



**UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN  
Y TECNOLOGÍA**

**Decreto ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004  
Acredita mediante la Resolución N° 15 del 31  
de octubre de 2012**

**Facultad de Ciencias de la Salud  
Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional**

**Gestión del riesgo biomecánico en personal de limpieza de la  
Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot año 2021  
Trabajo para optar por el título de Magister en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial**

**Lady Carolina Díaz Jurado**

**Adriana Marcela Perdomo Martínez**

**Constanza Ponce**

**Asesora**

**Panamá, agosto, 2022**

## **Dedicatoria**

*Al personal de limpieza de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot.*

### **Agradecimientos**

Quiero dar las gracias a Dios por mantener mi fe y perseverancia para la realización de esta maestría como proyecto de vida.

Agradezco a mis padres que con su apoyo y sabiduría me han podido brindar la fortaleza de cada día para lograr mis objetivos personales y profesionales.

*Adriana Perdomo Martínez*

Quiero agradecer a mi amado hijo que con su ternura me motiva a lograr mis metas personales, en este caso, la terminación de mi maestría.

*Carolina Díaz Jurado*

Agradecemos al personal de limpieza de la Universidad, quienes con su tiempo y colaboración contribuyeron muy amablemente al desarrollo de la investigación.

Agradecemos, especialmente a nuestra asesora Constanza Ponce por su direccionamiento integral en el desarrollo de la investigación y por sus aportes a nuestro crecimiento profesional.

## Resumen

La presente investigación está basada en la Gestión del riesgo ergonómico en personal de limpieza de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot. Se realizó en el segundo periodo académico del año 2021, con ocasión de la implementación del programa de bioseguridad a propósito de reingreso de parte de la comunidad académica a las instalaciones de la Universidad, en pospandemia por Covid -19. En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la sintomatología manifestada por los trabajadores; se midieron hábitos posturales adoptados durante la realización de su trabajo a través de los métodos REBA y OWAS (Ovako Working Analysis System), y las formas de emplear sus implementos de trabajo. El diseño de investigación es observacional centrado en determinadas variables en un tiempo determinado, por lo que podemos catalogarlo como transversal. Los variables son factores de riesgos ergonómicos: manipulación de cargas, fuerza, posturas forzadas, movimientos y repetitivos. Se identificó que los factores de riesgo biomecánicos a los que están expuestas las trabajadoras son mala posición y torsión de espalda; inclinación persistente del troco entre 20° y 60°; no se encontraron posturas forzadas en mayor medida en brazos, antebrazos ni muñecas. Lo que puntuó más bajo fue la posición de las piernas y las cargas y fuerzas soportadas que en ningún momento sobrepasan los 10 kg. En promedio la categoría del riesgo se ubicó en 3, con efectos sobre el sistema musculoesquelético de postura con efectos dañinos, por tanto, se recomiendan acciones correctivas lo antes posible. Posterior al diagnóstico, se llevó a cabo una intervención pedagógica tendiente a contribuir en el mejoramiento de las condiciones de salud y de trabajo del personal de e implementar medidas de prevención de Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) a través de la identificación, valoración y control de los factores de riesgo.

**Palabras clave:** ergonomía, riesgos biomecánicos, movimientos repetitivos, OWAS (Ovako Working Analysis System), Método REBA

## ABSTRACT

This research is based on ergonomic risk management in cleaning staff at the University of Cundinamarca, Girardot section. It was carried out in the second academic period of the year 2021, on the occasion of the implementation of the biosafety program for the re-entry of the academic community to the University facilities, in the post-Covid-19 pandemic. In the first place, a diagnosis of the symptoms manifested by the workers was made; Postural habits adopted during the performance of their work were measured through the REBA and OWAS (Ovako Working Analysis System) methods, and the ways of using their work implements. The research design is observational focused on certain variables at a given time, so we can classify it as cross-sectional. The variables are ergonomic risk factors: load handling, force, forced postures, and repetitive movements. It was identified that the biomechanical risk factors to which the workers are exposed are poor posture and back torsion; persistent trunk inclination between  $20^{\circ}$  and  $60^{\circ}$ ; forced postures were not found to a greater extent in arms, forearms or wrists. What scored the lowest was the position of the legs and the loads and forces supported, which at no time exceed 10 kg. On average, the risk category was located at 3, with effects on the postural musculoskeletal system with harmful effects, therefore, corrective actions are recommended as soon as possible. After the diagnosis, a pedagogical intervention was carried out in order to contribute to the improvement of the health and working conditions of the staff and to implement measures to prevent Musculoskeletal Disorders (MSD) through the identification, assessment and control of the risk factors.

**Key Words:** ergonomics, biomechanical risks, repetitive movements, OWAS (Ovako Working Analysis System), REBA Method

## Tabla de contenido

1	Planteamiento del problema .....	16
1.1	Descripción de la problemática.....	16
1.1.1	Formulación de la pregunta de investigación.....	17
1.2	Objetivos .....	17
1.2.1	Objetivo General.....	17
1.2.2	Objetivos Específicos .....	18
1.3	Justificación.....	18
2	Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales.....	21
2.1	Antecedentes de la Investigación.....	21
2.2	Marco Legal.....	23
2.3	Marco teórico.....	28
2.3.1	Genealogía de la ergonomía sistémica.....	28
2.3.2	El riesgo laboral .....	32
2.4	Métodos de evaluación ergonómica.....	48
2.4.1	Método OWAS.....	49
2.4.2	Método REBA.....	53
3	Paradigma, método y enfoque de investigación.....	65
3.1	Tipo de investigación .....	65
3.2	Diseño de investigación.....	66
3.3	3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	66
3.4	3.3.1. Población y/o Descripción del Escenario de Investigación .. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
3.5	3.3.2. Muestra y/o Descripción y Criterios de Selección de los Informantes Clave .. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
3.6	3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
3.7	3.5. Procedimiento de la investigación..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
3.8	3.6. Validez y Confiabilidad (cuantitativa)/Validez .. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
3.9	Definición conceptual y operacional de las variables.....	67
3.9.1	Variables independientes .....	67
3.9.2	Variables dependientes.....	68
3.10	Población y escenario de investigación .....	69
3.10.1	Criterios de selección .....	69

3.11	Procedimiento de la investigación.....	70
3.12	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	70
3.13	Validez, confiabilidad y credibilidad de los instrumentos .....	71
4	Análisis e interpretación de resultados .....	74
4.1	Técnicas de análisis de datos o hallazgos.....	76
5	Conclusiones y recomendaciones .....	99
5.1	Conclusiones .....	99
5.2	Recomendaciones.....	100
6	Propuesta .....	101
6.1	Introducción.....	101
6.2	Justificación.....	101
6.3	Objetivos de la propuesta .....	102
6.3.1	Objetivo general .....	102
6.3.2	Objetivos específicos .....	102
6.4	Fundamentación de la propuesta .....	102
6.4.1	Trastorno musculoesquelético .....	103
6.4.2	Causas de los TME.....	103
6.4.3	Factores de riesgo individual .....	103
6.4.4	Posturas de trabajo .....	105
6.5	Recomendaciones para prevenir alteraciones relacionadas con las posturas: .....	106
6.5.1	Movimientos repetitivos .....	108
6.5.2	Manipulación de cargas.....	109
6.5.3	Pausas activas.....	113
6.5.4	Caracterización de la propuesta.....	114

### Índice de tablas

Tabla 1.	Clasificación de riesgos laborales .....	34
Tabla 2.	Categorías de Riesgo .....	52
Tabla 3.	Categorías de riesgo por códigos de postura.....	52

Tabla 4. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre .....	60
Tabla 5. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas .....	61
Tabla 6. Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas .....	61
Tabla 7. Puntuación del Grupo A.....	61
Tabla 8. Puntuación del Grupo B.....	62
Tabla 9. Puntuación C .....	62
Tabla 10. Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular .....	62
Tabla 11. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida .....	63
Tabla 12. Operacionalización de las variables .....	68
Tabla 13. Técnicas de recolección de datos .....	70
Tabla 14. Distribución del personal del sector limpieza, según el nivel de escolaridad. ....	74
Tabla 15. Distribución del según el rango salarial el personal del sector limpieza .....	74
Tabla 16. Distribución del personal del sector limpieza, según el estrato socio económico.....	74
Tabla 17. Distribución del personal del sector limpieza, según rango de edad.....	75
Tabla 18. Distribución de según la antigüedad de vinculación con la Universidad de Cundinamarca.....	75
Tabla 19. Distribución de los trabajadores según el tipo de familia que conforman .....	75
Tabla 20. Asignación de la categoría del riesgo .....	78
Tabla 21. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 1 .....	78
Tabla 22. Valoración segmento A.....	79
Tabla 23. Puntuación segmento A: 5.....	79
Tabla 24. Valoración segmento B .....	79
Tabla 25. Puntuación segmento B.....	80
Tabla 26. Puntuación segmento B: 1 .....	80
Tabla 27. Asignación de la categoría del riesgo .....	81
Tabla 28. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 2.....	82
Tabla 29. Valoración segmento A.....	82
Tabla 30. Puntuación segmento A: 5.....	83
Tabla 31. Valoración segmento B .....	83
Tabla 32. Puntuación segmento B: 1 .....	83

Tabla 33. Puntuación segmento B.....	84
Tabla 34. Asignación de la categoría del riesgo.....	85
Tabla 35. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 3.....	85
Tabla 36. Valoración segmento A.....	86
Tabla 37. Puntuación segmento A: 6.....	86
Tabla 38. Valoración segmento B.....	86
Tabla 39. Puntuación segmento B: 1.....	87
Tabla 40. Puntuación segmento C: 6.....	87
Tabla 41. Asignación de la categoría del riesgo.....	88
Tabla 42. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 4.....	89
Tabla 43. Valoración segmento A.....	89
Tabla 44. Puntuación segmento A: 7.....	90
Tabla 45. Valoración segmento B.....	90
Tabla 46. Puntuación segmento B: 2.....	90
Tabla 47. Puntuación segmento C: 7.....	91
Tabla 48. Asignación de la categoría del riesgo.....	92
Tabla 49. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 5.....	92
Tabla 50. Valoración segmento A.....	93
Tabla 51. Puntuación segmento A: 6.....	93
Tabla 52. Valoración segmento B.....	93
Tabla 53. Puntuación segmento B: 1.....	94
Tabla 54. Puntuación segmento C.....	94
Tabla 55. Asignación de la categoría del riesgo.....	95
Tabla 56. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 5.....	96
Tabla 57. Valoración segmento A.....	96
Tabla 58. Puntuación segmento A: 6.....	97
Tabla 59. Valoración segmento B.....	97
Tabla 60. Puntuación segmento B: 1.....	97
Tabla 61. Puntuación segmento C.....	97
Tabla 62. Factores que contribuyen a los trastornos locomotores.....	104

	10
Tabla 63. Ángulos de confort para el trabajo .....	107
Tabla 64. Lesiones por movimientos repetitivos .....	109

### Índice de Anexos

Anexo 1. Fotografías actividades de capacitación.....	127
Anexo 2. Figura Lumbalgia.....	128
Anexo 3. Figura Síndrome de túnel carpiano.....	128
Anexo 4. Figura Tendinitis .....	128
Anexo 5. Figura Síndrome de tensión cervical .....	129
Anexo 6. Figura Hernia Discal .....	129
Anexo 7. Figura Bursitis .....	129

### Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Codificación de las posiciones de la espalda .....	50
Ilustración 2. Codificación de las posiciones de los brazos .....	50
Ilustración 3. Codificación de las posiciones de las piernas.....	51
Ilustración 4. Codificación de la carga y fuerzas soportada .....	51
Ilustración 5. Grupos de miembros en REBA.....	54
Ilustración 6. Medición del ángulo del cuello .....	54
Ilustración 7. Modificación de la puntuación del cuello .....	55
Ilustración 8. Puntuación de las piernas .....	55
Ilustración 9. Incremento de la puntuación de las piernas.....	56
Ilustración 10. Medición del ángulo del tronco.....	56
Ilustración 11. Modificación de la puntuación del tronco. ....	57
Ilustración 12. Medición del ángulo del brazo .....	57
Ilustración 13. Modificación de la puntuación del brazo .....	58

Ilustración 14. Medición del ángulo del antebrazo.....	59
Ilustración 15: Medición del ángulo de la muñeca.....	59
Ilustración 16. Modificación de la puntuación de la muñeca. ....	60

### **Índice de Fotografías**

Fotografía 1. Puesto de trabajador 1.....	77
Fotografía 2. Puesto de trabajador 2.....	81
Fotografía 3. Puesto de trabajador 3.....	84
Fotografía 4. Puesto de trabajador 4.....	88
Fotografía 5. Puesto de trabajador 5.....	91
Fotografía 6. Puesto de trabajador 6.....	95

### **Índice de Anexos**

Anexo 1. Fotografías actividades de capacitación.....	127
Anexo 2. Figura Lumbalgia.....	128
Anexo 3. Figura Síndrome de túnel carpiano.....	128
Anexo 4. Figura Tendinitis .....	128
Anexo 5. Figura Síndrome de tensión cervical .....	129
Anexo 6. Figura Hernia Discal .....	129
Anexo 7. Figura Bursitis .....	129

## Introducción

Las diferentes alteraciones que se presentan en el sistema muscular y óseo es lo que se conoce como Desórdenes o Trastornos Músculo Esqueléticos (DME o TME). Si bien como se mencionará a lo largo de la presente investigación estas alteraciones tienen un origen multicausal los principales factores de riesgo, por lo general se encuentran en los mismos lugares de trabajo. Esta problemática llega a tener tanta incidencia y recurrencia que no solo ocasiona lesiones de moderadas a graves en los trabajadores y deterioro en su calidad de vida, sino que, además, llega a representar un alto costo para las empresas dado el ausentismo laboral y, para el sistema de salud en términos económicos por medicación, terapias, incapacidades, etc.

La alteración anatómica que sufren los trabajadores se manifiesta con síntomas como dolores localizados, tensiones o lesiones en las estructuras anatómicas. Estas lesiones o trastornos son, general y principalmente, producto de exposición prolongadas y repetitivas a tareas que exceden la capacidad física o psicológica de los trabajadores. Si bien se entiende que existen muchos otros factores asociados.

Debido a ese carácter multicausal de las Enfermedades Músculo Esqueléticas es indispensable que las propuestas de solución tengan un carácter holístico. Esto es, que exista la participación de diferentes sectores que tienen una responsabilidad compartida en la prevención y tratamiento de este fenómeno como son: diferentes especialistas en salud, especialistas en salud ocupacional y psicología; diferentes áreas de la ingeniería; las empresas e instituciones asumiendo su liderazgo en cuidado, protección y capacitación en el tema a sus trabajadores y, desde luego, la participación activa y comprometida de los trabajadores en el cuidado de su propia salud y la de sus compañeros.

La prevención de enfermedades laborales y, sobre todo, para la presente investigación, el riesgo biomecánico en relación con la postura y el movimiento, sigue siendo un verdadero desafío en el área de Seguridad Laboral. Esto debido a los altos índices de prevalencia y pese a la atención que se le viene prestando por parte de las diferentes empresas. La dificultad para conseguir una prevención de mayor cobertura con mejores resultados está asociada a la variedad de factores determinantes y, desde luego, a las características y factores de susceptibilidad o propensión individuales.

En relación con población de nuestro interés en la presente investigación, el personal de limpieza de la Universidad de Cundinamarca, se trata de trabajadores encargados de la organización y aseo de la Universidad. Estas labores cotidianas que, entre otras cosas, se vieron incrementadas en el periodo de pandemia por Covid-19, aumentó la exigencia física de los trabajadores, en la medida en que los protocolos de bioseguridad demandaban una higiene exhaustiva. Esto ocasionó un sobre esfuerzo físico por parte de los trabajadores.

Con este panorama, la presente investigación se trazó como objetivo identificar los riesgos biomecánicos más recurrentes que afectan al personal del sector limpieza de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot y, con base en ello, realizar una capacitación que contribuyera a mejorar el conocimiento de los diferentes factores que pueden afectar la salud de los trabajadores, para contribuir a la prevención de los TME.

En ese orden de ideas, en la estructura del presente documento, el lector encontrará un primer capítulo donde se presenta el contexto del problema de investigación, los objetivos que se traza, así como su justificación y alcance. En el segundo apartado se mencionan los antecedentes de la investigación; el marco legal donde se expone la normativa principal vigente que tutela la prevención y protección de la salud de los trabajadores. También en este segundo apartado se habla de los orígenes de la ergonomía y toda la conceptualización teórica en torno a riesgos laborales, DME, enfermedades asociadas, método de análisis y datos recabados. En un tercer acápite se presenta todo el constructo metodológico y, en el apartado cuarto, aparece el análisis e interpretación de resultados; en el acápite cinco aparecen las conclusiones y recomendaciones.

Finalmente, se presenta la propuesta de intervención que se realizó con sus respectivas imágenes de apoyo.

Cabe mencionar que el interés en este tema de investigación obedece a que el personal de limpieza se encuentra entre los primeros sectores de trabajadores que se ven expuestos a riesgos ergonómicos como consecuencia de las diferentes actividades laborales que realiza. Por tanto, con esta propuesta buscamos, no solo identificar dichos riesgos, sino aplicar medidas de mitigación con el fin de que dichos riesgos disminuyan y el personal de limpieza pueda realizar sus labores de una manera eficiente, cumpliendo con sus deberes y en un estado de salud óptimo.

# **Capítulo I: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA**

## 1 Planteamiento del problema

### 1.1 Descripción de la problemática

El mantenimiento de condiciones de higiene y orden en las instalaciones de trabajo implica tareas de aseo permanentes, estas son realizadas por el personal del sector de limpieza y normalmente se ejecutan a mano o acompañadas por algunas máquinas e involucran el uso de detergentes y diferentes químicos; dichas tareas suelen ser repetitivas y demandan la adopción de posturas forzadas, lo que termina convirtiéndose en la fuente de los principales factores de incidentes, accidentes o enfermedades profesionales, los cuales, a su vez, constituyen las principales razones de ausentismo laboral.

Los riesgos biomecánicos se producen a partir de los movimientos, posturas y acciones que deben realizar los trabajadores para llevar a cabo una labor y, que, de alguna forma, les pueden causar daños físicos o biológicos. Estos riesgos comportan diversos niveles de gravedad, dependiendo del tipo de labor o la intensidad con la que se realicen las actividades físicas implicadas en ese trabajo. En el caso de los riesgos biomecánicos, se trata de un conjunto de factores de una actividad laboral que incrementan la posibilidad de que el trabajador sufra algún daño, producto de las fuerzas, posturas y movimientos al momento de realizarla.

En el caso del sector de la limpieza, los trabajadores se ven expuestos a realizar de forma reiterada cambios de postura, flexiones sostenidas de la espalda por tiempos prolongados, adopción de posturas forzadas y movimientos repetitivos de piernas y manos, estos últimos especialmente por tareas como el trapeado de grandes superficies (salones y pasillos) barrido de áreas extensas como patios, corredores, zonas verdes, etc. así como la limpieza de mobiliario, vidrieras, paredes y pasamanos. Por otra parte, el levantamiento, empuje y transporte de contenedores, aspiradoras, bolsas de basura o baldes, así como la manipulación de trapeadores pesados implican un riesgo para las articulaciones de hombro, codo y muñecas. Todo lo anterior implica una serie de riesgos de tipo músculo esquelético.

Ahora bien, durante el primer y segundo periodo académico del año 2021, debido a la implementación del plan de alternancia en la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot, se fortalecieron los protocolos de bioseguridad de manejo de Covid -19, lo que incrementó la frecuencia de limpieza de los espacios académicos como laboratorios de simulación del programa de Enfermería, salones, oficinas, baños y pasillos. Esto aumentó de manera significativa el riesgo biomecánico por movimientos repetitivos en el personal de limpieza. Ese aumento en la cantidad e intensidad de movimientos ponen al sistema músculo-esquelético en una situación de mayor riesgo, con ocasión de una exposición directa a riesgos biomecánicos, difíciles de identificar sin un seguimiento técnico oportuno.

Dado este contexto, la importancia y pertinencia de la biomecánica en el área laboral del sector de la limpieza radica en que aborda la interacción que existe entre la labor, el trabajador y sus herramientas de trabajo, para, con base en ello, implementar medidas tendientes a la mitigación o eliminación de lesiones músculo-esqueléticas y mejorar de ese modo, tanto el rendimiento del trabajador como su seguridad. Por tanto, a continuación, se formulan la pregunta y los objetivos de la presente investigación.

### ***1.1.1 Formulación de la pregunta de investigación***

¿Cuáles son riesgos biomecánicos más recurrentes a los que se expone el personal del sector limpieza de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot, año 2021?

## **1.2 Objetivos**

### ***1.2.1 Objetivo General***

Conocer los riesgos biomecánicos que afectan al personal del sector limpieza de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot, con el fin de capacitar sobre los diferentes factores que pueden afectar la salud de los trabajadores y, contribuir a la prevención de los TME.

### 1.2.2 *Objetivos Específicos*

- ✓ Caracterizar las condiciones laborales del personal del sector de limpieza la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot.
- ✓ Valorar los riesgos biomecánicos más recurrentes del personal del sector limpieza de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot, mediante los métodos OWAS (Ovako Working Analysis System) y REBA.
- ✓ Diseñar una unidad didáctica en salud laboral para prevenir los riesgos biomecánicos en sector limpieza de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot.

