



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

**TEMA:**

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJADORES  
DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN EN POSTCOSECHA EN LA FLORÍCOLA  
“FLORECAL” 2019-2020

Tesis previa a la obtención del título de Licenciado/a en Terapia Física  
Médica

**AUTORA:** Cabascango Flores Mishell Elizabeth

**DIRECTORA:** Lcda. Daniela Alexandra Zurita Pinto MSC.

**IBARRA-ECUADOR**

**2021**

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA TUTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Zurita Pinto Daniela Alexandra MSc. en calidad de tutora de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN EN POSTCOSECHA EN LA FLORÍCOLA FLORECAL 2019-2020" de autoría de: Mishell Elizabeth Cabascango Flores. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para la defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, a los 22 días del mes de diciembre de 2020

Lo certifico:



MSc. Daniela Zurita  
FISIOTERAPEUTA

Lcda. Zurita Pinto Daniela Alexandra MSc.

C.I: 100301974-0

**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			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100422495-0		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Cabascango Flores Mishell Elizabeth		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Otavalo, calle Miguel Egas y Morales		
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:mecabascangof@utn.edu.ec">mecabascangof@utn.edu.ec</a>		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	062924-824	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0986805331
DATOS DE LA OBRA			
<b>TÍTULO:</b>	“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN EN POSTCOSECHA EN LA FLORÍCOLA FLORECAL 2019-2020”		
<b>AUTOR (ES):</b>	Cabascango Flores Mishell Elizabeth		
<b>FECHA:</b>	01/Febrero/2021		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
<b>PROGRAMA:</b>	<b>PREGRADO</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>POSGRADO</b> <input type="checkbox"/>	
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciatura en Terapia Física Médica		
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	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 19 días del mes de abril del 2021

**EL AUTOR:**



Mishell Elizabeth Cabascango Flores  
C.C.: 100422495-0

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FCS-UTN

**Fecha:** Ibarra, 01 de febrero del 2021

**Mishell Elizabeth Cabascango Flores** "EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN EN POSTCOSECHA EN LA FLORÍCOLA FLORECAL 2019-2020" Trabajo de Grado. Licenciada en Terapia Física Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

**DIRECTORA:** Lda. Zurita Pinto Daniela Alexandra MSc.

El objetivo general de esta investigación fue evaluar el nivel de riesgo ergonómico en trabajadores del área de clasificación en postcosecha de la florícola "Florecal" 2019-2020. Los objetivos específicos fueron: caracterizar sociodemográficamente a los sujetos de estudio, identificar el nivel de riesgo ergonómico y el índice de riesgo para la región distal de extremidades superiores de los sujetos de estudio y detectar la sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos que presentan los sujetos de estudio.

Ibarra, 01 de febrero del 2021

MSc. Daniela Zurita  
PSIOTERAPEUTA

Lda. Zurita Pinto Daniela Alexandra MSc.

**Directora**

Mishell Elizabeth Cabascango Flores

**Autora**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada principalmente a Dios quien con su bendición me ha ayudado a terminar este arduo trabajo, a mis padres Juanita Flores y Ángel Cabascango quienes me han sabido guiar por el buen camino con su ejemplo y han sido quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han ayudado y apoyado a lo largo de mi carrera para que pueda terminar mis estudios con éxito, también se la dedico a mis hermanos Gonzalo y Nicole ya que me han dado su apoyo y cariño incondicional, y finalmente y no menos importante a mi abuelito Manuel que con su sabiduría me ha dado grandes consejos y a mi abuelita Flora que a pesar de que esta en el cielo sé que me cuida y me guía por el camino del bien.

*Mishell Elizabeth Cabascango Flores*

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi eterna gratitud a la Universidad Técnica del Norte por permitirme estudiar en esta prestigiosa institución, a la Facultad Ciencias de la Salud ya que es en donde crecí como estudiante y persona, a sus docentes quienes me guiaron y me formaron en este proceso educativo y me ayudaron a crecer día a día como profesional, quiero especialmente agradecer a mi tutora la MSc. Daniela Zurita ya que fue la principal colaboradora de este proceso y gracias a su paciencia y enseñanzas logre terminar con éxito el desarrollo de mi trabajo de grado y finalmente a la Florícola Florecal por haberme abierto las puertas de sus instalaciones para poder realizar mi trabajo de grado con los trabajadores del área de clasificación con quienes de igual forma estoy eternamente agradecida por su colaboración.

*Mishell Elizabeth Cabascango Flores*

## 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 .....	iv
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. El Problema de la investigación.....	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Formulación del Problema .....	4
1.3. Justificación .....	5
1.4. Objetivos .....	7
1.4.1. Objetivo General .....	7
1.4.2. Objetivos Específicos.....	7
1.5. Preguntas de investigación.....	8
CAPÍTULO II .....	9
2. Marco Teórico.....	9
2.1. Anatomía de miembro superior.....	9
2.1.1. Huesos del miembro superior.....	9
2.1.2. Músculos del miembro superior.....	10
2.2. La biomecánica .....	21
2.2.1. Objetivo de la biomecánica.....	22
2.2.2. Biomecánica del miembro superior .....	22
2.3. Ergonomía.....	24
2.3.1. Objetivos de la ergonomía .....	24

2.3.2. Tipos de ergonomía.....	26
2.3.3. Problemas ergonómicos actuales y futuros .....	27
2.3.4. La ergonomía como parte fundamental de las estrategias de prevención.....	28
2.3.5. Postura en el trabajo .....	30
2.4. Factor de riesgo .....	31
2.4.1. Factores de riesgo musculoesqueléticos.....	31
2.4.2. Factores de riesgos en los trabajos físicos de los trabajadores de cultivo del sector florícola.....	32
2.5. Diseño del puesto de trabajo .....	35
2.6. Trastornos musculoesqueléticos .....	35
2.6.1. Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos.....	36
2.6.2. Trastornos musculoesqueléticos comunes en las florícolas .....	39
2.6.3. Medidas de prevención de los trastornos musculoesqueléticos .....	40
2.7. Métodos de evaluación del riesgo ergonómico y sintomatología de trastornos musculoesqueléticos.....	41
2.7.1. Método REBA.....	41
2.7.2. Método JSI .....	45
2.7.3. Cuestionario Nórdico .....	47
2.8. Descripción demográfica de la florícola Florecal .....	49
2.9. Marco Legal y Ético.....	49
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>54</b>
3. Metodología de la Investigación .....	54
3.1. Diseño de la investigación .....	54
3.2. Tipos de la investigación.....	54
3.3. Localización y ubicación del estudio .....	55
3.4. Población y muestra .....	55
3.4.1. Población.....	55
3.4.2. Muestra.....	56
3.4.3. Criterios de inclusión .....	56
3.4.4. Criterios de exclusión.....	56
3.5. Operacionalización de variables .....	57

3.6. Métodos de recolección de información .....	62
3.7. Técnica e instrumentos.....	62
3.7.1. Técnicas.....	62
3.7.2. Instrumentos.....	62
3.8. Validación de instrumentos.....	63
CAPITULO IV .....	67
4. Discusión de resultados.....	67
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	67
4.2. Respuesta a las preguntas de investigación.....	78
CAPITULO V .....	80
5. Conclusiones y Recomendaciones .....	80
5.1. Conclusiones .....	80
5.2. Recomendaciones.....	81
Bibliografía .....	82
ANEXOS.....	88
Anexo 1. Aprobación .....	88
Anexo 2. Permiso de Empresa Florícola “FLORECAL” .....	89
Anexo 3. Consentimiento informado .....	90
Anexo 4. Ficha sociodemográfica.....	91
Anexo 5. Método REBA .....	92
Anexo 6. Método JSI Job Strain Index .....	93
Anexo 7. Cuestionario Nórdico.....	96
Anexo 8: Revisión del Abstract .....	98
Anexo 9: Resultado análisis urkund.....	99
Anexo 10. Evidencia fotográfica.....	100

