



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD
TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA:

“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE FUMIGACIÓN DE LA FLORÍCOLA FLORECAL DE CAYAMBE 2019-2020”

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Licenciado en
Terapia Física Médica.

AUTORA: Jiménez Proaño Barbarita Fernanda

DIRECTORA: Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

IBARRA-ECUADOR

2020-2021

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA DE TESIS

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE FUMIGACIÓN DE LA FLORÍCOLA FLORECAL DE CAYAMBE 2019-2020”**, de autoría de **Barbarita Fernanda Jiménez Proaño**, una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 12 días del mes de marzo del 2021

Lo certifico:



**MSc. Daniela Zurita
FISIOTERAPEUTA**

Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.

C.I.: 1003019740

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401542196		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Jiménez Proaño Barbarita Fernanda		
DIRECCIÓN:	Ibarra, Juan de Salinas y Miguel de Oviedo		
EMAIL:	bfjimenezp@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	062640031	TELÉFONO MÓVIL:	0987292039
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE FUMIGACIÓN DE LA FLORÍCOLA FLORECAL DE CAYAMBE 2019-2020”		
AUTOR (A):	Jiménez Proaño Barbarita Fernanda		
FECHA:	12 de marzo del 2021		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTAN:	Licenciada en Terapia Física Médica		
ASESOR /DIRECTOR:	Lcda. Zurita Pinto Daniela Alexandra MSc.		

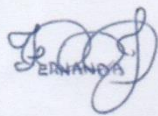
2. CONSTANCIAS

2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, a los 31 días del mes de marzo del 2021

LA AUTORA:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Barbarita', with the name 'FERNANDA' printed in small capital letters below it.

Barbarita Fernanda Jiménez Proaño

C.I: 040154219-6

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS –UTN

Fecha: Ibarra, 31 de marzo del 2021

Barbarita Fernanda Jiménez Proaño - EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE FUMIGACIÓN DE LA FLORÍCOLA FLORECAL DE CAYAMBE 2019-2020. Trabajo de Grado. Licenciada en Terapia Física Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

DIRECTORA: Lcda. Daniela Zurita Pinto Msc.

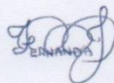
El objetivo de esta investigación fue evaluar el factor de riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del área de fumigación de la florícola Florecal de Cayambe 2019 – 2020. Los objetivos específicos fueron, caracterizar la muestra según edad, etnia y tiempo de servicio, identificar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas y detectar la sintomatología relacionada con trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

Fecha: 31 de marzo del 2021



MSc. Daniela Zurita
FISIOTERAPEUTA

Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.
DIRECTORA DE TESIS



Barbarita Fernanda Jiménez Proaño
Autora

DEDICATORIA

Esta investigación la dedico principalmente al gran amor de mi vida que es mi hijo Jaime Ismael quién me ha llenado de muchas alegrías y orgullo dándome la dicha de ser madre, tú eres mi motivo y fortaleza para seguir adelante.

A a mi padre Pedro Jiménez que todo este tiempo espero por el día de mi grado, pero debido a la pandemia por el virus covid 19 en el año 2021 falleció, gracias papito por todo lo que ha hecho por mí y por mi hijo, me ha dado un gran amor y el mejor ejemplo siendo un hombre lleno de muchas virtudes las cuales siempre llevaré presente. Escribo esto con lágrimas en mi rostro pues solo añoraba que esté presente en cada uno de mis logros dedicados a usted papito, mi angelito del cielo.

A mi madre Elsa Proaño, gracias mamita por darme su amistad, apoyo y sobre todo amor incondicional, siendo mi única compañera en esta vida, lamento nuestras pérdidas mamita, solo le pido a Dios que usted sea eterna.

A mi hermano Alcívar que también está junto a nuestro padre, gracias por darme la enseñanza de que al final del arcoíris los sueños se vuelven realidad.

A mi sobrino Sebastián Jiménez quién ha decidido quedarse junto a mi madre, mi hijo y a mí; ahora que solo somos los cuatro saldremos adelante juntos.

Finalmente, a toda mi familia y amigos que me han llenado de momentos inolvidables permaneciendo a mi lado en las buenas y sobre todo en las malas.

Barbarita Fernanda Jiménez Proaño

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por iluminarme con su grandeza guiándome por el camino correcto hacia mi verdadera vocación por la cual cambiaré la vida de muchas personas y por rodearme de buenas personas que me han llenado de mucho amor.

Un agradecimiento especial a la gloriosa "Universidad Técnica del Norte" por acogerme en la Facultad de Ciencias de la Salud y darme la oportunidad de conocer la carrera de Terapia Física Médica a través de las enseñanzas de mis docentes que me ayudaron a formar como persona y como profesional y a la Florícola Florecal principalmente a los trabajadores del área de fumigación por su colaboración para la elaboración de esta investigación.

A mi tutora de tesis, Magister Daniela Zurita quién me orientó en la realización del trabajo de grado, le doy mi más sincero agradecimiento por sus enseñanzas, dedicación y paciencia durante toda la carrera.

Barbarita Fernanda Jiménez Proaño

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA DE TESIS.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
TEMA:	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. Problema de investigación	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del Problema.....	4
1.3. Justificación	5
1.4. Objetivos.....	7
1.5. Preguntas de Investigación	7
CAPÍTULO II	8
2. Marco Teórico.....	8
2.1. Anatomía del miembro superior.	8
2.2. Biomecánica del miembro superior.	11
2.3. Anatomía y biomecánica del cuello.....	13
2.4. Anatomía y biomecánica de la columna vertebral.....	14

2.5.	Ergonomía.....	17
2.6.	Riesgo laboral.	19
2.7.	Factores de riesgo ergonómicos en el trabajo.....	24
2.8.	Método de evaluación del riesgo ergonómico.	29
2.9.	Trastornos musculoesqueléticos.	33
2.10.	Método de evaluación de la sintomatología musculoesquelética.	39
2.11.	Marco legal y ético.....	43
CAPÍTULO III.....		47
3.	Metodología de la investigación	47
3.1.	Diseño de la investigación	47
3.2.	Tipo de la investigación.....	47
3.3.	Localización y ubicación del estudio.....	47
3.4.	Población y muestra.....	48
3.5.	Operacionalización de variables	50
3.6.	Métodos de recolección de investigación.	54
3.7.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	55
3.8.	Validación de instrumentos	56
CAPITULO IV.....		57
4.	Discusión de Resultados.	57
4.1.	Análisis y discusión de resultados	57
4.2.	Respuestas a las preguntas de investigación.....	67
CAPITULO V		69
5.	Conclusiones y recomendaciones	69
5.1.	Conclusiones.....	69
5.2.	Recomendaciones.....	70
BIBLIOGRAFÍA		71

ANEXOS	87
Anexo 1. Resolución de aprobación del anteproyecto	87
Anexo 2. Solicitud de Autorización del Proyecto	88
Anexo 3. Oficio de autorización de Florecal.....	89
Anexo 4. Consentimiento Informado	90
Anexo 5. Ficha de caracterización.....	91
Anexo 6. Método REBA	92
Anexo 7. Cuestionario Nórdico Estandarizado	93
Anexo 8. Urkund	95
Anexo 9. Aprobación del Abstract	96
Anexo 10. Evidencias fotográficas.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de la muestra según edad.	57
Tabla 2. Distribución de la muestra según auto identificación étnica.....	58
Tabla 3. Distribución de la muestra según el tiempo de servicio.....	59
Tabla 4. Distribución de la muestra según el nivel de riesgo ergonómico de posturas forzadas.	60
Tabla 5. Distribución de la muestra de acuerdo a las molestias relacionadas a trastornos musculoesqueléticos.....	61
Tabla 6. Distribución de la muestra que presentó molestias, de acuerdo a la sintomatología musculoesquelética en los 12 últimos meses, sintomatología en los últimos 7 días y tratamiento en los últimos 12 meses.....	62
Tabla 7. Distribución de la muestra que presentó molestias de acuerdo a la duración de la sintomatología, al impedimento de trabajo y a la duración de cada episodio en los últimos 12 meses.	64

RESUMEN

“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE FUMIGACIÓN DE LA FLORÍCOLA FLORECAL DE CAYAMBE 2019-2020”

Autora: Jiménez Proaño Barbarita Fernanda

Correo: bfjimenezp@utn.edu.ec

Los factores como movimientos repetitivos, llevar cargas pesadas o adquirir posturas forzadas durante las actividades laborales, representan un riesgo y pueden originar trastornos musculoesqueléticos. El objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de riesgo ergonómico y la sintomatología musculoesquelética en los trabajadores del área de fumigación de la florícola Florecal de Cayambe. La metodología empleada fue de tipo no experimental, descriptiva, de tipo cuantitativa, de campo y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 34 trabajadores de género masculino del área de fumigación. Los instrumentos utilizados fueron la ficha de caracterización, para identificar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas se usó el método REBA y para detectar la sintomatología musculoesquelética se usó el cuestionario Nórdico Estandarizado. Dentro de los resultados, la edad más frecuente fue 18 a 24 años con un 50%, de etnia mestiza con el 55,9% y el tiempo de servicio fue menor a un año con el 73,5%. El nivel de riesgo fue medio con un 44,1%, requiriendo una actuación necesaria. Se encontró un mínimo porcentaje que presentó sintomatología musculoesquelética, en la región del codo o antebrazo con un 11,8% y tanto en el cuello como en el hombro con un 8,8% en los últimos 12 meses. En conclusión, el personal del área de fumigación presentó un nivel de riesgo ergonómico medio y la mayoría no tuvieron sintomatología musculoesquelética, probablemente debido a que el tiempo en el puesto de trabajo fue menor a un año.

Palabras clave: Ergonomía, riesgo ergonómico, trastornos musculoesqueléticos.

ABSTRACT

“ASSESSMENT OF ERGONOMIC RISK AND MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN WORKERS OF THE FUMIGATION AREA AT “FLORECAL” FLOWER FARM IN CAYAMBE, 2019 - 2020”

Author: Jiménez Proaño Barbarita Fernanda

Mail: bfjimenezp@utn.edu.ec

Due to a variety of factors, such as repetitive movements, heavy loads, and bad postures can originate a risk of work-related musculoskeletal disorders. The main objective of this study is to evaluate the ergonomic risk level and musculoskeletal disorders in workers in the fumigation area of the “FLORECAL” flower farm in Cayambe. The research methods were Non-experimental, descriptive, quantitative, and cross-sectional. The focus group of 34 workers is comprised of men of the fumigation area. The instruments were; card to characterize the population, the REBA method was applied to identify the ergonomic risk level by forced postures, and to detect musculoskeletal disorders was applied to the Nordic method. It was established the men of the sample are 18 - 24 years old with 50%, mestizo with 55,9%. And they have worked for the company during the last twelve months with 73,5%, results show that 44,1 % of them have a medium level risk requiring necessary action. When the Nordic method was applied the elbow or forearm region with 11,8% and both neck and shoulder with 8,8% during the last twelve months. In conclusion, the workers in the fumigation have a medium ergonomic risk level, and most did not have musculoskeletal symptoms due to the time in their job, which was the last twelve months.

KEYWORDS: Ergonomics, ergonomic risk, musculoskeletal disorders.

TEMA:

“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO Y TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE FUMIGACIÓN DE LA FLORÍCOLA FLORECAL DE CAYAMBE 2019-2020”

CAPÍTULO I

1. Problema de investigación

1.1. Planteamiento del problema

La Organización Mundial de la Salud afirma que, en muchos países, los riesgos ocupacionales como ruidos, traumatismos, partículas transportadas por aire, agentes cancerígenos y riesgos ergonómicos representan una gran parte de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: en un 37% casos dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica EPOC; 11% asma; 8% traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y en un 8% de depresión. (1)

La Organización Internacional de Trabajo afirma que, a nivel mundial cada 15 segundos ocurren 153 accidentes en el trabajo, provocando 2,3 millones de muertes al año (2). Los trabajadores están expuestos a sufrir enfermedades y accidentes de origen laboral por la falta de inversión en la seguridad y salud en el trabajo, lo cual representa un impacto económico a nivel mundial. (3) Se estima que se pierde el 4 por ciento del producto interno bruto PIB a nivel mundial o alrededor de 2,8 billones de dólares de Estados Unidos, en costos tanto directos como indirectos debido a los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.(4)

En España según una encuesta nacional de condiciones de trabajo, entre los problemas de salud laborales destaca que los trastornos musculoesqueléticos como dolor de cuello o extremidades superiores con un 51% en mujeres y 41% en hombres, seguido del

dolor de espalda con un 50% en mujeres y 41% en hombres y el dolor de las extremidades inferiores con un 37% en mujeres y el 31% en hombres. En base a los datos de la misma encuesta se obtuvo que los factores de riesgos ergonómicos como movimientos repetitivos de manos o brazos afectan al 69% de trabajadores; posiciones dolorosas o fatigantes el (54%); llevar o mover cargas pesadas (37%) y levantar o mover personas afectan al (11%) de la población. (5)

En Estados Unidos en un informe se afirma que los trastornos musculoesqueléticos afectan a la mitad de todos los adultos mayores de 18 años, alrededor de 126,6 millones son diagnosticados por estas afecciones, impactan a la vida diaria y productividad en el trabajo lo cual ocasiona pérdidas de días laborales y económicas al país; las personas tienen dolores de cuello, lumbalgia, esguinces, distensiones y otras afecciones como diabetes y enfermedades cardiacas.(6)

En Italia en una investigación se obtuvo que los accidentes en el sector agricultor representan el 6,5% de accidentes en todos los sectores laborales, los factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos se relacionan al manejo manual de cargas, movimientos repetitivos durante periodos de tiempo prolongados y el mantenimiento de posturas incorrectas. (7)

En Colombia se realizó un estudio en donde se recopiló información de países como Colombia, Estados Unidos, Brasil, Italia, España, India. Tailandia, Francia, Alemania, Ecuador, entre otros; con respecto a los factores de riesgo ergonómicos en el sector florícola concluyendo que los trabajadores de cultivo de flor refieren síntomas de dolor en la los miembros superiores en un 59,5%, la espalda en un 91,07%, muñeca con un

83,04%, hombro con 81,25%, cuello con el 73,21% y los miembros inferiores con un 12,7%, debido al levantamiento de cargas y posturas en tiempos prolongados.(8)

En Ecuador la floricultura se ha perfeccionado desde años atrás, aunque genera fuentes de empleo, los trabajadores están expuestos a sufrir trastornos musculoesqueléticos debido a los trabajos repetitivos que realizan y de igual manera, pueden sufrir daños a nivel del sistema respiratorio por su exposición a sustancias químicas, que son usadas para la prevención de plagas y enfermedades de los cultivos. (9) En un estudio realizado en dos florícolas en la provincia de Pichincha con una muestra de 1791 personas se registró que los trastornos musculoesqueléticos que la mayoría presentó fueron lumbalgias en un 43,3% y contracturas musculares con un 37,5%. (10)

En Cayambe ha transcurrido tres décadas en donde las empresas florícolas han crecido en forma acelerada requiriendo mano de obra por parte de moradores del sector, pero ha tenido impactos de origen ambiental, social y cultural, lo cual perjudica a la salud de las personas que trabajan en este sector. (11)

La presente investigación se realizó tomando en cuenta que no hay estudios relacionados a riesgos ergonómicos en trabajadores del área de fumigación de la florícola FLORECAL de Cayambe, a pesar de que se encuentran expuestos a varios factores como posturas forzadas y movimientos repetitivos, que pueden provocar trastornos musculoesqueléticos que perjudican e incapacitan a los trabajadores y por ende puede causar ausentismos laborales.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico y sintomatología musculoesquelética en los trabajadores del área de fumigación en la florícola Florecal de la ciudad de Cayambe 2019-2020?