### 1.3 **Justificación**

Debido a la carencia de estudios sobre Trastornos Músculo Esqueléticos realizados en la población objeto del presente estudio, a saber, el personal del área de limpieza, existe la dificultad para dimensionar la magnitud del problema. Con frecuencia los estudios se han centrado en el personal administrativo y del sector salud y han dado menor relevancia al personal de apoyo. No obstante, en la actualidad, en el contexto del fortalecimiento de los protocolos de bioseguridad de manejo por Covid -19, su labor se hizo más reiterada y, por tanto, tienen una alta carga física. Esto hace prioritario abordar los riesgos biomecánicos a los que se exponen, como un primer paso para guiar la mejoría de sus condiciones de trabajo.

Por es importante mencionar algunos de los datos emitidos por el Ministerio de la Protección Social. (2006) en relación con los TME más recurrentes entre 2001 y 2005

Se consolida el síndrome del conducto carpiano como la primera causa de morbilidad profesional en el régimen contributivo, pasando del 27 % de todos los diagnósticos en el año 2001, al 32 % en el año 2004. Lo cual muestra un incremento continuo; el dolor lumbar es la segunda causa de morbilidad profesional reportada por las EPS, su porcentaje pasó del 12 % al 22 % entre el 2001 y el 2003. Los diagnósticos de trastornos de disco intervertebral incrementaron de manera notable durante el 2003 y 2004; Finalmente, tres diagnósticos merecen destacarse por su tendencia continua al incremento

durante los años 2002 a 2004: síndrome de manguito rotador, epicondilitis y tenosinovitis del estiloides radial (De Quervain). Ministerio de la Protección Social. (2006).

Dado ese contexto nacional y teniendo en cuenta el incremento de tareas repetitivas durante ocho horas laborales en el personal de limpieza, debido al aumento de sus actividades laborales por la implementación del retorno a la presencialidad de la comunidad académica de la Universidad, se hizo necesario evaluar las posturas y movimientos de trabajo con relación a los factores de riesgo biomecánicos, con el fin de capacitar los diferentes factores que pueden afectar la salud de los trabajadores y, contribuir a la prevención de los TME.

Por ello, en la presente investigación se busca, por una parte, hacer una compilación en relación con los riesgos laborales de esta labor en específica, así como de las consecuencias físicas que de ello se derivan. A partir de este rastreo teórico minucioso enfocado específicamente en el área de la limpieza, se realizó aporte que se traza la investigación y es el de organizar una capacitación al personal de la Universidad. Con ello se busca que, al reconocer los riesgos y los síntomas asociados, las personas puedan, en primer, lograr tener una mayor consciencia de sus rutinas laborales, de cada uno de los movimientos que ejecuta y cómo la correcta realización de movimientos puede evitar una degradación de su propia salud. En segundo lugar, una mayor consciencia de sus movimientos corporales redundará en un mayor cuidado de las zonas corporales más neurálgicas.

La importancia metodológica de la presente investigación consiste, primero, en diseñar e implementar una capacitación teórico práctica al personal de limpieza, segundo, se deja un legado, no solo en la inquietud en el cuidado de su propia salud por parte de los trabajadores, sino que le permite a la Universidad también, la implementación con muy pocos recursos, de capacitación permanente con resultados reales que impactan de manera positiva a los trabajadores y que puede, además, extrapolar a otros grupos poblacionales de la misma universidad.

# **Capítulo II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 2 Bases Teóricas, Investigativas, Conceptuales y Legales

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

En 2015 un estudio realizado por Cárdenas, Lozano y González, en la Universidad de Cundinamarca reveló que las actividades realizadas de manera más recurrente por el personal de servicios generales fue alcanzar, empujar y arrastrar objetos; un menor número de trabajadoras refirieron actividades como levantar, con una intensidad del 21 %, y halar con un 6 %. Por otra parte, el estudio identificó que este grupo de trabajadoras están expuestas a cinco tipos de peligros encabezados por el peligro biomecánico con el 28 %, el cual presenta una mayor gama de factores de riesgo, a saber, movimientos repetitivos de miembros superiores, postura prolongada mantenida y levantamiento de cargas pesadas. En este estudio, además, se evidenció que el peligro biomecánico presenta un nivel de probabilidad *Muy Alto* por un factor de riesgo que es el levantamiento de cargas pesadas.

Este estudio funciona como un antecedente importante, ya no solo en la investigación en torno a la identificación y descripción de los posibles riesgos a los que está expuesto el personal de servicios generales de la Universidad de Cundinamarca, sino como una necesidad de contribuir al mejoramiento de sus condiciones trabajo y evitar el deterioro de su salud.

Por otra parte, Carlosama, Pazmiño, y Ruiz (2015) realizaron una investigación donde buscaban identificar los desórdenes músculo esqueléticos asociados al riesgo biomecánico en el personal de servicios generales de la Universidad Cooperativa de Colombia, en la sede de San Juan de Pasto. Los autores emplearon, entre otros instrumentos el método REBA, útil en la identificación de condiciones inadecuadas de trabajo y encontraron que todos los trabajadores del área de limpieza de la Universidad presentaron algún nivel con sintomatología asociado a Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME), lo cual evidenció diversos factores de riesgo biomecánico.

En 2019, Guayaquil quiso identificar la posible relación entre las posturas forzadas y los trastornos músculo esqueléticos en trabajadores del área de limpieza de instituciones educativas.

El investigador aplicó el cuestionario Nórdico a fin de analizar características sociodemográficas y sintomatología músculo-esquelética; realizó una evaluación ergonómica a través de la aplicación del método REBA. Con base en dicha metodología pudo determinar que el 100 % de los trabajadores presentaban síntomas en diferentes segmentos corporales de la siguiente manera: en hombres la región dorso- lumbar con un 66 %; cuello, un 66 %; mano-muñeca derecha, 16 %. En mujeres, la región dorso- lumbar y mano-muñeca derecha, 100 %; cuello, 50 %. La evaluación ergonómica arrojó que el 10 % de las actividades presentan un nivel de riesgo *Muy alto*, 14 % un *Riesgo alto*, 48 % *Riesgo medio* y 28 % *Riesgo bajo*. Con esos resultados se puso en evidencia la necesidad implementar acciones urgentes a fin de facilitar técnicas tendientes a mitigar las afecciones encontradas en relación con la etiología de los Trastornos Músculo Esqueléticos.

En su investigación con trabajadores de limpieza del servicio de emergencia del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, en Lima, Perú, Zamora, Vásquez, Luna y Carvajal (2020) establecieron que los trastornos músculo esqueléticos pueden llevar a la incapacidad. Los autores buscaban identificar los factores asociados a la presencia de TME en trabajadores de limpieza del hospital en mención. Para ello emplearon un método descriptivo, observacional, transversal retrospectivo con enfoque cuantitativo y emplearon como instrumentos de recolección de información una encuesta y el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Los hallazgos que obtuvieron se describen de la siguiente manera: el 93,02 % de los trabajadores presentaron dolor músculo esquelético; 75,97 %, dolor en más de una zona; el 65,12 %, dolor lumbar; 47,29 %, dolor dorsal; 37,21 %, dolor en cuello y dolor en codo/antebrazo 13,18 %.

Méndez, Sánchez y Quitian (2020) se propusieron mitigar el impacto de Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME), relacionados con las labores de los trabajadores del área de limpieza en conjuntos residenciales de Bogotá, a fin de disminuir el ausentismo laboral ocasionado por accidentes y enfermedades laborales. Para obtener un diagnóstico fiable aplicaron el Cuestionario Nórdico, método ARO y de morbilidad sentida, lo cual permitió identificar las principales sintomatologías presentes en los miembros superiores, consecuencia de riesgos biomecánicos en cuello, hombro, dorsal y lumbar, muñeca, brazos, producto de labores de limpieza repetitivas de barrido, trapeado, levantamiento de objetos. El cuestionario de morbilidad sentida mostró, con el

nivel de riesgo más alto de 4, las actividades de barrido, trapeado, torcedura de trapero y limpiador de vidrios. De ello se desprende la necesidad de realizar cambios urgentes en las tareas diarias de los trabajadores. Esto coincide con los datos arrojados con el método ARO, que mostró los factores de riesgo biomecánico como los más incidentes en el deterioro de la salud y que acarrear lesiones osteomusculares en los trabajadores.

## 2.2 Marco Legal

De acuerdo con los principios de la Organización Internacional del Trabajo, OIT, todos los trabajadores deben estar protegidos contra enfermedades en general, enfermedades profesionales y accidentes de trabajo. Sin embargo, según la misma OIT cada año se generan 2,78 millones de muertes en contextos laborales de trabajo. Esta situación, además del sufrimiento que ocasiona a las familias de los trabajadores, implica enormes costos para las empresas por indemnizaciones, apoyo sanitario, absentismo laboral y jubilaciones anticipadas, entre otros traumatismos (Organización Internacional del Trabajo, (s.f.)).

En razón a ello, la OIT ha adoptado una serie de instrumentos tendientes a la protección en la seguridad y la salud en el trabajo, entre los que se pueden mencionar el *Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y la salud en el trabajo* (2006) que propugna por un tratamiento coherente y sistemático de los temas de salud y seguridad en el trabajo; busca, además, la puesta en marcha de políticas nacionales a partir del diálogo entre los gobiernos y las organizaciones de trabajadores. Este convenio entró en vigor en 2008 y fue ratificado por 50 países (Organización Internacional del Trabajo, (s.f.)).

Por otra parte, el *Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores* (1981), ratificado con Protocolo de 2002, exige el “establecimiento y revisión periódica de requisitos y procedimientos para el registro y la notificación de los accidentes y las enfermedades en el trabajo, así como la publicación de las estadísticas anuales conexas”. En el *Convenio de seguridad y salud en la construcción* (1988) se dictan medidas sobre la prevención y protección del sector, teniendo en cuenta lugares de trabajo, máquinas y equipos y trabajo en las alturas; el *Convenio sobre*

*seguridad y salud en las minas* (1995) regula los diversos aspectos de la seguridad y la salud del trabajo en las minas, incluyendo la inspección de herramientas especiales de trabajo y el equipo especial de protección y prescribe los requisitos relativos al rescate en las minas (Organización Internacional del Trabajo, (s.f.)).

De igual modo, la OIT ha establecido regulaciones para áreas específicas de trabajo como la agricultura y contra las radiaciones. Así, *el Convenio sobre seguridad y salud en la agricultura* (2001) busca prevenir los accidentes o daños a la salud susceptibles de ocasionarse durante el trabajo forestal o agrícola. Por tanto, incluye medidas relativas al empleo de maquinarias, asuntos de ergonomía, así como el manejo y transporte de productos químicos, animales, riesgo biológico y aspectos de bienestar y alojamiento de trabajadores. Por otro lado, en 1960 ya había promulgado el *Convenio sobre protección contra radiaciones*, el cual pretende proteger a los trabajadores contra los riesgos provenientes de la exposición a radiaciones ionizantes, lo cual incluye, el límite más bajo de exposición a radiaciones ionizantes, evitando exposiciones innecesarias, conocimientos técnicos actualizados sobre el tema, estrictos controles de los lugares de trabajo y la revisión permanente de la salud de los trabajadores y requisitos estrictos de situaciones de emergencia<sup>1</sup> (Organización Internacional del Trabajo, (s.f.)).

Cabe mencionar que las directrices establecidas por la OIT están dirigidas a los actores vinculados con la salud y la seguridad en el trabajo tales como empresas, empleadores, trabajadores, organismos especializados en protección y seguridad en el trabajo y que dichos instrumentos no son legalmente vinculantes y no pretenden suplir la legislación de cada país.

Por tanto, a continuación, se menciona, alguna legislación colombiana que regula el cumplimiento de actividades por parte de los empleadores para garantizar la salud ocupacional de los trabajadores, referentes clave en el desarrollo de la presente investigación. Es importante resaltar que la seguridad y salud en el trabajo resulta de vital importancia para la Gestión del

---

<sup>1</sup> Se pueden consultar otras normativas de la OIT *Convenio sobre el cáncer profesional* (1974); *Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones)* (1977); *Convenio sobre el asbesto*, (1986); *Convenio sobre los productos químicos*, (1990).

Riesgo. Se trata de la aplicación de políticas, procedimientos y prácticas de gestión que buscan analizar, estimar y valorar posibles riesgos en el trabajo.

Dado ese contexto, desde finales de la década de 1970, en Colombia se empezó a reglamentar la salud y seguridad en el trabajo. Incluso, de acuerdo con Campos (2020), hay hoy una serie de normativas que ya han sido derogadas, por lo cual no están en vigencia y no se han de incluir dentro de las matrices de seguridad y salud en el trabajo de las empresas. Se trata del Decreto 1443 de 2014; Decreto 472 de 2015; Resolución 1016 de 1989; Resolución 1111 de 2017; Resolución 3246 de 2018; Resolución 4919 de 2018 y articulados normativos derogados por el Decreto 1072 de 2015.

Ahora bien, en relación con la normativa vigente de seguridad en el trabajo, esta se debe cumplir dependiendo del número de trabajadores y de la actividad económica que desarrolle la empresa, pues de ello se depende los posibles riesgos a que se vean expuestos los trabajadores. De ese modo, una de las primeras regulaciones que se debe mencionar es la Resolución 1401 2007 por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo, cuyo objeto es

Establecer obligaciones y requisitos mínimos para realizar la investigación de incidentes y accidentes de trabajo, con el fin de identificar las causas, hechos y situaciones que los han generado, e implementar las medidas correctivas encaminadas a eliminar o minimizar condiciones de riesgo y evitar su recurrencia. (Resolución 1401 de 2007)

Por otra parte, está la Resolución 2346 de 2007 por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales, cuyo objeto es

Determinar la aptitud del trabajador para desempeñar de forma eficiente las labores sin perjuicio de su salud o la de terceros, comparando las demandas del oficio para el cual se desea contratar con sus capacidades físicas y mentales; establecer la existencia de

restricciones que ameriten alguna condición sujeta a modificación, e identificar condiciones de salud que, estando presentes en el trabajador, puedan agravarse en el desarrollo del trabajo. (la Resolución 2346 de 2007)

En relación con el riesgo psicosocial, se promulgó la Resolución 2646 de 2008 por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de estas. Su objeto es

Establecer disposiciones y definir las responsabilidades de los diferentes actores sociales en cuanto a la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a los factores de riesgo psicosocial en el trabajo, así como el estudio y determinación de origen de patologías presuntamente causadas por estrés ocupacional. (Resolución 2646 de 2008)

En relación con gestión de la seguridad y salud en el trabajo se estableció la Resolución 0312 de 2019, por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. Su objeto es “establecer los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad en el Trabajo SG- SST para las personas naturales y jurídicas señaladas en el artículo 2 de este acto administrativo”.

En la Resolución 00000652 de 2012, por la cual se establece la conformación y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral en entidades públicas y empresas privadas y se dictan otras disposiciones se estableció como objeto

Definir la conformación, y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral en entidades públicas y empresas privadas, así como establecer la responsabilidad que les asiste a los empleadores públicos y privados y a las Administradoras de Riesgos Profesionales frente al desarrollo de las medidas preventivas y correctivas del acoso laboral, contenidas en el artículo 14 de la Resolución número 2646 de 2008. Artículo 2°.

Ámbito de aplicación. La presente resolución se aplica a los empleadores públicos y privados, a los servidores públicos, a los trabajadores dependientes y a las administradoras de riesgos profesionales en lo de su competencia. (Resolución 00000652 de 2012)

Se puede mencionar, también, la Resolución 2844 de 2007, por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia, cuyo objeto es adoptar las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia para:

- a) Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo;
- b) Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome de túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de De Quervain);
- c) Hombro doloroso relacionado con factores de riesgo en el trabajo;
- d) Neumoconiosis (silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis);
- e) Hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en el lugar de trabajo.

PARÁGRAFO. Las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional que se adoptan mediante la presente resolución serán de obligatoria referencia por parte de las entidades promotoras de salud, administradoras de riesgos profesionales, prestadores de servicios de salud, prestadores de servicios de salud ocupacional y empleadores, en la prevención de los daños a la salud por causa o con ocasión del trabajo, la vigilancia de la salud, el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los trabajadores en riesgo de sufrir o que padecen las mencionadas patologías ocupacionales. (Resolución 2844 de 2007)

Finalmente se cita el Decreto 1477 de 2014, por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales. Artículo 1. Tabla de enfermedades laborales; Artículo 2. De la relación de causalidad; Artículo 3. Determinación de la causalidad; Artículo 4. Prestaciones económicas

y asistenciales. Artículo 5. Vigencia y derogatorias<sup>2</sup>.

## 2.3 Marco teórico

### 2.3.1 Genealogía de la ergonomía sistémica

La ergonomía es una disciplina multidisciplinaria ya que tanto en su concepción original como en su evolución y alcances ha estado interrelacionada con diferentes áreas. Un primer acercamiento a la historia de la ergonomía lleva a dos versiones del concepto. Por un lado, está la versión rusa acuñada en países de la Europa del Este como Polonia, Rumania, Bulgaria y las antiguas repúblicas de Yugoslavia y Checoslovaquia. Aquí el biólogo polaco Wojciech Jastrzebowski es quien aparece como el primero en emplear el concepto de ergonomía en 1857, también conocida como ciencia del trabajo, por su etimología: del griego *ergon* (εργον), que significa “trabajo”, y *nomos* (νομος), “ciencia o estudio de”. Jastrzebowski se basaba, desde luego, por su formación académica, en leyes objetivas de la naturaleza.

Por otro lado, fue solo hasta 1949 que el término se empezó a implementar y se adoptó en países europeos occidentales y Estados Unidos. Aquí se atribuye el uso del término al psicólogo británico Hywel Murrell quien con su grupo de estudio formó una sociedad con especialistas de diferentes áreas, a saber, anatomistas, fisiólogos, psicólogos, médicos ocupacionales, especialistas en higiene industrial y cualquier profesional cuyo interés estuviera enfocado en el desarrollo del trabajo humano, lo cual se convertiría, más adelante en la Sociedad de Investigaciones de Ergonomía. Este grupo adoptaría el mismo término de ergonomía por su origen etimológico y su definición sería entonces ‘el estudio de las leyes naturales del trabajo’. Paulatinamente se fueron acuñando otras nociones como ‘factores humanos’, ingeniería de

---

<sup>2</sup> Decreto 1072 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo; Resolución 1409 2012, por la cual se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas; Decreto-Ley 1295 1994 por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales; Resolución 1792 1990 por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido; Resolución 2013 1986 por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo; Resolución 2400 1979 por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

factores humanos’, ‘ingeniería humana’ e incluso ‘ingeniería humana’ que pretenden ser homólogas de ergonomía

No obstante, aquí es indispensable la aclaración que ofrece García (2002) quien sostiene que factores humanos e ingeniería de factores humanos aluden a la implementación y aplicación de conocimientos producto de la investigación y experimentación en torno a la ergonomía, esto es, un acervo de conocimientos técnicos representado en el diseño de máquinas equipos y aparatos. En cuanto a la ‘ingeniería psicológica’, esta se fundamenta en el “conocimiento experimental de la ergonomía y lo aplica para mejorar el diseño de la interfaz hombre - instrumentos de control (tableros, paneles de control, dispositivos de mando, etc.) (p. 79). Total, se estaría hablando, en relación con estos términos de técnicas, por cuanto se enfocan en la aplicación del conocimiento ergonómico.

Dicho esto, y para efectos de comprensión del constructo teórico de ergonomía hace falta hacer un breve recorrido sobre algunas definiciones que han ido aportando a concebir y construir a la ergonomía como una disciplina más organizada y rigurosa.

Entonces, para Pheasant, (1991, citado en García, 2002, p. 79) “la ergonomía está interesada en el diseño de sistemas de trabajo, donde el ser humano interactúa con las máquinas. La ergonomía es la ciencia de la adecuación del trabajo al hombre y del producto al usuario”. Por otra parte, para Muller y Seven (1992, citados en García, 2002, p. 79) es una disciplina científica que aborda la relación entre el hombre y su medio ambiente de trabajo. Este medio ambiente abarca tanto el ambiente laboral como las metodologías para el desarrollo del trabajo, los materiales, herramientas, las destrezas, capacidades y limitaciones del trabajador y todo lo relativo a la organización de las actividades en sí mismas.

Para Chapanis (1985, citado en García, 2002) “los factores humanos descubren y aplican información acerca del comportamiento humano, habilidades, limitaciones y otras características para el diseño de herramientas, máquinas, sistemas, actividades, trabajos y medio ambientes, para un uso humano productivo, seguro, confortable y efectivo” (p. 80).

Hay que mencionar que Montmollin (1990, citado en García, 2002), desde un enfoque más europeo, delimita la ergonomía como aquellos estudios ajustados al trabajo humano en determinadas condiciones, si bien se trata de una disciplina autónoma la cual mejor define como una tecnología que como una ciencia. Cabe aclarar que una ciencia se constituye como tal en la medida en que desarrolle un cuerpo teórico metodológico propio. En suma, para Montmollin la ergonomía es una tecnología que aborda las interacciones en los sistemas hombre-máquina (p. 80).

Zínchenko y Munífov definen la ergonomía como una disciplina científica que estudia las condiciones específicas de las actividades laborales, en particular las que se dan entre los trabajadores, las máquinas y el medio de trabajo como un todo complejo donde la coordinación fundamental la lleva el hombre. En consecuencia, el diseño de métodos, fundamentados en el factor humano, busca la modernización de técnicas y tecnologías y garantizar las actividades del trabajo con seguridad (1985, citado en García, 2002).

