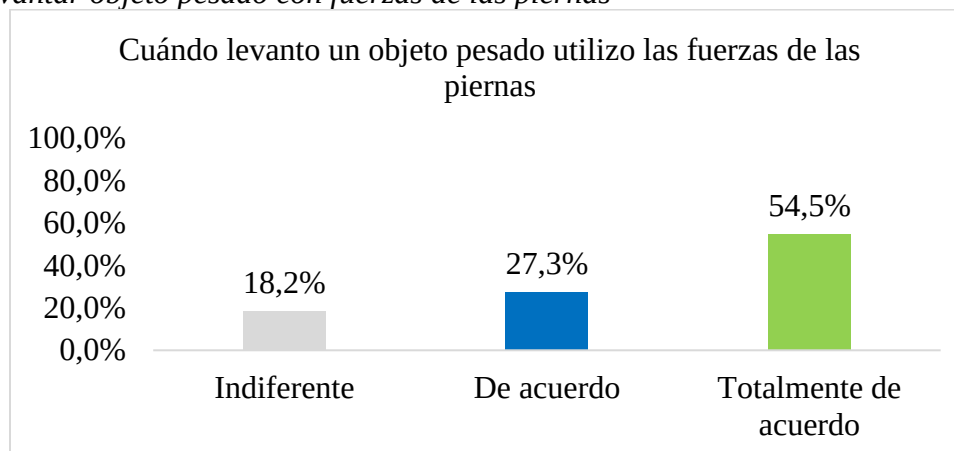
Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

Los docentes al ser encuestados en el ítem de si levantan y transportan un objeto manteniéndolo cerca del cuerpo, en un 63,6% afirmaron estar totalmente de acuerdo con realizar tal movimiento como lo describe la pregunta, un 27,3% afirmó estar solamente de acuerdo, mientras un 9,1% dijo estar indiferente en lo consultado.

**Figura 18.** *Caminar con espalda erguida pisando con el talón primero*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

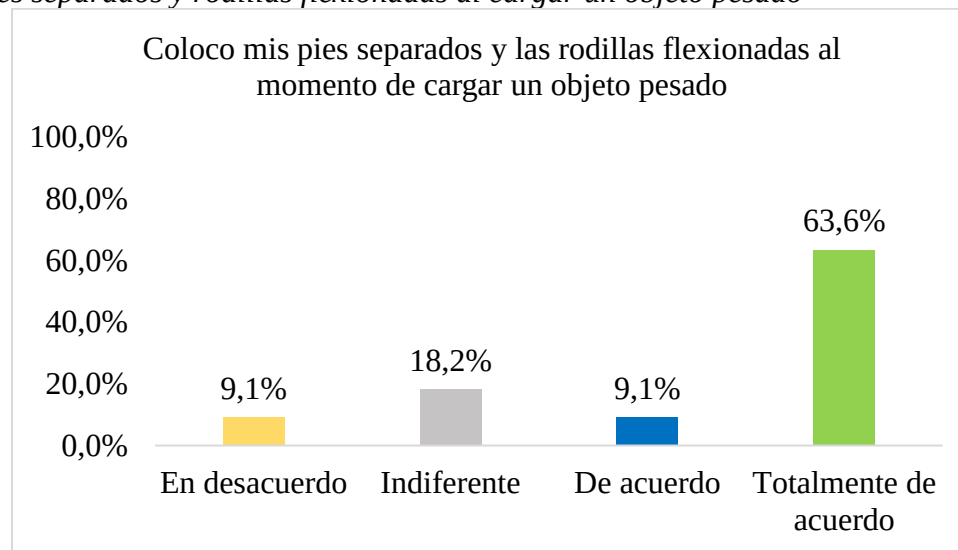
Un 36,4% de los encuestados afirmó absolutamente que caminan con espalda erguida pisando primero con el talón, un 27,3% expresó estar solamente de acuerdo. Para un 27,3% caminar como lo describe el ítem no presenta nada relevante, por lo que adoptó una posición de indiferencia al respecto.

**Figura 19.** *Levantar objeto pesado con fuerzas de las piernas*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

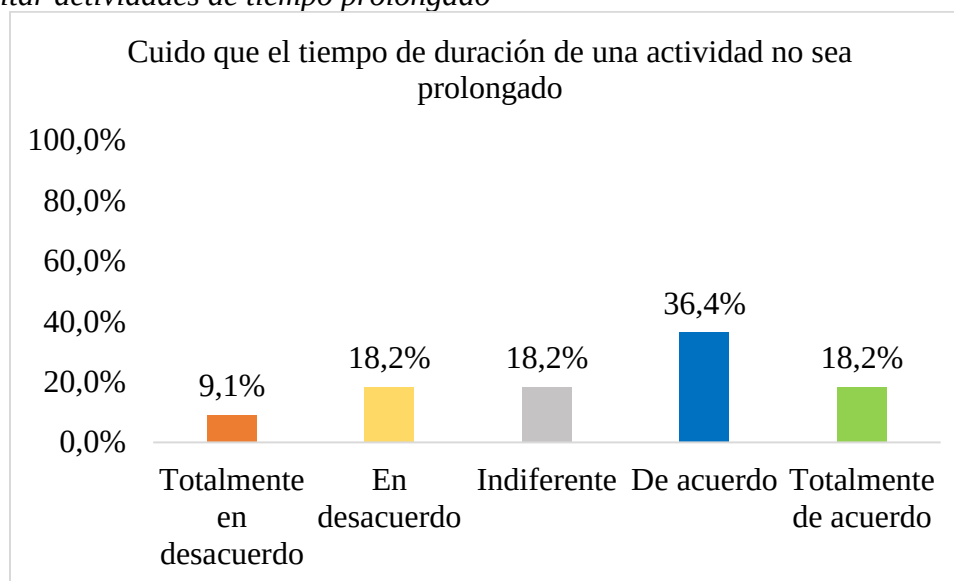
Un 54,5% de los profesores consultados afirmó con gran firmeza que levantan objetos pesados utilizando las fuerzas de sus piernas, mientras un 27,3% solo dijo estar de acuerdo al respecto. Un 18,2%, dijo no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo adoptando una posición de indiferencia.