1.3. Justificación

La presente investigación tuvo como propósito evaluar el nivel de riesgo ergonómico y la sintomatología musculoesquelética en los trabajadores del área de fumigación de la florícola Florecal, es importante porque ayudó al conocimiento de las condiciones laborales de los trabajadores y de igual manera las autoridades de la empresa podrán tomar estrategias basándose en los resultados conseguidos.

El presente estudio fue viable ya que se contó con la colaboración de las autoridades de la Florícola Florecal, como también de los trabajadores del área de fumigación, quienes dieron la autorización para participar en este estudio por medio del consentimiento informado.

Fue factible ya que se dispuso de los recursos humanos, económicos y materiales. Los instrumentos empleados para la investigación fueron el método REBA y el cuestionario nórdico estandarizado los cuales tienen un sustento teórico, se tuvo acceso a ellos y fueron de bajo presupuesto.

Los beneficiarios directos fueron los trabajadores del área de fumigación y el investigador, ya que pudo poner en práctica todo lo aprendido en la parte académica y así obtener el título de Licenciada en Terapia Física Médica. Los beneficiarios indirectos fueron las autoridades de la empresa Florecal. Además, este estudio contribuirá como sustento para futuras investigaciones en la carrera de Terapia Física Médica de la Universidad Técnica del Norte.

Tuvo un impacto en la salud clínica, ya que se pudo establecer un indicador del nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores durante su jornada laboral, ayudando así a

que las autoridades de la empresa, tengan nociones de los riesgos que tiene esta muestra de estudio, dando la oportunidad de mejorar las condiciones de trabajo y de salud de sus empleados.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el factor de riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del área de fumigación de la florícola Florecal de Cayambe.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar la muestra según edad, etnia y tiempo de servicio.
- Identificar el nivel de riesgo ergonómico según posturas forzadas.
- Detectar la sintomatología relacionada con trastornos musculoesqueléticos.

1.5. Preguntas de Investigación

1. ¿Cuál es la caracterización que presenta la muestra según edad, etnia y tiempo de servicio?
2. ¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico según posturas forzadas?
3. ¿Cuál es la sintomatología musculoesquelética de la población de estudio?

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Anatomía del miembro superior.

El aparato locomotor se forma por huesos, articulaciones y músculos. Componen un conjunto que usa el organismo para realizar movimientos y el trabajo estático del equilibrio y la postura. El esqueleto humano está formado por 208 huesos en total, que se dividen en segmentos. El esqueleto de las extremidades superiores se forma por cuatro segmentos óseos articulados entre sí que forman palancas, que son el hombro, el brazo, el antebrazo y la mano. (12)

- **Hombro.**

El hombro se forma principalmente por tres huesos; la clavícula, la escápula y el húmero. La cintura escapular se encuentra formada por la escápula, clavícula y el esternón donde se articula con el húmero y forma la articulación glenohumeral que es la principal articulación de la cintura escapular. Los huesos del hombro se mantienen por el complejo articular del hombro que se forman por tres articulaciones; el glenohumeral, acromioclavicular y esternoclavicular. Los músculos de la cintura escapular son el serrato anterior, el trapecio, el romboides mayor, el romboides menor, el pectoral menor y elevador de la escápula. Los músculos relacionados con los movimientos de la articulación glenohumeral son el deltoides, el supraespinoso, el coracobraquial, redondo mayor, infraespinoso, subescapular y redondo menor. El grupo de músculos que une el tronco al húmero son el dorsal ancho y el pectoral mayor. (13)

- **Codo.**

El codo se forma por tres articulaciones: húmero-cubital, húmero-radial y la radiocubital superior. En la cara anterior se palpan las siguientes estructuras anatómicas: la epitróclea, el nervio mediano y el ligamento colateral interno. La epitróclea se sitúa por encima de la tróclea humeral, en el extremo distal del húmero. El nervio mediano atraviesa el codo por la cara ventral, y se coloca encima de la tróclea húmero-cubital. El ligamento lateral interno se ubica en el borde medial del codo y tiene forma de abanico.(14)

- **Antebrazo.**

El antebrazo se forma por dos huesos; el cúbito y el radio, paralelos entre sí longitudinalmente siendo el cúbito más largo que el radio, ambos se unen en sus extremos por articulaciones móviles, y en su parte media delimitan un espacio ocupado por membrana interósea, se distinguen tres regiones: (15)

Región anterior: se forma por ocho músculos que se disponen en cuatro planos; el primero se forma por el pronador redondo, el palmar mayor, el palmar menor y cubital anterior; el segundo por el flexor común superficial de los dedos; el tercero flexor propio del dedo pulgar y flexor profundo común de los dedos y el cuarto el pronador cuadrado.

Región externa: se forma por el supinador largo, primer radial externo, segundo radial externo y supinador corto.

Región posterior; se forma por 8 músculos dispuestos en dos capas; en la capa superficial está el extensor común de los dedos, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar y extensor propio del índice.

- **Mano.**

La mano se forma por 27 huesos, se localiza en la parte distal del antebrazo y tiene tres regiones: el carpo, metacarpo y falanges. En la parte dorsal de la mano la piel es delgada, elástica y adherida a planos profundos. Los huesos del carpo se disponen en dos hileras, cada una con cuatro huesos, la hilera proximal se forma por el escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme; y en la hilera distal se encuentran el trapecio, trapecoide, grande y ganchoso. El metacarpo se forma por cinco huesos cilíndricos de tipo largo que se enumeran de medial a lateral como primer, segundo, tercero, cuarto y quinto metacarpiano. Las falanges tienen 14 huesos que componen los dedos, tienen tres segmentos: falange proximal, media y distal, excepto el pulgar que solo tiene falange proximal y distal. (16)

Los músculos extensores de la muñeca son dos: primer radial y segundo radial. Los músculos extensores de los dedos son cinco los cuales son, extensor común de los dedos, extensor propio del meñique, extensor largo y corto del pulgar. Los músculos flexores de la muñeca y la mano son: el palmar mayor que permite la flexión de la muñeca, el palmar menor que hace la flexión de la mano y el cubital anterior que flexiona la muñeca y la mano. Los músculos flexores de los dedos son el común superficial y el profundo. Los grupos musculares que forman los dedos son los interóseos los cuales se encuentran entre los espacios metacarpianos, que sirven para acercar o separar los dedos, los umbricales (tendón flexor de los dedos a excepción del pulgar). Los músculos del pulgar son seis; el aductor, oponente, abductor corto, flexo corto, flexo largo y abductor largo. Los músculos del dedo meñique son tres; el oponente, flexor corto y el aductor.(17)

2.2. Biomecánica del miembro superior.

La biomecánica es una ciencia delegada al estudio de la relación entre estructuras biológicas y el medio ambiente, fundamentándose en los principios y leyes de la física mecánica; incluyendo desde el análisis teórico hasta la aplicación práctica de los resultados obtenidos. El principal objetivo es valorar la relación entre el movimiento realizado y el gasto de energía comprometido en su realización, con el fin de optimizarlo y para llevarlo a cabo concentra sus estudios en fuerzas aplicadas, el diseño y las posibilidades de movimiento del cuerpo en cuestión. El movimiento humano tiene dos finalidades; la primera es con un fin manipulativo mediante el cual se tiende a modificar el medio para saciar su necesidad y la segunda es con el fin expresivo que mediante el cual tiende a relacionarse con los demás. (18)

En el hombro los músculos que participan en la biomecánica son tres grupos: los que ligan la cintura escapular con el tronco, el cuello y el cráneo, los músculos que ligan la escápula al húmero y músculos que ligan el tronco al húmero. Los movimientos que ejecuta la cintura escapular es la elevación en plano escapular, que resulta del máximo ascenso y el de mayor utilidad para realizar las actividades de la vida cotidiana al igual que los movimientos rotatorios. El movimiento coordinado y simultáneo de la escápula con relación al húmero, permite la elevación hasta 180°; la elevación del brazo en pronación pone al tubérculo mayor y al tendón del supraespinoso bajo el arco acromial, provocando el pinzamiento acromial; a la inversa la elevación del brazo en supinación aleja al tubérculo mayor y al supraespinoso del arco acromial. El movimiento gleno-humeral se da por acción sinérgica de dos grupos de músculos, el deltoides que genera la palanca de movimiento, elevando la cabeza del húmero hacia

arriba, lo que ocasiona un pinzamiento de los tendones rotadores en el espacio subacromial y el manguito de los rotadores deprime y estabiliza la cabeza humeral, comprimiéndola hacia la glenoides. En la flexión contribuye el deltoides anterior y coracobraquial, en la extensión colabora el dorsal ancho y redondo mayor, la abducción se ejecuta por deltoides lateral y supraespinoso, en la aducción es elaborada por el pectoral mayor y los movimientos de rotación se cometen por el infraespinoso y redondo menor.(19)

El codo se encuentra en medio de la unión mecánica del eslabón proximal que es el brazo y el eslabón distal que es el antebrazo. Tiene tres articulaciones; la articulación húmero-ulnar, la articulación húmero radial y la articulación radio-ulnar proximal. En la flexión participan los músculos bíceps braquial que permite movimiento entre 30° a 120°, el braquial anterior entre 90° y 100° y el braquio radial que permite el movimiento de 110° y 120°. En la extensión participa el tríceps braquial permitiendo un movimiento de 20° y 30°, siendo el ancóneo un músculo accesorio. La prono-supinación se considera un movimiento conoide ya que el radio gira sobre la ulna, y este sobre su eje. Los músculos que participan en la pronación son el pronador redondo y el pronador cuadrado, mientras que en la supinación intervienen el supinador y el bíceps braquial que permite la mayor acción cuando el codo está flexionado en 90°. (20)

La mano tiene articulaciones interfalángicas proximales de los dedos, se portan como bisagras debido a que los ligamentos colaterales y mediales, son fijados radialmente y flexionan 120°, la hiperextensión es limitada por ligamentos de la placa volar, La interfalángica distal flexiona alrededor de 90° y extiende casi 30° de hiperextensión.

Los ligamentos colaterales permiten la desviación máxima hacia medial y lateral, la movilidad lateral se estabiliza en parte por los músculos interóseos. (21)

2.3. Anatomía y biomecánica del cuello

Desde el punto de vista anatómico y funcional, se divide al cuello en dos zonas: la región cervical superior que se forma por los huesos occipital, atlas y axis y en la región cervical inferior se forma por la tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima vértebras cervicales. El cuello realiza un gran número de movimientos, ya que se forma por piezas rígidas superpuestas unidas por elementos elásticos, que le permiten moverse en cualquiera de los tres ejes y planos de movimiento (plano sagital, frontal y transversal). Los movimientos básicos son flexión, extensión, inclinación y rotación. (22)

Los músculos del cuello son el esplenio que eleva la cabeza y el cuello y produce movimientos lateralmente del cuello; el escaleno contribuye a la inspiración y movimientos laterales del cuello; el esternocleidomastoideo ayuda en la flexión, inclinación y rotación del cuello; el trapecio se divide en tres porciones, porción superior, porción media y porción inferior; la columna vertebral divide a este músculo en trapecio derecho y trapecio izquierdo, su función principal es impedir que la cabeza vaya hacia delante es decir sirve de sostén y realiza la extensión de cabeza y cuello; el músculo deltoides tiene origen en tres partes, la clavícula, el acromio y la apófisis espinosa de la escápula. (22)

2.4. Anatomía y biomecánica de la columna vertebral

La columna vertebral es la estructura básica del tronco, consta de 33-34 vértebras y discos intervertebrales. Las cuales se dividen en: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y de 4 a 5 coccígeas. Los discos intervertebrales facilitan y restringen los movimientos que tienen lugar entre los cuerpos vertebrales, y transmiten la carga de un cuerpo vertebral al siguiente. Cada disco intervertebral consta de un resistente anillo fibroso externo y un blando núcleo gelatinoso, llamado núcleo pulposo el cual contiene fibras colágenas y células de aspecto condrocitario, células conjuntivas y raras aglomeraciones de células cartilaginosas. (23)

Músculos suboccipitales y cervicales profundos

Son los que forman los límites del triángulo suboccipital. Incluyen el recto posterior mayor y menor de la cabeza; y el oblicuo superior e inferior de la cabeza. Estos músculos tienen función postural y de extensión y rotación de la cabeza. (24)

Músculos del dorso del tronco

Su función principal es sostener todo el peso de la parte delantera del cuerpo. Se dividen en extrínsecos e intrínsecos. Los primeros se dividen en grupo superficial, que se encargan del movimiento de las extremidades, e incluyen trapecio, dorsal ancho, elevador de la escápula y romboides. El grupo intermedio contribuye con los movimientos respiratorios y está representado por el serrato posterior. Por su parte los intrínsecos o verdaderos actúan sobre la columna vertebral produciendo movimientos o modificando la postura. Están inervados por los ramos posteriores de

los nervios espinales. Se dividen en capa superficial representada por el esplenio del cuello, cuya función es extender la cabeza. (24)

La capa intermedia está formada por el erector de la columna, cuya función resulta evidente por su nombre. Este músculo tiene tres porciones: iliocostal, longísimo y espinoso, que además de extender la columna ayudan con su inclinación lateral. La capa profunda está compuesta por los transversoespinosos, que incluyen los semiespinosos, torácico, cervical y de la cabeza, así como el multífido y los rotadores. (24)

Músculos lumbares

Se encuentran los músculos abdominales que inician la flexión del tronco los cuales se encuentran en la región anterior. En la región posterior encuentran en el espacio entre los procesos espinosos y los transversos (semiespinosos, multífidos y rotadores). El multífido es un músculo profundo que produce extensión, inclinación lateral y rotación, pero al estudiarse de forma individual, tiene más función estabilizadora que función de movimiento. Los músculos rotadores son pequeños y cuadrados, y van a conectar la parte posterior y superior del proceso transversal al borde inferior y lateral de la lámina de la vértebra inferior. Los músculos intertransversales se ubican entre los procesos transversos, en la región lumbar existen los mediales y laterales. Los interespinosos se encuentran a cada lado entre los procesos espinosos, éstos se comportan como transductores propioceptivos (25)

Biomecánica

El Núcleo pulposo tiene como función repartir las presiones. Una fuerza de compresión vertical es transformada en una presión tangencial sobre el anillo fibroso. Esta distribución radial de una fuerza vertical es absorbida por las fibras del anillo fibroso. Se ha calculado que cuando se somete el núcleo a una fuerza de compresión, este soporta el 75% de la carga y el anillo fibroso el 25% restante. Si la fuerza se mantiene, se produce una disminución en el núcleo y un aumento en el anillo, por lo cual el disco intervertebral se deforma. El grado de deformación no sólo depende de la magnitud de la fuerza de compresión, sino también del tiempo en que actúa esta fuerza. Así, a una presión menor pero con un mayor tiempo de actuación, se produce una mayor deformación del disco intervertebral.(26)

El disco intervertebral actúa en los movimientos vertebrales de la siguiente forma. En la extensión, la vértebra superior se desplaza hacia atrás, por lo que el núcleo, al ser comprimido, aumenta su grosor en su zona anterior, con lo que se produce un aumento del par de torsión en las fibras anteriores del anillo, que llegado a un límite hace que la vértebra superior deba recuperar su posición. En el movimiento de flexión el mecanismo es inverso al anterior. En la flexión lateral, el núcleo aumenta de grosor en el lado en que se produce la separación de las vértebras, produciéndose el mismo mecanismo en las fibras laterales del anillo fibroso. (26)

Durante los movimientos de rotación la biomecánica es totalmente diferente. Las fibras debidas a su oblicuidad tienen diferentes comportamientos. Aquellas que se oponen al movimiento se tensan, es decir, aumentan su par de torsión; por el contrario, las fibras

que presentan una oblicuidad favorable a la torsión se relajan. Las fibras que se oponen a la rotación son las láminas centrales, por lo que transmiten al núcleo una fuerte presión. Si esta presión sobre el núcleo llega a unos niveles superiores a la resistencia que tienen las fibras más cercanas a él, se produce su rotura. (26)

2.5. Ergonomía.

La Ergonomía tiene su origen en las palabras griegas "Ergon" (trabajo) y "Nomos"(ley), lo que significa que es la ciencia o estudio de leyes y normas que administran el trabajo. La International Ergonomics Association (27) dice, la Ergonomía es la disciplina científica que se ocupa de la comprensión de la interacción entre los seres humanos y los demás elementos de un sistema.