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Distribución de la muestra de estudio según la edad</i> .....	67
Tabla 2. <i>Distribución de la muestra de estudio según el género</i> .....	68
Tabla 3. <i>Distribución de la muestra según auto identificación étnica</i> .....	69
Tabla 4. <i>Distribución de la muestra según el tiempo de servicio</i> .....	70
Tabla 5. <i>Distribución de la muestra según el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas</i> .....	71
Tabla 6. <i>Distribución de la muestra según el índice de riesgo para la región distal de extremidades superiores</i> .....	72
Tabla 7. <i>Distribución de la muestra en los trabajadores del área de clasificación de acuerdo a la sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos</i> .....	73
Tabla 8. <i>Distribución de la muestra en los trabajadores del área de clasificación que presentaron molestias, según la sintomatología en los últimos 12 meses, sintomatología en los últimos 7 días y tratamiento recibido en los últimos 12 meses</i> .....	74
Tabla 9. <i>Distribución de la muestra en los trabajadores del área de clasificación que si presentaron dolor de acuerdo a la duración de la sintomatología en los últimos 12 meses, impedimento para el trabajo y duración de cada episodio</i> .....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Florícola Florecal .....	55
---	----

## RESUMEN

### EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN EN POSTCOSECHA EN LA FLORÍCOLA “FLORECAL” 2019-2020

**Autora:** Cabascango Flores Mishell Elizabeth

**Correo:** [mecabascangof@utn.edu.ec](mailto:mecabascangof@utn.edu.ec)

Los riesgos ergonómicos como posturas forzadas, aplicación de fuerzas y movimientos repetitivos en un entorno laboral, pueden provocar a futuro trastornos musculoesqueléticos en una persona. La investigación tuvo como objetivo evaluar el nivel de riesgo ergonómico en trabajadores del área de clasificación en postcosecha de la florícola “Florecal”, es una investigación no experimental, de corte transversal y de enfoque cuantitativo, los instrumentos utilizados fueron: ficha de caracterización, el método REBA para identificar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas, el método JSI para determinar el índice de riesgo para la región distal de extremidades superiores y el Cuestionario Nórdico Estandarizado para detectar la sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos. El estudio se realizó con una muestra de 31 trabajadores, en donde predominó el género femenino con el 77.42%, con edades de 25 a 39 años con el 67.74%, de etnia mestiza con el 64.5% y un tiempo de servicio de 0 a 5 años con el 61%. En la evaluación del nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas señalaron que el 64,5% tiene un riesgo medio lo que significa que es necesaria una actuación, en la evaluación del índice de riesgo para la región distal de extremidades superiores se evidenció que en el 77,4% puede existir cierto riesgo para esta región y finalmente se detectó sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos con un 65% en muñeca y mano. En conclusión, los trabajadores presentan un nivel de riesgo ergonómico medio por posturas forzadas, puede existir un cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores y existe sintomatología musculoesquelética en muñeca y mano que son los más utilizados

**Palabras clave:** riesgo ergonómico, florícola, índice de riesgo, sintomatología musculoesquelética.

## ABSTRACT

ERGONOMIC RISK LEVEL ASSESSMENT OF WORKERS IN THE POST-HARVEST CLASSIFICATION AREA AT "FLORECAL" FLOWER FARM, 2019-2020

**AUTHOR:** Cabascango Flores Mishell Elizabeth

**Email:** [mecabascangof@utn.edu.ec](mailto:mecabascangof@utn.edu.ec)

Ergonomic risks such as forced postures, continuous application of forces, repetitive movements and manual handling of loads in a work environment, are those that can cause musculoskeletal disorders in a person in the future. This research assessed the level ergonomic risk in workers in the postharvest classification area at "Florecal" flower farm. It was a non-experimental cross-sectional research with a quantitative approach. The instruments used were; the characterization sheet to know the age, ethnicity, gender and time of service, the REBA method to identify the level of ergonomic risk due to forced postures, the JSI method to determine the risk index for the distal region of upper limbs and the Questionnaire Nordic Standardized to detect symptoms related to musculoskeletal disorders. The study sample consisted of 31 workers, of which 77.42% were female and 22.58% male, between 25 and 39 years of age with 67.74%; of mestizo ethnicity with 64.5% and a service time of 0 to 5 years corresponding to 61%. The results in the evaluation of the level of ergonomic risk due to forced postures were that 64.5% have a medium risk, which means that an action is necessary, in the evaluation of the risk index for the distal region of the upper limbs it was possible to evidence that in 77.4% there may be a certain risk for this region and finally symptoms related to musculoskeletal disorders were detected with 65% in the wrist and hand. In conclusion, the workers in the classification area present a medium level of ergonomic risk due to forced postures, there may be a certain risk for the distal region of the upper limbs and in the symptoms related to musculoskeletal disorders, the body segments of the wrist and hand predominate, which are the most used in the classification area.

**Key words:** ergonomic risk, floriculture, risk index, musculoskeletal symptoms.

**TEMA:**

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJADORES  
DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN EN POSTCOSECHA EN LA FLORÍCOLA  
“FLORECAL” 2019-2020

# CAPÍTULO I

## 1. El Problema de la investigación

### 1.1. Planteamiento del Problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en las zonas de América se registra aproximadamente un número de 770 casos cada día de personas con trastornos o enfermedades que tienen que ver con el entorno laboral (1). Según cálculos elaborados por la OIT cerca de 2.3 millones de personas mueren cada año a causa de su trabajo. Se calcula que 160 millones de personas en el mundo padecen enfermedades relacionadas con el trabajo. En un tercio de los casos, la enfermedad causa la pérdida de 4 o más días laborables. Al mismo tiempo, el número mundial de accidentes, mortales o no, se eleva a 270 millones por año (2).

Según el Instituto Español de Seguridad e Higiene en el Trabajo refiere que cualquier postura incómoda provocará que el trabajador sufra lesiones musculoesqueléticas, ya sea en miembros superiores, miembros inferiores y columna (3).

Los costos económicos de los desórdenes musculoesqueléticos, en términos de días perdidos de trabajo e invalidez resultante, se calculan en 215 mil millones de dólares al año en Estados Unidos. En la Unión Europea los costos económicos de todas las enfermedades y accidentes de trabajo representan 2.6 a 3.8% del producto interno bruto, donde el 40 a 50% de esos costos se deben a los desórdenes musculoesqueléticos. En América Latina, las pérdidas económicas por enfermedades y lesiones laborales oscilan entre el 9 y el 12% del Producto interno bruto (PIB), según un cálculo de la Organización internacional del trabajo (OIT) incluido en la investigación de Estadísticas de riesgos de trabajo en el IMSS (4).

En Chile se realizó un análisis en varios puestos de trabajo en donde uno de cada dos trabajadores presentó por lo menos una región anatómica de dolor y los trabajadores expuestos a demandas físicas reportaron 64% más localizaciones con dolor, además se evidenció que el género femenino se asocia a un mayor reporte de dolor, por lo que

llegaron a la conclusión de que el género y la edad son factores relevantes en el reporte del dolor asociado a trabajo. Este efecto es independiente de las distintas condiciones laborales, identificando importantes diferencias entre los distintos grupos de edad (5).  
(5)

En Colombia se reportan en primer puesto los factores de riesgo asociados con las condiciones ergonómicas como los movimientos repetitivos de manos o brazos, mantener la misma postura a lo largo de toda o la mayoría de la jornada de trabajo, posiciones que tienen la posibilidad de producir cansancio o dolor. Referente a la enfermedad laboral, las lesiones osteomusculares conservan una prevalencia entre el 2009 -2012 con porcentajes mayores al 85% en toda clase de actividad económica, explicado por el hecho de la alta concentración de actividades en las cuales la relación hombre-proceso de trabajo manual es preponderante como en las tareas de un cultivo de flores (6).

En el Ecuador según datos generados de la población afiliada al seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS, en el año 2018 la incidencia de avisos de accidentes de trabajo en Pichincha en el mes de octubre fue uno de los más altos a nivel nacional con un aviso de 682 casos reportados (7)

En Cotopaxi en la parroquia rural Alluriquín se realizó una evaluación de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud de los trabajadores del GAD parroquial rural de Alluriquín en donde se evaluó cada puesto de trabajo en donde se determinó que un 65,85% requiere un cambio de la tarea que ejecuta y un 29,27% requiere un cambio urgente es decir este porcentaje aqueja alguna molestia o dolor que se puede transformar en lesión o enfermedad profesional. En conclusión, existe un alto riesgo de padecer lesiones musculoesqueléticas y se evidencia que la edad y la antigüedad en el puesto de trabajo están relacionadas significativamente con el referido riesgo (8).

La exposición a los riesgos ergonómicos con las consecuencias en termino de lesiones, enfermedades y accidentes laborales son el resultado de algunas variables que se asocian al proceso productivo y las condiciones de trabajo como lo es la especialización en una sola labor, en las tareas de corte, clasificación y boncheo, las

jornadas laborales que pueden oscilar entre 8, 12 o más horas cuando es temporada alta, y el corte a un ritmo de 380 o 400 tallos por hora. Estas actividades exponen a los individuos a diferentes factores de riesgo, entre ellos el más preponderante es el factor de riesgo ergonómico o biomecánico (9).