**Figura 20.** *Pies separados y rodillas flexionadas al cargar un objeto pesado*



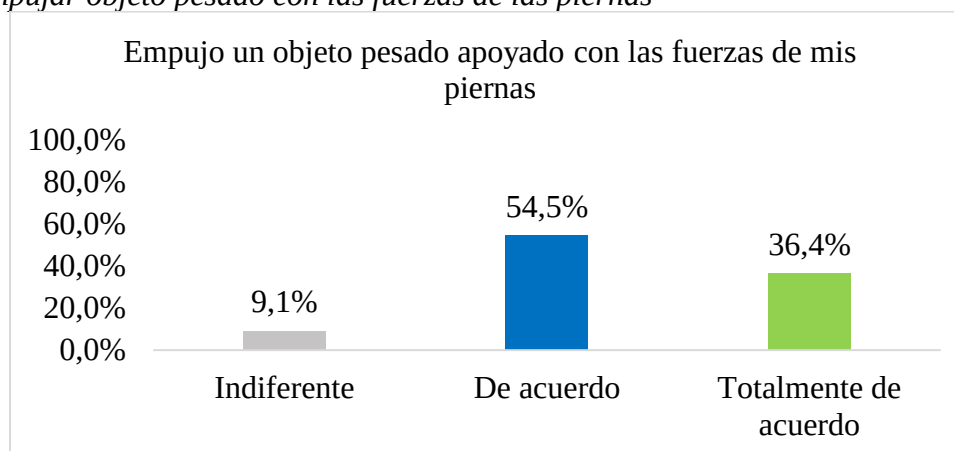
Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

En cuanto a lo consultado acerca de levantar objetos pesados con pies separados y rodillas flexionadas, el 63,6% dijo estar totalmente de acuerdo frente a tal movimiento preventivo. Un 9,1% dijo estar solamente de acuerdo, más un 18,2% dijo estar indiferente al respecto, lo cual indica que para esta proporción de encuestados levantar un objeto pesado puede hacer de cualquier forma.

**Figura 21.** Evitar actividades de tiempo prolongado

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

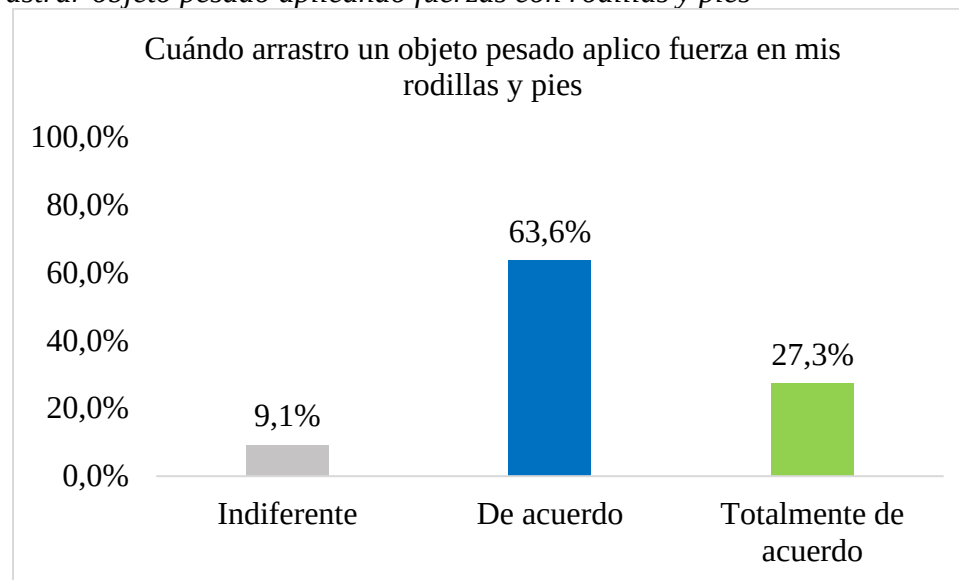
De acuerdo con evitar realizar actividades prolongadas en el tiempo, un 36,4% de los docentes encuestados dijo estar solamente de acuerdo con este aspecto. Tan solo un 18,2% de los profesores manifestó estar totalmente de acuerdo. Para un 18,2% resulta indiferente y para otro porcentaje igual la posición adoptada frente al ítem es en desacuerdo.