Según la Sociedad de Ergonomía de Lengua Francesa, es una disciplina científica que comprende la coordinación entre el ser humano y los sistemas de producción que prestan un servicio, creando principios, teorías y métodos de recopilación de información adaptada a las situaciones laborales. (28)

La Asociación Española de Ergonomía la define como, la ciencia aplicada de manera multidisciplinar que tiene el objetivo de ajustar los sistemas, servicios y entornos artificiales a las limitaciones, características y necesidades de las personas, para perfeccionar su seguridad, eficiencia y bienestar. (29)

2.5.1. Clasificación de la ergonomía.

Ergonomía Física.

Se concentra en características humanas, en aspectos anatómicos, fisiológicos, antropométricos y biomecánicos en relación con la actividad física; comprenden las

posturas de trabajo, manipulación de objetos, movimientos repetitivos, trastornos musculoesqueléticos, las disposiciones de los puestos de trabajo, la salud y la seguridad. (30)

Ergonomía Cognitiva.

Los procesos mentales como la memoria, la percepción, razonamiento y las respuestas motrices es lo que se relaciona con la ergonomía cognitiva, en cuanto a los impactos sobre las interrelaciones entre las personas y el resto de componentes de un sistema; los temas que se relacionan comprenden toma de decisiones, carga mental, fiabilidad humana, rendimiento experto, interacción ser humano con la máquina, estrés profesional y la formación en la relación con la concepción persona-sistema. (30)

Ergonomía Organizacional.

Está interesada por el perfeccionamiento de los sistemas sociotécnicos, incluyendo su estructura organizativa, políticas, reglas, y procesos; los temas afines son la comunicación, diseño de tareas, la gestión de recursos colectivos y de los tiempos de trabajo, ergonomía comunitaria, el trabajo en equipo, concepción participativa, cooperación, nuevas formas de trabajo, organizaciones virtuales, cultura organizativa, teletrabajo y la gestión para la calidad. (30)

2.5.2. Objetivos de la ergonomía.

Los objetivos de la ergonomía son fomentar el bienestar y la salud, disminuir accidentes y mejorar el rendimiento de las empresas. Se relaciona con herramientas, máquinas y puestos de trabajo para adaptarlas a las capacidades y limitaciones

humanas. (31) Según el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, los objetivos de la ergonomía son: (32)

- Seleccionar la tecnología más apropiada al personal disponible
- Controlar el ambiente del puesto de trabajo
- Detectar los riesgos de agotamiento físico y mental
- Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de la formación.
- Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- Favorecer la atención de los trabajadores por las tareas y el ambiente del trabajo.

2.6. Riesgo laboral.

Los riesgos laborales son accidentes y enfermedades que sufren los trabajadores, con ocasión o consecuencia del trabajo que desempeñan en forma subordinada y remunerada que resulte como consecuencia directa, inmediata e indudable de esos accidentes y enfermedades. (33)

2.6.1. Riesgo químico.

Los riesgos químicos se relacionan con contaminantes químicos los cuales son toda sustancia orgánica o inorgánica que, a lo largo de la fabricación, traslado, empleo, uso o almacenamiento, puede ingresar al ambiente en forma de gas, humo, polvo o vapor.(34) En algunos sectores laborales se emplean sustancias químicas a las cuales

están expuestos los trabajadores, representando un riesgo para la seguridad y salud. En las florícolas se usa con mayor frecuencia los plaguicidas. (35)

Plaguicidas: los plaguicidas son productos químicos usados por los seres humanos con el fin de controlar las plagas agrícolas y su utilización correcta es la medida aceptada para lograr una máxima calidad y producción en los cultivos. (36)

Daños que causan los plaguicidas.

a) Factores de riesgo.

Las vías de entrada al cuerpo humano son por vía respiratoria (nariz, boca y pulmones), dérmica (piel), digestiva (estómago, esófago, intestinos) o parenteral (torrente sanguíneo, a través de heridas). Dependiendo de la formulación del producto existe un riesgo de toxicidad (37).

Solubilidad: El producto puede localizarse en los tejidos nerviosos

Volatilidad: La sustancia puede penetrar por vía respiratoria.

Estabilidad: Condiciona la duración de la formulación y de intoxicación.

Concentración: Determina la inserción del plaguicida en el organismo.

Tamaño de la partícula: Si la partícula es grande, la exposición dérmica es alta y la respiratoria baja. Al ser una partícula pequeña existe exposición respiratoria.

Forma de presentación: Se presenta en estado, sólido, líquido, gaseoso, o en forma de aerosol.

Tiempo de exposición: Junto con la concentración, a mayor tiempo mayor riesgo para el organismo.

Factores individuales: Son características como sexo, raza, edad, peso, estado nutricional, etc.

Condiciones ambientales: El viento, la temperatura y humedad perjudican a la exposición.

b) Peligros para la salud.

Los efectos se determinan por el grado de toxicidad (37):

Efectos a corto plazo: Pueden generar intoxicaciones agudas, lesiones en las vías de entrada o reacciones alérgicas.

Efectos a medio plazo: Provoca efectos neurotóxicos, afectando a órganos.

Efectos a largo plazo: Produce intoxicaciones crónicas, reacciones alérgicas, efectos de mutagenicidad de las células germinales, toxicidad para la reproducción e incluso cáncer.

2.6.2. Riesgos físicos.

Son las formas de energía que, pueden perturbar a los que se someten a ellas. Pueden ser mecánicas, térmicas o electromagnéticas. (38)

Vibraciones: Son movimientos u oscilaciones periódicas de tipo mecánico que se trasmite al ser humano por medio de máquinas, vehículos, herramientas y sistemas de transmisión que usan energía (39).

Las vibraciones mecánicas, proceden de los vehículos de todo tipo de maquinaria, representan un riesgo laboral porque afecta al codo, el hombro y cuello; y con el tiempo se desarrollará enfermedades de origen musculoesquelético. (39)

El sonido: Es el resultado de una serie de cambios en la presión del aire que se transmiten a manera de onda. La presión acústica o intensidad se expresa en decibelios dB. El sistema auditivo humano es sensible a sonidos a partir de los 40 dB. (40)

El ruido: Es la sensación auditiva inarticulada con frecuencia desagradable y molesta para el oído, cuando la intensidad es alta puede llegar a perjudicar a la salud del ser humano. (40)

Factores ambientales.

Las condiciones climáticas en donde realizan las actividades laborales pueden provocar diferentes afecciones. Por ejemplo:

El calor puede provocar efectos en los trabajadores debido a las condiciones ambientales del lugar, la actividad física y las características de la ropa. Provocando agotamiento, pérdida de conocimiento, calambres, erupción cutánea y deshidratación (41).

En cambio, el frío provoca malestar, rendimiento físico, rendimiento manual, rendimiento neuromuscular y deterioro de la función muscular. Teniendo efectos sobre la salud provocando enfermedades respiratorias, cardiovasculares, musculoesqueléticas y en la piel llegando a producir congelamiento. (41)

Otras condiciones de trabajo.

La presencia de máquinas peligrosas, contactos eléctricos, energía radiante, superficie resbalosa, falta de espacio, equipos de protección personal incómodos. Como el uso

de guantes por ejemplo que puede reducir la destreza, sensibilidad y requiere ejercer más fuerza. (40)

2.6.3. Riesgo biológico.

Es la exposición a agentes biológicos compuesto por microorganismos como; bacterias, hongos, protozoos o virus, parásitos y priones durante la ejecución de alguna actividad. Se considera un accidente biológico cuando una persona se expone por lesión percutánea, inhalación, contacto con mucosas o piel no intacta a material infeccioso, que incluye fluidos corporales, equipos, superficies o ambientes contaminados que favorecen al ingreso de los mismos. (42)

2.6.4. Riesgo psicosocial.

Los riesgos psicosociales se relacionan con la condición del empleo, la organización de la empresa y su entorno social, son aquellos que generan respuestas de tipo cognitivo, fisiológico, emocional y conductual que son conocidos como estrés, y que pueden resultar con enfermedades en ciertas condiciones de intensidad, frecuencia y duración. (43)

Relaciones sociales en el trabajo: Se refiere a los compañeros del trabajo, los jefes de la empresa y a la integración social dentro de la empresa. Una persona puede experimentar estrés debido a la discriminación, exclusión, agresión verbal o incluso acoso sexual.(43)

Carga mental de trabajo: Se relaciona con el cansancio que los individuos pueden presentar al realizar una tarea en un periodo de tiempo extenso llevando al límite las capacidades del trabajador, dando origen a la fatiga mental. (44)

- **Variables individuales.**

Edad.

La experiencia e investigación afirman que las habilidades tanto físicas como mentales cambian con la edad, representando un problema laboral. (45)

Discapacidad.

La sociedad actual incorpora a las personas con discapacidad ya sea sensorial, física o mental al trabajo, involucra una fuente de recursos que pueden ser afectados, representando un reto para los ergónomos con respecto a la adaptación al trabajo. (46)

2.6.5. Riesgo ergonómico.

Se estima un riesgo ergonómico cuando en el desarrollo de labores los trabajadores están expuestos a factores de riesgos como manipulación de cargas, el mantener posturas forzadas y realizar movimientos repetitivos que pueden provocar lesiones.(47)

2.7. Factores de riesgo ergonómicos en el trabajo.

Según la Organización Mundial de la Salud, un factor de riesgo viene a ser cualquier característica, rasgo o exposición de un individuo que aumente su posibilidad de padecer una lesión o enfermedad. (48).

Los peligros existentes en el ambiente laboral, pueden ocasionar accidentes o cualquier tipo de siniestros, provocando daños físicos, heridas, traumatismos, etc. Los accidentes de trabajo son considerados producto de los mandatos del empleador, fuera del lugar y horas del trabajo, durante la ejecución de una labor bajo su autoridad; se considera también al que se produzca durante la traslación al trabajo, de igual manera al que se produce durante la función sindical y al que se da por la ejecución de actividades recreativas, culturales o deportivas en representación al empleador o empresa. (49)

2.7.1. Factores de riesgo físicos o biomecánicos.

- **Posturas en el trabajo.**

Trabajo estático o dinámico: El trabajo muscular es estático cuando los músculos se contraen continuamente y se mantienen durante un tiempo, cuanto más forzada es una postura menor es el tiempo que se la puede mantener. Adicionalmente, el trabajo muscular es dinámico cuando hay una serie repetida de contracciones y relajaciones musculares.(50)

Bipedestación: Es una facultad postural propia del ser humano que consiste en mantener el cuerpo de manera erguida en contra de la fuerza de gravedad, con apoyo de ambos miembros inferiores y el peso distribuido entre los dos pies. (51)

Sedestación: Se adopta para descansar o realizar actividades laborales. En ella una parte del peso corporal se transfiere al asiento, mientras que dependiendo de la silla y de los apoyos otra parte del peso se transfiere al suelo y a los reposabrazos. (51)

- **Posturas forzadas.**

Las posturas impropias en el trabajo, ya sean posturas fijas o posturas en las que se desvíe la articulación de su posición neutral de confort, para pasar a una posición forzada la cual realiza hiperextensiones, hiperflexiones osteoarticulares las cuales dificultan el riego sanguíneo a los músculos y la eliminación de residuos. Estas actitudes distinguen posiciones del cuerpo ya sean fijas o limitadas, aquellas que sobrecargan los tendones y músculos, las que aguantan las articulaciones de forma asimétrica y las que generan carga estática de los músculos. Las actividades que adopta el trabajador ocasionan trastornos musculoesqueléticos.(52)

Las tareas con posturas forzadas involucran a los brazos, tronco y piernas, se pueden dar tanto en movimiento o estando de pie, por posturas incorrectas con carga muscular estática elevada como por ejemplo mantener los brazos en alto por encima de la cabeza. La carga muscular fija hace que la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos reduzcan y se produzca agitación del músculo. Existen algunos factores posturales que generan lesiones como; entorno reducido, uso de herramientas o máquinas con diseño inadecuado, vestimenta o equipo de protección individual inapropiado que limita posturas como guantes o gafas, posturas que deben soportar peso o sostener objetos, trabajos en donde se mantenga el cuello inclinado más de 30°, trabajos con las muñecas en posiciones desviadas como giros hacia afuera o hacia dentro, espalda inclinada más de 30° y trabajos en posición de cuclillas o de rodillas.(53)

- **Movimientos repetitivos.**

Son un grupo de movimientos continuos durante la realización de un trabajo, que involucra el uso del conjunto osteomuscular, que puede inducir fatiga, sobrecarga, dolor o llevar a una lesión. La mayoría de enfermedades músculo esqueléticas son por exposiciones ocupacionales como no ocupacionales, las lesiones de trauma acumulativo se desarrollan gradualmente a través de un periodo de tiempo, como resultado de un esfuerzo repetido en alguna parte del cuerpo; en base a esta teoría cada repetición de una actividad genera un microtraumatismo, llevando al deterioro de la estructura (54). El trabajo es estimado repetitivo cuando la duración del ciclo de trabajo es inferior a 30 segundos, el trabajo repetido de miembro superior es la realización continuada de ciclos de trabajo similares a cada ciclo de trabajo se parece a la siguiente en la sucesión temporal en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento. (55).

- **Manejo manual de cargas.**

Se define como cualquier trabajo que requiera el uso de la fuerza para levantar, sostener, colocar, empujar, portar, desplazar, descender, transportar o ejecutar cualquier acción que permita poner en movimiento o detener un objeto. Se considera que cualquier carga de más de 25 kg es un riesgo, al igual que las que pesan más de 3 kg. (56)

Levantamiento y descenso de carga: Es el trabajo de mover un objeto verticalmente desde la posición inicial contra la gravedad, sin asistencia mecánica, en cambio el

descenso de carga, es el trabajo de mover verticalmente el objeto de la posición inicial a favor de la gravedad.(56)

Arrastre y empuje: Es el esfuerzo físico en que la dirección de la fuerza resultante fundamental es horizontal. En el arrastre, la fuerza se dirige hacia el cuerpo y en el empuje se aleja del cuerpo. (56)

2.7.2. Área de fumigación.

El área de fumigación se responsabiliza del manejo del sistema de producción, en donde se unen todos los elementos que afectan a las plantas. Como el sustrato, plantas cultivadas, tecnología de cultivo, resto de vegetación, clima, plagas y enemigos naturales. El uso de productos no contaminantes son el medio de preferencia para aplicar en las plantas, pero el uso de productos químicos como los plaguicidas se utilizan en casos extremos, autorizados por especialistas en sanidad vegetal. (57)

Equipo de protección personal.

El equipo de protección personal EPP, es todo elemento o conjunto de elementos que utiliza el trabajador con el objetivo de protegerse de peligros que afecten su seguridad o salud en el ambiente laboral. (58)

El plaguicida que se va a usar dependiendo de su clase o toxicidad determina la elección del EPP, de igual manera se toma en cuenta la exposición, la técnica de aplicación, duración del trabajo, etc. (58)

El personal de fumigación usa una ropa protectora que va desde el cuello hasta las muñecas y tobillos, son hechos 100% de algodón encima se colocan un traje de PVC impermeable y liviano, aunque es caluroso, tiene una capucha para proteger la cabeza; las botas son de goma de caña alta para proteger los pies contra la humedad y de químicos; los guantes los usan para evitar pinchazos, quemaduras, cortes y el contacto químico, deben ser de nitrilo sintético tres cuartos puño o neopreno; el equipo de protección auditiva debe poseer orejeras antirruído; por último la máscara semifacial protege el 50% del rostro es por eso que se recomienda usar encima el protector facial que cubre la frente y el rostro por debajo de la mandíbula resguarda al trabajador de salpicaduras y de los líquidos del plaguicida mientras se realiza la mezcla o se aplica el producto.(58)

2.8. Método de evaluación del riesgo ergonómico.

2.8.1. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment).