Finalmente, Stramler James (1993) ya involucra una serie de factores que los demás estudiosos no habían considerado, al menos de manera explícita. De modo que, aspectos como característica psicológicas, físicas, biológicas y sociales de los trabajadores son definidos como factores humanos; se considera, así mismo, la introducción de tablas antropométricas, diseño y operación de maquinaria y productos, todo ello en función de la optimización del rendimiento, la seguridad y las características físico psicológicas del trabajador.

Este breve recorrido conceptual permite esbozar algunas observaciones. Por una parte, se plantean a nivel general al menos tres grandes conjuntos conceptuales que son los que, se puede decir, dan un ámbito genérico de la ergonomía, a saber, i) el ámbito de lo humano, esto es, características, capacidades, limitaciones, etc.; ii) el ámbito de lo tecnológico, es decir, aquellos elementos, lugares y procesos que permiten la transformación de recursos naturales en productos útiles para el ser humano y iii) las relaciones que se dan entre estos dos. Es importante subrayar que, de todas las perspectivas mencionadas, no en todas se da importancia a los aspectos

psicológicos ni a los sociales.

Ahora bien, para poder redondear la perspectiva sistémica de la ergonomía, es importante primero definir el concepto de sistema. Así, dice Lara

Un sistema es un conjunto de elementos que interactúan; donde el comportamiento de uno de ellos afecta el comportamiento de la totalidad; y la forma como afecta el comportamiento depende de los demás elementos. Un sistema se caracteriza por ser holístico, trasdisciplinario y dinámico. (1993, citado en García, 2002, p. 83)

De ese modo, se puede llegar a que la ergonomía es el estudio del sistema ser humano- ambiente construido. Aquí, ambiente construido entendido como aquellos “componentes materiales, físicos, concretos, producidos por el ser humano, los cuales hacen parte del sistema ergonómico, i.e., una calle, una casa, una fábrica, una silla, un coche, etc.”. Con el concepto ‘entorno’ se hace referencia a aspectos condicionantes relativos al sistema ergonómico cuando operan como un todo (García, 2002, p. 84).

Por tanto, para hacer análisis ergonómico sistémico se habrá de considerar el ‘ambiente construido’, esto es, espacio físico, lugar de trabajo, recreo, descanso, etc., y los objetos, las máquinas y demás facilitadores de las actividades o acciones humanas (García, 2002, p. 84).

No obstante, existen diversos enfoques de análisis y de conceptualización teórica que dejan de lado unos u otros aspectos hasta aquí mencionados. Es el caso de la ergonomía en España donde se prioriza la prevención de riesgos físicos y se deja de lado el aspecto psicológico. En términos generales, la ergonomía estudia la interacción o la relación que existe entre las personas, las herramientas utilizadas para llevar a cabo una actividad laboral y el entorno en el cual se realiza dicha actividad. Por tanto, busca implementar las medidas necesarias que puedan mejorar la calidad, productividad, seguridad y salud de las personas en el trabajo.

La prevención de riesgos laborales busca, por medio de la aplicación de medidas de control,

preservar el bienestar físico y biológico, así como la subsistencia del personal de trabajo de una empresa. Además, la regulación y monitoreo de los aspectos ambientales en los espacios de trabajo es fundamental para velar por la salud de los trabajadores y su desempeño eficiente.

De acuerdo Torres y Rodríguez (2020) la ergonomía se ha ido fortaleciendo como una disciplina científica que se expande continuamente a nivel mundial gracias a visiones y aportes de diferentes estudiosos que han permeado su evolución. El objetivo principal que se ha consolidado es la prevención de los trastornos músculo esqueléticos relacionados con la ejecución de diferentes tipos de trabajo físico.

### **2.3.2 *El riesgo laboral***

Los riesgos ocupacionales o laborales son un conjunto de situaciones o acontecimientos que pueden poner en peligro a los trabajadores en el ejercicio de sus labores o profesiones. En ese orden de ideas, el riesgo laboral se entiende como un concepto típicamente antropocéntrico, es decir, hace referencia a los posibles fenómenos indeseados que pueden llegar a perjudicar la integridad física o psicológica de los trabajadores.

Por otra parte, las circunstancias que generan los diferentes riesgos no siempre son identificables o predecibles fácilmente, pues no siempre están a la vista. Por ello, se puede hablar de riesgos aleatorios o imprevistos si ocurren de manera natural en el entorno laboral en los equipos de producción o de los operadores. Estos pueden ser ocasionados por errores humanos, por causas técnicas, por negligencia o descuido de tipo organizacional o incluso por la interacción de estos factores de manera conjunta. Cabe mencionar que el nivel de imprevisibilidad de los factores de riesgo es susceptible de reducirse de manera significativa a través de la identificación de los factores que los generan y del estudio oportuno de su carácter aleatorio.

Si bien la investigación en torno a la seguridad y salud en el trabajo ha avanzado de manera significativa en los últimos treinta años, es imposible prever la totalidad de riesgos laborales susceptibles de presentarse en la diversidad de espacios laborales existentes (factorías de todo

tipo, sector salud, sector tecnoquímico, infraestructura, transporte, comercial, informático, construcción, etc.) y, por tanto, es imposible abarcar todas las medidas de prevención posibles, por lo que se debe fijar la atención en aquellos fenómenos que impliquen condiciones críticas de riesgo en el trabajo, por lo cual es indispensable identificar los factores de riesgo.

### ***2.3.2.1 Factores de riesgo laboral***

Son circunstancias o fenómenos específicos que inciden en un potencial peligro y pueden contribuir a aumentar su frecuencia o letalidad. Los factores de riesgo se distinguen por los efectos que ocasionan entre agudos e inmediatos, si se trata, por ejemplo, de la exposición a altas concentraciones de un químico; y efectos crónicos y tardíos cuando se ocasionan como consecuencias de concentraciones bajas, pero frecuentes y prolongadas. Los efectos también pueden ser reversibles, si se logra una recuperación total y satisfactoria del trabajador involucrado, desde luego dentro de unos lapsos de tiempo adecuados; o pueden ser de tipo irreversibles, si el daño provocado es permanente.

Desde esa perspectiva, lo que sigue es señalar la importancia de identificar los diferentes factores de riesgo presentes en cualquier ámbito laboral susceptibles de poner en peligro la salud de los trabajadores. De ese modo, hay al menos cinco aspectos que representan factores de riesgo:

- Energía utilizada (eléctrica, aire comprimido, hidráulica, nuclear, etc.).
- Equipos de trabajo (máquinas y herramientas, vehículos, etc.).
- Métodos de trabajo (trabajo en altura, movimientos repetitivos, etc.).
- Organización del trabajo (trabajo nocturno, al aire libre, aislado, etc.).
- Sustancias tóxicas (productos químicos, biológicos, etc.).

De acuerdo con la Universidad Católica de San Pablo los riesgos laborales abarcan tanto la posibilidad de accidentes como de enfermedades ocasionadas por situaciones anómalas de trabajo. En la Tabla 1 se presenta una clasificación que ofrece esta Universidad.

**Tabla 1. Clasificación de riesgos laborales**

<b>Físicos:</b>	Vibraciones producidas por maquinaria, nivel sonoro demasiado alto, temperatura muy alta o baja, mal tiempo para trabajos al aire libre (humedad, viento, etc.), nivel de iluminación, calidad del aire en el lugar de trabajo (polvo), corriente eléctrica, incendio y explosión.
<b>Químicos:</b>	Exposición a sustancias químicas por inhalación, ingestión o contacto con la piel, productos gaseosos, líquidos o sólidos, carcinógenos, mutágenos, tóxicos, corrosivos, irritantes, alérgenos, etc.
<b>Biológicos:</b>	Exposición a agentes infecciosos (bacterianos, parasitarios, virales, fúngicos) y alérgicos por picadura, mordedura, inhalación, afectación de piel y mucosas, etc.
<b>Radiológicos:</b>	Existencia de radiaciones ionizantes y radioelementos, radiaciones láser, radiaciones UV e IR, radiaciones electromagnéticas diversas, etc.
<b>Psicológicos:</b>	Agresión física o verbal en el lugar de trabajo por parte de un cliente/alumno/paciente, acoso moral o sexual por parte de un superior jerárquico, estrés gerencial o cargas mentales excesivas (trabajo permanente en pantalla, etc.).

**Fuente: Universidad Católica de San Pablo (s.f.).**

### **2.3.2.2 Factores de riesgo laboral en el área de limpieza**

Los riesgos ergonómicos son producto de movimientos y posturas repetitivos, posturas forzadas, aplicación continua de fuerzas, etc. que suelen dar origen a trastornos músculo esqueléticos, TME (Ver apartado 2.3.4.1).

El área laboral de la limpieza, objeto de la presente investigación, se caracteriza por la ejecución

manual de la mayor parte de las actividades, por lo que algunas zonas corporales como brazos, manos, caderas, espalda y cuello se ven expuestos a la adopción de posturas forzadas y ejecución de fuerza de manera reiterada. Es importante mencionar que la mayor parte de trabajadores de esta área son de sexo femenino, a lo que en el contexto latinoamericano se debe sumar las labores del hogar que son del mismo orden, lo cual se puede interpretar como una prolongación de la jornada laboral y, por tanto, mayor exposición al riesgo.

Por tanto, la identificación de los factores de riesgo en el lugar de trabajo es indispensable para la adecuada implementación de medidas preventivas. De acuerdo con Cano (2013), en el área de limpieza los factores de riesgo están relacionados con “el lugar donde se desarrolla el trabajo, las medidas organizativas existentes, las normas de higiene postural asumidas o los medios, instrumentos y útiles de limpieza con los que puedan contar los trabajadores” (p. 1). También intervienen movimientos repetitivos y el nivel de esfuerzo que implica la tarea.

De ese modo, Cano hace un primer acercamiento a los diferentes factores de riesgo. Por una parte, entonces, menciona la manipulación manual de cargas. Se parte de que el cuerpo humano posee de manera natural una postura correcta, la cual implica liberar a la columna vertebral y a todo el aparato locomotor de cualquier sobrecarga. Lo contrario, una postura viciosa o incorrecta, puede generar traumatismos en las estructuras óseas, tendinosas o musculares. De ese modo, acciones como empujar, arrastrar utensilios de limpieza, movilización de mobiliario, carga de elementos pesados como baldes y bolsas de basura, etc. pueden generar el desgaste del organismo o de algunas de sus partes.

Por otra parte, Bonilla (2013) define la postura corporal como la alineación simétrica y proporcional de todo el cuerpo o de un segmento corporal, en relación con el eje de gravedad. modelo postural correcto es el equilibrio y alineación ideal de todos los músculos, articulaciones y segmentos corporales (p. 29). Bonilla aclara que las posturas, esfuerzos o movimientos no son adoptados de manera voluntaria y consciente por parte del trabajador, sino que, normalmente dependen del diseño del puesto de trabajo y de los tipos de tareas ha de realizar. Por tanto, las posturas forzadas implican que algunas regiones anatómicas cambien su posición de natural

confort y se ubiquen en posiciones forzadas que generan hiperextensiones, hiperflexiones, hiperrotaciones óseo articulares e incluyen giros de la espalda, inclinación inadecuada del torso, extensión y torsión de cuello, elevación prolongada de los brazos, flexión de piernas, agacharse, arrodillarse, que se adoptan para realizar la limpieza de lugares de difícil acceso (Bonilla, 2013).

Así mismo, como factores de riesgo menciona Cano, los movimientos repetitivos que se realizan al manipular herramientas que han de sujetarse y manipularse, lo cual ocasiona “frecuentes flexiones y extensiones de brazos y muñecas; continuo levantamiento de brazos y hombros unido a la acción de fuerza durante barrido y fregado de suelos, limpieza de superficies con trapos y en el escurrido de traperos” (2013, p. 1).

Otro factor es la llamada sobrecarga postural estática con la cual se ve afectada la circulación sanguínea y el metabolismo de los músculos, lo cual provoca sobrecarga muscular en las piernas, los hombros y la espalda. Esta se presenta cuando el trabajador debe pasar mucho tiempo de pie durante sus tareas de limpieza.

Ahora bien, se deben considerar, así mismo, la fuerza y la flexibilidad. En cuanto a la primera, es producida por los músculos, los cuales son capaces de producir cierto grado de fuerza, dependiendo de su grado de desarrollo y de la talla de la persona. No obstante, la distribución de la fuerza en músculos pequeños, por ejemplo, en ciertas tareas, puede ocasionar fatiga extrema. De acuerdo con (Bonilla, 2013) hay que considerar cuatro aspectos de la fuerza en el trabajo que se delimitan a partir de las preguntas: i) ¿Qué tipo de fuerza?, ii) ¿Cuánta fuerza?, iii) ¿Cuánto dura esa fuerza?, y iv) ¿Con qué frecuencia se emplea?

- i) En relación con el tipo existe la fuerza estática y la dinámica. La primera hace referencia la cantidad estable de fuerza que se ejerce mientras se está en una posición estacionaria. La fuerza dinámica implica movimiento (p. 10); ii) en relación con la cantidad, dice Bonilla (2013) que “la máxima generación de fuerza se produce cuando los músculos están en su longitud de descanso”, es decir, que los músculos trabajan mejor en una postura neutral. Las preguntas iii) y iv) de duración y frecuencia son fundamentales

en el desarrollo de la fatiga. Es así que entre más sea sostenido el esfuerzo de fuerza y con mayor frecuencia se realice, más alto será el riesgo de fatiga del músculo. (p. 11)

### **2.3.2.1 Riesgo biomecánico**

Este tipo de riesgo consiste en la mayor probabilidad que tienen las personas de ser víctimas de sucesos indeseables como enfermedades o accidentes en el contexto laboral, presentes en casi la totalidad de actividades laborales con posibilidad de una mayor o menor incidencia dependiendo del tipo de tarea y su duración en el tiempo o repetibilidad

El riesgo biomecánico está asociado a posturas forzadas y se puede ver agravado por diversos factores como manipulación de pesos, las características físicas y de salud de quien realiza la tarea, el estado de las herramientas para la realización de la labor; la frecuencia con la que deba realizar la tarea de modo que no le dé al cuerpo el tiempo suficiente de recuperarse, entre otras.

También, dentro de los factores de riesgo está el segmento corporal que se vea afectado dependiendo del tipo de tarea por torsión, estiramiento o fuerza. Los más frecuentes son por ejemplo la cabeza cuando se ve expuesta a movimientos hacia adelante o hacia atrás o giros; la espalda se ve sometida frecuentemente a posturas forzadas no naturales, giros y giros levantando o arrastrando pesos. Los hombros, las manos y los codos son los que más sufren con movimientos repetitivos, generalmente acompañados de realización de fuerza y torsión simultáneamente.

El riesgo biomecánico ocasiona habitualmente daño o fatiga, transitoria en estructura ósea, músculos, tendones cuando se logra una recuperación satisfactoria, pero puede ser permanente o si no se logra la recuperación o existe una alteración de la estructura a nivel óseo.

### **2.3.2.2 Trastornos musculoesqueléticos (TME)**

Dolor recurrente en las extremidades, en la zona lumbar, entre otros son causantes de baja productividad laboral y, en muchas ocasiones, de discapacidad parcial o permanente. Estas molestias denominadas trastornos musculoesqueléticos o TME, son uno de los factores más relevantes en el área de la salud ocupacional y consisten en alteraciones de la condición normal de huesos, articulaciones, tendones, ligamentos, síndrome atrapamientos nerviosos y músculos. Esta condición genera patologías en las funciones motoras del organismo y alta sensibilidad.

De acuerdo con López y Cuevas (2008, citados en Márquez, 2015) dichas patologías son producto de una sobre exigencia mecánica de fuerza y torsión a determinadas estructuras del organismo de manera recurrente y prologada “y se excede el periodo de recuperación viscoelástico necesario de los tejidos” (p. 85). Los TME de miembros superiores pueden diferir en cuanto a la severidad y evolución del cuadro. Aquí es preciso mencionar el concepto de daño o Lesiones por Trauma Acumulativo o LTA, acuñado por Vern Putz (1994, citado en Ministerio de la Protección Social, 2006). LTA combina el concepto de acumulación

que indica que la lesión se ha desarrollado gradualmente a través de un período de tiempo, como resultado de un esfuerzo repetido en alguna parte del cuerpo. Este concepto se basa en la teoría de que cada repetición de alguna actividad produce algún micro-trauma resultado del deterioro de la estructura. Trauma significa una lesión corporal ocasionada por esfuerzos mecánicos y desorden o daño se refiere a condiciones físicas anormales. (p. 36)

Este tipo de alteraciones se encuentran en la literatura especializada bajo diferentes denominaciones. Por ejemplo, la Organización Internacional del Trabajo, OIT las denomina como enfermedades del sistema osteomuscular; también son conocidas como desórdenes músculo-esqueléticos (DME), desorden traumático acumulativo (DTA), lesión por esfuerzo repetitivo (LER), síndrome por sobreuso, problemas musculoesqueléticos y trastornos músculo-esqueléticos (TME). Este último es el término empleado en la presente investigación. En general, todas las nominaciones anteriores aluden a la misma disfunción generada por las mismas causas y con idénticas consecuencias.

Del mismo modo que se han implementado diferentes apelaciones para el trastornos músculo-esqueléticos (TME) se han desarrollado una serie bastante amplia de posturas y aportes teóricos en los cuales de manera paulatina se van incorporando diferentes variables y factores del fenómeno. Se han identificado nuevos factores de riesgo, incluso a partir de las nuevas tecnologías, lo cual busca aportar al desarrollo de la investigación en ergonomía.

Desde esta perspectiva se puede mencionar la investigación realizada por Armstrong *et al*, quienes presentaron en 1993 un modelo conceptual para la patogenia asociada a trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Los autores emplean el modelo a manera de marco para analizar el desarrollo de trastornos musculares, tendinosos y nerviosos a nivel del cuello y de las extremidades superiores relacionados con el trabajo.

Hacen los autores aquí una salvedad importante

“los trastornos musculoesqueléticos deben caracterizarse como "enfermedades relacionadas con el trabajo" y no como "enfermedades ocupacionales"”. Es decir, una enfermedad ocupacional es una enfermedad para la cual existe una relación directa de causa-efecto entre el peligro y la enfermedad (por ejemplo, asbesto-asbestosis), mientras que las enfermedades relacionadas con el trabajo se definen como multifactoriales cuando el entorno laboral y el desempeño del trabajo contribuyen significativamente, pero como uno de varios factores, a la causa de la enfermedad. (p. 76)

Dicho de otro modo, aquí, las enfermedades laborales obedecen a condiciones de trabajo anómalas, si bien inciden aspectos socioculturales y familiares. El modelo de intensidad-respuesta de Armstrong *et al* (1993) buscaba especificar valores aceptables límites en el diseño del trabajo para un individuo dado, partiendo de trastornos en cuello y extremidades relacionados con desempeños laborales, para lo cual tuvieron en cuenta cuatro conjuntos de variables a saber, exposición, dosis, capacidad y respuesta.

Los autores definen la exposición como “los factores externos (p, ej., los requisitos de trabajo) que generan la dosis interna (p. ej., cargas tisulares y demandas y factores metabólicos)” (p. 76). Un ejemplo determinante en las posturas de trabajo y las cargas tisulares son la geometría del lugar de trabajo, la forma, tamaño y peso de las herramientas pues determinan la frecuencia y velocidad de las contracciones musculares. También es posible que la respuesta de un tejido resulte en una dosis que afecte a otro tejido. Por ejemplo, el tejido conectivo puede engrosarse a medida que se adapta al estrés, y este engrosamiento puede generar presión sobre nervios adyacentes y deterioro de la capacidad nerviosa.

Hay que considerar, así mismo, otra serie de variables que inciden de manera frecuente con los TME. Verbigracia, la variable de dosis que hace referencia a alteraciones de tipo mecánicas, fisiológicas o psicológicas que perturban el bienestar del trabajador. Las mecánicas son fuerzas tisulares y deformaciones producto de esfuerzos o movimientos del cuerpo; las alteraciones fisiológicas son el consumo de sustratos metabólicos, la producción de metabolitos, el desplazamiento de iones y el daño tisular y las alteraciones psicológicas se pueden manifestar como ansiedad consecuencia de exceso de trabajo (Armstrong, *et al*, 1993).

La variable de respuesta se refiere al estado del individuo, lo cual se puede manifestar como alteraciones en el “sustrato, subproducto, concentraciones de iones, temperatura o forma de los tejidos (...) un esfuerzo de la mano puede provocar cambios en la forma del tejido y en los niveles de sustrato y metabolitos, lo cual provoca, a su vez, molestias (p. 77). En ese orden de ideas, existen respuestas secundarias, terciarias, etc., dependiendo del número de respuestas precedentes “p. ej., la deformación del tejido y los niveles de sustrato y metabolitos son respuestas primarias y la incomodidad es una respuesta secundaria” (p. 77). Cabe mencionar que la relación entre la dosis y la respuesta siempre se verá afectada por los esfuerzos previos.