**Figura 22.** Empujar objeto pesado con las fuerzas de las piernas

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

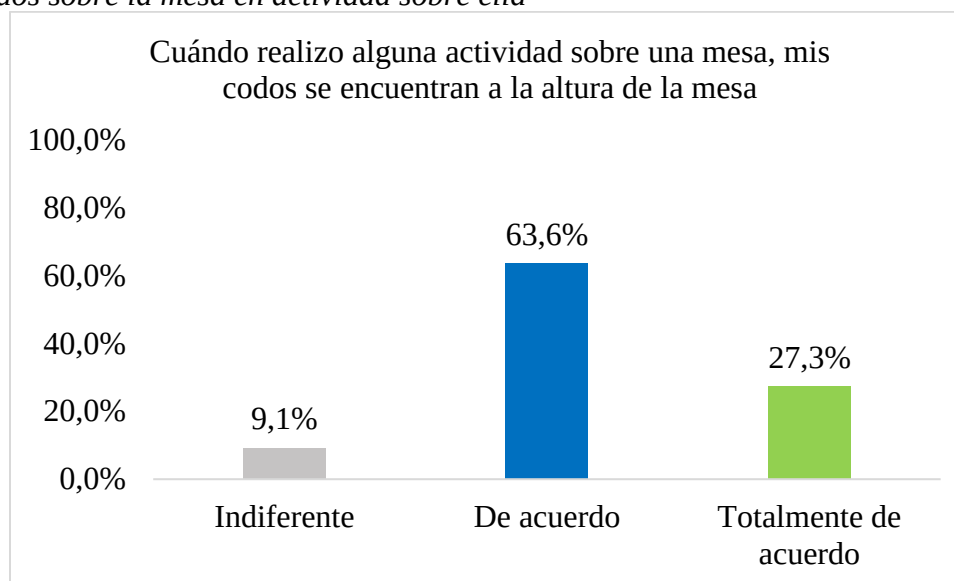
El 54,5% de los maestros de la facultad de ingeniería industrial dijo estar de acuerdo en que empujan objetos pesados utilizando las fuerzas de las piernas, un 36,4% afirmó lo mismo mediante el criterio totalmente de acuerdo. No obstante, un 18,2% manifestó estar indiferentes al respecto.

**Figura 23.**Arrastrar objeto pesado aplicando fuerzas con rodillas y pies



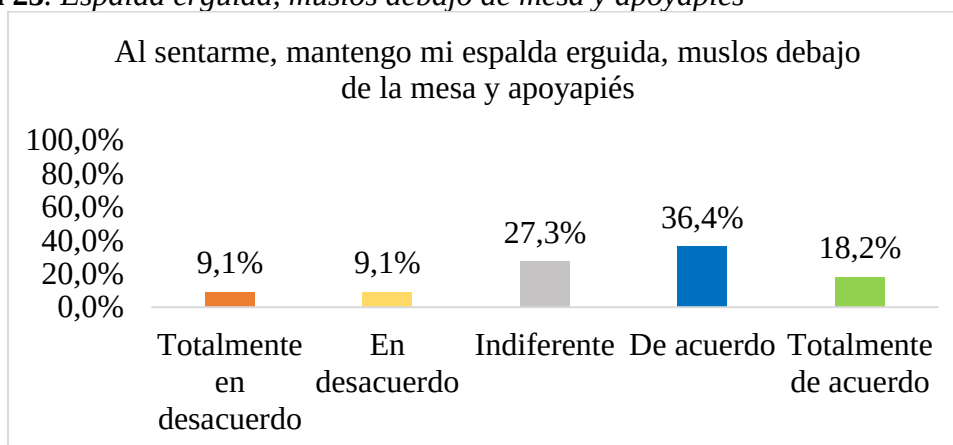
Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca,2021.

De la totalidad encuestada, el 63,6% afirmó estar de acuerdo en que arrastran objetos pesados utilizando fuerzas de rodillas y pies, un 27,3% contestó estar totalmente de acuerdo y un 9,1% indicó estar indiferente con este acto preventivo de riesgo biomecánico.

**Figura 24.** *Codos sobre la mesa en actividad sobre ella*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Al realizar actividades sobre la superficie de una mesa, el 63,6% de los docentes encuestados están de acuerdo en que los codos deben encontrarse a la altura de la mesa, un 27,3% expresó lo mismo, pero de una forma absoluta, y un 9,1% manifestó una postura de indiferencia en tal consulta.

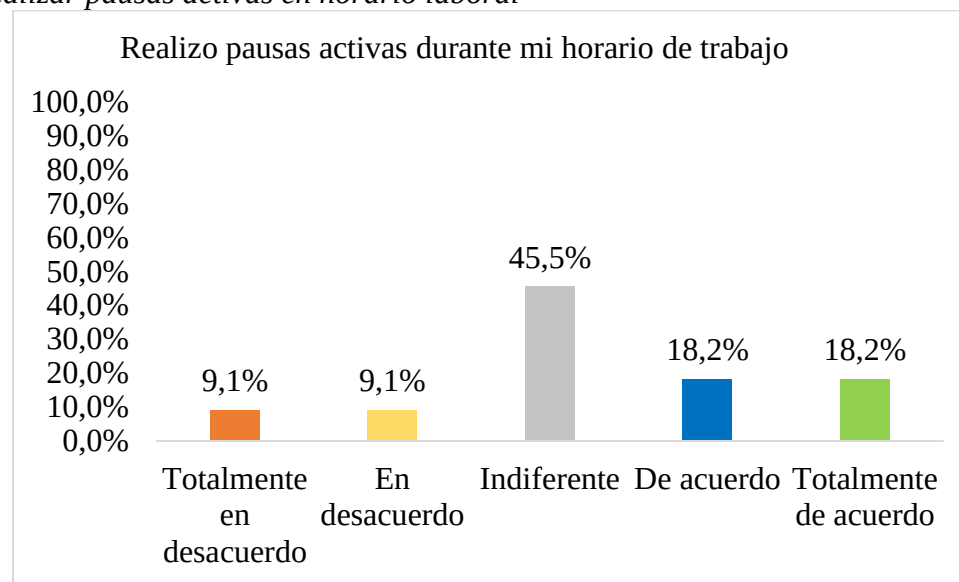
**Figura 25.** *Espalda erguida, muslos debajo de mesa y apoyapiés*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.