El método Rapid Entire Body Assessment o método REBA por sus siglas, fue desarrollado por Sue Hignett y Lynn Mc Atamney en el año 2000. Es el resultado del trabajo realizado conjuntamente por fisioterapeutas, ergónomos, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que identificaron 600 posturas aproximadamente para llegar a concretarlo. Es un método basado en RULA, cuya diferencia es que se incluye la evaluación de extremidades inferiores. (59)

El método REBA evalúa posturas forzadas, por tal motivo es necesario seleccionar aquellas posturas a ser evaluadas entre las que realiza el trabajador en su área laboral,

permite el análisis de un conjunto de posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo y muñeca) del tronco, cuello y piernas, con el objetivo de identificar el nivel de riesgo ergonómico y recomienda una actuación sobre la postura evaluada para su respectiva intervención. Se aplica la observación como un método, durante el desempeño laboral del trabajador, se registra las diferentes posturas que adopta según la tarea que realiza. Luego de identificar las posturas forzadas, se evalúa aplicando las tablas para obtener la puntuación final. (60)

Para su evaluación se divide el cuerpo en Grupo A, donde contiene las puntuaciones del tronco, cuello y piernas y el Grupo B, que contiene puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Adicionalmente evalúa la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular que realiza el trabajador. Se analiza una única parte del cuerpo, puede ser el lado derecho o el lado izquierdo. (60)

Puntuación del Grupo A.

La puntuación del tronco depende del ángulo de flexión medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical, se califica de la siguiente manera: 1 Tronco erguido, 2 Flexión o extensión entre 0° a 20° , 3 Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $> 20^\circ$ y 4 si tiene una flexión $> 60^\circ$. Si se mantiene el tronco con inclinación lateral o rotación se aumenta un punto. (61)

La calificación del cuello depende del ángulo que se forma del eje de la cabeza y del tronco, se califica de la siguiente manera: 1 Flexión entre 0° y 20° y 2 flexión $>20^\circ$ o

extensión. Si se mantiene la cabeza rotada o con inclinación lateral se aumenta un punto.(61)

La calificación de las piernas depende de la colocación del peso entre ellas y los apoyos existentes, se califica de la siguiente manera: 1 Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico, 2 de pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable. Incrementa un punto si existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°, y se aumenta dos puntos si la flexión de una o ambas rodillas es de más de 60°.(61)

Puntuación del Grupo B.

La puntuación del brazo se obtiene a partir de la flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco, se califica de la siguiente manera: 1 desde 20° de extensión a 20° de flexión, 2 extensión >20° o flexión >20° y <45°, 3 flexión >45° y 90° y 4 flexión > 90°. En el caso de que la posición del brazo se encuentre abducido, rotado u hombro elevado se le aumenta un punto adicional, y se reduce un punto si existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad. (62)

La puntuación del antebrazo se consigue a partir de su ángulo de flexión, medido por el ángulo formado por el eje del antebrazo y el brazo, se califica de la siguiente manera: 1 Flexión entre 60° y 100° y 2 Flexión < 60° o > 100°. (62)

La puntuación de la muñeca se consigue a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra, se califica de la siguiente manera: 1 posición neutra, 1 flexión o extensión > 0° y < 15° y 2 flexión o extensión >15°. Se aumenta un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca. (62)

Puntuaciones Parciales.

Para la puntuación de la carga o fuerza se modifica la puntuación al grupo A (tronco, cuello y piernas) no se aumenta la puntuación si el peso de la carga no es superior a los 5kg. Luego de evaluar la carga o fuerza, la puntuación del Grupo A se denominará "Puntuación A".

Con respecto a la puntuación del tipo de agarre, aumentará la puntuación del Grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), no se aumenta la puntuación si el tipo de agarre es bueno, la puntuación del Grupo B se denominará "Puntuación B".

La Puntuación A y la Puntuación B conseguirán tener la puntuación denominada "Puntuación C". (63)

Puntuación Final.

Luego de obtener las puntuaciones al valor obtenido en la Tabla C se aumenta un punto si:(61)

Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas durante más de un minuto.

El trabajador realiza movimientos repetitivos y se repite más de 4 veces por minuto.

Existen cambios posturales importantes.

El método clasifica en una puntuación final de 5 rangos, en donde cada uno corresponde al nivel de riesgo y su respectiva actuación de la siguiente manera: (64)

Nivel 0: Inapreciable. No es necesaria la actuación. Puntuación 1.

Nivel 1: Bajo. Puede ser necesaria la actuación. Puntuación de 2 o 3.

Nivel 2: Medio. Es necesaria la actuación. Puntuación de 4 a 7.

Nivel 3: Alto. Es necesaria la actuación cuánto antes. Puntuación de 8 a 10.

Nivel 4: Muy Alto. Es necesaria la actuación inmediata. Puntuación de 11 a 15.

2.9. Trastornos musculoesqueléticos.

Los trastornos musculoesqueléticos son los problemas de salud que afectan al aparato locomotor el cual abarca los músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios; comprende dolores leves y pasajeros hasta inalterables. (65)

Los trastornos musculoesqueléticos se reconocieron por tener factores etiológicos ocupacionales a inicios del siglo XVIII, no obstante, en el año 1970 los factores ocupacionales fueron usados manejando métodos epidemiológicos, y las condiciones relacionadas con el trabajo comenzaron a aparecer regularmente en la literatura científica. Según la Organización internacional del trabajo (OIT) los trastornos musculoesqueléticos son uno de los inconvenientes más importantes en la salud laboral, tanto en países industrializados y en países en desarrollo. Existe gran variedad de lesiones y enfermedades que se asocian a factores de riesgo producidos por circunstancias laborales. En general, los TME son la mayor causa de ausentismo laboral y consulta médica, un empleado promedio pierde cerca de dos días de trabajo al año debido a algún problema músculo esquelético. (66)

2.9.1. Factores de riesgo asociados a desórdenes musculoesqueléticos.

Existen muchos factores que pueden apoyar, ya sean solos o combinados para que se manifiesten los trastornos musculoesqueléticos. En particular la aplicación de fuerza física; aplicado al levantamiento, transporte, tracción o empuje de cargas; trabajos repetitivos; posturas forzadas y posturas estáticas, como ocurre cuando persiste de

forma prolongada en posición vertical o sedente; vibraciones, entorno de trabajo, etc.(67)

Factores físicos: en trabajos se requiere sobreesfuerzos, la manipulación manual de cargas, posturas forzadas, movimientos repetitivos, aplicación excesiva de fuerza o que se sometan a vibraciones.(68)

Factores de organización del trabajo: se deben a altos ritmos de trabajo, falta de autonomía y de pausas alto nivel de exigencia, trabajo monótono y repetitivo, carga horaria de trabajo, tipo de contratación y remuneración. (68)

Factores psicosociales: debido a situaciones de estrés que pueden generar tensión articular y derivar contracturas; a un bajo nivel de satisfacción en el trabajo, falta de apoyo por la empresa, supervisores o compañeros. (68)

2.9.2. El dolor

El dolor según la Association for the study of pain se define como una experiencia sensorial o emocional desagradable, que se asocia a un daño tisular real o potencial.

El dolor es subjetivo y existe siempre que un paciente diga que algo le duele. Incluso aquellas formas de dolor en las que no hay daño tisular que las ocasiones en las que los pacientes describen el dolor como si fuese producido por una lesión periférica.(69)

Dolor nociceptivo

El dolor nociceptivo es la consecuencia de la activación del sistema neurofisiológico constituido por nociceptores periféricos, vías centrales de la sensación dolorosa y, finalmente, corteza cerebral. La intensidad y duración de las sensaciones de dolor

nociceptivo dependen crucialmente de la modulación de las señales de lesión tisular a lo largo de la vía nociceptica, pero el dolor nociceptivo se debe siempre a la activación de un sistema sensorial específico encargado de su transmisión. (69)

Síndrome doloroso somático

El dolor somático se debe a lesiones en los tejidos corporales tales como piel, músculos, cápsulas articulares, y huesos. Se caracteriza por ser bien localizado, pero variable en la descripción y la experiencia. (69)

Síndrome doloroso visceral

Está producido por lesiones que afectan a órganos internos, por lo que es la forma de dolor que aparece más frecuentemente como consecuencia de enfermedades y es síntoma habitual en la mayor parte de síndromes dolorosos agudos y crónicos de interés clínico.(70)

Dolor neuropático

El dolor neuropático, anormal o patológico, aparece sólo en una minoría de individuos y es el resultado de enfermedad o lesión del SNC o periférico. Son sensaciones aberrantes o anormales de dolor (neuralgia del trigémino, miembro fantasma o causalgia). Entre los dolores de tipo neuropático se encuentran los de presentación espontánea en ausencia de lesión causal, las reducciones anormales del umbral del dolor y los dolores producidos por el tacto y por estímulos mecánicos de baja intensidad. (70)

Dolor según su tiempo de evolución

- **Dolor Agudo**

Se considera dolor agudo la consecuencia sensorial inmediata de la activación del sistema nociceptivo, una señal de alarma disparada por los sistemas protectores del organismo. (70)

- **Dolor Crónico**

Dolor crónico es aquel dolor que persiste más allá de la lesión que lo originó y que permanece una vez que dicha lesión desaparece. (70)

2.9.3. Lesiones musculoesqueléticas asociadas al trabajo.

Los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral surgen como resultado de las condiciones en la que los trabajadores deben realizar sus funciones, representando a nivel internacional un problema de salud que afecta a la población en diferentes zonas del cuerpo principalmente en cuello, hombros, espalda y miembros superiores.(71)

2.9.3.1. Trastornos musculoesqueléticos de cuello y hombro

Síndrome cervical: Es un dolor localizado en la zona cervical producido por modificaciones musculares y ligamentos del cuello debido a trabajos excesivos y malas posturas que adquieren las personas al momento de realizar su trabajo. (72)

Pinzamiento subacromial: Se caracteriza por síntomas que se producen por el pellizcamiento de los tejidos blandos subacromiales: la bursa subacromial, tendones del manguito rotador y tendón del bíceps; existen tres etapas que empiezan con edema y hemorragia, siguiendo por fibrosis e inflamación de tendones del manguito rotador y las rupturas completas del manguito.(73)

Síndrome del manguito rotador: Es una de las causas más comunes de dolor de hombro. El manguito de los rotadores está compuesto por los músculos y tendones del supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular, tienen la función de dar estabilidad dinámica en todo el rango de movimiento. Se produce los rompimientos de los tendones por levantamiento de cargas pesadas por encima de la cabeza, también por realizar movimientos de lanzamiento.(74)

Bursitis: Es el espacio debajo del acromion presente en la bursa subacromial por donde pasan los tendones del manguito rotador, se produce por el engrosamiento de la bursa. Se produce por la elevación repetida del brazo y por cargar cosas pesadas los cuales originan una ruptura. (74)

Capsulitis adhesiva: Es una condición inflamatoria en la cápsula articular que provoca tendencia a retraerla, restringiendo la movilidad del miembro superior, se llama también hombro congelado, al empezar el dolor se tiende a inmovilizar lo cual forma adherencias en la articulación. (74)

2.9.3.2. Trastornos musculoesqueléticos de brazo y codo

Epicondilitis: Se conoce como el codo de tenista, se caracteriza por el dolor en la parte externa del codo, en la región del epicóndilo; eminencia ósea ubicada en la parte lateral y externa de la epífisis inferior del húmero. Se provoca por movimientos repetitivos de extensión y pronosupinación del antebrazo y la muñeca. Cuando en el trabajo se exige una combinación de fuerza, posturas y repetición, o existen vibraciones, existe un mayor riesgo de adquirir el codo de tenista. (75)

Epitrocleitís: Es por una tendinopatía que se localiza en la epitroclea o tuberosidad medial del codo, en la inserción de la musculatura flexora de la muñeca. Se da generalmente en atletas y en trabajadores que realizan esfuerzos repetitivos y de posiciones forzadas; las cuales provocan dolor en la cara interna del antebrazo, sensación de debilidad en el agarre, sensibilidad al realizar pronación o flexión resistida del codo.(76)

2.9.3.3. Trastornos musculoesqueléticos de mano y muñeca

Síndrome del Túnel Carpiano: Es una patología causada por la compresión del nervio mediano, es un trastorno de origen laboral causado por esfuerzos manuales intensos, posiciones forzadas, movimientos repetitivos, herramientas vibratorias y presión en muñeca-mano.(77)

Síndrome de Quervain: Es una tendinitis que afecta a los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar los cuales forman el borde lateral de la tabaquera anatómica. Provocando dolor al mover el pulgar o realizar levantamientos. Se da por el uso frecuente del dedo pulgar o la muñeca, especialmente cuando el pulgar se mueve hacia afuera de la muñeca. (78)

Síndrome de Raynaud: Es una enfermedad que se conoce como síndrome vibratorio mano-brazo, afecta a trabajadores que utilizan herramientas que emiten vibraciones como taladros, martillos, moledoras y pulidoras. Existe un engrosamiento de capas musculares de la pared arterial. Entre los síntomas está blanqueamiento del dedo acompañado de entumecimiento, disminuye la sensibilidad, temperatura y el tacto; existe una disminución de fuerza de agarre. (79)

2.9.3.4. Trastornos musculoesqueléticos de columna

Lumbalgia: Es un síndrome que provoca dolor que se localiza en el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior del glúteo, el cual puede esparcirse a las extremidades inferiores, es provocada por realizar malas posturas en el trabajo. (80)

Hernia discal: Es la rotura del anillo fibroso y la salida del núcleo pulposo del interior del disco intervertebral, se produce con reiteración entre la cuarta, quinta y sexta vértebra cervical debido a las posturas impropias. El dolor dependerá de donde se encuentre el segmento afectado y se extiende a los glúteos y piernas acompañado de parálisis. Causa ausentismo laboral y es motivo de preocupación a nivel mundial. (81)

2.10. Método de evaluación de la sintomatología musculoesquelética.

2.10.1. Cuestionario nórdico estandarizado.

El cuestionario fue desarrollado en el año 1987, y validado en España en el año 2000, por I. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H.Vinterberg, F. Biering DSorensen, G.Andersson, K.Jorgensen. Es una herramienta usada a nivel internacional para la detección de síntomas músculo esqueléticos en trabajadores de distintos sectores. (82)

Es una herramienta usada a nivel internacional para detectar los síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de distintos sectores. El cuestionario puede ser usado como encuesta auto aplicada o como entrevista. Este cuestionario sirve para compilar información sobre dolor, cansancio o discomfort en distintas zonas corporales. (83)

Consta de dos partes, la primera parte identifican los síntomas musculoesqueléticas en los segmentos corporales (cuello, hombros, codo o antebrazo, muñeca/mano, dorsal o

lumbar) la segunda parte contiene preguntas relacionadas con el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte: la duración, frecuencia del dolor y localización del mismo durante dos periodos; los últimos 12 meses y los 7 días.(84)

Los objetivos que se buscan son dos:

- Perfeccionar las condiciones en que se realizan las actividades, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas.
- Perfeccionar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más sencillos y productivos.

La fiabilidad de los cuestionarios se ha demostrado admisible. Algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo se muestran en la frecuencia de las respuestas de los cuestionarios. (83)

Como fortaleza de medición del instrumento se menciona la amplia gama en salud ocupacional que tiene para evaluar síntomas músculo esqueléticos que todavía no han constituido una enfermedad desde trabajadores del campo informático, conductores hasta trabajadores forestales, proporcionando información que permite estimar el nivel de riesgos de manera temprana con una actuación rápida. La fiabilidad del cuestionario se realizó usando una metodología de test, encontrando que el número de diferentes respuestas varió de entre 0 a 23%. La validez del instrumento encontró una congruencia con la historia clínica, comparando el dolor de los últimos 7 días y el examen clínico.(85)

El cuestionario se compone de 11 preguntas las cuales son: (86)

1) ¿Ha tenido molestias en?