Este tipo de exigencias se aumenta notoriamente en la poscosecha donde los trabajadores utilizan los miembros superiores para organizar entre 400 y 600 tallos por hora, incrementando la posibilidad de riesgo para esta región (6).

El problema de la presente investigación es que los trabajadores del área de clasificación en poscosecha al estar expuestos a riesgos ergonómicos como posturas forzadas y actividad repetitiva de miembros superiores, pueden producir lesiones o trastornos musculoesqueléticos, entre otras enfermedades profesionales y que hoy en día estos trastornos son parte de la estadística de las lesiones más comunes entre los individuos, también elevan el costo económico de una empresa, por el hecho de alterar la dinámica laboral, resultando en bajas por enfermedad, incluso en incapacidades laborales convirtiéndose así en una gran preocupación para el campo de la salud pública

Dentro de la empresa “FLORECAL” no se ha realizado ninguna investigación en la en el área de clasificación, en donde los trabajadores están constantemente expuestos a factores de riesgo ergonómicos, debido a las posturas forzadas y los movimientos repetitivos de las extremidades superiores durante 8 horas diarias e incluso más tiempo cuando es temporada ya que existe mayor exigencia en el rendimiento laboral, por lo que puede dar lugar la aparición de sintomatología musculoesquelética y a su vez alterar la dinámica laboral en la empresa.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de clasificación en postcosecha en la florícola Florecal 2019-2020?

### **1.3. Justificación**

En la empresa los trabajadores del área de clasificación están expuestos a condiciones, muy exigentes a lo largo de la jornada de trabajo es por esto, que el presente estudio es importante porque permitió conocer los riesgos ergonómicos como; posturas forzadas y movimientos repetitivos que se dan en los puestos de trabajo y que afectan el desempeño laboral, además servirá para que posteriormente se siga realizando un seguimiento y a futuro se puedan plantear nuevos proyectos para aportar y ayudar a este grupo con el fin de mejorar su desempeño laboral y que no afecte su calidad de vida.

La presente investigación fue viable debido a que se obtuvo la aprobación por parte del administrador de la florícola, también porque los trabajadores del área de clasificación en postcosecha firmaron el consentimiento informado y ayudaron en el estudio, además el investigador se encuentra en la capacidad de aplicar dichos instrumentos ya que tiene conocimiento teórico y práctico.

Fue factible ya que se realizó mediante la utilización de instrumentos que fueron de fácil acceso y no tuvieron ningún costo, que sirvieron para conocer dichos riesgos de este grupo de estudio al momento de ejecutar las actividades de su trabajo y así se pudo identificar los segmentos del cuerpo que se encontraban más afectados y que tienden a presentar sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos.

Los beneficiarios directos de este proyecto son los trabajadores y el investigador porque gracias a esta investigación pudo obtener el título de Licenciado en Terapia Física Médica, y los beneficiarios indirectos son la Universidad Técnica del Norte, la comunidad y la empresa Florícola Florecal debido a que pueden utilizar los resultados obtenidos para realizar futuras investigaciones con el fin de mejorar la calidad de vida de sus trabajadores.

Tuvo un impacto con relación en la salud social para los trabajadores ya que por medio de los instrumentos utilizados se pudo conocer y obtener información real y verídica sobre el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas, con lo cual la empresa puede tomar medidas para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo y por ende

obtener así un mejor rendimiento y evitar de esta forma el ausentismo laboral y la baja productividad.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar el nivel de riesgo ergonómico en trabajadores del área de clasificación en postcosecha de la florícola “Florecal” 2019-2020

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar los sujetos de estudio según edad, género, etnia y tiempo de servicio.
- Identificar el nivel de riesgo ergonómico según posturas forzadas y el índice de riesgo para la región distal de extremidades superiores de los sujetos de estudio.
- Detectar la sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos que presentan los sujetos de estudio.

### **1.5. Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los sujetos de estudio?
- ¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico y el índice de riesgo para la región distal de extremidades superiores de los sujetos de estudio de los sujetos de estudio?
- ¿Cuál es la sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos que presentan los sujetos de estudio?

## CAPÍTULO II

### 2. Marco Teórico

#### 2.1. Anatomía de miembro superior

Es de vital importancia conocer la anatomía y fisiología del miembro superior, debido a que esto nos permite comprender cuando una de sus estructuras está teniendo un problema y ejecutando un movimiento de una forma incorrecta (10)

##### 2.1.1. Huesos del miembro superior

Los huesos de la extremidad superior se pueden dividir en cuatro segmentos: Cintura escapular, brazo, antebrazo y mano.

- Cintura escapular; Clavícula y Omóplato

**Clavícula:** La clavícula forma la porción ventral de la cintura escapular. Es un hueso largo y curvado como una "S" en cursiva, situado casi horizontalmente justo por encima de la primera costilla. Se articula medialmente con el manubrio esternal y lateralmente con el acromion de la escápula. Tiene dos extremos, dos caras y dos bordes. **Omóplato:** Es un hueso muy plano e incluso que puede ser translúcido en ciertos puntos. Forma la parte dorsal de la cintura escapular. Tiene una forma triangular con dos caras, tres bordes y tres ángulos. (10)

- Brazo; Húmero

**Húmero:** Es el hueso más grande y más largo de la extremidad superior. Se articula con el omóplato en la articulación del hombro y con el radio y el cúbito en la articulación del codo. Tiene dos epífisis y una diáfisis, que describe tres caras y tres bordes (10)

- Antebrazo; Radio y Cúbito

Radio: Es el hueso lateral del antebrazo. Es el más corto de los dos huesos del antebrazo. Se articula proximalmente con el húmero y el cúbito y distalmente con los huesos del carpo y el cúbito. Tiene dos epífisis y una diáfisis. (10)

Cúbito: Es el hueso medial del antebrazo. Se articula proximalmente con el húmero y el radio y distalmente solo con el radio. Es un hueso largo que tiene dos epífisis. Su extremo superior es conocido como olecranon. (10)

- Mano; Huesos de la mano

La mano se divide en carpo, metacarpiano y falanges. En el carpo hay ocho huesos distribuidos en dos filas, en la fila proximal se encuentran los huesos: Escafoides, Semilunar, Piramidal y Pisiforme; en la fila distal se encuentran los huesos: trapecio, trapecoide, hueso grande y ganchoso. El carpo tiene la forma de un arco y los tendones de los músculos flexores de los dedos lo atraviesan. En el metacarpo se encuentran 5 huesos metacarpianos que están numerados en la dirección lateromedial en I, II, III, IV y V, son considerados huesos largos, tienen una epífisis proximal que es la base, una diáfisis (cuerpo) y una epífisis distal que es la cabeza. Finalmente están las falanges que están compuestas de tres huesos alargados que se articulan entre sí. (10)

### **2.1.2. Músculos del miembro superior**

- Músculo deltoideo

Origen: Extremidad acromial de la clavícula (fibras anteriores) acromion de la escapula (fibras laterales) espina de la escapula (fibras posteriores)

Inserción: Tuberosidad deltoidea del humero.

Función: flexionan y rotan el brazo en sentido medial abducen el brazo en la articulación del hombro extienden y rotan lateralmente el brazo a la altura de la articulación del hombro.

Inervación: Nervio axial (11)

- Músculo subescapular

Origen: Fosa subescapular de la escapula.

Inserción: Tubérculo menor del humero.

Función: Rota el brazo en sentido medial, a la altura de la articulación del hombro.

Inervación: Nervio subescapular superior e inferior.

- Músculo supraespinoso

Origen: Fosa supraespinosa de la escapula.

Inserción: Tubérculo mayor del humero.

Función: Ayuda al musculo deltoides a abducir en brazo, a la altura de la articulación del hombro.

Inervación: Nervio supraescapular. (11)

- Musculo infraespinoso

Origen: Fosa infraespinosa de la escapula.

Inserción: Tubérculo mayor del humero.

Función: Rota lateralmente el brazo a la altura del hombro.

Inervación: Nervio supraescapular.

- Musculo redondo mayor

Origen: Angulo inferior de la escapula.

Inserción: Labio medial del surco intertubercular del humero.

Función: Extiende el brazo, a la altura de la articulación del hombro, y colocara en al aducción y rotación medial en el brazo, a la altura de la articulación del hombro.

Inervación: Nervio subescapular inferior.