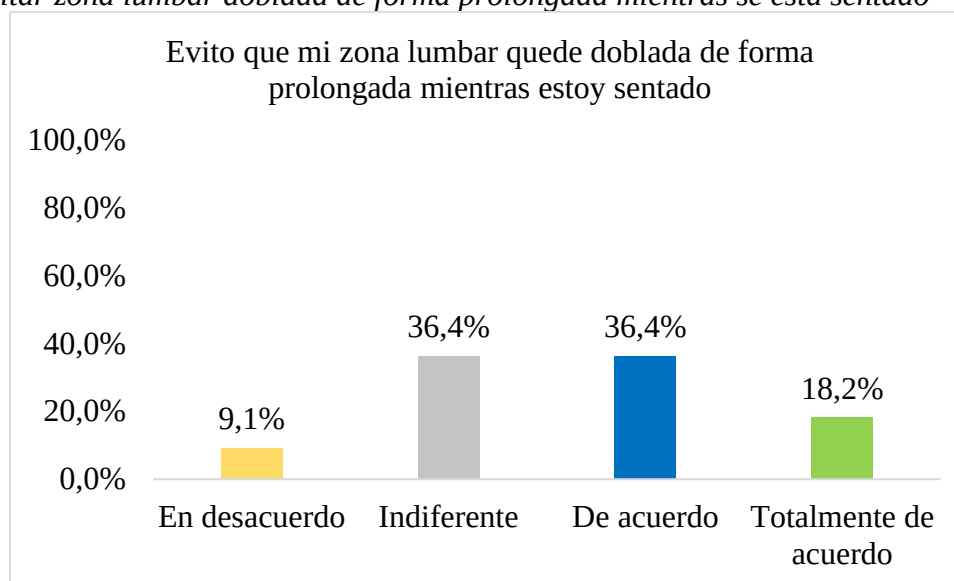
Con respecto si al sentarse adopta una posición erguida, muslos debajo de la mesa y apoyapiés, el 36,4% dijo estar de acuerdo con lo preguntado, un 18,2% expresó estar totalmente de acuerdo, más un 27,3% indicó que para ellos es una postura indiferente. De igual manera, un 9,1% dejó evidenciado que no adopta tal posición ni utiliza apoyapiés de forma en desacuerdo y una proporción igual de forma absoluta para desacuerdo.

**Figura 26.** Realizar pausas activas en horario laboral



Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Para la realización de pausas activas, el personal docente encuestado manifestó que resulta para ellos indiferente hacer pausas activas durante el ejercicio de sus funciones, esto es, es un 45,5%, un 18,2% manifestó estar de acuerdo y totalmente de acuerdo respectivamente. Del mismo modo, un 9,1% expresó no de forma en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

**Figura 27.** *Evitar zona lumbar doblada de forma prolongada mientras se está sentado*

Adaptado de Facultad de Ingeniería Industrial Ustabuca, 2021.

Un 36,4% de los docentes evita que su zona lumbar quede doblada de forma prolongada mientras está sentado, y un 18,2% lo hace de forma absoluta. Sin embargo, un 36,4% dejó en manifiesto que para ellos resulta indiferente tal posición preventiva de riesgo biomecánico.

#### **5.4 Plan de mejora propuesto para evitar lesiones de tipo osteomusculares en docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial**

Una vez identificados mediante un cuestionario nórdico, cuáles eran los principales tipos de molestias y tiempo de duración de los malestares más frecuentes en la planta docente de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, se propone el siguiente plan de mejora que de igual manera considera actitudes de los maestros hacia la prevención de lesiones osteomusculares:

Lugar de Aplicación: Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga

Centro docente de aplicación: Facultad de Ingeniería Industrial

Tipo de riesgos identificados: Ergonómico

Objetivo: Realizar correctivos mediante un plan de acción pertinente en el personal docente de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Ustabuca que considere actividades de la seguridad industrial para prevenir lesiones de tipo osteomusculares en los profesionales de la educación en Ingeniería Industrial.

#### 5.4.1 Plan de acción para riesgos ergonómicos identificados

El plan de acción que constituye la mejora propuesta se configuró en fases importantes que más que, definir actividades de seguridad industrial permitan estructurar una herramienta para el manejo integral de riesgos ergonómicos que va desde la evaluación y diagnóstico hasta una inspección, vigilancia y control del mismo.

**Tabla 10.** Fase de evaluación y diagnóstico para establecer acciones de mejora

| Fase                     | Actividades                                                                                                                                              | Meta                                 | Responsable                                             |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Evaluación y Diagnóstico | Diseño de un cuestionario nórdico aplicable a los docentes de la facultad de ingeniería industrial Ustabuca                                              | 100% de los docentes de la facultad. | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial. |
|                          | Diseño de cuestionario sobre actitudes preventivas hacia lesiones de tipo osteomuscular en los docentes de la facultad de ingeniería industrial Ustabuca | 100% de los docentes de la facultad. | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial. |
|                          | Evaluar y diagnosticar periódicamente los estados de salud y seguridad industrial en los docentes de la facultad de ingeniería industrial Ustabuca       | 100% de los docentes de la facultad. | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial. |

*Nota:* \*En la tabla 10, se observan actividades orientadas a evaluar y diagnosticar de forma previa el estado de salud y seguridad industrial en los docentes de la facultad de ingeniería industrial

Ustabuca, así como a considerar la aplicación periódica de las mismas para un seguimiento constante de posibles riesgos y enfermedades de tipo osteomuscular.