Cuello: Si No

Hombro: Si No

Dorsal o lumbar: Si No

Codo o antebrazo: Si No

Muñeca o mano: Si No

Nota: En un caso de que la respuesta sea NO, no conteste más y devuelva la encuesta.

2) ¿Desde hace cuánto tiempo?

Respuesta abierta

3) ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

Si

No

4) ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Si

No

Nota: En un caso de que la respuesta sea NO, no conteste más y devuelva la encuesta.

5) ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

1 a 7 días

8 a 30 días

>30 días

Siempre

6) ¿Cuánto dura cada episodio?

< 1 hora

1 a 24 horas

1 a 7 días

1 a 4 semanas

> 1 mes

7) ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

0 días

1 a 7 días

1 a 4 semanas

1 mes

8) ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

Si

No

9) ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

Si

No

10) Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)

Del 1 al 5

11) ¿A qué atribuye estas molestias?

Respuesta abierta.

2.11. Marco legal y ético.

En la Constitución de la República aprobada en el año 2008 se hace referencia a la sección de salud. (87)

2.11.1. Constitución de la república del Ecuador

TÍTULO II

Capítulo segundo

Sección séptima (Salud)

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya relación se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. (87)

El estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética con enfoque de género y generacional.

Sección octava (Trabajo y Seguridad Social)

Art. 34.- “El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad

eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia, y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas. (87)

El Plan Nacional del Buen Vivir satisface las necesidades para alcanzar una vida y muerte dignas. (88)

2.11.2. Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021

Objetivo 1.- Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

“1.6. Garantizar el acceso al trabajo digno y a la seguridad social de todas las personas”

“Objetivo 5.- Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sustentable de manera redistributiva y solidaria”

“5.1. Generar trabajo y empleo dignos y de calidad, incentivando al sector productivo para que aproveche las infraestructuras construidas y capacidades instaladas que le permitan incrementar la productividad y agregación de valor, para satisfacer con calidad y de manera creciente la demanda interna y desarrollar la oferta exportadora de manera estratégica”

“5.5. Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos primarios y la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para desarrollar la industria agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera sostenible con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación. ”

2.11.3. Ley orgánica de salud

Capítulo I

Del derecho a la salud y su protección

Art 1.- Esta ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético.(89)

Art 3.- La salud es el complete estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.(89)

Capítulo III

De las enfermedades no transmisibles

Art 69.- La atención integral y el control de enfermedades no transmisibles, crónico degenerativas, congénitas, hereditarias y de los problemas declarados prioritarios para la salud pública, se realizará mediante la acción coordinada de todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud y de la participación de la población en su conjunto. Comprenderá la investigación de sus causas, magnitud e impacto sobre la

salud, vigilancia epidemiológica, promoción de hábitos y estilos de vida saludables, prevención, recuperación, rehabilitación, reinserción social de las personas afectadas y cuidados paliativos. Los integrantes del Sistema Nacional de Salud garantizarán la disponibilidad y acceso a programas y medicamentos para estas enfermedades, con énfasis en medicamentos genéricos priorizando a los grupos vulnerables.(89)

Capítulo V

Salud y seguridad en el trabajo

Art 118.- *Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.*

CAPÍTULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue de tipo no experimental, ya que el investigador no manipuló las variables del estudio y la muestra fue observada en su contexto natural. Es de corte transversal, ya que los resultados de las evaluaciones obtenidas fueron recolectadas en un periodo determinado de tiempo. (90)

3.2. Tipo de la investigación

Este estudio fue de campo, porque el investigador acudió al lugar donde se encontraban los sujetos de estudio; es de tipo descriptivo, ya que se describió las propiedades, características y situaciones importantes de los sujetos de estudio. (90)

Tiene un enfoque cuantitativo, ya que se recolectaron datos para su análisis e interpretación que arrojan resultados de forma numérica, el mismo que se analizó en un sistema estadístico.(90)

3.3. Localización y ubicación del estudio

La presente investigación se realizó en la Florícola Florecal ubicada en San Pedro de Cayambe, perteneciente a la Provincia de Pichincha.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población fue constituida por 463 trabajadores de la florícola Florecal de San Pedro de Cayambe.

3.4.2. Muestra

Una vez aplicados los criterios de inclusión y de exclusión relevantes en el estudio, la muestra fue de 34 trabajadores de género masculino pertenecientes al área de fumigación de Florecal.

3.4.3. Criterios de inclusión

- Trabajadores del área de fumigación que estén dispuestos a colaborar con el estudio.
- Trabajadores que estén presentes los días del estudio.
- Trabajadores que firmen el consentimiento informado.
- Trabajadores con mano dominante derecha.

3.4.4. Criterios de exclusión

- Trabajadores del área de fumigación que no estén dispuestos a colaborar con el estudio.
- Trabajadores que no estén presentes los días del estudio.
- Trabajadores que no firmen el consentimiento informado.
- Trabajadores que presenten alguna patología funcional o discapacidad que prohíba la participación en el estudio.

3.4.5. Criterios de salida

- Fallecimiento de algún trabajador de la empresa Florecal del área de fumigación
- Trabajadores del área de fumigación que por cualquier motivo no deseen continuar con la evaluación.

3.5. Operacionalización de variables

3.5.1. Variables de caracterización

Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escalas	Instrumento	Conceptualización
Edad	Cualitativa Ordinal	Edad	Años cumplidos	18-24 años 25-39 años 40-49 años 50-64 años >65 años	Ficha de caracterización	La edad es la cualidad temporal del organismo, siendo un proceso biológico que a través del tiempo se manifiesta con diferentes características.(91)
Etnia	Cualitativa Nominal Politómica	Etnia	Autoidentificación	Blanco Mestizo Afroecuatoriano Indígena		Es una colectividad que se identifica a sí misma y que es identificada por los demás por aspectos diferentes como el idioma, religión o tribu. (92)
Tiempo de servicio	Cuantitativa Discreta	Tiempo de servicio	Antigüedad en la empresa	Menos de 1 año 1 a 5 años 6 a 11 años 12 a 17 años 18 a 23 años Más de 23 años		Es el tiempo en el que un trabajador desempeña las actividades laborales, ya sea de una hora a meses o años.(93)

3.5.2. Variables de interés

Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador		Escala	Instrumento	Conceptualización
Nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas	Cualitativa Ordinal Politómica	Grupo A Análisis de cuello, piernas y tronco	Inapreciable	No es necesaria la actuación.	1	Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)	Los riesgos ergonómicos son un conjunto de atributos de la tarea o del puesto del trabajo, que aumentan la probabilidad de que el trabajador expuesto desarrolle una lesión.(94)
			Bajo	Puede ser necesaria la actuación.	2 a 3		
		Carga/fuerza	Medio	Es necesaria la actuación.	4 a 7		
		Grupo B Análisis de antebrazo, muñeca, brazos Agarre	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.	8 a 10		
			Muy alto	Es necesaria la actuación inmediata.	11 a 15		

Variable	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Conceptualización
Síntomatología musculoesquelética	Cualitativa Nominal Dicotómica	Cuello	1. ¿Ha tenido molestias en?	Si No	Cuestionario nórdico estandarizado.	Son un conjunto de afecciones producidas en tendones, músculos, articulaciones, huesos, cartílagos, ligamentos; causadas o agravadas por la exposición a determinados factores. (95)
	Cualitativa Nominal Dicotómica	Hombro	4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	Si No		
	Cuantitativa Discreta	Dorsal o lumbar	5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1 a 7 días 8 a 30 días > 30 días siempre		
	Cuantitativa Discreta	Codo o antebrazo Muñeca o mano	6. ¿Cuánto dura cada episodio?	< 1 hora 1 a 24 horas 1 a 7 días 1 a 4 semanas > 1 mes		

	Cuantitativa Discreta		7.¿Cuánto tiempo han impedido realizar su trabajo en estos 12 meses?	0 días 1 a 7 días 1 a 4 semanas > 1 mes		
	Cualitativa Nominal Dicotómica		8.¿Ha recibido tratamiento en los últimos 12 meses?	Si No		
	Cualitativa Nominal Dicotómica		9.¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	Si No		

3.6. Métodos de recolección de investigación.

Método bibliográfico

Este método se usó este método para la búsqueda bibliográfica y recopilación de fuentes de información como libros, revistas, artículos científicos, también con ayuda de algunos buscadores como Pubmed, Redalyc, Scielo, Elsevier entre otras con el fin de fundamentar el marco teórico de este estudio.(96)

Método analítico

Este método se usó luego de haber realizado las respectivas evaluaciones, las cuales se analizaron mediante un procedimiento lógico. (96)

Método inductivo

Es un método que para obtener datos existe la necesidad de observar el entorno, en ésta investigación se observó a los trabajadores durante la jornada laboral, para reunir datos que permitieron obtener información acerca del nivel de riesgo ergonómico.(96)

Método estadístico

Se utilizó el método estadístico, para organizar los resultados obtenidos en la matriz de consistencia de Excel, se realizó una tabulación y análisis de cuadros y gráficos estadísticos. Se usó el programa estadístico SPSS para relacionar variables de nivel de riesgo y detectar la presencia de síntomas musculoesqueléticos. (97)

3.7. Técnicas e instrumentos de investigación.

3.7.1. Técnicas

- **Observación:** Se usó para visualizar el ámbito laboral y la forma en la que se desempeña el trabajador, las posturas que adopta, la continua repetición de movimiento que realizan y manipulan las cargas dentro de su jornada laboral. (98)
- **Encuesta:** Se usó para obtener información, mediante el uso de herramientas que contiene interrogantes para recolectar datos. (98)

3.7.2. Instrumentos

- **Ficha de caracterización:** Es un instrumento el cual se usa para recolectar información personal como edad, etnia, entre otras.
- **Método REBA (Rapid Entire Body Assessment):** Es un método que permite evaluar los riesgos ergonómicos relacionados con el trabajo y el riesgo de adquirir lesiones de algún tipo debido a posturas forzadas. (99)
- **Cuestionario Nórdico Estandarizado:** Es un cuestionario que permite detectar la sintomatología musculoesquelética en diferentes regiones corporales como cuello, hombro, codo, brazo, zona lumbar y dorsal, mano y muñeca.(85)

3.8. Validación de instrumentos

Método REBA. (Rapid Entire Body Assessment).

Un estudio realizado por Jhosefe Bruning y varios autores en el sector de la floricultura del Colegio Politécnico de la Universidad Federal de Santa María en Brasil, se aplicó el método REBA para evaluar las posturas en las actividades realizadas durante las actividades. Determinando que el nivel de riesgo de los floricultores es alto y necesitan una actuación inmediata. (100)

Cuestionario Nórdico Estandarizado.

Un estudio realizado por la Dra. Magdalena Espín, en los trabajadores de una empresa del sector florícola de Cayambe y Tabacundo formada por 416 trabajadores, aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado con el objetivo de validar el cuestionario estandarizado. Se determinó que los casos de dolor entre 0 y 21% de segmentos más afectados son el cuello, espalda baja, hombro y muñecas y los menos afectados son el codo, tobillo y caderas. (101)

CAPITULO IV

4. Discusión de Resultados.

4.1. Análisis y discusión de resultados

Tabla 1.

Distribución de la muestra según edad.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18-24 años	17	50,0%
25-39 años	15	44,1%
40-49 años	2	5,9%
Total	34	100,0%

Para esta investigación se contó con 34 trabajadores del área de fumigación, de los cuales, el 50,0% tuvieron entre 18 a 24 años, seguido del 44,1% de 25 a 39 años y la minoría tenían entre los 40 a 49 años con un 5,9%.

Estos datos difieren del estudio realizado por Benítez en el estado de Nayarit en México en el 2017, donde menciona que, de 102 trabajadores del área de fumigación, la mayoría del personal con un 44% oscila en un rango etario de entre 29 a 38 años.

(102)

Tabla 2.

Distribución de la muestra según auto identificación étnica.

Etnia	Frecuencia	Porcentaje
Mestizo	19	55,9%
Indígena	13	38,2%
Afroecuatoriano	1	2,9%
Blanco	1	2,9%
Total	34	100,0%

En los resultados de la muestra según la etnia, se obtuvo que, de los 34 participantes, hubo predominancia de etnia mestiza con un 55,9%, el 38,2% de etnia indígena y en menor porcentaje el 2,9% de etnia afroecuatoriana y el otro 2,9% de etnia blanca.

Estos resultados son iguales a un estudio realizado en la florícola agroservicio andinos Camacho, en el cantón Pedro Moncayo en el año 2017, a una población trabajadora, en donde la mayoría refiere ser de etnia mestiza con un 67,44%. (103)

Tabla 3.

Distribución de la muestra según el tiempo de servicio

Tiempo de servicio	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 1 año	25	73,5%
1 a 5 años	8	23,5%
6 a 11 años	1	2,9%
Total	34	100,0%

Con respecto al tiempo en el cargo de trabajo se obtuvo que, de los 34 trabajadores, la mayoría ha estado en el cargo como fumigador durante menos de un año en un 73,5%, seguido del 23,5% de 1 a 5 años y finalmente el 2,9% entre 6 a 11 años.

Estos datos difieren de un estudio realizado en una finca en el municipio de Urdaneta de Venezuela en el año 2017, en trabajadores expuestos a mezclas de plaguicidas, cuya muestra fue de 41 fumigadores obteniendo como resultado que la mayoría con un 34.14% ha trabajado en un periodo de tiempo de entre 6 a 15 años exponiéndose a plaguicidas. (104)

Tabla 4.

Distribución de la muestra según el nivel de riesgo ergonómico de posturas forzadas.

	Nivel de Riesgo Ergonómico		Actuación
	Frecuencia	Porcentaje	
Bajo	5	14,7%	Puede ser necesario
Medio	15	44,1%	Necesaria
Alto	8	23,5%	Necesario cuanto antes
Muy alto	6	17,6%	Actuación inmediata
Total	34	100,0%	

Con respecto al nivel de riesgo ergonómico según el método REBA, se pudo constatar que, de los trabajadores del área de fumigación, el 44,1% de los trabajadores tuvieron un riesgo medio, requiriendo una actuación necesaria, un 23,5% un riesgo alto, cuya actuación es necesaria cuanto antes, mientras que el 17,6% tuvo un riesgo muy alto, cuya actuación es inmediata y finalmente el 14,7% tuvieron un nivel de riesgo bajo, lo que significa que puede ser necesaria la actuación.

Los resultados coinciden con una investigación realizada en la florícola tamo flowers, parroquia Tupigachi del Cantón Pedro Moncayo en el 2015, en donde al evaluar a 23 trabajadores del área operativa se determinó que los fumigadores tienen un nivel de riesgo ergonómico medio debido a posiciones forzadas y minuciosidad de la tarea.

(105)

Tabla 5.

Distribución de la muestra de acuerdo a las molestias relacionadas a trastornos musculoesqueléticos.

		Ha presentado molestias en:				
		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Si	Frecuencia	9	12	8	11	7
	Porcentaje	26,5%	35,3%	23,5%	32,4%	20,6%
No	Frecuencia	25	22	26	23	27
	Porcentaje	73,5%	64,7%	76,5%	67,6%	79,4%
Total	Frecuencia	34	34	34	34	34
	Porcentaje	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De los 34 trabajadores del área de fumigación, se pudo evidenciar que existió un mínimo porcentaje que presentó sintomatología musculoesquelética, como en la región del hombro con un 35,3%, seguido del 32,4% que tuvo molestias en el codo o antebrazo, el 26,5% tuvo molestias en el cuello, el 23,5% en la región dorsal o lumbar y finalmente el 20,6% refirió molestias en la muñeca o mano.