En relación con la variable de capacidad, sea de tipo físico o psicológico, alude a la capacidad del trabajador para resistir la desestabilización como consecuencia de diferentes dosis. El concepto de capacidad, entonces, incluye la capacidad para resistir la exposición a factores no físicos, esto es, un fuerte sentido de autoestima o una alta capacidad para resistir el estrés mental. Dicha

capacidad varía, así mismo, dependiendo de dosis y respuestas previas, por ejemplo, esfuerzos previos pueden producir una deformación residual de los tejidos conectivos, por lo que un esfuerzo mínimo puede ocasionar microfallas.

Por tanto, los trabajadores tienen la capacidad de adaptarse a ciertos tipos de actividad, pero no a otros o tardan más en lograrlo; un músculo tiene mayor facilidad de adaptación que, por ejemplo, un tendón (Armstrong, *et al*, 1993). Dicho en otros términos, los requerimientos físicos para la realización de una tarea implican un nivel de exigencia física, ya sean procesos metabólicos o biomecánicos que, en el momento en que superan la capacidad de respuesta o de recuperación del organismo en términos de tiempo, genera desórdenes osteomusculares.

Existe otra variable como el grupo etario en el cual se encuentra el trabajador. A medida que la edad avanza, el sistema músculo-esquelético sufre pérdida de densidad ósea, de flexibilidad y fuerza muscular; hay desgaste articular y de cartílagos, lentificación en las contracciones musculares, entre otras funciones. Esto afecta de manera particular a los trabajadores que realizan labores repetitivas lo cual aumenta la prevalencia de dolor lumbar y en manos y muñecas. También inciden factores físicos como sobrepeso, tabaquismo, sedentarismo, patologías sistémicas, patologías congénitas, secuelas de trauma.

Por otra parte, de acuerdo con Ordóñez y Calvo (2016) existe una fuerte incidencia entre las características propias del trabajador tales como talla, fuerza, peso, género, rasgos de movimiento, grado de escolaridad, intelecto, entre otras y las particularidades de la tarea que incluyen tipo de labor en sí misma, herramientas, exigencias, controles, horarios, tiempos de descanso y ambiente de trabajo, donde se incluye temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas. La interacción de dichos factores determina las condiciones generales de la labor de manera que, si las demandas físicas aumentan, también lo hace el riesgo de lesión.

Ahora bien, dado todo este panorama de los factores de incidencia en los TME, el Ministerio de la Protección Social de Colombia en 2007 publicó la *Encuesta nacional de condiciones de salud*

y trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales donde se pudo establecer que más del 50 % de los riesgos laborales están asociados a condiciones ergonómicas tales como movimientos repetidos de manos o brazos, posturas prolongadas e incómodas que podían producir cansancio o dolor. El mismo informe señala una proporción de 3 a 4 veces más TME en población de trabajadores de aseo y limpieza y trabajadores de oficina, entre otros. Una segunda *Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo* en 2013 estableció el riesgo biomecánico entre las siete primeras causas de riesgo laboral y las lesiones músculo esqueléticas representan un 90 % de las enfermedades laborales (Ordóñez y Calvo, 2016).

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta que la Atención Integral Basada en Evidencias de DME en Colombia arrojó que el 82 % de los diagnósticos corresponden a DME; entre los más reiterados están el síndrome de túnel carpiano, es la primera causa de morbilidad de los trabajadores, seguido del dolor lumbar, la epicondilitis y la tenosinovitis de Quervain y síndrome de manguito rotador,

#### **2.3.2.2.1 Síndrome del túnel carpiano (STC)**

El Síndrome del túnel carpiano o STC se caracteriza por dolor, parestesias, hormigueo, dolor, entumecimiento y eventualmente atrofia muscular, en la región del pulgar, segundo y tercer dedo de la mano especialmente en horas de la noche y puede irradiarse al antebrazo o al hombro. Se debe a la compresión de dicho nervio el cual pasa por el túnel carpiano formado por los huesos carpianos, la banda carpiana y los tendones de los músculos flexores de la muñeca (AAOS American Academy of Orthopedic Surgeons, 2016, citado en Ordóñez *et al*, 2016).

Bajo circunstancias normales la presión tisular dentro del compartimiento de la extremidad es 7 a 8 mm Hg. En el STC esta presión es siempre de 30 mm Hg, cerca del nivel en donde la disfunción nerviosa ocurre y es más prevalente entre los años 40 y años 60, y afecta 4 a 5 veces más a mujeres que a hombres (Ordóñez *et al*, 2016).

La etiología de este síndrome puede deberse, por un lado, a aspectos anatómicos cuando se presenta la disminución del túnel ya sea por alteraciones óseas ligamentarias del carpo que pueden deberse a formas inflamatorias como la artritis. Se manifiesta como el “aumento del contenido del canal, como tumores de diferentes orígenes, neurinoma, lipoma, mieloma, hipertrofia sinovial, mala consolidación de fracturas o excesivo callo óseo, tofos gotosos, amiloidosis, hematomas” (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 39).

Por otro lado, puede tener una etiología fisiológica:

i) neuropatías, diabetes tipo I, alcoholismo, exposición a solventes, uso de drogas legales: alcohol, cigarrillo, cafeína; ii) alteraciones del balance de líquidos: embarazo, eclampsia, mixedema, hemodiálisis crónica, estado del sueño (por estasis venosa), enfermedad de Raynaud, obesidad y iii) posición y uso de la muñeca. Labores manuales que impliquen repetitividad, fuerza, estrés mecánico, posturas inadecuadas, vibración o temperaturas extremas e inmovilización de la muñeca en posición no neutra (como en el caso de fractura)”. (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 41)

#### **2.3.2.2.2 Dolor lumbar**

Este es uno de los síntomas que hacen parte de los DME relacionados con exposiciones laborales. Se trata de un dolor localizado entre la parte inferior de las costillas y la parte final de los glúteos y cuya intensidad varía dependiendo de la postura, su duración y la actividad física que lo ocasionó; puede estar acompañado de limitación dolorosa y asociarse o no a dolor referido o irradiado (Gutiérrez, Díaz, Scholz, Fernández y Tapia, 2008 citados en Hurtado y Perea, 2019). La columna lumbar es la parte más baja de la espalda, donde la columna se curva hacia el abdomen. Lumbar viene del latín *lumbus*, que significa león. Esta zona empieza seis centímetros por debajo de los omóplatos, conecta con la columna torácica y desciende hasta la columna sacra.

En el contexto de los DME se deben considerar ciertas características de la columna lumbar, para comprender la enorme sensibilidad de esta zona:

- i) La vértebra que se encuentra más abajo en la columna vertebral, es la que más peso debe soportar. Las cinco vértebras de la columna lumbar (L1-L5) son las vértebras no fusionadas más grandes de la columna vertebral, lo que les permite soportar el peso de todo el torso.
- ii) Los dos segmentos vertebrales que están en la parte baja de la columna lumbar, L4-L5 y L5-S1, que incluyen vértebras y discos, soportan la mayor cantidad de peso y, por lo tanto, son los más propensos a degradarse y sufrir daño.
- iii) La columna lumbar se encuentra con el sacro en la articulación lumbosacra (L5-S1). Esta articulación permite una rotación considerable, de modo que la pelvis y las caderas pueden oscilar al caminar y correr.
- iv) La médula espinal se desplaza desde la base del cráneo a través de la columna vertebral y termina cerca de T12-L1, donde la columna torácica se encuentra con la columna lumbar. En ese punto, numerosas raíces nerviosas de la médula espinal siguen hacia abajo y se extienden hacia las extremidades inferiores (glúteos, piernas y pies). (Eben, 2014, p. 1)

Dado este soporte estructural que representa la columna vertebral al cuerpo y la especificidad de la región lumbar y la cantidad de raíces nerviosas que allí se localizan, el dolor lumbar puede estar relacionados con causas comunes. Así, de acuerdo con Eben (2014) la causa más común está asociada a tensión muscular u otros problemas musculares, por ejemplo, por levantar objetos pesados, agacharse y trabajos repetitivos; otra causa está asociada al desgaste de los discos, que son almohadillas esponjosas cuya función es amortiguar las vértebras de la región lumbar; su degeneración ocasiona dolor en el espacio intervertebral. La hernia de disco lumbar, por otro lado, es de las lesiones más frecuentes y se ocasiona por levantar objetos pesados o por desgaste de la columna vertebral; un síntoma común es el dolor de la pierna (ciática).

Igualmente, la columna sufre cambios ocasionados por la edad o asociados con patologías que aceleran el envejecimiento de la estructura ósea y muscular. En muchos casos, este tipo de desgaste se genera por causas mecánicas, por movimientos inadecuados y/o repetitivos, lo cual provoca una respuesta muscular que busca proteger la estructura ósea (Hurtado y Perea, 2019).

Esta patología conlleva una carga socioeconómica considerable pues afecta a la población laboralmente activa e implica un ausentismo laboral alto por incapacidad. Por ello y dada su alta recurrencia se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial. Para Aguilera y Herrera (2013, citados en Inga, 2021) en América Latina, el dolor lumbar está presente en un tercio de los trabajadores, especialmente entre quienes presentan comorbilidades y aumento de riesgo postural en su desempeño laboral.

De acuerdo con las Memorias del Ministerio de la Protección Social el dolor lumbar (citado en Hurtado y Perea, 2019) “corresponde a un diagnóstico sindromático que solo brinda información de la zona anatómica sobre la cual el paciente refiere el síntoma. Son muchas las estructuras que pueden generar el dolor y que comprometen la vida de la persona” (p. 15). Al igual que las demás patologías asociadas al DME se ha evidenciado que factores individuales como edad, disposición genética, talla y peso inciden en la mayor frecuencia de consulta por este dolor y en quienes presentan mayor severidad en los síntomas. Aparte del desgaste por edad, este tipo de afecciones se presenta principalmente como consecuencia de actividades laborales como levantamiento de pesos que exceden la capacidad física del trabajador; flexión, torsión y estrés postal; tiempos prologados de pie o sentado, entre otras.

#### **2.3.2.2.3 *Epicondilitis***

La epicondilitis lateral o codo de tenista es la tendinitis de los músculos epicondíleos. Se trata de un síntoma doloroso ocasionado por el uso excesivo del codo generalmente en deportistas y trabajadores que realizan actividades repetitivas con esta zona. De acuerdo con American Academy of Orthopedic Surgeons, (2003) puede presentarse como una inflamación o microdesgarro de los tendones que unen los músculos del antebrazo en parte externa del codo.

Corresponde a una lesión tendinoperióstica de la inserción del tendón común de los músculos extensor radial corto del carpo (ERCC) y del extensor común de los dedos (ECD) en el epicóndilo externo del húmero (Ministerio de la Protección Social, 2006).

En una breve descripción de la fisiología del codo se puede decir que la articulación del codo está conformada por huesos, músculos, ligamentos y tendones: los huesos húmero y cúbito y radio; en la parte inferior del húmero se halla una serie de protuberancias óseas llamadas epicóndilos por donde, además, pasan una serie de músculos; “los músculos del antebrazo extienden la muñeca y los dedos; los tendones del antebrazo, llamados extensores, sujetan los músculos al hueso. El tendón afectado en la epicondilitis lateral se llama extensor radial corto del carpo” (American Academy of Orthopedic Surgeons, 2003, p. 1).

Se conoce también la epicondilitis medial, la cual se presenta en el punto de inserción de los tendones de los músculos flexores y pronadores del puño y los dedos de la mano en el epicóndilo interno o medial del húmero. Se trata también de una lesión por inflamación y se registra solo un 10 % frente a la epicondilitis general que representan entre el 85 % y el 95 % de los pacientes.

Ahora bien, entre las causas de la epicondilitis lateral está el daño en el músculo específico del antebrazo (ECRB), el cual ayuda a estabilizar la muñeca cuando el codo está recto. La sobre exposición de este músculo a movimientos repetitivos lo debilita, lo que termina ocasionando microdesgarro en el tendón donde se ubica el epicóndilo lateral, generando inflamación y dolor. Los síntomas más frecuentes son dolor en la parte externa del codo, poca fuerza de agarre y dolor nocturno o al realizar movimiento de codo. Esto afecta, como ya se mencionó a deportistas, pero, también afecta a personas cuya actividad implica el uso repetitivo e intenso del músculo del antebrazo, la mano y la muñeca. En ese orden de ideas, trabajadores de áreas de carpintería, pintura, conductores, cocinas, carnicería, peluquería, y área de aseo son quienes presentan, con mayor frecuencia esta dolencia. Por otro lado, si bien se puede presentar a cualquier edad, el grupo etario de mayor riesgo se focaliza entre los 30 y 50 años.

#### **2.3.2.2.4 Enfermedad de De Quervain**

La tenosinovitis de estiloides radial, síndrome de la “tabaquera anatómica”, “tendinitis del primer compartimiento dorsal”, también conocida como enfermedad de De Quervain, en honor del cirujano suizo Fritz de Quervain, es una condición que corresponde a una tenosinovitis estenosante del primer compartimiento dorsal de la muñeca. Dicha inflamación genera agrandamiento del túnel que rodea el tendón, con lo cual, el movimiento del pulgar y la muñeca ocasionan dolor que incluso se puede irradiar hacia el brazo, de modo que movimientos triviales como sostener objetos o apretar el puño sean dolorosos. El dolor sobre las apófisis estiloides del radio, la hipersensibilidad en el primer extensor de la muñeca y el dolor, disminuyen la capacidad funcional de la persona (Pérez, 2018).

De acuerdo con la histología practicada en pacientes con tenosinovitis estenosante se halló afectación en la vaina sinovial del tendón. Entre tanto, se encontró que en pacientes sin antecedentes de artritis reumatoidea existía presencia de “degeneración, proliferación de tejido fibrótico o fibrosis peritendinosa, metaplasia fibrocartilaginosa o proliferación vascular todos ellos limitados a la vaina retinacular” (Ministerio de la Protección Social, 2006, p. 39).

La enfermedad de De Quervain presenta una alta incidencia estimada en 28 casos por cada 100 mil habitantes por año, según datos de Araujo y León (2014, citados en Pérez, 2018). Por otra parte, según datos del Ministerio de la Protección Social (2006) se presenta una prevalencia de 2,5 y 8 % en mujeres trabajadoras, siendo más afectadas que los hombres y la edad de manifestación de la enfermedad es entre los 30 y 60 años.

La etiología de este síndrome la tenosinovitis de estiloides radial tiene un carácter multifactorial, pero ceñida a factores biomecánicos. El origen traumático representa el 25 % de los casos implica la rotura de fibras de colágeno de los tendones extensores. Las causas de su aparición están asociadas a sobreuso, descompensación entre actividades y descanso; debilidad o desequilibrio muscular; laxitud ligamentosa, que provoca inestabilidad de la muñeca y movimientos inadecuados, repetitivos por largos periodos de tiempo (Pérez, 2018).

Al tener un inicio mecánico por la irritación de las vainas tendinosas debido a su fricción dentro del canal osteofibroso, la tenosinovitis de estiloides radial se genera a partir de dos situaciones, una de carácter estático, por ejemplo, por el uso de pinzas de fuerza entre el índice y el pulgar, aun si dichos movimientos no son amplios o implican poca fuerza, pero en general movimientos de este tipo; el otro es de carácter “dinámico por la reiterada movilidad de la articulación trapecio metacarpiana, con el uso de las tijeras de podar, por ejemplo, o de la radiocarpiana, como en la acción de martillar” (Pérez, 2018, p. 4).

Al presentar una etiología tan compleja, son muchas las labores que implican este tipo de movimiento y que, por tanto, involucran los dos mecanismos. Según Pérez (2018) en la etiopatogenia de enfermedad de De Quervain son importantes variantes anatómicas de esta zona “su aspecto osteofibroso, cuando se ha engrosado el tabique longitudinal que divide el compartimiento en dos túneles; y el tendinoso, por el aumento de volumen dentro del canal debido por los numerosos tendones accesorios del abductor largo del pulgar” (p.4).

#### **2.4 Métodos de evaluación ergonómica**

El proceso de la industrialización del siglo XVIII en las grandes factorías europeas y, más tarde en el resto del mundo, impuso lo que se llamaría el trabajo en serie. Es decir, la súper especialización de un obrero en realizar de manera repetida un solo paso de la producción de un producto; este producto pasaría a las manos de otro obrero que haría otra parte del proceso, pero igualmente repetitiva y así hasta lograr un producto totalmente terminado que involucraba a muchos trabajadores, pero que, por este método salía en menos tiempo y por supuesto a menor costo. Este estilo de trabajo repetitivo terminó sometiendo a grandes presiones algún segmento corporal de los trabajadores al tener que realizar durante largas jornadas y durante toda su vida laboral la misma operación, lo cual, como ya se ha mencionado a través del presente documento, ha generado una serie de incidencias en la prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos. Por tanto, es necesario evaluar este tipo de movimientos a fin de tomar medidas de control y, así preservar la salud de los trabajadores.

Ahora bien, para efectos del desarrollo de la medición de los diferentes efectos posturales de los trabajadores del sector limpieza en la Universidad de Cundinamarca se manejaron dos métodos de medición dado que cada herramienta ofrece la medición de determinados movimientos y zonas corporales. De ese modo pasamos a describir los métodos empleados.

#### **2.4.1 Método OWAS**

El método finlandés OWAS (Ovako Working Analysis System), desarrollado entre 1974 y 1978 por la empresa Ovako Oy y el Instituto Finlandés de Salud Laboral, está diseñado para valorar la carga física derivada de las posturas adoptadas durante la realización de una tarea. Para la aplicación del método se parte de la observación de la tarea que realiza el trabajador si la tarea realizada por el trabajador es homogénea y la actividad desarrollada es constante, la evaluación será simple. Si realiza varias tareas diferentes se debe establecer una división por fases y será multifase (Diego-Mas, 2015).

El método propone establecer periodos de observación y realizar registro representativo de las posturas adoptadas por el trabajador, considerando, además, hacer un promedio de tiempo dependiendo de las jornadas más o menos largas del trabajador. De acuerdo con Diego-Mas (2015) las muestras de las posturas han de recogerse en periodos regulares entre 30 y 60 segundos y tomar un muestreo suficiente. Cabe mencionar que “la verdadera proporción de tiempo en cada postura se estima a partir de las posturas observadas, por lo tanto, el error de estimación aumenta a medida que el número total de observaciones disminuye” (Diego-Mas, 2015, p. 3).

##### **2.4.1.1 Observación y codificación de posturas**

Como se mencionó ha de definirse el tiempo de la observación y registrar las posturas a la frecuencia de muestreo. A cada postura se le debe asignar un código de postura de cuatro dígitos

de la siguiente forma. El primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador en la postura valorada (Ilustración 1) (Diego-Mas, 2015).

**Ilustración 1. Codificación de las posiciones de la espalda**

Posición de la espalda	Código	Espalda con giro	
<b>Espalda derecha</b> El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	<b>1</b>	<b>Espalda con giro</b> Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°	<b>3</b>
<b>Espalda doblada</b> Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999)	<b>2</b>	<b>Espalda doblada con giro</b> Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	<b>4</b>

Fuente: Diego-Mas. (2015)

El segundo dígito corresponde a la posición de los brazos (Ilustración 2). Diego-Mas. (2015).

**Ilustración 2. Codificación de las posiciones de los brazos**

<b>Los dos brazos bajos</b> Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros	<b>1</b>
<b>Un brazo bajo y el otro elevado</b> Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros	<b>2</b>
<b>Los dos brazos elevados</b> Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros	<b>3</b>

Fuente: Diego-Mas. (2015)

El tercer dígito corresponde a la posición de las piernas (Ilustración 3). Diego-Mas. (2015).

**Ilustración 3. Codificación de las posiciones de las piernas**

<p>Sentado</p> <p>El trabajador permanece sentado</p>  <p>1</p>	<p>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</p> <p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>  <p>4</p>
<p>De pie con las dos piernas rectas</p> <p>Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas</p>  <p>2</p>	<p>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado</p> <p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>  <p>5</p>
<p>De pie con una pierna recta y la otra flexionada</p> <p>De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas</p>  <p>3</p>	<p>Arrodillado</p> <p>El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.</p>  <p>6</p>
	<p>Andando</p> <p>El trabajador camina</p>  <p>7</p>

Fuente: Diego-Mas. (2015)

El cuarto dígito corresponde a la carga manipulada (Ilustración 4). Diego-Mas. (2015).

**Ilustración 4. Codificación de la carga y fuerzas soportada**

Menos de 10 kg	 <p>1</p>
Entre 10 y 20 kg	 <p>2</p>
Más de 20 kg	 <p>3</p>

Fuente: Diego-Mas. (2015)

En la Tabla 2 se presentan las cuatro categorías de riesgo de 1 al 4 de manera creciente de riesgo respecto a su efecto sobre el sistema músculo-esquelético y establece la prioridad posibles acciones correctivas. (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 2. Categorías de Riesgo**

CATEGORÍA DE RIESGO	EFFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULOESQUELETICO	ACCIÓN CORRECTIVA
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema musculoesquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculoesquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: Diego-Mas. (2015)

Por otra parte, para conocer la categoría de riesgo de cada postura se emplea la Tabla 3. En ella, a partir de cada dígito del código de postura, se indica la categoría de riesgo a la que pertenece la postura (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 3. Categorías de riesgo por códigos de postura**

		Piernas			Carga			Espalda			Brazos		
		1 2 3			1 2 3			1 2 3			1 2 3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4

Fuente: Diego-Mas. (2015)

### 2.4.2 Método REBA

El método REBA *Rapid Entire Body Assessment*, (Valoración Rápida del Cuerpo Completo) busca establecer el grado en que un trabajador resulta expuesto a la adopción de posturas inadecuadas de la totalidad del cuerpo. Con él se analiza las consecuencias de las cargas posturales en diferentes partes del cuerpo, por tanto, la codificación que propone, considera las extremidades superiores, el tronco, el cuello y las extremidades inferiores.