**Tabla 11.** *Acciones de mejora para tratar riesgos ergonómicos identificados en personal docente*

| Fase                                                                                               | Actividades                                                                                                                                                              | Meta                                                                                                                                                                | Responsable                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mejoramiento conforme al diagnóstico encontrado mediante análisis nórdico y actitudes preventivas. | Establecer y socializar mediante charlas preventivas guías didácticas sobre buenas prácticas de postura correcta del cuerpo en el sitio de trabajo.                      | 46% de docentes con molestias en mano muñeca derecha.<br>64% de docentes con molestias en espalda.                                                                  | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial.<br>Docentes con molestias detectadas. |
|                                                                                                    | Realizar un seguimiento constante a docentes con molestias que originan cambios en el puesto de trabajo.                                                                 | Mano muñeca derecha e izquierda, espalda y cuello en un 27%.                                                                                                        | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial.<br>Docentes con molestias detectadas  |
|                                                                                                    | Realizar campañas de valoraciones médicas periódicas para valorar áreas del cuerpo afectadas por mal manejo de posturas durante largas jornadas de trabajo.              | Docentes con un 27,3% de casos por molestias entre 1-7 días durante los últimos 12 meses en espalda, cuello, hombro derecho, y mano muñeca derecha respectivamente. | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial.<br>Docentes con molestias detectadas  |
|                                                                                                    | Capacitar sobre buenas y adecuadas posturas de la zona lumbar a docentes con molestias en espalda, ya que los mismos han recibido tratamiento médico en pocas ocasiones. | 97,3% de docentes con molestias en la espalda que no se han puesto en tratamiento médico para el problema identificado.                                             | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial.<br>Docentes con molestias detectadas  |
|                                                                                                    | Impulsar una cultura de adopción de posturas correctas al sentarse.                                                                                                      | 9,1% de docentes con una actitud indiferente al respecto y un mismo porcentaje con una actitud de desacuerdo.                                                       | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial.<br>Docentes con molestias detectadas  |
|                                                                                                    | Impulsar una cultura de utilización de elementos protectores para levantar y mover objetos pesados.                                                                      | 18,2% de docentes con una actitud indiferente, y un 9,1% con una actitud de total desacuerdo.                                                                       | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial.<br>Docentes con molestias detectadas  |

| Fase | Actividades                                                                 | Meta                                                                           | Responsable                                                                               |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | Impulsar una cultura de hacer pausas activas durante el horario de trabajo. | 18,2% de docentes con una actitud de desacuerdo y total desacuerdo al respecto | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial. Docentes con molestias detectadas |

*Nota:* \*En la tabla 11, se describen las acciones de mejora para aplicar y gestionar de mejor manera riesgos de tipo ergonómico identificados en la planta docente de la facultad de ingeniería industrial Ustabuca.

**Tabla 12.** *Fases de ejecución, seguimiento y mejoramiento, y supervisión y control*

| Fase                                                     | Actividades                                                                                                                                                                                                                                                                               | Meta                                                                                                                                       | Responsable                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ejecución                                                | Implementar y llevar a la práctica bajo estándares y pautas dadas por expertos, las acciones preventivas definidas en la etapa de mejoramiento.                                                                                                                                           | 100% de docentes con bajos índices de molestias, lesiones y enfermedades osteomusculares en la facultad de ingeniería industrial Ustabuca. | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial. Docentes de la facultad de ingeniería industrial. |
| Seguimiento y mejoramiento del plan de mejora propuesto. | Realizar seguimiento a lo ejecutado, mediante la cuantificación de efectos positivos y negativos de lo recomendado.                                                                                                                                                                       | 100% de docentes de la facultad de ingeniería industrial Ustabuca.                                                                         | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial.                                                   |
| Vigilancia y control                                     | Constatar periódicamente el cumplimiento de las acciones de mejoras recomendadas y mejoras posteriormente perfeccionadas para controlar posibles incrementos en tasas de molestias, lesiones y enfermedades osteomusculares en docentes de la facultad de ingeniería industrial Ustabuca. | 100% de docentes de la facultad de ingeniería industrial Ustabuca.                                                                         | Profesionales con conocimiento en seguridad industrial.                                                   |

*Nota:*\*En la tabla 12, se describen fases complementarias para gestionar de mejor manera riesgos de tipo ergonómico identificados en la planta docente de la facultad de ingeniería industrial Ustabuca.

## 6. Conclusiones

En el presente aparte se presentan los resultados más significativos de una investigación que buscó caracterizar al docente tomasino perteneciente a la facultad de ingeniería industrial de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, indagando mediante un cuestionario nórdico sobre molestias, dolor e incomodidad en las diferentes zonas del cuerpo por causa de las actividades repetitivas llevadas a cabo al interior de la institución. Así mismo, se exponen resultados sobre tiempos de malestares identificados por los docentes.

Así mismo, se exponen los hallazgos más relevantes encontrados a través de un cuestionario sobre las actitudes para prevenir riesgos de tipo de biomecánico. Para lo anterior, se utilizó una escala valorativa de tipo Likert.