Estos datos son similares a un estudio realizado en población trabajadora de plantaciones florícolas en Ecuador realizado por Espín en el año 2020, en donde de 416 trabajadores se determinó que el 99,75% no presentó molestias en el codo, seguido del 97,35% de trabajadores no tuvieron molestias en el hombro, a continuación, el 96,87% no presentó molestias en la mano o muñeca, seguido del 86,53% de trabajadores no presentaron molestias en el cuello y finalmente el 86,53% no refirió molestias en la zona dorsal o lumbar. (101)

Tabla 6.

Distribución de la muestra que presentó molestias, de acuerdo a la sintomatología musculoesquelética en los 12 últimos meses, sintomatología en los últimos 7 días y tratamiento en los últimos 12 meses.

Región Anatómica	Sintomatología en los últimos 12 meses		Sintomatología en los últimos 7 días		Tratamiento recibido en los últimos 12 meses	
	F	%	F	%	F	%
Cuello	3	8,8%	2	5,9%	1	2,9%
Hombro	3	8,8%	2	5,9%		
Dorsal o lumbar	1	2,9%	1	2,9%		
Codo o antebrazo	4	11,8%	4	11,8%	1	2,9%
Muñeca o mano	2	5,9%	1	2,9%		

En lo referente a sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses, de los participantes que presentaron molestias, el 11,8% refirió molestias en el codo o antebrazo, seguido del 8,8% que presentaron molestias tanto en el cuello como en el hombro, mientras que el 5,9% en muñeca o mano y solamente el 2,9% en la región dorsal o lumbar.

En la segunda columna relacionado a la sintomatología en los últimos 7 días, el 11,8% refirió dolor en el codo o antebrazo, el 5,9% en el cuello, el 5,9% en el hombro, el 2,9% en la zona dorsal o lumbar y finalmente el 2,9% en la muñeca o mano.

En la tercera columna de acuerdo al tratamiento que han recibido en los últimos 12 meses, un trabajador con el 2,9% ha tomado tratamiento para el cuello y otro trabajador con el 2,9% ha recibido tratamiento en la región del codo o antebrazo.

Estos datos coinciden con un estudio realizado en los trabajadores del área de poscosecha de una empresa florícola en el año 2017, donde se evaluó a 120 trabajadores de una florícola de Ecuador, los resultados fueron; en el hombro el 9,9% refirió molestias y ha tenido impedimento de realizar su trabajo y el 1,7% ha recibido tratamiento; en la parte dorso/lumbar el 11,6% tuvo molestias, ninguno tuvo impedimento de realizar su trabajo y solamente el 0,8% ha necesitado tratamiento; en el codo el 16,5% refirió dolores en el codo derecho y el 0,8% en el codo izquierdo, el 1,7% ha tenido que cambiar de puesto de trabajo y ha recibido tratamiento; finalmente en la zona mano/muñeca el 14% tuvo molestias, el 9,8% presentó impedimentos para trabajar y el 3,3% recibió tratamiento. (106)

Tabla 7.

Distribución de la muestra que presentó molestias de acuerdo a la duración de la sintomatología, al impedimento de trabajo y a la duración de cada episodio en los últimos 12 meses.

Región anatómica	Duración de la sintomatología en los últimos 12 meses			Impedimento de trabajo en los últimos 12 meses			Duración de cada episodio en los últimos 12 meses		
	Duración	F	%	Duración	F	%	Duración	F	%
Cuello	1 a 7 días	1	2,9%	1 a 7 días	1	2,9%	1 a 24 horas	2	5,9%
	8 a 30 días	1	2,9%	0 días	2	5,9%	1 a 7 días	1	2,9%
	> 30 días	1	2,9%						
Hombro	8 a 30 días	2	5,9%	0 días	3	8,8%	1 a 24 horas	2	5,9%
	> 30 días	1	2,9%				1 a 7 días	1	2,9%
Dorsal o lumbar	1 a 7 días	1	2,9%	0 días	1	2,9%	<1 hora	1	2,9%
Codo o antebrazo	1 a 7 días	2	5,9%	1 a 7 días	1	2,9%	1 a 24 horas	3	8,8%
	8 a 30 días	2	5,9%	0 días	3	8,8%	<1 hora	1	2,9%
Muñeca o mano	1 a 7 días	1	2,9%	0 días	2	5,9%	1 a 24 horas	2	5,9%
	8 a 30 días	1	2,9%						

En la primera columna con respecto a la duración de la sintomatología en los últimos 12 meses, se obtuvo que; en el cuello el 2,9% ha tenido dolores que han durado 1 a 7 días, el 2,9% durante 8 a 30 días y el 2,9% durante más de 30 días; en el hombro el 5,9% refirió haber tenido dolores de entre 8 a 30 días y el 2,9% por más de 30 días; en la región dorsal o lumbar el 2,9% presentó dolores de 1 a 7 días; en la región codo o antebrazo el 5,9% presentó molestias de 1 a 7 días y el otro 5,9% entre 8 a 30 días,

finalmente en la región muñeca o mano el 2,9% presentó molestias de 1 a 7 días mientras que el 2,9% de 8 a 30 días.

En la segunda columna con respecto al impedimento para realizar el trabajo en los 12 últimos meses; el 2,9% que refirió molestias en el cuello tuvo impedimento de 1 a 7 días y el 2,9% que refirió molestias en el codo o antebrazo, tuvo impedimento de 1 a 7 días.

En la tercera columna en lo referente a la duración de cada episodio en los últimos 12 meses, se pudo apreciar que; en el cuello el 5,9% presentó molestias de 1 a 24 horas y el 2,9% de 1 a 7 días; en el hombro el 5,9% tuvo molestias de 1 a 24 horas y el 2,9% de 1 a 7 días; en la región dorsal o lumbar el 2,9% refirió molestias durante menos de una hora; en la región de codo o antebrazo el 8,8% dijo tener molestias de 1 a 24 horas y el 2,9% durante menos de una hora; finalmente en cuanto a la muñeca o mano el 5,9% tuvo molestias de 1 a 24 horas.

Los datos son similares a un estudio realizado en los trabajadores del área de poscosecha de una empresa florícola en el año 2017, cuya muestra fue de 120 trabajadores en donde se obtuvo que, en el hombro la duración de la sintomatología el 0,8% tuvo molestias en un periodo de 8 a 30 días, el 8,8% tuvo dolor durante menos de una hora y el 1,7% tuvo molestias entre 1 a 24 horas; en la región dorso/lumbar el 5,8% tuvo molestias en un periodo de 1 a 7 días, el 5% tuvo afecciones de 8 a 30 días y el 1,7% tuvo dolencias en un periodo mayor a 30 días; en el codo el 12,4% ha tenido molestias de 1 a 7 días y finalmente en la zona mano/muñeca el 8,3% ha tenido molestias en un periodo de 1 a 7 días, el 3,3% ha presentado molestias en un periodo

de 8 a 30 días y el 1,7% ha presentado molestias durante más de 30 días no consecutivos. (106)

4.2. Respuestas a las preguntas de investigación

¿Cuál es la caracterización que presenta la muestra según edad, etnia y tiempo de servicio?

De acuerdo a la caracterización se obtuvo que, de los 34 trabajadores de género masculino, el 50% tuvo un rango de edad entre 18 a 24 años, seguido del 44,1% con edades entre 25 a 39 años y finalmente el 5,9% con edades entre los 40 a 49 años. Según la etnia el 55,9% se auto denominaron mestizos, el 38,2% de etnia indígena y en menor porcentaje el 2,9% de etnia afroecuatoriana y el otro 2,9% de etnia blanca. De acuerdo al tiempo de servicio el 73,5% han trabajado en el área de fumigación en un periodo menor a un año, exactamente durante 3 meses, seguido del 23,5% de 1 a 5 años y con porcentaje menor el 2,9% entre 6 a 11 años.

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico según posturas forzadas?

Según el método REBA, que evalúa el riesgo ergonómico según posturas forzadas, de los 34 sujetos de estudio, se determinó que el 44,1% tuvieron un nivel de riesgo medio, requiriendo una actuación necesaria, un 23,5% un riesgo alto, cuya actuación es necesaria cuanto antes, mientras que el 17,6% tuvo un riesgo muy alto, cuya actuación es inmediata y finalmente el 14,7% tuvieron un nivel de riesgo bajo, lo que significa que puede ser necesaria la actuación.

¿Cuál es la sintomatología musculoesquelética de la población de estudio?

La sintomatología musculoesquelética se presentó en la región del hombro con un 35,3%, seguido del 32,4% en el codo o antebrazo, el 26,5% en el cuello, el 23,5% en la región dorsal o lumbar y finalmente el 20,6% refirió molestias en la muñeca o mano.

Una muestra mínima de trabajadores, refirieron molestias en los últimos doce meses, en la región del codo o antebrazo con un 11,8%, en el cuello y hombro con un 8,8%, en la muñeca o mano en un 5,9% y en la parte dorsal o lumbar en un 2,9%.

En los últimos 7 días, el 11,8% refirió dolor en el codo o antebrazo, el 5,9% en el cuello, el 5,9% en el hombro, el 2,9% en la zona dorsal o lumbar y finalmente el 2,9% en la muñeca o mano.

CAPITULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones.

- Los 34 trabajadores fueron de género masculino, tuvieron un rango de edad de entre 18 a 24 años, gran parte se autoidentificaron de etnia mestiza y han desempeñado las labores en el área de fumigación en un periodo menor a un año.
- Se identificó que el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas fue de riesgo medio, por lo que se recomienda una actuación necesaria.
- En la sintomatología musculoesquelética se detectó molestias en la región del hombro, codo o antebrazo y cuello. Se continuó indagando con la muestra mínima que presentó molestias en los últimos doce meses principalmente en la región del codo o antebrazo, cuello y hombro. Cabe recalcar que las personas que no refirieron dolor, probablemente es porque el tiempo de servicio fue menor a un año.

5.2. Recomendaciones.

- Es necesario realizar más investigaciones acerca de los riesgos ergonómicos y sintomatología musculoesquelética en trabajadores del área de fumigación.
- Incentivar la continuidad de este estudio, para buscar más instrumentos que ayuden a determinar los riesgos que tienen los trabajadores del área de fumigación.
- Dar un seguimiento a la muestra mínima que presentó molestias en las diferentes regiones del cuerpo, debido a que es importante tomar medidas necesarias para prevenir el aumento de la sintomatología musculoesquelética.
- Realizar charlas informativas acerca de la importancia de las medidas ergonómicas que se debe aplicar por parte de los trabajadores, con el fin de disminuir el nivel de riesgo.
- Se recomienda instaurar pausas activas durante la jornada laboral ya que contribuyen al estado físico del personal de la empresa reduciendo así el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Protección de la salud de los trabajadores [Internet]. 2017 [cited 2020 Mar 4]. Available from: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>
2. Gómez García AR, Algora Buenafé AF, Suasnavas Bermúdez PR, Silva Peñaherrera M giovanny, Vilaret Serpa A. Notificación de Accidentes de Trabajo y Posibles Enfermedades Profesionales en Ecuador, 2010-2015. Cienc Trab. 2016 Dec;18(57):166–72.
3. Organización Internacional del Trabajo. La Seguridad y Salud en el Trabajo en las Políticas de Abastecimiento Sostenible de las Empresas Multinacionales. Ginebra; 2018.
4. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), O.A. M. Procedimiento de investigación de casos de enfermedades profesionales. Madrid; 2019 Mar.
5. Laborales FE para la prevención de riesgos. Trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo. Gobierno de España; 2019.
6. Nicole Lezin, MPPM and Sylvia Watkins-Castillo P, Toby King C, Rick Cosaro. The Impact of Musculoskeletal Disorders on Americans — Opportunities for Actio [Internet]. USA; 2016 [cited 2020 Aug 13]. Available from: <https://es.scribd.com/document/302905876/The-Impact-of-Musculoskeletal-Disorders-on-Americans>

7. Cecchini M, Bedini R, Mosetti D, Marino S, Stasi S. Safety Knowledge and Changing Behavior in Agricultural Workers: an Assessment Model Applied in Central Italy. *Saf Health Work* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2020 Aug 12];9(2):164–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2017.07.009>
8. Ramírez Borda JK. Factores de riesgo ergonómicos presentes en las labores de cultivo de flor una revisión literaria [Internet]. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A; 2019. 1–46 p. Available from: https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1672#.XrCLtfoQ_4w.mendeley
9. Vásquez-Venegas C. E., León-Cortés S. G., González-Baltazar R., Preciado-Serrano M. de L. Exposición laboral a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores florícolas de Ecuador. 2016.
10. Cheong Mesa F. Patologías De Origen Laboral En Florícolas De Ecuador. 2017; Available from: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2658>
11. Gualavisi Jorge Eduardo P. El crecimiento acelerado de las plantaciones florícolas en el sector de guachalá y su incidencia en las comunidades aledañas de la parte baja de la parroquia cangahua, cantón cayambe, provincia de pichincha, durante los últimos cinco años. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2016.
12. Ribeiro Renato. Introducción a la anatomía [Internet]. Valparaiso; 2016 [cited 2020 Oct 12]. Available from: https://med.unne.edu.ar/wp-content/uploads/2018/04/introduccion_a_la_anatomia-1_trayecto.pdf

13. Oliveira C, Navarro García R, Dr. Navarro Navarro R, Dr. Ruiz Caballero JA, Jiménez Díaz J., Ojeda DB. Biomecánica del hombro y sus lesiones. 2011.
14. Teresa M, Carrere A, Álvarez A, Peñaranda YF. Biomecánica clínica Biomecánica de la Extremidad Superior Exploración del Codo. Reduca (Enfermería, Fisioter y Podol Ser Biomecánica Clínica [Internet]. 2011;3(4):82–103. Available from: <http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/753/769>
15. Rosa Luis. Semiología de antebrazo, muñeca y mano. 2014.
16. Ramirez DR, Eduardo C, Moreno R, Ángel M, Bayona N, Alejandro S, et al. La mano . Aspectos anatómicos Generalidades , osteología y artrología. Morfolia. 2020;12(1):11–30.
17. Michael Hirsch, Pablo Avaria. Músculos accesorios de la muñeca. Revista Chilena de Radiología. 2015;
18. Aníbal R. Bases biomecánicas para el movimiento humano [Internet]. Buenos Aires; 2005. 201 p. Available from: <http://weblog.maimonides.edu/deportes/archives/basesbiomecnicas.pdf>
19. Suarez Sanabria N, Osorio Patiño A. Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. Rev CES Med. 2013;27(2):205–17.
20. Arvelo D'Freitas N. Complejo Articular del Codo: Biomecánica .Joints of the elbow: biomechanics. Rev la Soc Venez Ciencias Morfológicas. 2017;22(1).
21. Luz A. Biomecánica y patrones funcionales de la mano. Morfolia. 2012;4(1):14–24.