Otra variable que emplea es la valoración de la actividad muscular producto de posturas estáticas, dinámicas o de cambios bruscos o repentinos en la postura, así como el tipo de agarre que realiza el trabajador de la carga que hace manejar. Con ello se busca establecer el nivel de riesgo y, en consecuencia, determinar el nivel de acción que se debe emprender a fin de evitar o minimizar el riesgo músculo esquelético. Las mediciones que se realizan con el método REBA determinan los ángulos formados por los miembros del cuerpo, las cuales “pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electro goniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares” (Diego-Mas, 2015, p. 3) o a través de fotografías del trabajador cuidando que el ángulo del trabajador corresponda de manera paralela al ángulo de plano de la cámara. La medición se debe realizar de ambos lados del cuerpo del trabajador, es decir, lado derecho e izquierdo por separado y determinar qué lado está sometido a la mayor carga postural (Diego-Mas, 2015).

Entonces, REBA divide el cuerpo en dos grupos. Grupo A: comprende piernas, tronco y cuello  
Grupo B: incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) como se muestra en la Ilustración 5 (Diego-Mas, 2015).

**Ilustración 5. Grupos de miembros en REBA.**

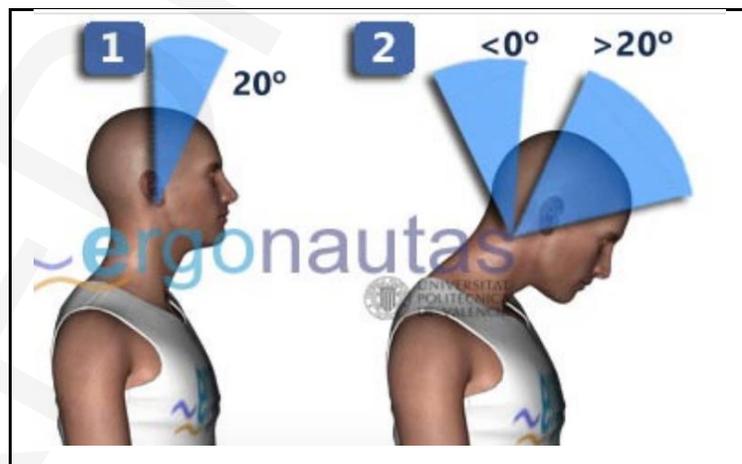


Fuente: Diego-Mas. (2015)

**Evaluación del grupo A**

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo, hay que obtener las puntuaciones de cada miembro como se muestra en la Ilustración 6 (Diego-Mas, 2015).

**Ilustración 6. Medición del ángulo del cuello**



Fuente: Diego-Mas. (2015)

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco como se muestra en la Ilustración 7 (Diego-Mas, 2015).

***Ilustración 7. Modificación de la puntuación del cuello***



Fuente: Diego-Mas. (2015)

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión. como se muestra en la Ilustración 8 (Diego-Mas, 2015).

***Ilustración 8. Puntuación de las piernas***



Fuente: Diego-Mas. (2015)

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión como se muestra en la Ilustración 9 (Diego-Mas, 2015).

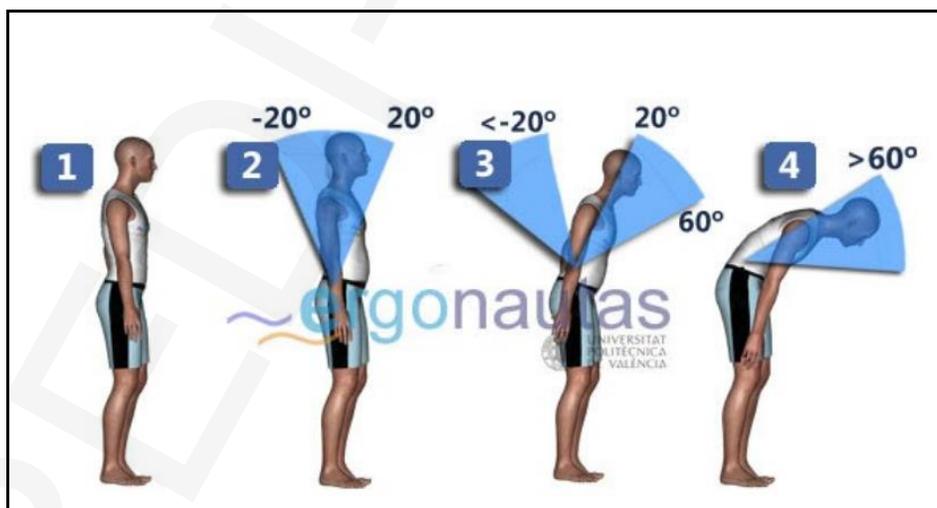
**Ilustración 9. Incremento de la puntuación de las piernas**



Fuente: Diego-Mas. (2015)

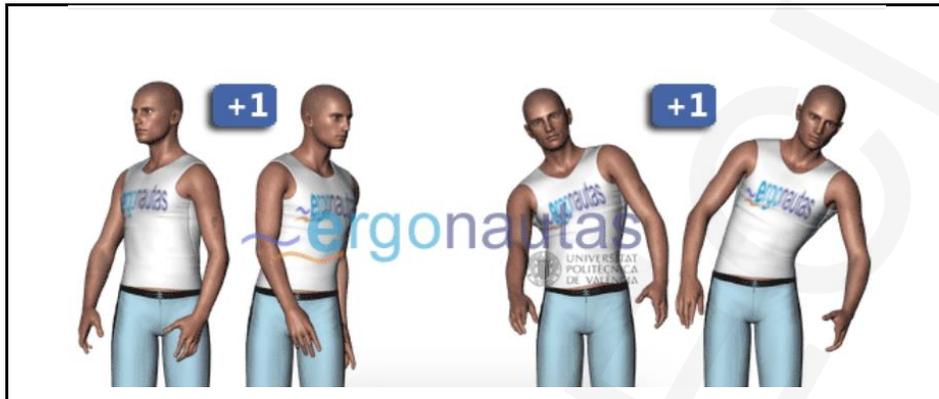
La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical como se muestra en las Ilustraciones 1010 y 11 (Diego-Mas, 2015).

**Ilustración 11. Medición del ángulo del tronco**



Fuente: Diego-Mas. (2015)

**Ilustración 12. Modificación de la puntuación del tronco.**



Fuente: Diego-Mas. (2015)

**Evaluación del grupo B**

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). El método evalúa solo la parte izquierda o derecha del cuerpo (Diego-Mas, 2015).

**Puntuación de brazo**

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y del eje del tronco como se muestra en la Ilustración 12 (Diego-Mas, 2015).

**Ilustración 13. Medición del ángulo del brazo**

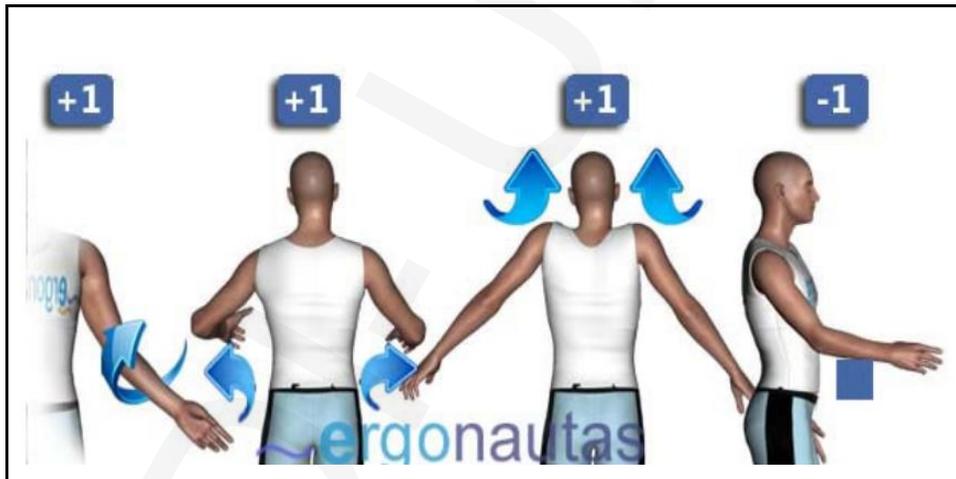


Fuente: Diego-Mas. (2015)

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

Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que este adopte una posición a favor de la gravedad. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse como se muestra en la Ilustración 13 (Diego-Mas, 2015).

#### ***Ilustración 14. Modificación de la puntuación del brazo***

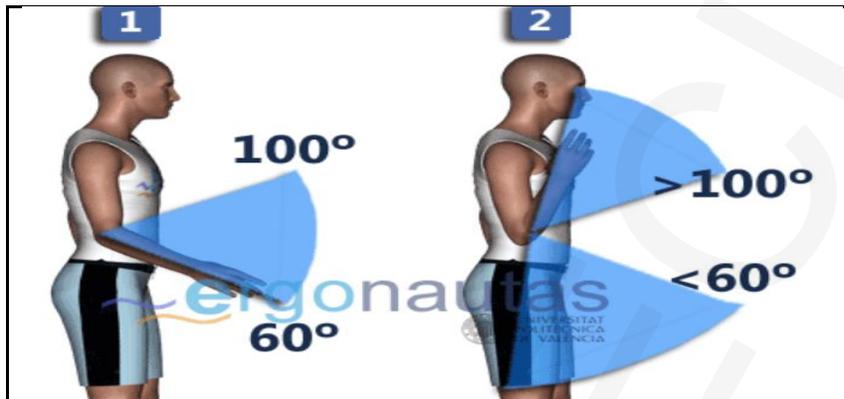


Fuente: Diego-Mas. (2015)

#### ***Puntuación del antebrazo***

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo, muestra los intervalos de flexión considerados por el método como se muestra en la Ilustración14 (Diego-Mas, 2015).

***Ilustración 15. Medición del ángulo del antebrazo***

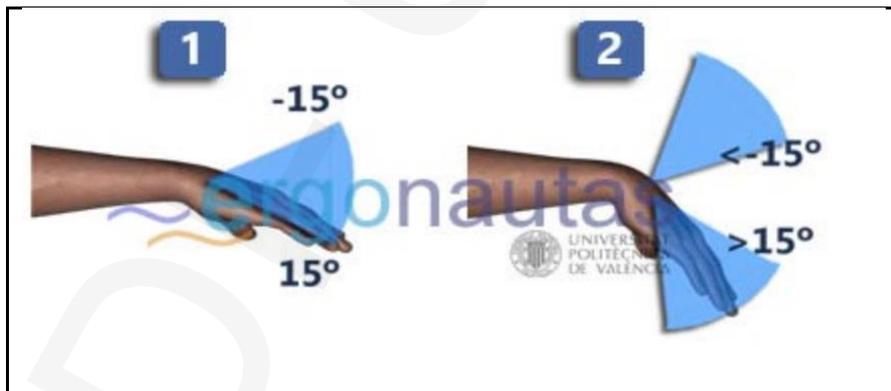


Fuente: Diego-Mas. (2015)

***Puntuación de la muñeca***

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutral como se muestra en la Ilustración 15 (Diego-Mas, 2015).

***Ilustración 16: Medición del ángulo de la muñeca***



Fuente: Diego-Mas. (2015)

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión, muestra el incremento a aplicar como se aprecia en la Ilustración 16 (Diego-Mas, 2015).

**Ilustración 17. Modificación de la puntuación de la muñeca.**



Fuente: Diego-Mas. (2015)

Ahora bien, otro aspecto que permite medir el método REBA es el nivel de agarre de los contenedores que ha de manipular el trabajador, de ese modo existen tres niveles. El nivel de agarre es bueno si el diseño de los contenedores es óptimo, con asas o agarraderas de nodo que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto. El agarre es regular si los contenedores poseen asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o al realizar el sujetando los dedos quedan a 90°. El agarre es malo cuando se trata de contenedores mal diseñados, objetos voluminosos, irregulares o con aristas y se realizan sin flexionar los dedos, manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales (Ver Tabla 4) (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 4. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre**

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

Fuente: Diego-Mas. (2015)

En la Tabla 5 se muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga.

**Tabla 5. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas**

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

Fuente: Diego-Mas. (2015)

**Tabla 6. Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas**

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Fuente: Diego-Mas. (2015)

Una vez obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculan las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 7, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 10 (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 7. Puntuación del Grupo A**

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

Fuente: Diego-Mas. (2015)

**Tabla 8. Puntuación del Grupo B**

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Diego-Mas. (2015)

Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea.

**Tabla 9. Puntuación C**

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

Fuente: Diego-Mas. (2015)

Tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y, por tanto, la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades (Tabla 10).

**Tabla 10. Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular**

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

Fuente: Diego-Mas. (2015)

Una vez obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato (Diego-Mas, 2015).

**Tabla 11. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida**

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

Fuente: Diego-Mas. (2015)

Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla 14 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final (Diego-Mas, 2015).

**Capítulo III: ASPECTOS  
METODOLÓGICOS DE LA  
INVESTIGACIÓN**

### **3 Paradigma, método y enfoque de investigación**

La presente investigación busca convertirse en un aporte para la salud ocupacional de los trabajadores del área de limpieza de la Universidad de Cundinamarca. Para lograrlo, se requiere, en un primer momento, recabar información fidedigna de los trabajadores, sus prácticas en relación con sus hábitos posturales y, si los hay, los posibles síntomas consecuencias de dichos hábitos. Esta información o diagnóstico permite, en un segundo momento, proponer un programa de capacitación y salud ocupacional, pausas activas y otros aportes que se realizan permanentemente desde las diferentes ciencias que contribuyen en la salud laboral.

#### **3.1 Tipo de investigación**

El presente estudio es de enfoque cuantitativo Según Sampieri R. et al (2004), el enfoque cuantitativo se fundamenta en un esquema deductivo y lógico que busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente probarlas.

En ese orden de ideas, la investigación tiene un enfoque cuantitativo pues se recoge, procesa y analiza el comportamiento de las trabajadoras a partir de variables previamente establecidas. Se recabó un tipo de información estadística en relación con las prácticas laborales de las trabajadoras y los síntomas que pueden presentar, a fin de establecer la realidad específica a la que estos están sujetas las trabajadoras.

Se pudo establecer este enfoque como el más pertinente en tanto que permite determinar la relación entre las diferentes variables, a partir de los cual se puede, eventualmente, llegar a una generalización a partir de los resultados recabados en la muestra. Aquí es muy importante aclarar que nuestro fin, si bien el enfoque lo permite, no es llegar a la generalización, pues la cantidad de participantes es muy pequeña, por tanto, no hablaremos de muestra sino de participantes.

### 3.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación de tipo no experimental, los cuales, como apuntan Hernández, Fernández y Baptista (2010) son **“Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”** pues en este estudio se recabó un tipo de información estadístico en relación con las prácticas laborales de los trabajadores y los síntomas que pueden presentar.

### 3.3 Población, Muestra y Muestreo



Elaboracion propia 2021

#### 4. Definición conceptual y operacional de las variables

Llegados a este punto de la metodología de la presente investigación es preciso detenerse en la precisión de las variables pues de su correcta delimitación depende, en buena medida el éxito del estudio. Cabe mencionar, por tanto, que el concepto de variable hace parte del campo semántico del enfoque cuantitativo y, en consecuencia, al de la matemática y la estadística. Las variables de la investigación son las características y propiedades cuantitativas o cualitativas de un objeto o fenómeno que adquieren distintos valores, o sea, varían respecto a las unidades de observación. Por ejemplo, la variable sexo puede tomar dos valores: femenino y masculino (Bayolo et al., 2008, citados en Carballo y Guelmes, 2016, p. 141).

##### 4.1 Variables independientes

Las variables se entienden como constructos o conceptos “creados o adoptados de manera deliberada y consciente para un propósito científico” por lo que hacen parte de aparato teórico que enmarca la investigación (Carballo et al, 2016, p. 143). De acuerdo con Carballo las variables dependientes son las que se modifican por la acción de la variable independiente. Constituyen los efectos o consecuencias que dan origen a los resultados de la investigación p. 143).

**Factores de riesgo ergonómicos:** los siguientes son los factores que influyen en los riesgos ergonómicos:

***Manipulación de cargas:*** toda acción de transportar, levantar, empujar o desplazar una carga de un lugar a otro por parte del personal de trabajo.

***Fuerza:*** puede ser la responsable de diferentes daños a la salud si excede la capacidad del trabajador. Esto puede darse en dos maneras, la primera, si se aplica la fuerza de manera inmediata y la segunda, si se aplica lentamente.

**Posturas Forzadas:** se da cuando regiones anatómicas del cuerpo pasan de su posición fija o natural a un estado en que las articulaciones, músculos y tendones sufren una sobrecarga, por lo que los músculos tienen que ejercer más fuerza para mantener el equilibrio.

**Movimientos repetitivos:** son movimientos conjuntos que realizan los músculos, huesos y articulaciones de manera continua, ya sea que requiera de mucho o poco esfuerzo. Por su repetitividad ocasiona lesiones, cansancio o sobrecarga.

#### 4.1.1 Variables dependientes

Las variables independientes son “aquellas que son manipuladas por el investigador para explicar, describir o transformar el objeto de estudio a lo largo de la investigación. Son las que generan y explican los cambios en la variable dependiente” (Carballo et al, 2016, p. 143).

Las posturas forzadas, movimientos repetitivos, la forma incorrecta de manipulación de cargas y aplicación de fuerzas en medio del desarrollo de las actividades laborales son variables que tarde o temprano pueden producir Trastornos Músculo Esqueléticos, que van ligados a la afectación de regiones anatómicas como el cuello, la cabeza, tronco, miembros superiores y miembros inferiores.

**Tabla 12. Operacionalización de las variables**

Tipo de Variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional
<b>Independiente</b>	Factores de riesgo ergonómicos: Fuerza	Son los riesgos que surgen por movilización necesaria para realizar alguna tarea relacionada con el puesto de trabajo	Según método OCRA
	Movimientos Repetitivos		
	Manipulación de Carga Posturas Forzadas		
<b>Dependiente</b>	Lesiones músculo	Diferentes tipos de	Entrevista para

esqueléticas enfermedades causadas por los factores de riesgos. recolección de datos

**Fuente:** Elaboración Propia

## **4.2 Población y escenario de investigación**

Para la realización de este estudio, la población estuvo conformada por el personal de limpieza, que labora en la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot, siendo un total de seis (6) trabajadoras de sexo femenino, entre los 30 y 50 años, según los registros de Recursos humanos. Conformación familiar se caracteriza por familias extensas, padre e hijos, tíos, primos y abuelos; escolaridad corresponde en general a básica secundaria completa; se ubicaron en el estrato socio económico 3; laboran ocho horas diarias, 40 horas semanales; tiempo de vinculación con la universidad, más un año.

### **4.2.1 Criterios de selección**

La selección de las participantes se realizó bajo un criterio de conveniencia; la totalidad de la población que trabajan en el área de limpieza de la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot.

#### ***Criterios de inclusión***

- Pertenecer al personal de limpieza directa de la Universidad de Cundinamarca, específicamente en la seccional de Girardot

#### ***Criterios de exclusión***

- Toda persona que haya sufrido lesiones previas al ingresar a este trabajo, con afectaciones en espalda, brazos y/o piernas.
- La no aceptación de participar voluntariamente en el estudio o pedir ser excluida en el transcurso de la misma.

- Personal en periodo de vacaciones o días libres

#### **4.3 Procedimiento de la investigación**

1. Autorización de la Universidad de Cundinamarca para la realización del estudio: este es el primer paso para realizar una investigación en cualquier tipo de empresa.
2. Recolección de datos a través de los métodos OWA Y REBA
3. Elaboración de la base de datos: se elaboró un documento formal con toda la información recopilada.
4. Análisis e interpretación de los datos: se realizó el análisis e interpretación de los resultados obtenidos.
5. Elaboración de informe final: una vez analizada e interpretada toda la información se procedió a realizar el informe final.
6. Con base en los resultados obtenidos y analizados, se diseñó e implementó un proceso de capacitación en relación con el cuidado de la salud laboral para todas las personas que participaron.

#### **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

*Tabla 13. Técnicas de recolección de datos*

**TÉCNICA**

**DESCRIPCIÓN**

<b>Método OWA</b>	Este método, que parte de la observación a la actividad laboral del trabajador, permite identificar las diferentes posturas que adopta en intervalos regulares. Este método resulta de gran utilidad en este momento de la investigación pues permite la identificación de posturas inadecuadas e indicárselas a las personas implicadas. Por tanto, resultó muy ventajoso para la recopilación de información.
<b>Método REBA</b>	El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) facilita el análisis de riesgo de posturas estáticas y dinámicas (acciones repetidas) que involucran por los miembros superiores del cuerpo: brazo, antebrazo, muñeca; y tronco, cuello y piernas. Su objetivo es evaluar el riesgo postural y las condiciones de trabajo a fin de evitar lesiones y desordenes corporales.

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.5 Validez, confiabilidad y credibilidad de los instrumentos

La validación de un instrumento de investigación tiene el fin de darle un alto rigor científico. Dependiendo del tipo de instrumento se emplean métodos de tipo teórico o empírico que buscan un aval científico de modo que respalde de manera confiable los resultados de los estudios que los emplean.