Considerando el primer objetivo específico de la investigación, puede concluirse al respecto que, el perfil ocupacional del docente tomasino está integrado por estudios de nivel superiores como maestría en un 81,8% y doctorado en un 18,2%. En su mayoría los docentes son de sexo masculino (81,82%) frente a profesores de sexo femenino (18,18%). Los docentes con nivel de maestría en un 36,4% tienen más de 50 años, mientras que los de nivel de doctorado en un 18,2% tienen entre 40-49 años. Los magister en un 45,5% tienen una remuneración entre 3-4 smlv, mientras los doctores ganan 5-6 smlv y más de 6 smlv.

Respondiendo al segundo objetivo específico, la investigación evidenció que las condiciones de salud pública que actualmente vive el país llevaron a que la jornada laboral más implementada fuera la de teletrabajo, y en este trabajo, tal modalidad presentó una frecuencia relativa del 63,6% con días laborales comprendidos entre 3-4 días y 5-6 días, para una carga laboral diaria de 7 a 8 horas (9,1%) y más de ocho horas (63,6%) respectivamente. Lo concluido deja ver largas horas diarias de actividades por parte de los profesores de la facultad de ingeniería industrial

expuestos a molestias, dolores y demás enfermedades laborales por permanecer siempre en el mismo puesto de trabajo.

En cuanto al conocimiento de los riesgos biomecánicos, a través del cuestionario nórdico se obtuvieron los siguientes hallazgos: las molestias más detectadas por los docentes encuestados fueron la relacionadas a la espalda, mano muñeca derecha, y cuello. Tal tipo de molestias se encuentran pueden estar asociadas a las largas jornadas a las que están los profesores sentados detrás un computador dictando clase y realizando otro tipo de actividades asociadas a su contratación en la universidad.

De igual manera, las mismas molestias han sido las causantes para que los docentes tengan que hacer cambios posicionales en sus puestos de trabajos, y las mismas en promedio se han venidos presentado hace 3 años. Así mismo, en los últimos 12 meses fueron las molestias que más padecieron los docentes tomasinos de la facultad estudiada, espalda (46%), cuello (36%), mano muñeca derecha (18%). En el 27,3% de las ocasiones tuvieron una duración de 1-7 días, siendo el episodio más duradero, la molestia de la espalda, en el que en un 36,4% de las veces se identificó una ocurrencia de 1-7 días, para el cuello el 27,3% de las veces los episodios de malestar estuvieron comprendidos entre 1-24 horas.

Cabe destacar que, si bien la molestia en la espalda fue de las más frecuentes, esta, fue la menos tratada medicamente, en un 2,7%. Se evidenció de igual manera, una recuperación del codo antebrazo izquierdo y mano muñeca izquierda que una vez fueron tratadas en los últimos 12 meses, en el periodo de los últimos 7 meses fueron aliviadas.

Si bien hubo molestias detectadas por lo docentes, tales tipos de malestares fueron valorados de forma leve por los profesores encuestados.

En lo concerniente al cuarto objetivo específico, se pudo concluir respecto a las actitudes de los maestros hacia la prevención del riesgo biomecánico que: en la mayoría de los casos los docentes evidenciaron una actitud favorable en temas relacionados a la prevención de riesgos biomecánicos donde a su vez se detectó mediante los resultados obtenidos del cuestionario que, los mismos siguen practicas acorde al bienestar ocupacional.

Entre las actitudes identificadas de los maestros están: adoptar una posición correcta al sentarse (45,5%), utilización de fajas en la movilización de objetos y personas pesadas (45,5%), estar informados a temas asociados a riesgos biomecánicos (63,6%), tomar medidas preventivas en esfuerzos de sobrecarga (54,5%).

En la investigación realizada, también pudieron identificarse las siguientes actividades que realizan los docentes de la ingeniería industrial en consonancia a la salud ocupacional: realizar ejercicios de estiramiento luego de una actividad prolongada (72,7%), tomar periodos de recuperación para aliviar la fatiga (54,5%), levantamiento de objetos con ambas manos (63,6%), y arrastrar objetos pesados con fuerzas de rodillas y pies (63,6%), entre otros.

En cuanto al quinto objetivo específico, se puede concluir que, con base a una estructura adecuada y pertinente para configurar una herramienta de gestión del riesgo ergonómico en docentes, es posible tener un recurso humano gestionado de forma eficiente en términos de seguridad industrial que garantice una salud en los mismo, lo cual a final de todo se traduce en mejores rendimientos en el proceso de enseñanza.

## **7. Recomendaciones**

A partir de los resultados obtenidos y de los hallazgos ya evidenciados se puede recomendar a la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga replicar tipos de



investigaciones como la realizada en otras facultades la misma institución, ya que por la modalidad laboral de teletrabajo es posible que se agudicen los riesgos de tipo biomecánico en la planta docente. Lo anterior, le permitirá mejorar las condiciones de salud ocupacional de los docentes lo cual, se traduciría en mejores rendimientos de los mismo y en un nivel óptimo de transferencia del conocimiento hacia el estudiantado.

Otra recomendación pertinente hacia la institución radica en realizar un mejor acompañamiento al docente mediante interrupciones cortas virtuales donde puedan establecerse rutinas de pausas activas, ya que en el estudio el 45,5% de los docentes se mantuvo indiferente ante la realización de este tipo de actividades que pueden disminuir de forma considerable problemas de salud potenciales en ellos.