22. García Justo. Módulo de bases anatómicas y fisiológicas del deporte. 2015.
23. Luque Sendra MI. Anatomía de la columna vertebral . Sevilla; 2009.
24. Maikel Vargas Sanabria. Anatomía y exploración física de la columna cervical y torácica. Scielo. 2012;29.
25. Rivas L, Betancourt L. Biomecánica de la columna lumbar.pdf. Medigraphic. 2019;185–91.
26. García E. J. Biomecánica de la columna vertebral [Internet]. Cirugía ortopédica y traumatológica. 2016 [cited 2021 Mar 31]. Available from: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/page/view.php?id=164179>
27. Madrid López RI, Cañas Delgado JJ. Ergonomía. Res Gate. 2015;1.
28. González R. Aportes a la ergonomía a la comprensión y transformación de las condiciones de trabajo: una aproximación económica, humanista, política y social del estudio del trabajo. Salud trab (Maracay). 2002;47–62.
29. Martínez P, Aguirre M, González W. Estudio ergonómico como parte de la responsabilidad social en trabajadores del centro regional de informática de la Universidad Veracruzana, México. 2015;(2):87–114.
30. Sebastián ML. Apuntes de ergonomía: reflexiones para la práctica de las evaluaciones ergonómicas y psicosociales. (FUNCOP), editor. Sevilla: Fundación para la Formación y la Práctica de la Psicología (FUNCOP); 2016. 248 p.
31. Delgado M, Cuichán D. Algunas especificidades acerca de la Ergonomía y los

factores de riesgo en salud ocupacional Some specificities about Ergonomics and occupational health risk factors Alguns detalhes sobre a ergonomia e fatores de risco em saúde ocupacional. 2017;2(5):1220–9. Available from: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/215/pdf>

32. Fundación Estatal para la prevención de riesgos laborales. Código de buenas prácticas ergonómicas en el colectivo de trabajadores del área de producción del sector de la recuperación de papel y cartón. Madrid; 2019.
33. Olman I, Arroyo S. Manual de conceptos de Riesgos y Factores de Riesgo Para Análisis de Peligrosidad . Costa Rica; 2014.
34. UGT. Riesgos químicos – Riesgos Laborales [Internet]. 2015 [cited 2020 Oct 8]. Available from: <https://riesgoslaborales.saludlaboral.org/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-higiene-en-el-trabajo/riesgos-quimicos/>
35. Cruz Aquino LM, Placencia Medina MD. Caracterización de la intoxicación ocupacional por pesticidas en trabajadores agrícolas atendidos en el Hospital Barranca Cajatambo 2008 – 2017. Horiz Médico [Internet]. 2019 Jun 8 [cited 2020 Jul 5];19(2):39–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n2.06>
36. Guerrero Padilla AM. Manejo de plaguicidas en cultivos de Zea mays L. “maíz” (Poaceae), Brassica cretica Lam. “brócoli” (Brassicaceae), Apium graveolens L. “apio”, Coriandrum sativum L. “cilantro” (Apiaceae), Allium fistulosum L. “cebolla china” (Amaryllidaceae) en la campiña. Scielo [Internet]. 2018 [cited

2020 Jun 14];25(1). Available from:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992018000100010&script=sci_abstract&tlng=es

37. Fundación para la prevención de riesgos laborales. Enfermedades de origen laboral por la exposición a productos químicos en el sector de la jardinería. 2015.
38. Superintendencia de riesgos de trabajo. Contaminantes químicos en el ambiente laboral [Internet]. 2016 [cited 2020 Oct 8]. Available from: https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/10/Guia_Tecnica_Contaminantes.pdf
39. Giovanni De Jesús A-C, Ciro M-O. Evaluación de la exposición al riesgo por vibraciones en el segmento mano brazo en compañías del sector metalmecánico. Vol. 62, Med Segur Trab (Internet). Cali; 2016.
40. Martínez J, Peters Jens. Contaminación acústica y ruido [Internet]. 12th ed. Ecologistas en Acción, editor. Madrid; 2015 [cited 2020 Jun 13]. Available from: https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
41. Fundación Laboral de la Construcción. Buenas prácticas para la prevención de los riesgos laborales de los trabajadores expuestos a condiciones climatológicas adversas + seguridad. 2015.
42. Díaz G. Guía para los trabajadores expuestos a Riesgo Biológico . Bogotá; 2018.

43. Neffa JC. Los riesgos psicosociales en el trabajo: contribución a su estudio . Centro de Estudios e Investigaciones Laborales, editor. Buenos Aires; 2015.
44. Canizalez-Arreola VJ, Gómez-Bull KG. Carga Mental en Trabajadores: Factores Estresores e Impacto para las Organizaciones. 2017;(June):601–13.
45. Organización Internacional del Trabajo. Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo [Internet]. Suiza; 2019 [cited 2020 Jun 14]. Available from: www.ilo.org/labadmin-osh
46. Antonio Espinosana M, del Pilar Gallegos Barzola D. Labor insertion of people with disabilities in Ecuador. Espacios. 2018 Jul 3;39(51):3.
47. Federación de Servicios de Ciudadanía de CCOO, Sector Estatal de Empresas del Ciclo Integral del Agua de FSC CCOO. Factores de riesgo ergonómico e higiénico en el sector del agua. Madrid; 2016.
48. OMS Organización Mundial de la Salud. Factores de riesgo [Internet]. WHO. World Health Organization; 2011 [cited 2020 Mar 10]. Available from: https://www.who.int/topics/risk_factors/es/
49. Ballén Ana, Cuervo Carlos, Huiza Hugo, Mera Jesús, Polo Luana, Ballestas Orlando, et al. Investigacion de incidentes y accidentes de trabajo en la empresa [Internet]. Positiva Compañía de Seguros S.A., editor. Bogotá; 2013 [cited 2020 Oct 8]. Available from: <https://1library.co/document/ye9w9oeq-cartilla-investigacion-de-incidentes-accidentes-de-trabajo-positiva.html>
50. Secretaría de Salud Laboral de CCOO de Madrid. Métodos de evaluación ergonómica [Internet]. Madrid; 2016 [cited 2020 Apr 30]. Available from:

www.saludlaboralmadrid.es

51. González Elena, Onecha Beatriz, Zapata Osorio GT, Arias Zapata María. Corrección postural, prevención de la inmovilidad y fomento de la actividad física [Internet]. Primera. Vol. 1. Madrid; 2014 [cited 2020 Nov 3]. 42 p. Available from: https://fiapam.org/wp-content/uploads/2015/07/600093_postural_demencia.pdf
52. Gubía SC, García VI. Posturas forzadas [Internet]. Navarra: Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales; 2001 [cited 2020 Oct 8]. Available from: https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/medicina_200115/es_200115/adjuntos/medicina_200115.pdf
53. Lliuro A. Cuaderno Preventivo: Posturas forzadas [Internet]. Secretaría de medio ambiente y salud laboral. Barcelona; 2010. Available from: http://www.ugt.cat/download/salut_laboral/ergonomia/cuaderno_posturas_forzadas.pdf
54. Hernán L, Santillán N, Ortiz JI. Exposición a movimientos repetitivos y su relación con lesiones de mano-muñeca en trabajadores del área de producción de una empresa de fabricación de bolsas de papel de la ciudad de Quito. Vol. III. Quito; 2018.
55. Gubía Sagrario Cilveti, García Víctor Idoate. Movimientos repetidos de miembro superior. Madrid; 2000.
56. Celedón A, Stotz A, Pérez E, Tapia M, Contador P, Ibarra C, et al. Guía técnica para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo o manipulación

manual de carga. 2016.

57. EcuRed. Sanidad vegetal - EcuRed [Internet]. EcuRed. 2016 [cited 2020 Mar 11]. Available from: https://www.ecured.cu/Sanidad_vegetal
58. Manzur J, Bustos E, Carbone A, de Titto E, Benítez R, Digón A. Plaguicidas_salud_del_trabajador. 2015. p. 124.
59. Ergo IBV. Evita las lesiones posturales en el trabajo con el Método Reba [Internet]. Ergo IBV. 2015 [cited 2020 Mar 12]. Available from: <http://www.ergoibv.com/blog/metodo-reba-evita-las-lesiones-posturales-2/>
60. Benítez Erazo AF. Confort en Oficina : Retos en el Diseño de Puestos de Trabajo con Pantallas de Visualización de Datos Adrián Fernando Benítez Erazo Adrián Fernando Benítez Erazo. 2018;
61. Diego-Mas JA. Evaluación postural mediante el método REBA-Rapid Entire Body Assessment [Internet]. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. 2015 [cited 2020 Mar 12]. Available from: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
62. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Posturas de trabajo evaluación del riesgo [Internet]. Madrid; 2015 Dec [cited 2020 Jul 14]. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Posturas+de+trabajo.pdf/3ff0eb49-d59e-4210-92f8-31ef1b017e66>
63. Juan Venicio Gonzales Valerioa;, Julio Carril Peñaa;, Emille Yrene Herreraa;, Pierre Sánchez Gambinia;, Luis Bracamonte Torresaa;, Wendy Cruz Damiana;,

- et al. Impacto de un programa ergonómico en la productividad de una empresa de fabricación de envases de hojalata. Chimbote, Ancash, Perú.; 2016.
64. Paredes Rizo ML, Vázquez Ubago M. Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. *Med Segur Trab (Madr)*. 2018;64(251):161–99.
 65. Luttmann Alwin, Jager Matthias, Griefahn Barbara. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Berlín; 2004.
 66. Caraballo-Arias YA, Echezuría Luis, Fernández Mariano, Rísquez Alejandro, Rodríguez Alfonso. Epidemiología de los trastornoúsculo-esqueléticos de origen ocupacionals m. Caracas; 2013.
 67. Confederación de Asociaciones Empresariales Baleares. Guía trastornos musculoesqueléticos.pdf. 2016. p. 90.
 68. Territorial. S de SL y D. Cuadernillo informativo de Trastornos musculoesqueléticos. Madrid; 2017.
 69. Francisco Toquero de la Torre, Zarco Rodríguez J, Manuel Rodríguez López, Emilio Blanco Tarrío, Manuel Espinosa Almendro J, Marcos Carreras H, et al. Guía de buena práctica clínica en dolor y su tratamiento. Madrid: International Marketing & Communications, S.A. (IM&C); 2004. 1–120 p.
 70. Forniés AL, Iturralde F, De G, Mercedes D, Sierra C, Galindo Ortiz De Landázuri J. Concepto de dolor. 2010.

71. Rolando Á, Andrea M. Riesgo ergonómico asociado a movimientos repetitivos en los envasadores de una planta de productos industriales. *Rev Médica la Univ Costa Rica*. 2015;9(506):88–99.
72. Ramírez Luis. Alteraciones orgánicas y funcionales ocasionadas por el uso excesivo de pantallas de visualización de datos. *Red Rev Científicas América Lat*. 2015;15(2).
73. Pereira V, Escalante I, Reyes I, Restrepo C. Asociación de síndrome de pinzamiento subacromial y lesiones parciales intrarticulares de hombro. *Vitae* [Internet]. 2015;6:87–95. Available from: http://vitae.ucv.ve/pdfs/VITAE_170.pdf
74. Villalobos Vargas K, Madrigal Ramírez EA. Biomecánica de las lesiones en hombro: Revisión bibliográfica crítica desde la perspectiva médico legal laboral. *Biomechanics of shoulder injuries: Critical bibliographic review from the medical-legal-occupational perspective*. *Rev Med Leg costa rica*. 2019;36(2).
75. R. López-Vidriero Tejedor, E. López - Vidriero Tejedor. Epicondilitis lateral. Manejo terapéutico. *Rev española Artrosc y cirugía Articul*. 2018;25:119–30.
76. Cantalapiedra JA, García Pérez F, del Prado González Ortega M. Bases científicas para el diseño de programas de ejercicios de epitrocleititis [Internet]. Madrid; 2012 [cited 2020 Oct 8]. Available from: <http://www.sermef-ejercicios.org/webprescriptor/bases/basesCientificasEpitrocleititis.pdf>
77. Escudero E, Aprili L, Muñoz V, De La Cruz M, Moscoso M. Prevalencia de síndrome del túnel carpiano de origen laboral en odontólogos de la ciudad de

- Sucre. Rev Ciencia, Tecnol e Innovación [Internet]. 2016 [cited 2020 Jun 15];13(14):805–14. Available from: http://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v13n14/v13n14_a05.pdf
78. Burgos E. Efectividad de la Fisioterapia en el tratamiento del síndrome de Quervain en pianistas. Revisión Bibliográfica. Soria; 2017.
 79. Javier Rivas López P. Síndrome Vibratorio Mano-Brazo: Revisión literaria Hand-Arm Vibratory Syndrome: Literary Review. Scielo. 2018;35(1).
 80. Carpio R GS, Chávez J, Santayana N, Collins A, Robles J, Hernández A, et al. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de lumbalgia aguda y subaguda en el Seguro Social del Perú . EsSalud [Internet]. 2018 [cited 2020 Jun 13];79(4):351–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v79i4.15643>
 81. Yoandra M, Lafargue A, Laura María M, Porrata P, De MA, De Oña LC, et al. Patogenia, cuadro clínico y diagnóstico imagenológico por resonancia magnética de las hernias discales Pathogenia, clinical pattern, and imagenologic diagnosis through magnetic resonance of the disc herniations. MEDISAN. 2015;19(3):390.
 82. Martínez MM, Alvarado Muñoz R. Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. Rev Salud Pública. 2017;21(2):43.
 83. Rojas R, Forero R, Gil D, Gonzalez C, Rodriguez A, Mariño Y, et al. Protección y Seguridad. 2016;

84. Ordóñez Ortiz Astrid, Ribero Andrés, Rodríguez Nelcy. Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en personal que labora en una Central eléctrica en las actividades de Gestión y Control de Pérdidas de Energía en Norte de Santander, 2016. 2016;
85. Agila-Palacios E, Colunga-Rodríguez C, González-Muñoz E, Delgado-García D. Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. Cienc Trab [Internet]. 2014 Dec [cited 2020 Oct 15];16(51):198–205. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-24492014000300012&lng=es&nrm=iso
86. Mariño Santiago. Cuestionario Nórdico de Kuorinka [Internet]. 2018. 2020 [cited 2020 Aug 27]. Available from: <https://www.slideshare.net/ibetica/cuestionario-nordico-kuorinka>
87. Legislativo D. Constitución de la República del Ecuador [Internet]. Vol. 449, Registro Oficial. 2008 [cited 2020 Mar 4]. Available from: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
88. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Consejo Nacional de Planificación. Plan nacional del buen vivir 2017-2021. :1–159.
89. Congreso Nacional del Ecuador. Ley orgánica de salud [Internet]. Quito; 2015 [cited 2021 Mar 31]. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORGÁNICA-DE-SALUD4.pdf>
90. Sampieri R, Fernández C, Baptista M del P. Metodología de la investigación.

México; 2015.

91. Eugenia Mansilla MA. Etapas del desarrollo humano. *Rev Investig en Psicol.* 2000;3(2).
92. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. *Política sobre etnicidad y salud.* Washington, D.C; 2017.
93. Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo: Resolución sobre las estadísticas del trabajo, la ocupación y la subutilización de la fuerza de trabajo. Ginebra; 2013.
94. Dayana G, Diana J. Factores de riesgo ergonómicos y sintomatología músculo esquelética asociada en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de bogotá: una mirada desde enfermería. Bogotá; 2017.
95. Ramón Ballester Arias A, María García A, Peset Valencia España H. Asociación entre la exposición laboral a factores psicosociales y la existencia de trastornos musculoesqueléticos en personal de enfermería: revisión sistemática y meta-análisis. *Rev Esp Salud Pública [Internet].* 2017 Apr 7 [cited 2020 Jul 14];91:1–27. Available from: <https://medes.com/publication/122775>
96. Rodríguez Jiménez A, Omar Pérez Jacinto A. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. 2017 [cited 2020 Jun 18];(82):179–200. Available from: <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
97. Navarro Asencio E, Jiménez García E, Rappoport Redondo S, Thoilliez Ruano B. Fundamentos de la investigación y la innovación educativa [Internet].

- Primera. Universidad Internacional de la Rioja, editor. 2017 [cited 2020 Jun 18]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/317937065_Fundamentos_de_la_investigacion_y_la_innovacion_educativa
98. Damián Cabezas Mejía E, Andrade Naranjo Johana Torres Santamaría D. Introducción a la metodología de la investigación científica [Internet]. Quito; 2018 [cited 2020 Jun 19]. Available from: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/15424>
99. Calderón R, Henríquez J, Henríquez V, Mendoza E, De Moreno M. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo mediante la técnica rapid entire body assessment. *Rev Iniciación Científica*. 2018;4(1):46–9.
100. Bruning J, Neto MC, Rodrigues SA, Pimenta BD, Alonço S. Avaliação de risco ergonômico em atividade no setor de floricultura. *Tecno-lógica*. 2020;24(1):58–63.
101. Espín Allán LM, Dávila P. Validación del cuestionario nórdico para la identificación de molestias osteomusculares, y la comparación con la valoración médica, en población trabajadora de plantaciones florícolas. 2020;800:1–11. Available from: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3706>
102. Benitez-Trinidad AB, Herrera-Moreno JF, Xotlanihua-Gervacio MDC, Bernal-Hernández YY, Medina-Díaz IM, Barrón-Vivanco BS, et al. Patrón de uso de plaguicidas y biomarcadores bioquímicos en una población de fumigadores urbanos. *Rev Int Contam Ambient*. 2018;34(Special Issue 1):61–71.