- Musculo redondo menor

Origen: Borde lateral inferior de la escápula.

Inserción: Tubérculo mayor del húmero.

Función: Rota lateralmente y extiende el brazo, a la altura de la articulación del hombro.

Inervación: Nervio axilar.

- Músculo coracobraquial

Origen: Apófisis coracoides de la escápula.

Inserción: Parte media de la superficie medial del cuerpo del húmero.

Función: Flexiona y aduce el brazo, abertura de la articulación del hombro.

Inervación: Nervio musculocutáneo. (11)

- Músculo bíceps braquial

Origen: La cabeza larga se origina en el tubérculo, por encima de la cavidad glenoidea de la escápula (tubérculo supraglenoideo).

Inserción: Tuberosidad del radio y aponeurosis bicipital.

Función: Flexiona el antebrazo en la articulación del codo, supina el antebrazo en las articulaciones radiocubitales y flexiona el brazo en la articulación del hombro.

Inervación: Nervio musculocutáneo.

- Músculos braquial

Origen: La cabeza corta se origina en la hipófisis coroides de la escapula.

Inserción: Tuberosidad del cubito y apófisis coronoides.

Función: Flexiona el antebrazo en la articulación del codo.

Inervación: Nervios musculo cutáneo y radial. (11)

- Músculo tríceps braquial

Origen: La cabeza larga se origina en el tubérculo infraglenoideo, una proyección, una proyección inferior en la cavidad glenoidea de la escapula. La cabeza lateral se origina en la superficie posterolateral del húmero La cabeza medial se origina en toda la superficie posterior del húmero por debajo de un surco para el nervio radial.

Inserción: Olecranon del cúbito.

Función: Extiende el antebrazo en la articulación del codo y extiende el brazo en la articulación del codo y extiende el brazo en la articulación del hombro.

Inervación: Nervio radial.

- Músculo pronador redondo

Origen: Epicóndilo medial del húmero y apófisis coronoides del cúbito.

Inserción: Superficie mediolateral del radio.

Función: Prona el antebrazo en las articulaciones radiocubitales y flexiona débilmente el antebrazo en la articulación del codo.

Inervación: Nervio mediano.

- Músculo pronador cuadrado

Origen: porción distal del cuerpo del cúbito.

Inserción: porción distal del cuerpo del radio.

Función: prona el antebrazo en las articulaciones radiocubitales.

Inervación: nervio mediano.

- Supinadores del antebrazo músculo supinador

Origen: epicóndilo lateral del húmero y cresta cerca de la escotadura radial del cúbito (cresta del músculo supinador).

Inserción: superficie lateral del tercio proximal del radio.

Función: supina el antebrazo en las articulaciones radiocubitales.

Inervación: nervio radial, ramo profundo. (11)

- Músculo flexor radial del carpo

Origen: epicóndilo medial del húmero.

Inserción: segundo y tercer metacarpianos.

Función: flexiona y abduce la mano (desviación radial) en la articulación de la muñeca.

Inervación nervio mediano.

- Músculo palmar largo

Origen: epicóndilo medial del húmero.

Inserción: retináculo flexor y aponeurosis palmar (fascia del centro de la palma).

Función: flexiona débilmente la mano en la articulación de la muñeca.

Inervación: nervio mediano. (11)

- Músculo flexor cubital del carpo

Origen epicóndilo medial del húmero y borde posterosuperior del cúbito.

Inserción pisiforme, hueso ganchoso, y base del quinto metacarpiano.

Función flexiona y aduce la mano (desviación cubital) en la articulación de la muñeca.  
Inervación nervio cubital.

- Músculo flexor superficial de los dedos

Origen epicóndilo medial del húmero, apófisis coronoides del cubito y cresta a lo largo del borde lateral o la superficie anterior del radio (línea oblicua anterior) del radio.

Inserción falange media de cada dedo.

Función flexiona la falange media de cada dedo en la articulación interfalángica proximal, la falange proximal de cada dedo en la articulación metacarpofalángica y la mano en la articulación de la mano.

Inervación nervio mediano.

- Músculo flexor largo del pulgar

Origen superficie anterior del radio y membrana interósea (lamina de tejido fibroso que mantiene unidos los cuerpos del cubito y del radio).

Inserción base de la falange distal del pulgar.

Función flexiona la falange distal del pulgar en la articulación interfalángica.

Inervación nervio mediano. (11)

- Músculo flexor profundo de los dedos

Origen superficie anteromedial del cuerpo del cubito.

Inserción base de la falange distal de cada dedo.

Función flexiona las falanges distal y media de cada dedo en las articulaciones interfalángica, la falange proximal de cada dedo en la articulación metacarpofalángica y la mano en la articulación de la muñeca.

Inervación nervios mediano y cubital.

- Músculo extensor radial largo del carpo

Origen cresta supracondilea lateral del humero.

Inserción segundo metacarpiano.

Función extiende y abduce la mano en la articulación de la muñeca (desviación cubital).

Inervación nervio radial.

- Músculo extensor radial corto del carpo

Origen epicóndilo lateral del humero.

Inserción tercer metacarpiano.

Función extiende y abduce la mano en la articulación de la muñeca.

Inervación nervio radial. (11)

- Músculo extensor de los dedos

Origen epicóndilo lateral del humero.

Inserción falanges distal y media de cada dedo.

Función extiende las falanges distal y media de cada dedo en las articulaciones interfalángicas, la falange proximal de cada dedo en la articulación metacarpofalángica y la mano en la articulación de la muñeca.

Inervación nervio radial.

- Músculo extensor del meñique

Origen epicóndilo lateral del humero.

Inserción tendón del extensor de los dedos de la quinta falange.

Función extiende la falange proximal del meñique en la articulación metacarpofalangica y la mano en la articulación de la muñeca.

Inervación nervio radial, ramo profundo.

- Músculo extensor cubital del carpo

Origen epicóndilo lateral del humero y borde posterior del cubito.

Inserción quinto metacarpiano.

Función extiende y aduce la mano en la articulación de la muñeca (desviación cubital).

Inervación nervio radial, ramo profundo. (11)

- Músculo abductor largo del pulgar

Origen superficie posterior de la parte media del radio y el cubito, y membrana interósea.

Inserción primer metacarpiano.

Función abduce y extiende el pulgar en la articulación carpometacarpiana y abduce la mano en la articulación de la muñeca.

Inervación nervio radial, ramo profundo.

- Músculo extensor corto del pulgar

Origen superficie posterior de la parte media del radio y membrana interósea.

Inserción base de la falange proximal del pulgar.

Función extiende la falange proximal del pulgar en la articulación metacarpofalangica, el primer metacarpiano del pulgar en la articulación carpometacarpiana y la mano en la articulación de la muñeca.

Inervación nervio radial, ramo profundo. (11)

- Músculo extensor largo del pulgar

Origen superficie posterior de la parte media del cubito y membrana interósea .

Inserción base de la falange distal del pulgar.

Función extiende la falange distal del pulgar en la articulación interfalángica, extiende el primer metacarpiano del pulgar en la articulación carpometacarpiana y abduce la mano en la articulación de la muñeca.

Inervación nervio radial, ramo profundo.

- Músculo extensor del índice

Origen superficie posterior de la parte media del cubito y membrana interósea.

Inserción tendón del extensor de los dedos del dedo índice.

Función extiende las falanges media y distal del dedo índice en las articulaciones interfalángicas, la falange proximal del dedo índice en la articulación metacarpofalángica y la mano en la articulación de la muñeca.

Inervación nervio radial, ramo profundo. (11)

- Músculo abductor corto del pulgar

Origen retináculo flexor, escafoides y trapecio.

Inserción borde lateral de la falange proximal del pulgar.

Función abduce el pulgar en la articulación carpometacarpianas.

Inervación nervio mediano. tenares (laterales)

- Músculo oponente del pulgar

Origen retinaculo flexor y trapecio.

Inserción borde lateral del primer metacarpiano (pulgar).

Función mueve el pulgar a través de la palma para que se encuentre con cualquier dedo (oposición) en la articulación carpometacarpiana.

Inervación nervio medio.

- Músculo flexor corto del pulgar

Origen retinaculo flexor, trapecio, hueso grande y trapezoide.

Inserción borde lateral de la falange proximal del pulgar.

Función flexiona el pulgar en la articulaciones carpometacarpiana y metacarpofalángica.

Inervación nervio cubital. (11)

- Músculo aductor del pulgar

Origen la cabeza oblicua se origina en el hueso grande y en el segundo y tercer metacarpianos. la cabeza transversa se origina en el tercer metacarpiano.