En ese orden de ideas, el instrumento, para que tenga una validez interna debe medir lo que se busca que mida, para lo cual ha de cotejarse con lo que se denomina patrón de oro, donde se consideran aspectos de estructura interna, relación entre variables y consecuencias del instrumento. A la confiabilidad se llega evaluando la reproductibilidad del instrumento, es decir, que al aplicarlo en diferentes momentos los resultados serán coherentes.

Los instrumentos empleados en la presente investigación, métodos OWA y REBA son herramientas de amplia trayectoria en la investigación que se han aplicado con los mismos fines. Las pruebas más comunes son la T-Student o Anova, Wilcoxon o Kruskal Wallis.

En el caso de los métodos empleados estos “han sido validados desde el punto de vista epidemiológico y, por lo tanto, poseen mediciones realmente fiables de la probabilidad de

desarrollar un trastorno músculo esquelético en las extremidades superiores, con un resultado objetivo, cuantitativo y evaluativo” (Cenea, 2022, p. 1).

# **Capítulo IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

## 5. Análisis e interpretación de resultados

Caracterización de condiciones laborales

**Tabla 14. Distribución del personal del sector limpieza, según el nivel de escolaridad.**

Nivel educativo	Personas
Básica secundaria completa	6
Básica secundaria incompleta	
Total	6

**Fuente:** Elaboración propia

Se pudo evidenciar que el 100 % de los funcionarios tienen una formación académica de básica secundaria completa.

**Tabla 15. Distribución del según el rango salarial el personal del sector limpieza**

Rango salarial	Personas
1 – 3 SMLV	
1 SMLV	6
Total	6

**Fuente:** Elaboración propia

Los 6 funcionarios que componen la muestra tienen una asignación salarial de un SMLV.

**Tabla 16. Distribución del personal del sector limpieza, según el estrato socio económico**

Estrato socioeconómico	Personas
1	1
2	5
Total	6

**Fuente:** Elaboración propia

Se pudo establecer que 5 de seis trabajadores se encuentran en el estrato socio económico 2 y uno se ubica en el estrato uno.

**Tabla 17. Distribución del personal del sector limpieza, según rango de edad**

<b>Rango edad</b>	<b>Personas</b>
32-37	1
38-43	3
43-48	2
Más de 48	
Total	6

**Fuente:** Elaboración propia

Tres de las personas que participaron en la investigación se encuentran en el rango de edad de 38-43 años; dos están entre 43 – 48 y solo uno entre 32-37.

**Tabla 18. Distribución de según la antigüedad de vinculación con la Universidad de Cundinamarca**

<b>Antigüedad</b>	<b>Personas</b>
Menos de 1 año	
1 – 5 años	6
6-11 años	
12-17 años	
Mas de 18 Años	
Total	6

**Fuente:** Elaboración propia

El personal del sector limpieza según la antigüedad que llevan laborando en la Universidad de Cundinamarca es de 1 a 5 años

**Tabla 19. Distribución de los trabajadores según el tipo de familia que conforman**

<b>Tipo de familia</b>	<b>Personas</b>
Familia extensa: padre e hijos, tíos, primos y abuelos	5
Familia reconstituida: padre o madre divorciado con nueva pareja e hijos	1
Total	6

**Fuente:** Elaboración propia

El personal del sector limpieza según el tipo de familia que conforman correspondió en su mayoría a 5 empleados con familia extensa: padre e hijos, tíos, primos y abuelos y 1 empleado familia reconstituida: padre o madre divorciado con nueva pareja e hijos.

### **5.1 Técnicas de análisis de datos o hallazgos**

El análisis o analítica de datos (DA) es el proceso de examinar conjuntos de datos para encontrar tendencias y sacar conclusiones sobre la información que contienen (Craig Stedman, 2021, p.1). La observación como herramientas para la identificación de peligros y estimación de riesgos mediante valoraciones ergonómicas a través de la aplicación de modelos ergonómicos establecidos y validados.

### **Métodos de evaluación ergonómica de puestos de trabajo**

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador. La exposición al riesgo de un trabajador en un puesto de trabajo depende de la amplitud del riesgo al que se expone, de la frecuencia del riesgo y de su duración (Universidad Politécnica de Valencia, 2015).

Uno de los métodos utilizados fue el método observacional OWAS (Ovako Working Analysis System). El fundamento del método es la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura (Mas & José, 2015). Cada postura observada es clasificada asignándole un código de postura. A partir del código de cada postura se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad que supone su adopción con lo cual se le asigna una categoría de riesgo (OWAS distingue cuatro niveles o categorías de riesgo para cada postura).

El segundo método de evaluación de posturas forzadas, método REBA, consiste en evaluar si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo que genere fatiga y, a largo o mediano plazo, pueda ocasionar problemas de salud. Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es precisamente la excesiva carga postural. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción, de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo.

### *Método OWAS*

#### *Fotografía 1. Puesto de trabajador 1*



**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 20. Asignación de la categoría del riesgo**

Postura	Dígitos
Espalda	4
Brazos	3
Piernas	3
Cargas y fuerzas soportadas	1

**Fuente:** elaboración propia

La espalda de la trabajadora se encuentra doblada con giro que corresponde al código de postura número 4; los dos brazos se encuentran elevados, por esta razón se asigna el código número 3. Además, se encuentra de pie, con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas, debido a esto se establece un código de postura número 3. Por último, el cuarto dígito del código de postura, cargas y fuerzas soportadas, es menor de 10 kg de peso, por ello se determina un valor de 1.

**Tabla 21. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 1**

Espalda	Brazos	Piernas			Carga			Espalda			Brazos			Piernas			Carga				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	1	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

**Fuente:** elaboración propia

Categoría del riesgo 3, efectos sobre el sistema musculoesquelético: postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético, acción correctiva: se requieren acciones correctivas lo antes posible.

## Método REBA

**Tabla 22. Valoración segmento A**

Tronco	3
Cuello	2
Piernas	2
Fuerza	0

**Fuente:** elaboración propia

El tronco de la trabajadora se encuentra entre 20° y 60°, por esta razón se asigna una puntuación de 3; el cuello se encuentra a más de 20°, correspondiente a una puntuación de 2. Se encuentra con un soporte unilateral ligero, por lo que se asigna una puntuación de 2, pues la carga que soporta es inferior a 5 kg. Por tanto, no se asigna un puntaje.

**Tabla 23. Puntuación segmento A: 5**

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

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 24. Valoración segmento B**

Brazos	2
Antebrazo	1
Muñeca	1
Agarre	0

**Fuente:** elaboración propia

El brazo de la trabajadora se encuentra entre 20 y 45° correspondiente a una puntuación de 2; el antebrazo está entre 60° y 100°, por esta razón se asigna una puntuación de 1. La muñeca se

encuentra a 15°, por lo cual se asigna una puntuación de 1 y, por último, el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio donde se le atribuye puntuación de 0.

**Tabla 25. Puntuación segmento B**

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

**Fuente:** elaboración propia

Puntuación segmento C:  $4 + \text{actividad muscular } 2 = 6$  (+1 debido a que una o más partes del cuerpo permanecen estáticas +1 movimientos repetitivos). La puntuación total es 6, lo que indica que el nivel de riesgo es medio y el nivel de intervención es necesaria.

**Tabla 26. Puntuación segmento B: 1**

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

**Fuente:** elaboración propia

**Fotografía 2. Puesto de trabajador 2**



**Fuente:** elaboración propia 2021

**Tabla 27. Asignación de la categoría del riesgo**

Postura	Dígitos
Espalda	3
Brazos	2
Piernas	7
Cargas y fuerzas soportadas	1

**Fuente:** elaboración propia

La espalda de la trabajadora se encuentra doblada con giro que corresponde al código de postura número 4; la trabajadora tiene un brazo abajo y el otro elevado por esta razón se asigna el código número 2; la trabajadora está caminando mientras desarrolla su tarea, debido a esto se establece un código de postura número 7. Por último, el cuarto dígito del código de postura, cargas y fuerzas soportadas, es menor de 10 kg de peso, por esta razón se determina un valor de 1.

**Tabla 28. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 2**

		Piernas			Carga			Espalda			Brazos		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4

**Fuente:** elaboración propia

Categoría del riesgo 1, efectos sobre el sistema musculoesquelético: Postura normal sin efectos dañinos en el sistema musculoesquelético. Acción correctiva: No requiere acción.

### Método REBA

**Tabla 29. Valoración segmento A**

Tronco	2
Cuello	3
Piernas	2
Fuerza	0

**Fuente:** elaboración propia

El tronco de la trabajadora se encuentra a 20° por esta razón se asigna una puntuación de 2; el cuello se encuentra a más de 20°, por lo que se agrega 1 punto debido a la torsión o inclinación lateral correspondiente a una puntuación de 3. Se encuentra con un soporte unilateral ligero, por lo que se le atribuye una puntuación de 2, ya que la carga soportada es inferior a 5 kg. No se asigna un puntaje.

**Tabla 30. Puntuación segmento A: 5**

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

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 31. Valoración segmento B**

Brazos	2
Antebrazo	1
Muñeca	1
Agarre	0

**Fuente:** elaboración propia

El brazo de la trabajadora se encuentra entre 20 y 45° correspondiente a una puntuación de 2, el antebrazo está entre 60 y 100°, por esta razón se asigna una puntuación de 1. La muñeca se encuentra a 15°, debido a esto se asigna una puntuación de 1 y, por último, el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio, donde se le atribuye puntuación.

**Tabla 32. Puntuación segmento B: 1**

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	2	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

**Fuente:** elaboración propia

Puntuación segmento C:  $4 + \text{actividad muscular } 2 = 6$  (+1 debido a que una o más partes del cuerpo permanecen estáticas +1 movimientos repetitivos) la puntuación total es 6, lo que indica que el nivel de riesgo es medio y el nivel de intervención es necesaria.

**Tabla 33. Puntuación segmento B**

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

**Fuente:** elaboración propia

**Fotografía 3. Puesto de trabajador 3**



**Fuente:** elaboración propia



**Método REBA**

**Tabla 36. Valoración segmento A**

Tronco	3
Cuello	2
Piernas	3
Fuerza	0

**Fuente:** elaboración propia

El tronco del trabajador se encuentra a  $-20$  y  $20^\circ$ , se le adiciona 1 por la torsión; inclinación lateral, por esta razón se asigna una puntuación de 3; el cuello se encuentra a más de  $20^\circ$  agregándole 1 por torsión o inclinación lateral, por ello la puntuación es de 2. La trabajadora se encuentra con un soporte unilateral ligero, agregándole 1 por la leve flexión de las rodillas, atribuyéndole una puntuación de 3, ya que la carga soporta es inferior a 5kg no se asigna un puntaje.

**Tabla 37. Puntuación segmento A: 6**

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

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 38. Valoración segmento B**

Brazos	2
Antebrazo	1
Muñeca	1
Agarre	0

**Fuente:** elaboración propia

El brazo de la trabajadora se encuentra entre  $20$  y  $45^\circ$ , correspondiente a una puntuación de 2; el antebrazo está entre  $60$  y  $100^\circ$  por esta razón se asigna una puntuación de 1; la muñeca se

encuentra a 15° debido a esto se asigna una puntuación de 1 y, por último, agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio donde se le atribuye puntuación.

**Tabla 39. Puntuación segmento B: 1**

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 40. Puntuación segmento C: 6**

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

**Fuente:** elaboración propia

Puntuación segmento C: 6 + actividad muscular 2= 8 (+1 debido a que una o más partes del cuerpo permanecen estáticas +1 movimientos repetitivos) la puntuación total es 8, lo que indica que el nivel de riesgo es alto y el nivel de intervención es necesaria y pronto.

**Fotografía 4. Puesto de trabajador 4**



**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 41. Asignación de la categoría del riesgo**

Postura	Dígitos
Espalda	4
Brazos	2
Piernas	4
Cargas y fuerzas soportadas	1

**Fuente:** elaboración propia

La espalda del trabajador se encuentra doblada con giro que corresponde al código de postura número 3, un brazo bajo y el otro elevado, por esta razón se asigna el código número 2; además, se encuentra de cuclillas con las 2 piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas. Debido a esto se establece un código de postura número 4. Por último, el cuarto dígito del código de postura, cargas y fuerzas soportadas, es menor de 10 kg de peso por esta razón se determina un valor de 1.

**Tabla 42. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 4**

		Piernas			1			2			3			4			5			6			7					
		Carga									Espalda																	
		1			2			3			1			2			3			1			2			3		
Espalda	Brazos																											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Fuente: elaboración propia

Categoría del riesgo 4, efectos sobre el sistema musculoesquelético: la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético, acción correctiva: se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

**Tabla 43. Valoración segmento A**

Tronco	4
Cuello	2
Piernas	3
Fuerza	0

Fuente: elaboración propia

El tronco del trabajador se encuentra mayor de 60° por esta razón se asigna una puntuación de 4; el cuello se encuentra a más de 20° correspondiente a una puntuación de 2; se encuentra con un soporte bilateral, sumándole 1 debido a la flexión de las rodillas, por lo que se asigna una puntuación de 3. Ya que la carga soporta es inferior a 5kg no se asigna un puntaje.

**Tabla 44. Puntuación segmento A: 7**

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

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 45. Valoración segmento B**

Brazos	2
Antebrazo	1
Muñeca	2
Agarre	0

**Fuente:** elaboración propia

El brazo de la trabajadora se encuentra entre 20 y 45° correspondiente a una puntuación de 2; el antebrazo está entre 60 y 100°, por esta razón se asigna una puntuación de 1, la muñeca se encuentra a -15°, debido a esto se asigna una puntuación de 2 y, por último, agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio donde no se le atribuye puntuación.

**Tabla 46. Puntuación segmento B: 2**

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 47. Puntuación segmento C: 7**

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

**Fuente:** elaboración propia

Puntuación segmento C: 7 + actividad muscular 2= 9 (+1 debido a que una o más partes del cuerpo permanecen estáticas +1 movimientos repetitivos) la puntuación total es 9, lo que indica que el nivel de riesgo es alto y el nivel de intervención es necesaria y pronto.

**Fotografía 5. Puesto de trabajador 5**



**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 48. Asignación de la categoría del riesgo**

Postura	Dígitos
Espalda	2
Brazos	1
Piernas	4
Cargas y fuerzas soportadas	1

**Fuente:** elaboración propia

La espalda de la trabajadora se encuentra doblada, que corresponde al código de postura número 2; los brazos se encuentran abajo por esta razón se asigna el código número 1, además, se encuentra de cuclillas con las 2 piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas. Debido a esto se establece un código de postura número 4. Por último, el cuarto dígito del código de postura, cargas y fuerzas soportadas, es menor de 10 kg de peso por esta razón se determina un valor de 1.

**Tabla 49. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 5**

		Piernas			Carga			Espalda			Brazos			Categoría											
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3									
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

**Fuente:** elaboración propia

Categoría del riesgo 3, efectos sobre el sistema musculoesquelético: postura con efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético, acción correctiva: se requieren acciones correctivas lo antes posible.

**Tabla 50. Valoración segmento A**

Tronco	4
Cuello	1
Piernas	3
Fuerza	0

**Fuente:** elaboración propia

El tronco de la trabajadora se encuentra a más de 60°, por esta razón se asigna una puntuación de 4; el cuello se encuentra a 20°, correspondiente a una puntuación de 1; se encuentra con un soporte bilateral, sumándole 1 debido a la flexión de las rodillas, atribuyéndole una puntuación de 3. Ya que la carga soporta es inferior a 5kg no se asigna un puntaje.

**Tabla 51. Puntuación segmento A: 6**

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

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 52. Valoración segmento B**

Brazos	2
Antebrazo	1
Muñeca	1
Agarre	0

**Fuente:** elaboración propia

El brazo de la trabajadora se encuentra entre 20 y 45°, correspondiente a una puntuación de 2; el antebrazo está entre 60 y 100°, por esta razón se asigna una puntuación de 1; la muñeca se encuentra

a más de 15°, debido a esto se asigna una puntuación de 1 y, por último, el agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio, por ello no se le atribuye puntuación.

**Tabla 53. Puntuación segmento B: 1**

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
1	1	2	3	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 54. Puntuación segmento C**

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

**Fuente:** elaboración propia

Puntuación segmento C:  $6 + \text{actividad muscular } 2 = 8$  (+1 debido a que una o más partes del cuerpo permanecen estáticas +1 movimientos repetitivos) la puntuación total es 8, lo que indica que el nivel de riesgo es alto y el nivel de intervención es necesaria y pronto.

## Trabajador 6

### Fotografía 6. Puesto de trabajador 6



**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 55. Asignación de la categoría del riesgo**

Postura	Dígitos
Espalda	4
Brazos	1
Piernas	4
Cargas y fuerzas soportadas	1

**Fuente:** elaboración propia

La espalda de la trabajadora se encuentra doblada con giro que corresponde al código de postura número 4; los brazos se encuentran abajo, por esta razón se asigna el código número 1. Además, se encuentra de cuclillas, con las 2 piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas. Debido a esto se establece un código de postura número 4; por último, el cuarto dígito del código de postura, cargas y fuerzas soportadas, es menor de 10 kg de peso, por ello se determina un valor de 1.

**Categoría del riesgo 4.**

**Tabla 56. Categoría de riesgo por códigos de postura de trabajador 5**

		Piernas			1			2			3			4			5			6			7								
		Carga			1			2			3			1			2			3			1			2			3		
Espalda	Brazos																														
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

**Fuente:** elaboración propia

Categoría del riesgo 4, efectos sobre el sistema musculoesquelético: La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético, acción correctiva: se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

**Tabla 57. Valoración segmento A**

Tronco	5
Cuello	2
Piernas	1
Fuerza	0

**Fuente:** elaboración propia

El tronco de la trabajadora se encuentra mayor de 60°, agregándole 1 debido a la torsión e inclinación lateral, por esta razón se asigna una puntuación de 5; el cuello se encuentra a más de 20° correspondiente a una puntuación de 2, se encuentra con un soporte bilateral atribuyéndole una puntuación de 2. Ya que la carga soporta es inferior a 5kg no se asigna un puntaje.

**Tabla 58. Puntuación segmento A: 6**

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

Fuente: elaboración propia

**Tabla 59. Valoración segmento B**

Brazos 2  
 Antebrazo 1  
 Muñeca 1  
 Agarre 0

Fuente: elaboración propia

**Tabla 60. Puntuación segmento B: 1**

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: elaboración propia

**Tabla 61. Puntuación segmento C**

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

Fuente: elaboración propia

Puntuación segmento C: 6 + actividad muscular 2= 8 (+1 debido a que una o más partes del cuerpo permanecen estáticas +1 movimientos repetitivos) la puntuación total es 8, lo que indica que el nivel de riesgo es alto y el nivel de intervención es necesaria y pronto.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

Los Desórdenes o Trastornos Músculo Esqueléticos, si bien tienen un origen multicausal su principal fuente de exacerbación es el contexto laboral donde los trabajadores, generalmente por desconocimiento del funcionamiento de su propio cuerpo, pero también de las dinámicas propias de las tareas que deben realizar, ejecutan movimientos repetitivos y posturas forzadas que suelen terminar por afectar su salud y su calidad de vida.

Los aportes que realiza el área de Salud en el trabajo, es fundamental pues visibiliza una responsabilidad compartida entre las entidades y los trabajadores en relación con la prevención. En el caso particular de la presente investigación, las señoras del área de limpieza de la Universidad Cundinamarca, vieron aumentado sus funciones en el contexto de las medidas de bioseguridad a propósito de la pandemia por Covid-19, lo cual las predispuso a un mayor riesgo biomecánico.

Con base en ello se pudo identificar, a través de la aplicación de los dos instrumentos de medición y del análisis cualitativo y cuantitativo del ambiente y las actividades laborales que efectivamente las trabajadoras adoptan reiteradas posturas alto nivel de riesgo biomecánico al realizar sus diversas actividades laborales.

Sin embargo, es importante señalar que no se evidenció un total desconocimiento en el tema y que, por el contrario, algunas de las tareas son realizadas de manera adecuada, de lo que se puede colegir que los programas adelantados previamente por la división de Seguridad en el trabajo de la Universidad han iniciado un camino.

Por ello, se implementó, con gran éxito, como parte de la presente investigación, un plan de capacitación, al cual acudieron las trabajadoras. Aquí se pudo corroborar el gran interés de las participantes, la disposición para aprender cómo cuidar su salud y su compromiso por poner en práctica las recomendaciones del equipo de investigación.

## **6.2 Recomendaciones**

Habiendo mencionado que efectivamente se identificó un alto riesgo biomecánico, pero también una gran receptividad por parte de las trabajadoras en la protección de su salud y que aun aplican algunas recomendaciones que les habían hecho con programas anteriores se recomienda a las autoridades de la Universidad implementar programas permanentes de prevención en salud en particular con el personal de limpieza.

A partir de los resultados obtenidos en la aplicación de la unidad didáctica recomendamos el diseño de un programa de Programa de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos – DME. Esto con el fin de definir acciones concretas necesarias en la gestión de la incertidumbre que genera el no conocer la magnitud de este fenómeno y sus agentes precursores.