El seguimiento del bienestar ocupacional en los docentes se hace necesario para mejorar el rendimiento de ellos, es por eso que se requiere por parte de la universidad realizar continuamente actividades de consolidación de buenas prácticas ocupacionales en los docentes con el fin de que la repetición los lleve a mejorar las condiciones en sus puestos de trabajo en función de buenas posturas y movimientos de objetos.

A los profesores encuestados, se les hace indispensable cambiar la actitud de indiferencia antes criterios y aspectos de salud ocupacional importantes que les pueden mejorar sus condiciones de trabajo, y evitar enfermedades de tipo osteomuscular futuras.

### Referencias

- [1] M. Gomez, "Factores de Riesgo Biomecánicos y Psicosociales Presentes en la industria, Tachira: Univeridad Nacional Experimental del Tachira" , 2015.
- [2] H. Pymes, "factores de riesgos ergonomicos y causa de exposicion", Bucaramanga: Usta, 2015.
- [3] A. Zapata, "Trastornos osteomusculares en auxiliares de enfermería en la unidad de cuidados intensivos," Ciencia & trabajo , vol. 17, nº 53, 2015.
- [4] M. D. T. Y. S. Social, "Resolución 1016 de 1989, colombia", 1989.
- [5] A. E. P. L. S. Y. S. E. E. Trabajo, (2018). trastorno musculoesqueletico, [En línea]. Available: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>. [Último acceso: 5 10 2108]..
- [6] h. p. l. p. d. r. l. p. pymes, "factores de riesgos ergonómicos y causa de exposición," Bucaramanga, 2015.
- [7] R. I. A., "mejoramiento de las condiciones biomecanicas de los," Universidad Autonoma de Occidente, Santiago de cali, Valencia, 2013.
- [8] U. P. V. D. (2006). Ergonautas, Copyright, [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php..>
- [9] U. P. d. Valencia, (2018). Ergonautas, Copyright, [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>. [Último acceso: 10 10 2018].

- [10] U. P. d. Valencia, (2006 - 2018). Ergonautas, Copyright, [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>. [Último acceso: 10 10 2018].
- [11] U. P. d. Valencia, (2006 - 2018). Ergonautas, Copyright, [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/epr/epr-ayuda.php>. [Último acceso: 10 10 2018].
- [12] U. P. d. Valencia, (2006 - 2018). Ergonautas, [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>. [Último acceso: 10 10].
- [13] I. D. B. D. Valencia, (2018). Mivienestar.es, [En línea]. Available: <http://www.mibienestar.es/salud/2-general/2-biomecanica.html>. [Último acceso: 10 10 2018].
- [14] F. E. P. R. M. A. D. Cassab, "factores de riesgos biomecánicos asociados a movimientos," Bogota, Fundación Universitaria del Área Andina, 2017.
- [15] U. P. d. Valencia, ergonautas, Copyright, [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/jsi/jsi-ayuda.php>. [Último acceso: 10 10 2018].
- [16] A.soldano, Concepto sobre riesgo, Conae, Cordoba, Argentina: Conae, 2008.
- [17] Yanet, (2016). Ergonomia y trabajo, Copyright, [En línea]. Available: <http://ergonomia-posturas.com/riesgos-biomecanicos-en-el-trabajo/>. [Último acceso: 10 10 2018].
- [18] S.f, "Actitudes de Comportamiento Organizacional," p. p. 80.
- [19] o. u. press, "Spanish," oxford living dictionaries, 2018..
- [20] ley 57, 1915.
- [21] El congreso de colombia ley 90, 1946..

- [22] Decreto 1295 de 1994 ministerio de trabajo y seguridad social, 1994.
- [23] El real decreto 486/1997 seguridad y salud en los lugares de trabajo, 1997.
- [24] El real decreto 1215/1997seguridad y salud en los lugares de trabajo, 1997.
- [25] Congreso internacional de ergonomia y psicociologia aplicada, 2017.
- [26] A. C. Villa, Investigación en el área de la biomecánica retos y perspectivas en el Ecuador, 2013.
- [27] I. B. C. H. Salata, "Guía para la identificación de factores de riesgo," Maracay, 2005.
- [28] M. L. G. Salazar, "La biomecanica en la prevencion de lesiones deportivas," Cali, Colombia, 2009.
- [29] L. V. L. U. D. C. R. R. A. E. D. Garci, "Evaluación de riesgo biomecánico y percepción de desórdenes musculo esqueléticos en administrativos en una clínica".
- [30] V. M. Londoño, "Desarrollo de un plan de acción para reducir los factores de riesgos por carga física biomecanica en empresas de la Asociación Colombiana e Industriales del Calzado, el cuero y sus Manufacturas en el sector del calzado del Valle del Cauca," cali, 2017.
- [31] S. C. G. Bautista, "Aplicación de un estudio ergonómico en los puestos de trabajo e identificación de los riesgos", Bucaramanga, Universidad Santo Tomas, 2017.
- [32] V. C. C.A, Concepto definicion, [En línea]. Available: [https://conceptodefinicion.de/metodo-cuantitativo/..](https://conceptodefinicion.de/metodo-cuantitativo/) [Último acceso: 25 07 2019].
- [33] Definiciones, 2011 07 25. [En línea]. Available: [https://conceptodefinicion.de/metodo-cualitativo/..](https://conceptodefinicion.de/metodo-cualitativo/) [Último acceso: 2019].