Inserción borde medial de la falange proximal del pulgar, por medio de un tendón que contiene un hueso sesamoideo.

Función aduce el pulgar en las articulaciones carpometacarpiana y metacarpofalángica.

- Músculo abductor del meñique

Origen pisiforme y tendón del flexor cubital del carpo.

Inserción borde medial de la falange proximal del meñique.

Función abduce y flexiona el meñique en las articulaciones metacarpofalángica.

Inervación nervio cubital.

- Músculo flexor corto del meñique

Origen retináculo flexor y hueso ganchoso.

Inserción borde medial de la falange proximal del meñique.

Función flexiona el meñique en las articulaciones carpometacarpiana y metacarpofalángica.

Inervación nervio cubital.

- Músculo oponente del meñique

Origen retináculo flexor y hueso ganchoso.

Inserción borde medial del quinto metacarpiano (meñique).

Función mueve el meñique a través de la palma para que se encuentre con el pulgar (oposición) en la articulación carpometacarpiana.

Inervación nervio cubital. (11)

- Músculos lumbricales

Origen bordes laterales de los tendones y del flexor profundo de los dedos de cada dedo.

Inserción bordes laterales de los tendones del extensor de los dedos en las falanges proximales de cada dedo.

Función flexiona cada dedo en las articulaciones metacarpofalángica y extiende cada dedo en las articulaciones interfalángicas.

Inervación nervios mediano y cubital. (11)

- Músculos interòseos palmares

Origen bordes de los cuerpos de los metacarpianos de todos los dedos (excepto el del medio).

Inserción borde de las bases de las falanges proximales de todos los dedos (excepto el del medio).

Función aduce y flexiona cada dedo (excepto el del medio) en las articulaciones metacarpofalángica y extiende estos dedos en las articulaciones interfalángicas.

Inervación nervio cubital.

- Músculos interòseos dorsales

Origen bordes adyacentes de los metacarpianos.

Inserción falange proximal de cada dedo.

Función abduce los dedos 2-4 en las articulaciones metacarpofalángica, flexiona los dedos 2-4 en las articulaciones metacarpofalángica y extiende estos dedos en las articulaciones interfalángicas.

Inervación nervio cubital. (11)

## **2.2. La biomecánica**

La biomecánica constituye el sustrato de la fisioterapia y la rehabilitación, y su conocimiento es necesario para comprender el movimiento humano y sus trastornos (12). La biomecánica es la ciencia que estudia los principios, los métodos y las aplicaciones de las leyes del movimiento mecánico en los sistemas biológicos. Hace énfasis en aspectos físicos del trabajo y la adaptación biológica a ellos en temas como: manejo manual de cargas, fuerzas, repeticiones, posturas, vibraciones, repetitividad, etc (13). En estudios biomecánicos realizados para analizar tareas industriales se identificaron condiciones que afectan la productividad y el bienestar de los trabajadores. Entre ellas podemos mencionar:

- Minimizar los momentos de fuerza actuantes sobre la columna y las articulaciones. El estrés sobre el sistema musculo esquelético depende tanto del peso sujetado como de su distancia al eje de giro. Evitar comprimir los

tejidos blandos y concentrar el peso sobre pequeñas estructuras anatómicas para evitar compromisos en la irrigación sanguínea y micro traumas (13).

Con la aplicación de la biomecánica en la ergonomía se puede determinar la influencia del trabajo en el sistema músculo-esquelético del trabajador y hacer recomendaciones para optimizar las tareas con menor impacto sobre la salud de quien la ejecuta (13).

### **2.2.1. Objetivo de la biomecánica**

El objetivo de la Biomecánica es resolver los problemas que surgen de las diversas condiciones a las que puede verse sometido nuestro cuerpo en distintas situaciones (14).

Las posibilidades que la Biomecánica ofrece al plantear y resolver problemas relacionados con la mejora de nuestra salud y calidad de vida la han consolidado como un campo de conocimientos en continua expansión, capaz de aportar soluciones científicas y tecnológicas muy beneficiosas para nuestro entorno más inmediato (14).

La proyección industrial de la Biomecánica ha alcanzado a diversos sectores, sirviendo de base para la concepción y adaptación de numerosos productos: técnicas de diagnóstico, implantes e instrumental quirúrgico, prótesis, ayudas técnicas a personas con discapacidad, sistemas de evaluación de nuestras actividades, herramientas y sistemas de seguridad en automoción, entre otros muchos (14).

### **2.2.2. Biomecánica del miembro superior**

El hombro es tomado en cuenta como la articulación más móvil del cuerpo humano, pero también la más inestable. Tiene 3 grados de independencia, permitiendo orientar el miembro superior con relación a los 3 planos del movimiento, en disposición a los tres ejes. El eje transversal incorpora el plano frontal, lo que posibilita al hombro movimientos de flexoextensión realizados en el plano sagital; en el eje anteroposterior, que incluye el plano sagital, se posibilitan los movimientos de abducción y aducción los cuales se hacen en el plano frontal; finalmente, en el eje vertical, definido por la intersección del plano sagital y del plano frontal, se generan los movimientos de

flexión y extensión hechos en el plano horizontal, con el brazo en abducción de 90° (15).

El eje longitudinal del húmero permite la rotación externa e interna del brazo en dos formas diferentes: la rotación voluntaria y la automática. La voluntaria utiliza el tercer grado de libertad y la rotación automática, que se realiza sin ninguna acción voluntaria en las articulaciones de dos o tres ejes, se explica por la paradoja de Codman (15).

El miembro superior pende en forma vertical a lo largo del cuerpo, de tal forma que el eje longitudinal del humero coincide con el eje vertical. En la posición de abducción a 90°, el eje longitudinal coincide con el eje transversal, y en la posición de flexión de 90° coincide con el eje anteroposterior; por lo anterior se concluye, que el hombro es una articulación que consta de tres ejes principales y tres grados de libertad permitiendo movimientos de rotación interna y externa. Al hablar de estabilidad es adecuado tener en cuenta que la articulación glenohumeral es una articulación incongruente, ya que sus superficies articulares son asimétricas, existiendo un contacto limitado entre ellas (15).

La gran superficie convexa de la cabeza humeral tiene un contacto reducido con la pequeña y poco profunda cavidad glenoidea, presentando poca estabilidad intrínseca. La capsula articular y sus refuerzos, en particular el complejo ligamentoso glenohumeral inferior, junto con el rodete glenoideo, son los mecanismos estabilizadores primarios o estáticos (15).

Los estabilizadores secundarios o dinámicos son los músculos del manguito rotador: supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular. La contracción de sus fibras musculares crea fuerzas compresivas que estabilizan la cabeza glenohumeral en la cavidad glenoidea. La cápsula articular tiene múltiples terminaciones nerviosas propioceptivas que captan posiciones extremas de la articulación, y a través de un mecanismo reflejo, provoca una contracción del manguito de los rotadores, estabilizando la articulación glenohumeral (16).

La rotación escapular, al realizarse la elevación del brazo gracias al par de fuerzas generadas por la acción combinada del serrato anterior y el trapecio, posibilita orientar

la glenoide hacia la cabeza humeral, extendiendo la zona de contacto entre las dos áreas articulares, y así mejorando la estabilidad articular. Un factor de suma importancia que le suma firmeza a la articulación del hombro es el mecanismo amortiguador o de retroceso de la articulación escapulotorácica. El deslizamiento de la escapula por toda la pared torácica absorbe los impactos directos e indirectos sobre el hombro (16).

### **2.3. Ergonomía**

La ergonomía tiene por objeto el comprender el trabajo para contribuir al diseño y a la transformación de las situaciones de trabajo actuando de forma positiva sobre los dispositivos técnicos y los medios de trabajo, sobre los entornos de trabajo, sobre la organización y sobre las personas (competencias, representaciones...) (17).

Esta acción tiene en cuenta: Las características fisiológicas y psicológicas de los seres humanos en actividad en las situaciones socialmente finalizadas, especialmente en el trabajo; Los objetivos que estos seres humanos persiguen, sus propias intenciones, el sentido y la significación de su actividad y los objetivos y finalidades de la empresa. Los criterios de la acción ergonómica dirigidos en el interés de las personas y de las empresas se refieren de una parte la salud, la seguridad, el confort y las competencias de las personas, por otra parte, la eficacia y la calidad del trabajo (17).