En esa misma línea se sugiere definir y asignar recursos financieros, técnicos y el personal profesional necesario para el diseño, implementación, revisión, evaluación y mejora de las medidas de prevención y control, planteadas en el Programa de Vigilancia Epidemiológica para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos – DME. Es decir, asegurar la adopción de medidas eficaces que garanticen la participación del personal de aseo, en la ejecución del acorde con la normatividad vigente que les es aplicable.

Finalmente, es recomendable enviar periódicamente a los y las trabajadores, ya no solo del área de limpieza sino de las diferentes divisiones administrativas y académicas de la Universidad, a chequeos médicos ocupacionales con el fin de asegurar el óptimo estado de su salud y, además, evitar a la Universidad inconvenientes mayores por ausentismo laboral u otros perjuicios.

## 7. Propuesta

### **Título: Si tu salud laboral quieres conservar, tus movimientos debes cuidar**

#### **7.1 Introducción**

La propuesta de *capacitación “Si tu salud laboral quieres conservar, tus movimientos debes cuidar”* presenta el plan de capacitación y mejoramiento de la salud en el trabajo implementado en el año 2021 con el personal de área de limpieza de la Universidad de Cundinamarca. La propuesta se basó en estándares que se manejan en los programas de salud ocupacional tendientes a garantizar la seguridad y bienestar en la salud de los trabajadores. El interés de la capacitación es generar consciencia de las condiciones corporales en el desarrollo de las actividades laborales, los hábitos en el desempeño de dichas actividades e instruir en los riesgos biomecánicos a los cuales se exponen los trabajadores.

En general se buscaba contribuir en el mejoramiento de las condiciones de salud y de trabajo del personal de limpieza de la Universidad de Cundinamarca e implementar oportunamente medidas que conlleven a la prevención de los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) a través de la identificación, valoración y control de los factores de riesgo.

#### **7.2 Justificación**

Los DME involucran diferentes regiones corporales y generan patologías como dolor lumbar, en las muñecas, brazos, codos y hombros, como consecuencia de movimientos repetitivos, posturas forzadas, mantenidas o estáticas. Los DME pueden ser leves y pasajeros o crónicos y permanentes.

En muchas ocasiones, tratar de cambiar en los trabajadores los hábitos que generan los riesgos biomecánicos puede ser complejo. Sin embargo, la capacitación en seguridad y salud en el trabajo es fundamental, pues aquí se ponen en práctica una serie de actividades cuyo propósito es el mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo, se enfoca en el fortalecimiento de los conocimientos que requieren los trabajadores para proteger su salud, mejorar el desarrollo de sus actividades laborales y evitarle a la institución donde labora que incurra en perjuicios por ausentismo laboral.

### **7.3 Objetivos de la propuesta**

#### **7.3.1 *Objetivo general***

Contribuir en el mejoramiento de las condiciones de salud y de trabajo del personal de limpieza, con el fin de implementar oportunamente medidas que conlleven la prevención de los Trastornos Músculo Esqueléticos (TME) a través de la identificación, valoración y control de los factores de riesgo.

#### **7.3.2 *Objetivos específicos***

- Implementar oportunamente medidas que conlleven a la prevención de los DME a nivel Colectivo e individual.
- Realizar actividades de promoción, prevención y sensibilización en el control de los factores de riesgo relacionados con DME.

### **7.4 Fundamentación de la propuesta**

#### **7.4.1 Trastorno musculoesquelético**

Un trastorno musculoesquelético relacionado con el trabajo es una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas laborales como levantar, empujar o halar objetos. Los síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo.

#### **7.4.2 Causas de los TME**

Los Desórdenes Músculo Esqueléticos (DME) tiene origen multifactorial y afectan el sistema óseo, muscular, tendones y articulaciones, es decir, la estructura de soporte del cuerpo. Este tipo de desórdenes se presenta, principalmente por la exposición a riesgos biomecánicos. Las causas más recurrentes son:

- ✓ Manipulación de pesos, generalmente, mientras se flexiona o girar el cuerpo
- ✓ Movimientos repetitivos
- ✓ Posturas forzadas y estáticas o dinámicas
- ✓ Vibración prolongada en todo en alguna parte de cuerpo
- ✓ Mala iluminación en los entornos de trabajo
- ✓ Exposición temperaturas extremas
- ✓ Posición prolongada sentada o erguida (EU-OSHA, 2021)

#### **7.4.3 Factores de riesgo individual**

- ✓ Antecedentes médicos;
- ✓ Capacidad física;

- ✓ Estilo de vida y los hábitos (como fumar o la falta de ejercicio físico) (EU-OSHA, 2021).

**Tabla 62. Factores que contribuyen a los trastornos locomotores**

<b>Factor</b>	<b>Posible resultado o consecuencia</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Solución o ejemplo de práctica adecuada</b>
Ejercer mucha fuerza	Esfuerzo excesivo de los tejidos afectados	Levantar, acarrear, empujar o arrastrar objetos pesados	Evitar la manipulación de objetos pesados
Manipulación manual de cargas durante periodos largos	Enfermedades degenerativas, especialmente de la región lumbar	Desplazar materiales con las manos	Reducir la masa de los objetos o el número de manipulaciones diarias
Manipular objetos de manera repetida y frecuente	Fatiga y esfuerzo excesivo de las estructuras musculares	Trabajos de montaje, tecleo prolongado, trabajo en la caja de un supermercado	Reducir la frecuencia de repetición
Trabajar en posturas perjudiciales	Esfuerzo excesivo de los elementos óseos y musculares	Trabajar con el tronco muy encorvado o torcido, o con los brazos por encima de los hombros	Trabajar con el tronco recto y los brazos cerca del cuerpo
Esfuerzo muscular estático	Actividad muscular duradera, y posible sobrecarga	Trabajar con los brazos en alto, o en un espacio reducido	Alternar la activación y la relajación de los músculos
Inactividad muscular	Pérdida de capacidad funcional de músculos, tendones y huesos	Estar sentado largo tiempo sin mover mucho los músculos	Incorporarse periódicamente, hacer estiramientos o gimnasia para compensar, o actividades deportivas
Movimientos repetitivos	Dolencias inespecíficas en las extremidades superiores	Usar repetidamente los mismos músculos sin dejarlos descansar	Interrumpir con frecuencia la actividad y hacer pausas, alternar tareas

<b>Factor</b>	<b>Posible resultado o consecuencia</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Solución o ejemplo de práctica adecuada</b>
Exposición a vibraciones	Disfunción de los nervios, reducción del flujo sanguíneo, trastornos degenerativos	Utilizar herramientas manuales que vibran, permanecer sentado en vehículos que vibran	Utilizar herramientas y asientos que amortigüen las vibraciones
Factores ambientales y riesgos físicos	Afectan al esfuerzo mecánico y agravan los riesgos	Utilizar herramientas manuales a bajas temperaturas	Utilizar guantes y herramientas atemperadas
Factores psicosociales	Aumento del esfuerzo físico, mayor absentismo laboral	Situaciones de apremio, escaso margen de decisión laboral, escaso apoyo social	Turnarse en las tareas, hacer el trabajo más agradable, atenuar los factores sociales negativos

Fuente: ISTAS.CCOO. (2015).

#### **7.4.4 Posturas de trabajo**

Es la posición relativa de los segmentos corporales que se usan cuando se trabaja de pie o sentado. Dichas posturas de trabajo hacen parte de los factores asociados a los TME y que dependen de aspectos como lo forzado de la postura, el tiempo que se sostenga de modo continuo, de la frecuencia con que ello se haga, o de la duración de la exposición a posturas similares a lo largo de la jornada.

Un factor determinante es el uso de equipos o herramientas dañados, mal diseñados, inadecuados, permanecer mucho tiempo sentado o de pie; la adopción de posturas forzadas, alcanzar sitios muy altos u objetos alejados y una pobre iluminación. Todo lo anterior obliga a posturas forzadas que ocasionan a mediano y largo plazo TME como dolor de espalda, ciática, varices, hemorroides, entre otros.

Por otra parte, la carga postural considera las opiniones de las personas sobre su comodidad postural en su trabajo y sobre la naturaleza y localización de las molestias que les produce. También se considera la observación y medición del puesto de

trabajo, postura básica, duración de las diferentes posturas, cargas físicas adicionales. Otras herramientas como el método OWAS, y el método REBA permiten evaluar la carga postural.

### **7.5 Recomendaciones para prevenir alteraciones relacionadas con las posturas:**

- Evitar el mantenimiento de la misma postura durante toda la jornada: los cambios de postura siempre son beneficiosos. Si no se puede cambiar de postura periódicamente se deben establecer pausas activas y de descanso.
- Preferir estar en sedestación a estar en bipedestación cuando el trabajo no lo requiera. Levantarse frecuentemente, no realizar grandes fuerzas. Si la labor requiere estar de pie, se debería poder trabajar con los brazos a la altura de la cintura y sin tener que doblar la espalda. En cualquiera de los casos se debe procurar una alternancia entre ambas posturas (sedestación y bipedestación), pues el mantenimiento prolongado de cualquiera de las dos implica riesgo.
- Modificación de la altura de trabajo. La altura comfortable de trabajo varía con la altura de la persona, por lo que debe ser adaptable.
- Distancias: ningún objeto de trabajo debería estar más allá de 40-50 cm del trabajador. La distancia ideal del trabajo es de 20-30 cm enfrente del cuerpo.
- Utilizar sillas regulables y con elementos adicionales para las personas de baja estatura.

Deben permitir un apoyo firme de los pies en el suelo y de la espalda en el respaldo, así como evitar un exceso de presión bajo los muslos (ángulo recto de 90° en las caderas y rodillas). Los codos, antebrazos y manos deben situarse a la altura de la mesa o área de trabajo, también en ángulo recto y con las muñecas en la posición más recta posible.

Para la implantación de medidas adecuadas para prevenir las posturas forzadas o mantenidas, es preciso analizar la frecuencia con la que se realizan y tiempo que se mantienen. Para evitarlas o reducir sus consecuencias se debe:

- Informar y formar a los trabajadores sobre este tipo de riesgo y sobre las medidas oportunas que deben tener en consideración para evitarlo, asesorándolos sobre una correcta higiene postural.
- Diseñar previamente unos puestos de trabajo que reúnan las condiciones ergonómicas adecuadas a las tareas. Debe incluir la selección apropiada de ayudas mecánicas, así como el diseño de alturas de los planos de trabajo.
- Mantenimiento control y adecuación de máquinas y herramientas utilizadas siguiendo la normativa de estos elementos de trabajo y las recomendaciones de fabricantes y guías que las complementen, por ejemplo, el correcto mantenimiento debe ser periódico, es necesario saber cómo realizarlo y quién debe hacerlo.
- Medidas organizativas como: alternar tareas, facilitar la elección del momento de las pausas activas y aprovechar las mismas.

**Tabla 63. Ángulos de confort para el trabajo**

Segmento	Ángulos de confort para el trabajo
Columna Cervical	De neutro a 30 grados de flexión con rotación e inclinación de 15° máximo.
Columna dorso lumbar	Máximo 20 grados de flexión, inclinación. Ninguna extensión o rotación.
Hombro	Entre 0 y 45 grados de abducción y/o flexión
Codo	Entre 60 y 100 grados de flexión
Antebrazo	Neutro a 15 grados de pronación y supinación
Muñeca o puño	De neutro a 15 grados de dorsiflexión o palmiflexión, sin desviaciones laterales.
Dedos	Agarres circulares a mano llena en trabajos de precisión, pinzas término terminales o trípode.

Segmento	Ángulos de confort para el trabajo
Caderas (sedente)	Entre 80 y 110 grados de flexión.
Caderas (de pie)	Entre 0 y 20 grados de flexión.
Rodillas	Flexión de 80 a 100 grados. En bipedestación no se deben bloquear en extensión completa.
Cuellos de Pie	De neutro a plantiflexión de 20 grados.

Fuente: Presidencia de la República. (2020).

### 7.5.1 *Movimientos repetitivos*

Consiste en un grupo de movimientos continuos que provocan fatiga muscular, que al acumularse produce sobrecarga, dolor y lesiones debidas a una presión o fricción “mantenidas”. Estas suponen un sobreesfuerzo en las partes blandas del sistema osteomuscular (tendones, nervios, bolsas serosas, ligamentos y vasos sanguíneos). Esa variedad de movimientos afecta los miembros superiores (manos, muñecas, brazos, codos, hombros) o de la región cervical. Se caracterizan porque: (Medical Centers, (s.f)).

- Pueden presentarse como una enfermedad bien definida (tendinitis, síndrome del túnel carpiano, dolor lumbar, hombro doloroso, epicondilitis), o simplemente como dolores difusos sin ninguna manifestación clínica objetiva.
- Se producen en relación con trabajos que requieren tensión muscular y movimientos repetitivos (Medical Centers, (s.f)).

Este tipo de lesiones se han convertido en uno de los problemas más frecuentes entre los trabajadores debido la fragmentación de las tareas, la introducción de nuevas tecnologías y a factores organizativos como el aumento de los ritmos de producción y la no realización de pausas. En muchas ocasiones, este tipo de lesiones se presentan acompañadas de sintomatología psíquica (ansiedad, depresión, etc.) debido a que el trabajo repetitivo es, a la vez, monótono y suele requerir un ritmo elevado, lo cual

produce situaciones de estrés (Medical Centers, (s.f)). En la Tabla 64 se muestran algunas lesiones ocasionadas por movimientos repetitivos.

**Tabla 64. Lesiones por movimientos repetitivos**

<b>Lesiones</b>	<b>Síntomas</b>
<b>Bursitis</b>	Inflamación de las vainas tendinosas o articulares (Dolor e hinchazón en el lugar de la lesión)
<b>Síndrome del túnel del carpo</b>	Presión de los nervios que pasan por la muñeca (Hormigueo, dolor y entumecimiento de los dedos)
<b>Epicondilitis</b>	Inflamación del codo o “codo de tenista” (Dolor e hinchazón del codo)
<b>Ganglios</b>	Quiste en tendón, en general en las articulaciones de la mano (Pequeño endurecimiento indoloro)
<b>Tendinitis</b>	Inflamación de un tendón (Dolor, hinchazón, dificultad de movimientos)

**Fuente:** Medical Centers. (s.f).

Recomendaciones para prevenir alteraciones relacionadas con movimientos repetitivos:

- El equipo y el entorno de trabajo deben ser ergonómicamente adecuados. Se debe acudir al rediseño de herramientas, teclados, mesas, sillas, etc.
- Reducir el ritmo de trabajo y promover pausas activas al menos cada hora.
- Entrenar a los trabajadores en cuanto a los principios ergonómicos antes de asignarles una tarea.
- Promover revisiones regulares de los equipos y métodos de trabajo.

### **7.5.2 Manipulación de cargas**

Comprende toda manipulación que incluya levantamiento, descenso, transporte, tracción o empuje de objetos pesados. Las lesiones de espalda son muy frecuentes en la población trabajadora debido a este tipo de manipulación de objetos pesados. La manipulación manual de cargas es responsable, en la mayoría de los casos, de la aparición de fatiga física o lesiones músculo esqueléticas. Pueden lesionarse tanto quienes manipulan cargas regularmente, como quienes lo hacen de forma ocasional.

Resulta indispensable conocer aquellos factores que ocasionan lesiones en la espalda tales como la distancia, cuando la carga está alejada del cuerpo; la postura, cuando al levantar la carga se inclina el tronco y la cabeza se gira o rota; la frecuencia del esfuerzo, esto es, la cantidad de veces que se levanta la carga; y la magnitud del esfuerzo se relaciona con el peso y volumen o tamaño de la carga (Ruiz, 2011).

Recomendaciones para prevenir alteraciones relacionadas con manipulación de cargas:

- **Eliminación:** la adopción de dispositivos mecánicos resuelve buena parte de los problemas, pero hay que tener precaución para que no introduzcan otros riesgos. Otras veces, una distribución diferente del trabajo elimina la necesidad de transportar cargas.
- **Modificación:** disminuir el peso de la carga o la frecuencia del manejo, mejorar la disposición de los elementos o el diseño de los puntos de agarre, mejorar la calidad del suelo para los desplazamientos, evitar escaleras, señalizar y almacenar correctamente las cargas, disponer áreas de trabajo bien distribuidas y perfectamente iluminadas.
- **Adaptación:** selección de cargas en función de la capacidad del trabajador, instrucción en técnicas de manejo de cargas, supervisión de los métodos de manipulación, manejar cargas pesadas entre dos o más personas, y elementos de protección personal (Ruiz, 2011).

Para una correcta manipulación de cargas se debe seguir el siguiente procedimiento:

### **Planificación del levantamiento**

- Se deben utilizar medios mecánicos siempre que sea posible.
- La iluminación deberá ser suficiente, evitándose zonas con elevados contrastes que puedan cegar al trabajador.
- Se observará la carga, prestando especial atención a su forma, tamaño, posible peso, zonas de agarre, puntos peligrosos.
- Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido.
- Evitar alzar bruscamente la carga, levantar de un lado, primeramente.
- Solicitar ayuda a otras personas si el peso es excesivo o la postura adoptada no es la adecuada.
- Tener prevista la zona de tránsito y el punto final de destino, asegurando que no haya obstáculos (Ruiz, 2011).

### **Ubicación de los pies**

- Se separarán los pies de forma que se asegure una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelante que el otro en la dirección del movimiento (Ruiz, 2011).

### **Adopción de la postura en el levantamiento**

- Doblar las piernas manteniendo la espalda recta, sin flexionar demasiado las rodillas y manteniendo el mentón metido (Ruiz, 2011).

### **Agarre**

- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, y si fuera necesario cambiar de agarre se hará suavemente o apoyando la carga (Ruiz, 2011).

**Levantamiento**

- Levantarse suavemente, haciendo extensión de las piernas y manteniendo la espalda derecha.
- No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Mantener la carga y los brazos cercanos al cuerpo, manteniendo lo más tensos posible estos últimos.
- No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.
- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Se evitará manejar cargas subiendo cuestras, escalones o escaleras.
- Procurar no efectuar giros, es preferible mover los pies para adoptar la posición adecuada (Ruiz, 2011).

**Depositar la carga**

- ✓ Depositar la carga y luego ajustarla si es necesario
- ✓ Manejar ayudas mecánicas para la manipulación de cargas
- ✓ Si la tarea es reiterativa, disminuir el peso
- ✓ Alternar tareas de manipulación de peso con tareas más ligeras
- ✓ Evite manejar cargas con los brazos muy separados del cuerpo, el tronco girado o muy flexionado (Consejo Colombiano de Seguridad (s.f)).

Se debe tener en cuenta que el peso máximo recomendado en trabajos habituales de manipulación de cargas es de 25 kg y en trabajos esporádicos de manipulación de cargas, el peso permitido puede llegar hasta los 40 kg (Consejo Colombiano de Seguridad (s.f)).

### 7.5.3 *Pausas activas*

Las pausas activas surgen como respuesta a la aparición de los diferentes inconvenientes laborales asociadas a factores ocupacionales biomecánicos como la manipulación de cargas, posturas, movimientos repetitivos y esfuerzos físicos. Las acciones enfocadas a la reducción de los trastornos musculoesqueléticos se desarrollan a través de pequeñas rutinas de ejercicios durante la jornada laboral. El objetivo de las pausas activas es desarrollar hábitos saludables para prevenir trastornos musculoesqueléticos causados por los factores de riesgo biomecánicos, rompiendo la monotonía laboral y adquiriendo conciencia que la salud es una responsabilidad de cada individuo (Hospital Infantil Universitario de San José, 2016).

**Que son las pausas activas:** se trata de breves descansos durante la jornada laboral que sirven para recuperar energía, mejorar el desempeño y eficiencia en el trabajo. Incluye adaptación física cardiovascular, fortalecimiento muscular y mejoramiento de la flexibilidad buscando reducir el riesgo cardiovascular y las lesiones musculares por sobreuso asociados al desempeño laboral. Las pausas activas son una forma de promover la actividad física como hábito de vida saludable (Hospital Infantil Universitario de San José, 2016).

**Por qué deben realizarse las pausas activas:** rompen la rutina de trabajo, reactivan la energía mejorando el estado de alerta, relaja los grupos músculo-tendinosos más exigidos en el trabajo y reactiva los menos utilizados, genera conciencia de la salud física y mental, estimula y favorece la circulación, mejora la postura, favorece la capacidad de concentración, motiva mejores relaciones interpersonales, mejora el desempeño laboral (Hospital Infantil Universitario de San José, 2016).

**Cuándo realizar las pausas activas:** se pueden realizar en cualquier momento de la jornada laboral; sin embargo, se recomienda hacerlas al comenzar y terminar la

jornada y cada dos o tres horas durante el día (Hospital Infantil Universitario de San José, 2016).

**Beneficios de las pausas activas:** rompen con la rutina del trabajo, mejoran la condición del estado de salud ya que aumentan la circulación, la movilidad articular, la flexibilidad muscular, la postura y oxigena los músculos y tendones. Incrementan la capacidad de concentración en el trabajo, fortalecen la autoestima y previenen lesiones mentales asociadas al estrés (Hospital Infantil Universitario de San José, 2016).

**Quiénes no deben realizar las pausas activas:** las personas que tengan lesiones músculo esqueléticas o que presenten las siguientes alteraciones de salud deben consultar con su médico tratante antes de realizar algún tipo de ejercicio:

- Malestar por fiebre
- Fracturas no consolidadas
- Vértigo
- Hipertensión arterial no controlada
- Quienes al iniciar los ejercicios sienten dolor o limitación funcional (Hospital Infantil Universitario de San José, 2016).