## Apéndices

## Apéndice A. Modelo de encuesta

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS</b><br>PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA<br>U. S. T. O. M.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ENCUESTA PARA CARACTERIZAR LAS VARIABLES SOCIO<br>DEMOGRÁFICAS Y IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS<br>OCUPACIONALES DE LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE<br>INGENIERÍA INDUSTRIAL, UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>La siguiente encuesta es realizada por estudiante de ingeniería industrial de la universidad santo Tomás. La cual tiene como objetivo caracterizar las variables socio demográfico y características ocupacionales de los docentes de la facultad de ingeniería industrial en la UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria usted decide participar o no hacerlo. Los datos obtenidos serán exclusivamente de uso académico por ende no se divulgará ninguna información recopilada, el proyecto se registrará bajo la ley 1581 del 2012 (ley de protección de datos personales) la cual regula la actividad de las bases de datos que registran información de carácter personal. Su objeto es garantizar a las personas el control de su información personal.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>1) ¿Nombre?</p> <p>-----</p> <p>2) ¿Género?</p> <p><input type="radio"/> Masculino</p> <p><input type="radio"/> Femenino</p> <p>3) ¿Edad?</p> <p><input type="radio"/> 18 - 20</p> <p><input type="radio"/> 21 - 29</p> <p><input type="radio"/> 30 - 39</p> <p><input type="radio"/> 40 - 49</p> <p><input type="radio"/> 50 o más</p> <p>4) ¿Estado civil?</p> <p><input type="radio"/> Casado / casada</p> <p><input type="radio"/> Soltero / soltera</p> <p><input type="radio"/> Viudo / viuda</p> <p><input type="radio"/> Divorciado / divorciada</p> <p><input type="radio"/> Unión libre</p> <p>5) ¿Hijos?</p> <p><input type="radio"/> 0</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> Más de 3</p>                          | <p>6) ¿Nivel educativo o título que ha recibido?</p> <p><input type="radio"/> Primaria</p> <p><input type="radio"/> Bachillerato</p> <p><input type="radio"/> técnico</p> <p><input type="radio"/> tecnólogo</p> <p><input type="radio"/> profesional</p> <p><input type="radio"/> especialización</p> <p><input type="radio"/> maestría</p> <p><input type="radio"/> doctorado</p> <p><input type="radio"/> otra: _____</p> <p>➤ <b>CARACTERÍSTICAS OCUPACIONALES</b></p> <p>7) ¿Ingreso mensual?</p> <p><input type="radio"/> 1 - 2 SMLV</p> <p><input type="radio"/> 3 - 4 SMLV</p> <p><input type="radio"/> 5 - 6 SMLV</p> <p><input type="radio"/> Más de 6 SMLV</p> <p><input type="radio"/> No recibo</p> <p>8) ¿Jornada laboral?</p> <p><input type="radio"/> Mañana</p> <p><input type="radio"/> Tarde</p> <p><input type="radio"/> Noche</p> <p><input type="radio"/> Teletrabajo</p> <p>9) ¿Cuántos días a la semana trabaja?</p> <p><input type="radio"/> 1 - 2 días</p> <p><input type="radio"/> 3 - 4 días</p> <p><input type="radio"/> 5 - 6 días</p> <p><input type="radio"/> Más de 7 días</p> <p>10) ¿Intensidad laboral diaria?</p> <p><input type="radio"/> 1 - 2 horas</p> <p><input type="radio"/> 3 - 4 horas</p> <p><input type="radio"/> 5 - 6 horas</p> <p><input type="radio"/> 7 - 8 horas</p> <p><input type="radio"/> Más de 8 horas</p> <p><input type="radio"/> Otras: _____</p> <p>11) ¿Antigüedad en la institución, años cumplidos?</p> <p><input type="radio"/> -----</p> |

**Apéndice B.** *Modelo de cuestionario Nórdico en Google Forms***CUESTIONARIO NÓRDICO**

El siguiente es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico.

Este Cuestionario es anónimo y nada en él puede informar qué persona en específico ha respondió cuál formulario, toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo.

Los objetivos que se buscan son dos:

- 1) mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas.
- 2) mejorar los procedimientos de trabajo, hacerlos más fáciles y productivos.

Le solicitamos gentilmente responder señalando en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas, marcando los cuadros de las páginas siguientes.

**1. ¿ha tenido molestias en?**

|                  | Si                    | No                    |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Cuello           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hombro derecho   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hombro izquierdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Apéndice C.** *Modelo de encuesta tipo Likert acciones preventivas de riesgo biomecánicos*

**CUESTIONARIO TIPO LIKERT**

El siguiente es un cuestionario tipo likert el cual tiene como objetivo determinar las actitudes y practicas hacia los riesgos biomecánicos. este cuestionario es anonimo y nada en él puede informar qué persona en específico ha respondido cuál formulario, toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación.

**ACTITUDES SOBRE LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS BIOMECÁNICOS**

|                                                                           | Totalmente<br>en<br>desacuerdo<br>(valor1) | Desacuerdo<br>(valor 2) | Indiferente<br>(valor 3) | De acuerdo<br>(valor 4) | Totalmente<br>de acuerdo<br>(valor 5) |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Me gusta adoptar una postura correcta al momento de sentarme.             | <input type="radio"/>                      | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>                 |
| Me desagrada la idea de adoptar una forma correcta al momento de caminar. | <input type="radio"/>                      | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>                 |
| Es recomendable hacer ejercicios de estiramiento                          | <input type="radio"/>                      | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/>                 |