#### **2.3.1. Objetivos de la ergonomía**

Los objetivos de la ergonomía son impulsar la salud y el bienestar, disminuir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas. Al conocer los objetivos enumerados, cabe la pregunta: ¿aporta algo nuevo la ergonomía? No hay ningún tipo de duda que la seguridad industrial al igual que la medicina del trabajo se han preocupado de la salud y la prevención de accidentes, llegando un alto nivel de desarrollo en este siglo. Lo mismo puede afirmarse con la interacción a la psicología del trabajo, cuyos procedimientos están guiados a fomentar el bienestar de los trabajadores. Por otra lado, con relación a la eficiencia, a partir de la época de la revolución industrial hasta el actual desarrollo de la ingeniería industrial, se ha

avanzado de forma notable en la búsqueda de métodos que permitan incrementar la cantidad y calidad de los productos. Por ello que la pregunta es válida (18).

Sin embargo, la ergonomía tiene un carácter integrativo y anticipativo, debido a que tiende a generar herramientas, máquinas, puestos de trabajo y métodos que se adaptan a las habilidades y restricciones humanas. En otros términos, una vez que se diseña cualquier actividad en que tendrá participación el ser humano, es cuando debe evaluarse los efectos que dichos elementos podrían tener sobre quien interactúa con ellos. No se debe olvidar que, a partir de una sencilla herramienta manual hasta los más complicados sistemas industriales, son creados por humanos para ayudarse en el cumplimiento de sus labores. Si, por ejemplificando, pudiéramos volar a la rapidez de un avión, sin padecer efectos adversos de la altura, clima, etc., no necesitaríamos aviones para poder movilizarnos por grandes distancias. Es por esto que, resulta una paradoja que no se preste atención a los recursos de uso humano hasta que dichos comienzan a generar males en la población o a mostrar ineficiencia (18).

El concepto moderno de ergonomía considera el análisis de las actividades de un trabajador como parte de un sistema que en su conjunto debe ser eficientemente diseñado. Los procesos industriales tienen una entrada y una salida, pasando por varias estaciones intermedias (18).

En las distintas etapas de un proceso, hay seres humanos que cumplen tareas específicas, y sólo la adaptación de cada persona y de todas ellas como conjunto permitirá el mejor aprovechamiento de los recursos, tanto humanos como materiales, sin poner en riesgo a las personas. Esta forma de aproximación puede ser altamente eficiente, en la medida que los problemas de trabajo humano se aborden en forma multidisciplinaria, con un sentido de equipo en el cual los profesionales de la salud tienen mucho que aportar, ya que son precisamente los que pueden ver frustrados sus esfuerzos curativos si los agentes causales de los síntomas persisten en el medio laboral (18).

### 2.3.2. Tipos de ergonomía

- **Ergonomía ambiental:** Tiene como objeto la actuar sobre los contaminantes del medio ambiente que existen en el puesto del trabajador, a fin de lograr una situación cómoda, se encarga del análisis de las condiciones físicas que rodean a las personas y que influyen al momento de desempeñar varias actividades como: Ambiente sonoro, ambiente lumínico, ambiente térmico y vibraciones. La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda a la elaboración y evaluación de puestos y estaciones de trabajo, con el propósito de aumentar el desempeño, seguridad y confort de quienes laboran en ellos (19).
- **Ergonomía geométrica:** Estudia la interacción entre el individuo y las condiciones geométricas del puesto de trabajo, precisando para el adecuado diseño del puesto, del aporte de datos antropométricos y de las magnitudes fundamentales del puesto (zonas de alcance óptimas, altura del plano de trabajo y espacios reservados a las piernas). Los puntos clave que tiene en cuenta son: antropometría (el tamaño físico del trabajador y la mecánica) y biomecánica (mecánica y rangos de los movimientos del trabajador). Además tiene en cuenta el campo visual horizontal y en el plano sagital (19).
- **Ergonomía temporal:** trata acerca del estudio del bienestar del trabajador en relacionado con los tiempos de trabajo (los horarios de trabajo, los turnos, la duración de la jornada, el tiempo de reposo, las pausas y los descansos a lo largo la jornada laboral, los ritmos de trabajo, etc.) dependiendo básicamente de los tipos de trabajo y organización de los mismos, mecanización, automatización, etc., evitando con ello inconvenientes de fatiga física y de la mente en el trabajador (19).
- **Ergonomía de la comunicación:** Participa en el diseño de la comunicación entre los trabajadores y entre éstos y las máquinas, por medio del estudio de los soportes que se utilizan. Actúa por medio del diseño e implementación de dibujos, textos, tableros visuales, dispositivos de presentación de datos o

displays, elementos de control, señalización de seguridad, etc. con el fin de ayudar para dicha comunicación (19).

- **Ergonomía organizacional:** se apasiona en la mejora de sistemas sociotécnicos, incluyendo composición organizacional, políticas, y procesos. Son temas muy importantes a este dominio los puntos de la comunicación, la gerencia de recursos humanos, el diseño de labores, de horas laborables y trabajo en turnos, el trabajo en grupo, el diseño participativo, la ergonomía comunitaria, el trabajo cooperativo, los nuevos paradigmas del trabajo, las empresas virtuales, el teletrabajo y el aseguramiento de la calidad (19).
- **Ergonomía física:** Cómo influyen las condiciones físicas (cargas, pesos, posturas que tienen la posibilidad de adoptar...) en el trabajador. Ordena las condiciones que son necesarias para que pueda laborar el ser humano (19).
- **Ergonomía informática:** crean una interface usable. Estudia la usabilidad de los softwares de cualquier producto (cualquier tipo de interface). También tienen que ser intuitivos (la ergonomía cognitiva hace que un software se fácil), la curva de aprendizaje (que depende de cómo de técnico es) sea fácil. Analiza cómo mostrar distinta información para que reaccionemos de la forma más rápida ante ella y sea simple de interpretar (ergonomía visual). La ergonomía sistemática también está relacionada con estas ergonomías. En esta situación trata de sistemas, de conceptos cibernéticos y sistemas operativos (19).

### **2.3.3. Problemas ergonómicos actuales y futuros**

Una parte importante de la población subsiste en base a su propio esfuerzo muscular accionando herramientas de bajo costo, de corta vida útil y que, por ser cambiadas frecuentemente, pueden mejorarse y reemplazarse sin que las empresas deban incurrir en grandes inversiones. Este es un tema no superado y en el que la ergonomía tiene aún mucho que aportar, ya que se puede reducir riesgos de problemas músculo-esqueléticos, fatiga y accidentes, si se mejora la organización del trabajo y se adaptan herramientas y accesorios a sus características (18).

Sin embargo, no basta sólo con esto, sino que también se requiere considerar otros aspectos tales como alimentación, provisión de elementos de seguridad adecuados, capacitación y exigencias de rendimiento que no sobrepasen límites recomendables de esfuerzo físico. La adaptación ergonómica de los trabajos manuales no es fácil, pero con estudios sistemáticos se puede ir motivando a los empresarios para introducir cambios simples que incrementan el bienestar de sus trabajadores (18).

El ejemplo más claro es el desarrollo alcanzado en el sector forestal chileno, que ha sido ampliamente analizado en dos libros publicados por la Organización Internacional del Trabajo, OIT (18). Los primeros estudios en el campo forestal se orientaron a mejorar las condiciones de vida en los campamentos, que son los hogares temporales para estos trabajadores. Como el costo de la mecanización es alto, cuando las maquinarias se adquieren sin pensar en los operadores, si su diseño es inadecuado, los trabajadores deben continuar expuestos a los riesgos hasta que la máquina termine por destruirse (18).

Modificar estos elementos para reducir problemas tangibles derivados, por ejemplo, de la postura de trabajo, la repetitividad de las acciones, la visibilidad de los equipos, el diseño de controles e indicadores, el ruido, las vibraciones, etc. rara vez se realizan, con consecuencias directas para la población laboral, que se manifiestan en niveles críticos de accidentabilidad, deterioro de la salud y subutilización de las maquinarias por la inadecuada adaptación de ellas a los usuarios (18).

Mientras esto siga ocurriendo parece improcedente hablar de desarrollo tecnológico y más bien debería mantenerse el término mecanización. Desde un punto de vista ergonómico, el desarrollo tecnológico sólo se consigue en la medida que la mecanización, además de producir aumentos en la producción, no presente riesgos para los trabajadores (18).