**Dónde desarrollar las pausas activas:** se recomienda realizarlas en sitios cercanos o incluso en los mismos puestos de trabajo. Adicionalmente, se debe garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, adoptando todas las medidas necesarias de higiene y protección determinadas por SST de la empresa (Hospital Infantil Universitario de San José, 2016).

#### ***7.5.4 Caracterización de la propuesta***

**Beneficiarios:** servicios generales de la Universidad de Cundinamarca seccional Girardot

90 minutos

**Productos:** Se capacitó a 6 personas que hacen del personal de limpieza.

**Localización:** Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot

**Método:** para el desarrollo de la capacitación se realizó un recorrido por las diferentes instalaciones de la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot. Se visitaron las diversas zonas administrativas hasta zonas de mantenimiento, donde se abordó a cada personal de limpieza en su área de trabajo.

**Cronograma:** la ruta que se realizó en la Seccional Girardot inició en el Bloque Administrativo, después pasamos a oficina de Laboratorio de Simulación y terminó en las oficinas de Admisiones y Registro.

**Recursos:** la estrategia para el aprendizaje significativo empleada implicó el uso de conocimientos anteriormente adquiridos por parte de los receptores de la información. Propusimos juego de roles donde se simula una situación de la vida real en un contexto y se definen unos roles para cada uno de los participantes donde la intención es comprender lo que quiere transmitir cada persona en el rol que ejecute, dentro del juego de roles se encuentran dos tipos:

- Juego de rol narrado: donde los participantes narran las acciones que ejecutan los sus personajes en este tipo solo se utilizan los componentes del habla en el juego.
- Juego de rol en vivo: donde los participantes son quienes ejecutan por medio del lenguaje no verbal las acciones que realiza cada personaje y a su vez crea un discurso conforme a la intención principal y el mensaje que este quiere transmitir.

## Referencias bibliográficas

AAOS American Academy of Orthopedic Surgeons (2003). *Codo de tenista (epicondilitis lateral)*. <https://orthoinfo.aaos.org/es/diseases--conditions/codo-de-tenista-epicondilitis-lateral-tennis-elbow-lateral-epicondylitis/>

AAOS American Academy of Orthopedic Surgeons. (2016). Síndrome del túnel carpiano. OrthoInfo. <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00621>.

Aguilera, A., y Herrera, A. (2013). Lumbalgia: Una dolencia muy popular y a la vez desconocida. *Comunidad y Salud*. 11(2): pp 80–9. En Inga, S. (2021). Factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab*; 30(1): 48-56. <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n1/1132-6255-medtra-30-01-48.pdf>

Araujo, M., y León, J. (2014). Tratamiento de la tendinitis de Quervain en la etapa subaguda mediante la técnica de liberación miofascial combinado con ultrasonido en pacientes que acuden al Hospital San Vicente de Paúl en la ciudad de Ibarra durante el periodo 2012. Ibarra: Universidad Técnica del Norte. En Pérez, G. (2018). Tenosinovitis de estiloides radial (De Quervain): Enfoque en terapia física. Universidad Inca Garcilaso De La Vega. [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2794/TRAB.SUF.PROF\\_%20P%C3%89REZ%20APAICO%2C%20GREITH%20LEISDY.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2794/TRAB.SUF.PROF_%20P%C3%89REZ%20APAICO%2C%20GREITH%20LEISDY.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Armstrong, T., Buckle, P., Fine, L., Hagberg, M., Jonsson, B., Kilborn, A., Kuorinka, I., Silverstein, B., Sjøgaard, G. (1993). A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health*;19(2):73-84. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8316782/>

- Bermejo, N. (2010). Qué es una hernia discal. <https://www.webconsultas.com/hernia-discal/hernia-discal-1967>
- Bonilla, M. (2013). Riesgos ergonómicos que afectan al personal de limpieza de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras Unah-Tegucigalpa, Honduras de enero a mayo del 2013. Tesis para optar al título de Maestra en Salud Ocupacional. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. <https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/pt/biblio-972236>
- Bravo, V., y Espinoza, J. (2016). Factores de riesgo ergonómico en personal de atención hospitalaria en Chile. *Ciencia y Trabajo*, 18(57), 150-153. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000300150>
- Campos, G. (2020). Normatividad en seguridad y salud en el trabajo, 2019-2020 (Colombia). En Seguridad laboral. [https://www.seguridad-laboral.es/sl-latam/colombia/normatividad-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2019-2020-colombia\\_20200630.html](https://www.seguridad-laboral.es/sl-latam/colombia/normatividad-en-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2019-2020-colombia_20200630.html)
- Cano, L. (2013). Riesgos y medidas ergonómicas en el sector de la limpieza. Ficha divulgativa. FD -110. Instituto de Seguridad y Salud laboral. [file:///C:/Users/WIN10/Downloads/RIESGOS\\_Y\\_MEDIDAS\\_ERGONOMICAS\\_EN\\_EL\\_SECT.pdf](file:///C:/Users/WIN10/Downloads/RIESGOS_Y_MEDIDAS_ERGONOMICAS_EN_EL_SECT.pdf)
- Carballo, M., y Guelmes, E. (2016). Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1). pp. 140-150. <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Cárdenas, D., Lozano, J., y González, N. (2015). Condiciones de trabajo y estado de salud del personal de servicios generales de la Universidad de Cundinamarca Seccional

Girardot año 2015, (Trabajo de pregrado). Universidad de Cundinamarca, Facultad Ciencias de la Salud, Programa de Enfermería Girardot.

Carlosama, B., Pazmiño, N., y Ruiz, K. (2015). Desórdenes músculo esqueléticos asociados al riesgo biomecánico, en personal de servicios generales de la Universidad Cooperativa de Colombia, Sede San Juan de Pasto, (Tesis). Universidad CES, Facultad de Medicina Programa Gerencia de Salud Ocupacional San Juan de Pasto.

[https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1874/Desordenes\\_musculo\\_esqueletricos.pdf;jsessionid=F0DA10E7D0F6912C4D9D4219A2DAE73C?sequence=2](https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1874/Desordenes_musculo_esqueletricos.pdf;jsessionid=F0DA10E7D0F6912C4D9D4219A2DAE73C?sequence=2)

Cenea. (2022). ¿Qué son los riesgos ergonómicos? Guía definitiva 2022.

<https://www.cenea.eu/riesgos-ergonomicos/>

Cenea. (2022). ¿Qué es el método Check list OCRA? [https://www.cenea.eu/metodo-ocra-checklist-movimientos-](https://www.cenea.eu/metodo-ocra-checklist-movimientos-repetitivos/#:~:text=se%20ha%20validado%20desde%20el,resultado%20objetivo%2C%20cuantitativo%20y%20evaluativo.)

[repetitivos/#:~:text=se% 20ha% 20validado% 20desde% 20el,resultado% 20objetivo% 2C% 20cuantitativo% 20y% 20evaluativo.](https://www.cenea.eu/metodo-ocra-checklist-movimientos-repetitivos/#:~:text=se%20ha%20validado%20desde%20el,resultado%20objetivo%2C%20cuantitativo%20y%20evaluativo.)

Consejo Colombiano de Seguridad. (s.f). Manejo manual de cargas.

<https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article/74-centro-de-documentacion-anterior/seguridad-industrial/785--sp-7581>

De León, A. (2019). Síndrome de tensión cervical

<https://www.facebook.com/Drandydeleon/posts/2784343091581444/>

Dernovšček, N., Miklič, D., y Dodič M. (2018). Hospital staff's risk of developing musculoskeletal disorders, especially low back pain. National Institute of Public Health. 57(3):133-139.

[file:///C:/Users/WIN10/Downloads/Hospital Staffs Risk of Developing Musculoskeletal.pdf](file:///C:/Users/WIN10/Downloads/Hospital%20Staffs%20Risk%20of%20Developing%20Musculoskeletal.pdf)

- Diego-Mas, J. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. En Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.  
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.  
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. (2015). Evaluación postural mediante el método OWAS. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015.  
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. (2015). Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Eben, D. (2014). Dolor y anatomía de la columna lumbar. Spine-health. <https://www.spine-health.com/espanol/anatomia-de-la-columna-vertebral/dolor-y-anatomia-de-la-columna-lumbar>
- EU-OSHA. (2021). Trastornos musculoesqueléticos. Unión Europea.  
<https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- FYD. (2020). La paradoja del levantador. Dolor lumbar desde el control neuromuscular-  
<https://www.congresofyd.com/blog/la-paradoja-del-levantador-dolor-lumbar-desde-el-control-neuromuscular-fyd-2020>
- García, G. (2002). La ergonomía desde la visión sistémica. Universidad Nacional de Colombia. <https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia->

Acosta/publication/251231320\_La\_ergonomia\_desde\_la\_vision\_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf

Guayaquil, D. (2019). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del servicio de limpieza de instituciones académicas con las posturas forzadas. Facultad de Ciencias del Trabajo y Comportamiento Humano. Universidad Internacional SEK. Ecuador.  
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3594/4/Trastornos%20musculoesquele%C3%A9ticos%20en%20trabajadores%20de%20servicio%20de%20limpieza%20de%20instituciones%20acad%C3%A9micas%20con%20a%20las%20posturas%20forzadas.pdf>

Gutiérrez, K., Díaz, K., Scholz, K., Fernández, K., y Tapia KC, (2008). Dolor Lumbar. Control. Pp 18-19. En Hurtado, L., y Perea, D. (2019). Protocolo para el diagnóstico de dolor lumbar de origen laboral. Trabajo de grado para aspirar a título de Especialista en Gerencia en la Seguridad y Salud en el Trabajo. Universidad Santiago de Cali.  
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/187/PROTOCOLO%20PARA%20EL%20DIAGNOSTICO.pdf;jsessionid=8DE19A74C0F3CE9930BD5C5F1FBE38DF?sequence=1>

Hernández, A., y Álvarez, E. (2006). El método OCRA: evaluación del riesgo asociado al trabajo repetitivo de las extremidades superiores. Gestión Práctica de Riesgos Laborales, 30, p. 28. Universitat Politècnica de Catalunya. [https://www.cenea.eu/wp-content/uploads/woocommerce\\_uploads/2015/11/metodo\\_OCRA\\_evaluacion\\_riesgo\\_asociado\\_trabajo\\_repetitivo\\_extremidades\\_superiores.pdf](https://www.cenea.eu/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/2015/11/metodo_OCRA_evaluacion_riesgo_asociado_trabajo_repetitivo_extremidades_superiores.pdf)

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación, (6ª ed.). México: McGraw Hill Education.

Hospital Infantil Universitario de San José (2016). Las pausas activas ayudan a prevenir graves enfermedades. <https://www.hospitalinfantildesanjose.org.co/cuidados->

generales/las-pausas-activas-ayudan-a-prevenir-graves-enfermedades#:~:text=Las%20pausas%20activas%20son%20breves,osteomusculares%20y%20prevenir%20el%20estr%C3%A9s.

Hurtado, L., y Perea, D. (2019). Protocolo para el diagnóstico de dolor lumbar de origen laboral. Trabajo de grado para aspirar a título de Especialista en Gerencia en la Seguridad y Salud en el Trabajo. Universidad Santiago de Cali.  
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/187/PROTOCOLO%20PARA%20EL%20DIAGN%20STICO.pdf;jsessionid=8DE19A74C0F3CE9930BD5C5F1FBE38DF?sequence=1>

Inga, S. (2021). Factores asociados al desarrollo de dolor lumbar en nueve ocupaciones de riesgo en la serranía peruana. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2021; 30(1): 48-56.  
<https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n1/1132-6255-medtra-30-01-48.pdf>

ISTAS.CCOO. (2015). Factores de riesgo ergonómico y causas de exposición. chrome-extension://efaidnbmnmbpcjpcglclefndmka.j/https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M3\_FactoresRiesgosYCausas.pdf

Lara, F. (1993). La teoría general de sistemas (conferencia presentada en: Centro de Instrumentos UNAM), México, septiembre 29. En: García, G. (2002). La ergonomía desde la visión sistémica. Universidad Nacional de Colombia.  
[https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320\\_La\\_ergonomia\\_desde\\_la\\_vision\\_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320_La_ergonomia_desde_la_vision_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf)

Márquez, M. (2015). Modelos teóricos de la causalidad de los trastornos musculoesqueléticos. *Ingeniería Industrial. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 4(14), 85-102. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215047422009>

- Mayo Clinic. (2021). Bursitis. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/bursitis/symptoms-causes/syc-20353242>
- Medical Centers. (s.f). ¿Qué son las lesiones por movimientos repetitivos?  
<https://iconmedicalcenters.com/lesiones-por-movimientos-repetitivos/?lang=es>
- Méndez, A., Sánchez, L., y Quitian, F. (2020). Propuesta preventiva para mitigar el ausentismo laboral por desórdenes músculo-esqueléticos (DME). El área de servicios generales en un conjunto residencial de la ciudad de Bogotá D.C. Universidad ECCI Especialización en Gerencia de Seguridad y Salud en el Trabajo Bogotá D.C.
- Ministerio de la Protección Social. (2006). Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome de túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de De quervain) (GATI- DME). [https://www.epssura.com/guias/guias\\_mmss.pdf](https://www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf)
- Monroy, H. (2019). Síndrome del Túnel del Carpo, causas y alternativas de tratamiento. Topdoctors. Colombia. <https://www.topdoctors.com.co/articulos-medicos/sindrome-del-tunel-del-carpo-causas-y-alternativas-de-tratamiento>
- Montmollin, M. (1990). L'ergonomie. La Découverte, París, p. 6. García, G. (2002). La ergonomía desde la visión sistémica. Universidad Nacional de Colombia. [https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320\\_La\\_ergonomia\\_desde\\_la\\_vision\\_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320_La_ergonomia_desde_la_vision_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf)
- Moreno, B., y Báez C. (2010). Factores y riesgos psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas. En Bravo, V., y Espinoza, J. (2016). Factores de riesgo ergonómico en personal de atención hospitalaria en Chile. Ciencia y Trabajo, 18(57), 150-153. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000300150>

Muller F. y Seven, A. (1992). Seleccionando medidas de desempeño: Medida objetiva versus subjetiva, *Human Factors*, 34(4). 441 - 455. En: García, G. (2002). *La ergonomía desde la visión sistémica*. Universidad Nacional de Colombia.  
[https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320\\_La\\_ergonomia\\_desde\\_la\\_vision\\_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320_La_ergonomia_desde_la_vision_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf)

Naciones Unidas. (2021). *Anticiparse a las crisis, prepararse y responder: Invertir hoy en sistemas resilientes de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)*.  
<https://www.un.org/es/observances/work-safety-day>

Ordóñez, C., y Calvo, A. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud ocupacional*. 6(1) pp. 27-32.  
<https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2016.4889>

Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). *Seguridad y salud en el trabajo*.  
<https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--es/index.htm>

Palomino, J., Andia, G., Cárdenas, M., Salazar, J., y Ygreña, P. (2019). Intervención ergonómica evaluada por Odra Check List a digitadores, Lima – 2015. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab*; 28(3). 195-203.  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-62552019000300003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000300003)

Pérez, G. (2018). Tenosinovitis de estiloides radial (De Quervain): Enfoque en terapia física. Universidad Inca Garcilaso De La Vega.  
[http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2794/TRAB.SUF.PROF\\_%20P%C3%89REZ%20APAICO%20GREITH%20LEISDY.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2794/TRAB.SUF.PROF_%20P%C3%89REZ%20APAICO%20GREITH%20LEISDY.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

- Pheasant, S. (1991). *Ergonomics work and health*, Taylor Francis Online. MacMillan Press. <https://doi.org/10.1080/00140139408963725>. En: García, G. (2002). *La ergonomía desde la visión sistémica*. Universidad Nacional de Colombia. [https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320\\_La\\_ergonomia\\_desde\\_la\\_vision\\_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320_La_ergonomia_desde_la_vision_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf)
- Presidencia de la República. (2020). Programa-vigilancia-epidemiologica-prevencion-desorden-musculo-esqueletico. <https://dapre.presidencia.gov.co/dapre/DocumentosSIGEPRE/D-TH-05-programa-vigilancia-epidemiologica-prevencion-desorden-musculo-esqueletico.pdf>
- RODSUMA SALUD S.A.C. (2020). ¿Qué es la tendinitis? Policlínico Risso. <https://www.policlinicorisso.com/blog/que-es-la-tendinitis>
- Ruiz, L. (2011). *Guía Técnica MMC*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España. (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda
- Sanders, M. y Mc Cormick, E (1985). *Human factors in engineering and design*, McGraw-Hill INC, 145. En: García, G. (2002). *La ergonomía desde la visión sistémica*. Universidad Nacional de Colombia. [https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320\\_La\\_ergonomia\\_desde\\_la\\_vision\\_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320_La_ergonomia_desde_la_vision_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf)

- Sarduy, Y. (2006). El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa. SciELO - Scientific Electronic Library Online. <https://www.scielo.org/article/rcsp/2007.v33n3/10.1590/S0864-34662007000300020>
- Stramler, J. (1993). The dictionary for human factors: ergonomics. Los Angeles CA., CRC Press p. 148. En García, G. (2002). La ergonomía desde la visión sistémica. Universidad Nacional de Colombia. [https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320\\_La\\_ergonomia\\_desde\\_la\\_vision\\_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320_La_ergonomia_desde_la_vision_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf)
- Torres, Y., y Rodríguez Y. (2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. Revista. Facultad Nacional de Salud Pública 39(2): mayo-agosto <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/342868>
- Universidad Católica de San Pablo. (s.f.). Definición de factor de riesgo en salud ocupacional. <https://postgrado.ucsp.edu.pe/articulos/factor-riesgo-salud-ocupacional/>
- Zamora, S., Vásquez, R., Luna, C., y Carvajal, L. (2020). Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de limpieza del servicio de emergencia de un hospital terciario. En: Revista Medicina Humana. Facultad de Medicina Humana URP. DOI 10.25176/RFMH.v20i3.3055. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v20n3/2308-0531-rfmh-20-03-388.pdf>
- Zinchenko, V., y Munipov, V. (1985). Fundamentos de ergonomía, Moscú, Progreso. En: García, G. (2002). La ergonomía desde la visión sistémica. Universidad Nacional de Colombia. [https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320\\_La\\_ergonomia\\_desde\\_la\\_vision\\_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Garcia-Acosta/publication/251231320_La_ergonomia_desde_la_vision_sistemica/links/00b7d533b89d321853000000/La-ergonomia-desde-la-vision-sistemica.pdf)

## Legislación

Resolución 1401 2007. Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo. 14 de mayo de 2007. D.O. 46.638

Resolución 2346 2007. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. 16 de julio de 2007. D.O. 46691

Resolución 2646 2008. Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de estas. 17 de julio de 2007. D.O. 47.059.

Resolución 0312 2019. Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. 13 de febrero de 2019. D.O. 50.872

Resolución 2844 de 2007. Por la cual se adoptan las Guías de Atención Integral de Salud Ocupacional Basadas en la Evidencia. 16 de agosto de 2007. D.O. 46.728

Resolución 00000652 2012, por la cual se establece la conformación y funcionamiento del Comité de Convivencia Laboral en entidades públicas y empresas privadas y se dictan otras disposiciones. 11 de mayo de 2012. D.O. 48.427

Decreto 1477 de 2014, por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales. 5 de agosto de 2014. D.O. 49234

*Anexo 1. Fotografías actividades de capacitación*



**Fuente:** elaboración propia

### *Anexo 2. Figura Lumbalgia*

Lumbalgia: dolores fuertes en la parte inferior de la espalda.



**Fuente:** FYD. (2020).

### *Anexo 3. Figura Síndrome de túnel carpiano*

Síndrome de túnel carpiano: entumecimiento, hormigueo y debilidad en la mano y el brazo



**Fuente:** Monroy, H. (2019).

### *Anexo 4. Figura Tendinitis*

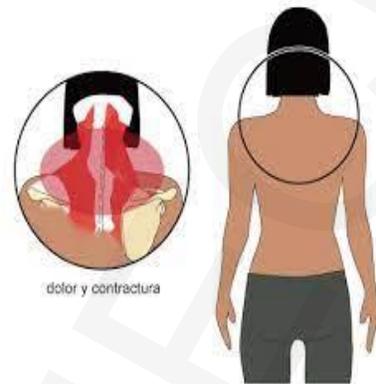
Tendinitis: el tendón se adhiere al hueso y causa dolores



**Fuente:** RODSUMA SALUD S.A.C. (2020).

**Anexo 5. Figura Síndrome de tensión cervical**

Síndrome de tensión cervical:  
contractura muscular en la  
región cervical posterior



**Fuente:** De León, A. (2019).

**Anexo 6. Figura Hernia Discal**

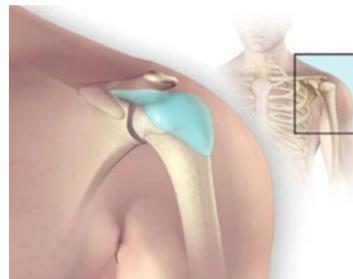
Hernia Discal: debilitación de  
discos por causa de esfuerzo  
excesivo.



**Fuente:** Bermejo, N. (2010).

**Anexo 7. Figura Bursitis**

Bursitis: Afecta las pequeñas  
bolsas rellenas de líquido que  
amortiguan los huesos que  
están alrededor de las  
articulaciones.



**Fuente:** Mayo Clinic. (2021).