103. Camacho SA. Estudio de impacto ambiental para la finca florícola agroservicio andinos Camacho S.A. Pedro Moncayo; 2017.
104. Tibisay Matheus, Yalitza Aular, Alba Bolaños, Yolima Fernández, Emilia Barrios, & Mai-Lyng Hung. Actividad de butirilcolinesterasa y micronúcleos en trabajadores agrícolas expuestos a mezclas de plaguicidas. . Redalyc [Internet]. 2017 [cited 2020 Jul 20];25(1):23–36. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375853771003>
105. Castillo P, Mena T. Diseño de un modelo de evaluación de riesgos laborales y salud ocupacional en la florícola Tamo Flowers, Parroquia Tupigachi del Cantón Pedro Moncayo, con la aplicación de pymes [Internet]. Tesis. [Quito]: Universidad politécnica salesiana sede quito; 2015. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9101>
106. Grijalva M. Determinación del riesgo ergonómico en los trabajadores del área de poscosecha de una empresa florícola y planteamiento de medidas correctivas”. Quito; 2017.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de aprobación del anteproyecto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-
2013-13

Ibarra-Ecuador
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución N. 396-CD
Ibarra, 27 de agosto de 2020

Mac.
Marcela Baquero
COORDINADORA TERAPIA FISICA MEDICA

Señora/ta Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 27 de agosto de 2020, conoció oficio N. 739-D suscrito por la magister Rocio Castillo Decana y oficio N. 036-CATFM, mediante los cuales solicitan se autorice el cambio de tema de tesis de estudiante de la carrera de Terapia Física Médica y, al tenor del artículo 38 numeral 14 del Estatuto Orgánico, **RESUELVE:** Acoger el informe de la Comisión Asesora de la Carrera de Terapia Física Médica y se aprueba el cambio de Directores de Tesis de acuerdo al siguiente detalle:

TEMA DEL TRABAJO DE GRADO	ESTUDIANTE	DIRECTOR
EVALUACION DEL REISGO ERGONOMICO Y TRSATORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN TRABAJADORES DEL AREA DE FUMAGACION DE LA FLORICOLA FLOREAL DE CAYAMBE, 2019-2020	JIMENEZ PROAÑO BARBARITA FERNANDA	MSC. DANIELA ZURITA

Lo que comunico para los fines legales.

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Msc. Rocio Castillo
DECANA

Dr. Jorge Guevara E.
SECRETARIO JURIDICO

Copia: *DOCENTES*
Estudiante

MISIÓN INSTITUCIONAL

"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente".

Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo
Telefax: 2609-420 Ext. 7407 Castilla 199

Anexo 2. Solicitud de Autorización del Proyecto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13

Ibarra – Ecuador

CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

Ibarra, 13 de febrero del 2020.
Oficio 183-TFM-UTN

Economista
Xavier Beltrán
GERENTE GENERAL
FLORECAL S.A.
Presente

Señor Gerente:

Reciba un atento saludo de quienes conformamos la Carrera de Terapia Física Médica, de la Universidad Técnica del Norte.

Comedidamente, solicito a usted autorizar el desarrollo del Proyecto de Investigación “Evaluación del Riesgo Ergonómico en la Empresa Florícola “Florecal”, de Cayambe 2020”, que tiene como objetivo, realizar la evaluación de los puestos de trabajo y brindar soluciones que aporten a la calidad de vida de los trabajadores de tan prestigiosa empresa.

El mencionado proyecto lo realizarán las siguientes estudiantes: Mora Quilumbango Marissa Daniela, Sánchez Cifuentes Stefanie Daniela, Herembas Pozo Carla Evelyn, Cabascango Flores Mishell Elizabeth, Jiménez Proaño Barbarita Fernanda y López Tito Roberto Andrés, con la dirección de la Magister Daniela Zurita – Docente de la Carrera.

Con su autorización, las mencionadas estudiantes procederán al solicitar el consentimiento informado y realizar la evaluación al inicio, durante y al final de la jornada laboral de los trabajadores, de la empresa que acertadamente usted dirige, del 17 al 29 de febrero del 2020, de acuerdo al horario en que desarrollan sus actividades.

Por su favorable atención a la presente, le agradezco y me despido.

Atentamente,
“CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO”

MSc. Rocio Castillo
DECANA FCS-UTN



Anabel R a: Interesadas.

MISIÓN INSTITUCIONAL

“Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente”.

Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo
Telefax: 2609-420 Est. 7407 Casilla 199

19-02-2020
Recibido
H. 0913.
J.H.O.

Anexo 3. Oficio de autorización de Florecal



GG0011-20

Cayambe, 20 de febrero de 2020

Señores
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
Presente.-



Estimado Señores,

En respuesta al oficio # 183-TFM-UTN recibido el miércoles 20 de febrero del presente año, autorizo a los estudiantes de la carrera de Terapia Física Medica de la Universidad Técnica del Norte a realizar el desarrollo del proyecto de investigación en las fechas que solicitan.

Cabe recalcar que una vez se termine la evaluación, los resultados deben ser entregados a la Empresa FLORECAL S.A.

Sin otro particular.

Atentamente,

X-3to  
Eco. Xavier Beltrán G.
GERENTE GENERAL
FLORECAL S.A.

Anexo 4. Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD EN CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

Título de la investigación:

“Evaluación del riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del área de fumigación de la Florícola Florecal de Cayambe 2019-2020”

Nombre del Investigador: Jiménez Proaño Barbarita Fernanda

Yo, _____, con
C.I. _____, trabajador/a del área de **FUMIGACIÓN** de la Empresa
Florícola “Florecal”, ejerciendo mi libre poder de elección y mi voluntariedad expresa, por
este medio, doy consentimiento para ser partícipe en esta investigación.

He tenido tiempo suficiente para decidir mi participación, sin sufrir presión alguna y sin temor
a represalias en caso de rechazar la propuesta. Inclusive, se me ha dado la oportunidad de hacer
todo tipo de preguntas, quedando satisfecho con las respuestas.

Firma _____

Fecha _____

Firma del Investigador

Fecha

OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

OBJETIVO GENERAL: Evaluar el factor de riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores del área de fumigación de Florecal de Cayambe.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar la muestra según edad, etnia y tiempo de servicio.
- Identificar el nivel de riesgo ergonómico según posturas forzadas.
- Detectar la sintomatología relacionada con trastornos musculoesqueléticos.

De igual manera se solicita el permiso para capturar fotografías que servirán como evidencia para la presentación de este estudio.

Anexo 5. Ficha de caracterización



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA: “Evaluación del riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del área de fumigación de la Florícola Florecal de Cayambe 2019-2020”

FICHA DE CARACTERIZACIÓN

Indicaciones: El objetivo de la encuesta es analizar las condiciones laborales y las características personales de cada trabajador. La información recolectada en este documento tendrá un uso exclusivamente académico y se garantizará la confidencialidad de la misma. Se agradece de antemano su colaboración.

Por favor responda las siguientes preguntas

Nombre: _____

Fecha: _____		Nombre: _____	
Edad	a. 18-24 b. 25 a 39 c. 40 a 49 d. 50 a 64 e. Más de 64	Estado Civil	a. Soltero b. Casado c. Unión Libre d. Separado e. Divorciado f. Viudo
Género	a. Femenino b. Masculino	Etnia	a. Blanco b. Mestizo c. Afroecuatoriano d. Indígena
Nivel de escolaridad	a. Primaria b. Secundaria c. Bachillerato d. Superior	Años en la empresa	a. Menos de 1 año b. 1 a 5 años c. 6 a 11 años d. 12 a 17 años e. 18 a 23 años f. Más de 23 años
Tiempo en el área de sanidad	a. Menos de 1 año b. De 1 a 5 años c. 6 a 11 años d. 12 a 17 años e. 18 a 23 años f. Más de 23 años	Carga Horaria	a. Menos de 40 horas b. Más de 40 horas

Gracias por su colaboración.


Anexo 6. Método REBA

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

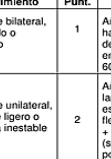
CUELLO

Movimiento	Punt.	Correc.
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	




PIERNAS

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



TRONCO

Movimiento	Punt.	Correc.
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión	3	
>20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10	> 10 Kg.	Instauración rápida o

Empresa: _____
Puesto de trabajo: _____

TABLA A

PIERNAS	TRONCO			
	1	2	3	4
1	1	1	2	3
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4	4	5	6	7
5	5	6	7	8
6	6	7	8	9
7	7	8	9	10
8	8	9	10	11
9	9	10	11	12
10	10	11	12	13
11	11	12	13	14
12	12	13	14	15

TABLA B

MUÑECA	BRAZO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	3	4
2	2	2	2	4	5
3	3	3	3	5	6
4	4	4	4	6	7
5	5	5	5	7	8
6	6	6	6	8	9
7	7	7	7	9	10
8	8	8	8	10	11
9	9	9	9	11	12
10	10	10	10	12	13
11	11	11	11	13	14
12	12	12	12	14	15

TABLA C

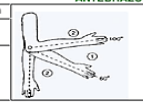
Puntuación B														
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Corrección: Añadir +1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 vez/min.
Cambios posturales importantes o *natura variable*

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

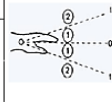
ANTEBRAZOS

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




MUÑECAS

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



BRAZOS

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



Resultado TABLA B

Puntuación Final: _____

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

Anexo 7. Cuestionario Nórdico Estandarizado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA: “Evaluación del riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del área de fumigación de la Florícola Florecal de Cayambe 2019-2020”

Cuestionario Nórdico Estandarizado

El siguiente es un cuestionario estandarizado anónimo para la detección y análisis de síntomas músculo esqueléticos. Toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo. Por favor señale la respuesta.

Nombre: _____

1. ¿Ha tenido molestias en...?	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o brazo	
	SÍ	NO	SÍ	IZQDO	SÍ	NO	SÍ	IZQDO	SÍ	IZQDO
			NO	DCHO			NO	DCHO	NO	DCHO
							AMBOS		AMBOS	

Si ha contestado NO a la pregunta 1 no conteste más y devuelva la encuesta:

2. ¿Desde hace cuanto tiempo?	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o brazo	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
3. ¿Ha necesitado cambio de puesto de trabajo?	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta:

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido la molestia en estos últimos 12 meses?	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o brazo	
	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días
	8-30 días	8-30 días	8-30 días	8-30 días	8-30 días	8-30 días	8-30 días	8-30 días	8-30 días	8-30 días
	>30 días	>30 días	>30 días	>30 días	>30 días	>30 días	>30 días	>30 días	>30 días	>30 días
	siempre	siempre	siempre	siempre	siempre	siempre	siempre	siempre	siempre	siempre

6. ¿Cuánto dura cada episodio?	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o brazo	
	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora
	1-24 horas	1-24 horas	1-24 horas	1-24 horas	1-24 horas	1-24 horas	1-24 horas	1-24 horas	1-24 horas	1-24 horas
	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días	1-7 días
	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas	1-4 semanas
	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes	>1 mes

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o brazo	
7. ¿Cuánto tiempo le han impedido estas molestias realizar su trabajo?	0 días		0 días		0 días		0 días		0 días	
	1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días	
	1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días		1-7 días	
	>1 mes		>1 mes		>1 mes		>1 mes		>1 mes	

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o brazo	
8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o brazo	
9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o brazo	
10. Póngale nota a sus molestias	1		1		1		1		1	
	2		2		2		2		2	
	3		3		3		3		3	
	4		4		4		4		4	
	5		5		5		5		5	

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o brazo	
11. ¿a qué atribuye esas molestias										

Gracias por su colaboración.

Anexo 8. Urkund


URKUND

Document Information

Analyzed document	Urkund Barbarita Jiménez.pdf (D86662902)
Submitted	11/25/2020 9:26:00 PM
Submitted by	
Submitter email	bfjimenezp@utn.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	dazurita.utn@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Tesis - Floricola - López Andrés sin anexos.docx Document Tesis - Floricola - López Andrés sin anexos.docx (D86107111) Submitted by: ralopez@utn.edu.ec Receiver: dazurita.utn@analysis.orkund.com	6
W	URL: https://docplayer.es/81902044-Facultad-de-ciencias-medicas-carrera-de-terapia-fisi... Fetched: 4/9/2020 1:37:02 AM	1
W	URL: http://www.ugt.cat/download/salut_laboral/ergonomia/cuademo_posturas_forzadas.pdf Fetched: 11/25/2020 9:27:00 PM	1
SA	MAURISACA VERGARA ROMMY ELIZABETH.docx Document MAURISACA VERGARA ROMMY ELIZABETH.docx (D46996829)	1
W	URL: http://www.ergoibv.com/blog/metodo-reba- evita-las-lesiones-posturales-2/ Fetched: 11/25/2020 9:27:00 PM	1
W	URL: https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php Fetched: 11/25/2020 9:27:00 PM	3
SA	PROYECTO DE TESIS - Zarate.docx Document PROYECTO DE TESIS - Zarate.docx (D56631468)	5


MSc. Daniela Zurita
FISIOTERAPEUTA

Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSc.
C.I.: 1003019740

Anexo 9. Aprobación del Abstract



ABSTRACT

"ASSESSMENT OF ERGONOMIC RISK AND MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN WORKERS OF THE FUMIGATION AREA AT "FLORECAL" FLOWER FARM IN CAYAMBE, 2019 - 2020"

Author: Jiménez Proaño Barbarita Fernanda

Mail: bfjimenezp@utn.edu.ec

Due to a variety of factors, such as repetitive movements, heavy loads, and bad postures can originate a risk of work-related musculoskeletal disorders. The main objective of this study is to evaluate the ergonomic risk level and musculoskeletal disorders in workers in the fumigation area of the "FLORECAL" flower farm in Cayambe. The research methods were Non-experimental, descriptive, quantitative, and cross-sectional. The focus group of 34 workers is comprised of men of the fumigation area. The instruments were: datasheet population, the REBA method was applied to identify the ergonomic risk level by forced postures, and to detect musculoskeletal disorders was applied to the Nordic method. It was established the men of the sample are 18 - 24 years old with 50%, mestizo with 55,9%. And they have worked for the company during the last twelve months with 73,5%, results show that 44,1 % of them have a medium level risk requiring necessary action. A minimum percentage was found that presented musculoskeletal symptoms, in the elbow or forearm region with 11,8% and both neck and shoulder with 8,8% during the last twelve months. In conclusion, the workers in the fumigation area have a medium ergonomic risk level, and most did not have musculoskeletal symptoms due to the time in their job, which was the last twelve months.

KEYWORDS: Ergonomics, ergonomic risk, musculoskeletal disorders.



Reviewed by Victor Raúl Rodríguez Viteri



Juan de Velasco 2-39 entre Salinas y Juan Montalvo
062 997-800 ext. 7351 - 7354
Ibarra - Ecuador

gerencia@floreprende.com
www.floreprende.com
Código Postal: 100130

Anexo 10. Evidencias fotográficas

Fotografía N°1



Sociabilización del estudio y firma del consentimiento informado.

Fotografía N°2



Aplicación del Cuestionario Nórdico Estandarizado.

Fotografía N°3



Aplicación del método REBA.

Fotografía N°4



Aplicación del método REBA.