#### **2.3.4. La ergonomía como parte fundamental de las estrategias de prevención**

Prevención Primaria, todas aquellas acciones (diseño adecuado de puestos de trabajo, educación sanitaria, formación en ergonomía, organización del trabajo) encaminadas a evitar que se produzcan una serie de trastornos (20).

Prevención Secundaria, entenderíamos todas aquellas acciones (implantación de sistemas de emergencia, realización de reconocimientos orientados al riesgo y valoración ergonómica de los puestos de trabajo) que, junto a un diagnóstico clínico precoz, son capaces de detectar problemas en sus estadios más tempranos a fin de corregirlos con las mínimas repercusiones (20).

Prevención Terciaria, trataría de minimizar las secuelas tanto de los problemas derivados de una mala concepción ergonómica del puesto de trabajo, como de la propia lesión, incluyendo la puesta en marcha de sistemas de rediseño de puestos de trabajo (ergonomía correctiva), que unidos a la rehabilitación temprana y la reubicación o cambio de puesto de trabajo desempeñan un papel fundamental en esta etapa de la prevención (20).

De una manera global, esta metodología para la prevención de las lesiones musculoesqueléticas, se basa en el sistema propuesto por EKLUND Y CORLETT que divide al proceso de intervención ergonómica en tres niveles. En el primer nivel se hace referencia a la descripción detallada y sistemática de la tarea y del trabajador. Los datos obtenidos de este análisis determinarán el segundo nivel con la respuesta corporal del sujeto ante la configuración puesto - tarea. Esta respuesta debe ser codificada de forma objetiva mediante la medición de parámetros posturales, biomecánicos y fisiológicos. El tercer nivel agrupa las consecuencias que la respuesta corporal determina sobre la salud, rendimiento y confort (20).

El objetivo fundamental de esta metodología es, en primer lugar, investigar aquellos aspectos que resultan más evidentes como son los problemas relacionados con la salud, rendimiento y confort. Dicho de otra manera, se trata de conocer cuál es la situación actual. Una vez determinados estos parámetros estaremos en condiciones de establecer una probable relación causa – efecto, aunque para ello, en muchas ocasiones tengamos que apoyarnos en el estudio de los parámetros posturales, biomecánicos y fisiológicos asociados a la tarea (20).

Una vez asegurada esta relación, será posible modificar aspectos de la tarea, del puesto o incluso de las características del trabajador, de manera que a partir de la nueva

configuración los niveles de respuesta objetiva estén por debajo de los límites considerados como potencialmente seguros (20).

Para ello resulta fundamental, en primer lugar, disponer de datos cuantitativos que informen de manera sistemática y continua sobre la situación en un determinado periodo de tiempo; en segundo lugar, tener previstos los medios que permitan planificar las acciones correctoras a tomar; y, en último lugar, considerar los puntos de control necesarios para la evaluación de las medidas correctoras implantadas. Además de estas consideraciones, de tipo técnico, se debe procurar que el método de trabajo en ergonomía sea participativo, permitiendo la involucración de los trabajadores y de las áreas de la planta implicadas, de una u otra forma (20).

### **2.3.5. Postura en el trabajo**

La postura que adopta una persona en el trabajo: (la organización del tronco, cabeza y extremidades), puede analizarse y estudiarse desde distintos puntos de vista. La postura pretende facilitar el trabajo, y por ello tiene una finalidad que influye en su naturaleza: su relación temporal y su coste (fisiológico o de otro tipo) para la persona en cuestión (21).

Existe una interacción muy estrecha entre las capacidades fisiológicas del cuerpo y las características y los requisitos del trabajo. La carga musculoesquelética es un elemento necesario para las funciones del organismo e indispensable para el bienestar. Desde el punto de vista del diseño del trabajo, la cuestión es encontrar el equilibrio necesario entre la carga necesaria y la carga excesiva (21). Las posturas han interesado a médicos e investigadores, por las siguientes razones:

- La postura es la fuente de la carga musculoesquelética. Excepto cuando estamos relajados, ya sea de pie, sentados o tumbados, los músculos tienen que ejercer fuerzas para equilibrar nuestra postura o controlar los movimientos. En las tareas pesadas las fuerzas externas, tanto dinámicas como estáticas, se suman a las fuerzas internas del cuerpo, creando a veces grandes cargas que pueden superar la capacidad de los tejidos (21).

- La postura está en estrecha relación con el equilibrio y la estabilidad. De hecho, la postura está controlada por una serie de reflejos nerviosos, en los que la llegada de sensaciones táctiles y visuales procedentes del entorno desempeñan un importante papel. Algunas posturas, como las que se adoptan para alcanzar un objeto distante, son por naturaleza inestables. La pérdida del equilibrio es una causa inmediata común de los accidentes de trabajo (21).
- La postura es la base de los movimientos precisos y de la observación visual. Muchas tareas requieren una serie de movimientos finos y hábiles de la mano, y una minuciosa observación del objeto de trabajo. En estos casos, la postura se convierte en la plataforma para estas acciones (21).
- La postura es una fuente de información sobre los acontecimientos que tienen lugar en el trabajo. La observación de la postura puede ser intencionada o inconsciente. Se sabe que los supervisores experimentados, así como los trabajadores emplean las observaciones posturales como indicadores del proceso laboral. En ocasiones, la observación de la postura no es un proceso consciente (21).

## **2.4. Factor de riesgo**

Es el elemento o conjunto de elementos que estando presentes en las condiciones de trabajo pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador (22).

### **2.4.1. Factores de riesgo musculoesqueléticos**

Entre los principales factores de riesgo para los trastornos musculoesqueléticos se incluyen: la organización del trabajo (aumento de las horas de trabajo, exceso de horas extraordinarias, el ritmo rápido, la falta de recursos humanos), los factores ambientales (condiciones de iluminación inadecuada e insuficiente) y la posible sobrecarga que supone estrés en los segmentos corporales bajo el influjo de ciertos movimientos, por ejemplo, una fuerza excesiva en la realización de determinadas tareas, la repetición de movimientos y posturas en el desarrollo de actividades laborales (23).

#### **2.4.2. Factores de riesgos en los trabajos físicos de los trabajadores de cultivo del sector florícola**

A pesar de los grandes cambios tecnológicos que han sido introducidos en el entorno laboral, con el objetivo de humanizar el trabajo, aún existen actividades con un componente físico considerable: la minería, la construcción, la agricultura, las actividades de servicio; las cuales se exponen a factores de riesgo que provocan en el hombre determinadas afectaciones en el sistema osteomioarticular (SOMA), bajos niveles de productividad, rendimiento o malestar laboral (24).

Factores de riesgo que pueden estar presentes en la realización de aquellas actividades con un fuerte contenido físico:

- **Posturas forzadas:** son posiciones de trabajo que presumen que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición neutral para pasar a una posición forzada que genera extensiones, flexiones y/o rotaciones excesivas con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga. Estas posturas mantenidas, son consideradas como uno de los riesgos ergonómicos que más incidencia tienen sobre la salud del hombre, pues generan fatiga y provocan daños en el sistema musculoesquelético, que se presentan muchas veces en el hombre con síntomas de dolores cervicales, lumbares u otros (24).

Los trastornos músculo-esqueléticos son más frecuentes de lo que se espera en las trabajadoras de cultivo del sector florícola, debido a que con el pasar de los años se presentan varias patologías de manera creciente tales como trastornos de muñeca y dolor de las manos; dolor lumbar, cervicalgia (dolor en el cuello), y problemas de hombro. Una patología particular es el “Dolor de los lunes”, trastorno que se produce en el momento de desyemar, actividad que generalmente se realiza los días lunes. La misma implica que las trabajadoras deben alzar los brazos para quitar una o más de las yemas para dejar una sola que crezca con más vigor. Al final de la jornada, después de realizar esta actividad durante ocho horas, en las cuales trabajan en aproximadamente

trescientas plantas, se produce una fuerte cervicalgia (dolor del cuello por hiperextensión prolongada de los músculos de la nuca) (24).

- **Movimientos repetitivos:** grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y/o los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último lesión según. Entre los factores a considerar en los movimientos repetitivos se encuentran: el mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros, la aplicación de una fuerza manual excesiva, ciclos de trabajo muy repetidos que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares y tiempos de descanso insuficientes (24).

En las tareas de cosechar, enmallar, desyemar, poner y sacar mallas en el botón de las rosas y podar la planta, que realizan las trabajadoras de cultivo, son los brazos y, sobre todo, las manos y los dedos los que realizan movimientos repetidos, especialmente al trabajar con tijeras de cosecha, capuchones o mallas de botón y otros útiles de trabajo. Todas estas tareas se repiten a lo largo de la jornada laboral en un gran número de ocasiones. La repetitividad de movimientos en los miembros superiores puede ocasionar a lo largo del tiempo lesiones en los tendones, músculos y nervios de los hombros, antebrazos, muñecas y/o manos (24).

- **Manipulación de cargas:** es cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de una o varias personas, como el levantamiento, la colocación, el empuje o el desplazamiento. Por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entraña riesgos, en particular dorso lumbares (24).

La manipulación manual de cargas ocasiona frecuentes y variadas enfermedades y accidentes de origen laboral. Aproximadamente el 21% de los accidentes son provocados por sobreesfuerzos; y entre el 60-90% de las personas adultas han sufrido algún dolor de espalda a lo largo de su vida. Una

gran cantidad de estos tienen un origen laboral. No debe olvidarse el alto ausentismo que produce y las elevadas pérdidas económicas que ocasionan los TME producidos por la manipulación manual de cargas. El primer síntoma que se produce tras una manipulación inadecuada es la fatiga física, seguida de alteraciones musculares, tendones, ligamentos y articulaciones, que si se prolongan durante un tiempo pueden llegar a tener efectos a nivel óseo, neurológico y vascular (24).

- **Ritmo de trabajo:** Un elevado ritmo de trabajo implica el requerimiento de una velocidad o rapidez excesiva para realizar las tareas y supone la dificultad de modificar al mismo tiempo su velocidad de trabajo sin perjudicar la producción o el servicio (24).
- **Condiciones de trabajo:** Las condiciones de trabajo influyen en los locales e instalaciones de la compañía, los espacios, las maquinarias, los medios de trabajo y en el sistema de organización del proceso de producción de bienes o prestación de servicios es lo que manifiesta. La presencia de las mujeres en la floricultura en Ecuador ha sido mayoritaria desde su inicio, y esa tendencia sigue confirmándose en la actualidad (24).

Las mujeres representan aproximadamente un 55% del total de los empleados del sector. La intensificación comercial ha creado numerosas oportunidades laborales para las mujeres; sin embargo, su participación mayoritaria en la producción dirigida hacia la exportación no necesariamente es sinónimo de aumento de su calidad de vida debido a los bajos salarios asociados con las labores en ese sector. Aunque las características laborales de las mujeres trabajadoras del sector varían en algunos casos según el tamaño, la forma de organización o de dirección y la ubicación geográfica de las empresas exportadoras, numerosos estudios destacan las características siguientes: En la industria floricultora, las mujeres limpian las malas hierbas, atan las plantas, podan, cortan, cosechan y empaquetan, mientras los hombres están involucrados en la irrigación, fumigación y el mantenimiento (24).

## **2.5. Diseño del puesto de trabajo**

Para el diseño óptimo de puestos de actividad o trabajo (PP.TT.), como en cualquier otro tipo de diseño de producto, es necesario tener en cuenta desde el nacimiento de la idea, una serie de conceptos o premisas básicas que si se ignoran o se insertan improvisadamente en el sistema, lo invalidan, lo lastran gravemente, o en el mejor de los casos propugnan la obtención de un resultado ramplón del mismo. Por todo ello, para abordar cualquier proyecto de diseño de PP.TT. es necesario trazar a priori una línea de actuación de diseño conceptual, a manera de ruta, donde aparezcan debidamente señalizados todos aquellos hitos y aspectos básicos que no deben ser pasados por alto en el nuevo diseño o rediseño de PP.TT (25).

Esta metodología de trabajo debe estar presente en cada etapa del proyecto, sin que, por otro lado, esta guía signifique una atadura que incapacite al equipo en su toma de decisiones, o constriña el aporte de ideas novedosas u originales (25).

Se puede dar la situación paradójica de que, al realizar los cálculos para el diseño de un área de trabajo para un grupo de personas, el espesor de una mesa resulte negativo (la altura de la superficie inferior mayor que la altura de la superficie superior), al decidirse la altura de su superficie inferior por la altura muslo-suelo (sentado el individuo) de los valores mayores de la población –principio correcto–, y la altura de su superficie superior por la altura de codos-suelo de los valores menores de esa misma población –también correcto–, pues puede existir una contradicción en la rigurosa aplicación de ambos principios (25).

En tal situación, el equipo de trabajo deberá, naturalmente, tomar decisiones propias, muchas veces complejas y en algunos casos provistas de una gran carga de creatividad (25).

## **2.6. Trastornos musculoesqueléticos**

El término trastornos musculoesqueléticos comprende un conjunto de lesiones y síntomas que afectan al sistema osteomuscular y sus estructuras asociadas, esto es,

huesos, músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos (26).

Consideramos TME relacionados con el trabajo a los que son inducidos o agravados por el trabajo que se realiza y las condiciones en que se desarrolla. Los TME pueden ser ocasionados por esfuerzos súbitos o repetidos. Los primeros, la mayoría de las veces de carácter accidental (sobreesfuerzos), producen lesiones tales como esguinces, dislocaciones, torceduras, fracturas, etc (26).

Los segundos, también llamados trastornos traumáticos acumulativos (TTA), se desarrollan como un resultado a largo plazo de esfuerzos físicos repetidos que tienen un efecto de desgaste sobre las partes del cuerpo afectadas. Los grupos principales de TTA son los que afectan a la espalda baja (zona lumbar) y a las extremidades superiores. El síntoma más común de todos ellos es el dolor localizado y, como consecuencia de él, la impotencia funcional. Dado su carácter acumulativo, hay que entender que, si un TTA está asociado al trabajo, ha de estarlo a actividades habituales del puesto que desempeña el trabajador. Sin embargo, con frecuencia se detecta ligado temporalmente a un gesto físico insignificante porque es en ese momento cuando al trabajador se le hace patente el dolor o se le intensifica (26).

### **2.6.1. Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos**

Entre los factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos se encuentran:

#### **En el levantamiento de cargas:**

- **Peso excesivo** El exceso de peso es un importante factor de riesgo que, si es lo bastante acusado en relación con la capacidad del que levanta, puede producir un daño agudo como resultado de un solo levantamiento. Los excesos más moderados, pero repetidos, aparecen con frecuencia asociados al dolor de la espalda baja (lumbalgia) (26).
- **Objetos voluminosos** Una carga demasiado ancha obliga a posturas forzadas de los brazos, dificulta el agarre y, si se ha de levantar desde el suelo, al no

poder introducirla entre las piernas impide mantener la espalda derecha, aumentando el riesgo de lesión (26).

- **Altura desfavorable** La altura de carga que menor esfuerzo comporta, para el mismo peso, es la que implica que tanto la recogida como el depósito se hagan entre la altura de los codos y la de los nudillos (con el brazo extendido a lo largo del cuerpo). La altura de carga se va haciendo más desfavorable a medida que se aleja, tanto por arriba como por abajo, de esa zona (26).
- **Espalda inclinada** El levantamiento de carga con la espalda inclinada eleva extraordinariamente (tanto más cuanto mayor sea la inclinación) la compresión en la zona lumbar de la espalda y genera esfuerzos cortantes, incrementando el riesgo de lesión en ella (26).

#### **En el empuje y arrastre de cargas:**

- **Fuerza excesiva** En las condiciones más favorables, no se deberían empujar o arrastrar cargas que exigieran para ponerlas en marcha o pararlas fuerzas superiores a 25 Kp (250 N), ni mayores de 10 Kp (100 N) para mantenerlas en movimiento (26).
- **Frecuencia del desplazamiento** Esta condición de trabajo también constituye un factor de riesgo cuantificable que, cuando aumenta, incrementa el esfuerzo y con él la probabilidad de fatiga y lesión (26).

#### **En los movimientos repetitivos:**

- **Aplicación de fuerza** La aplicación de fuerza es un factor de riesgo cuantificable, lo que significa que mientras mayor sea la fuerza que hay que aplicar en cada repetición del movimiento mayor será la probabilidad de daño asociada a la tarea. Este es probablemente el factor de riesgo más importante en este tipo de exposición (26).
- **Amplitud del movimiento** Cualquiera de los movimientos repetitivos que aquí consideramos implica la separación de algún segmento corporal, normalmente

pequeño, de su posición de neutralidad. Pues bien, el ángulo que mide esta separación constituye también un factor de riesgo cuantificable (26).

- Velocidad del movimiento, Aunque esta velocidad tiene relación con el número de repeticiones del movimiento por unidad de tiempo, puede ser considerada con independencia de él, sobre todo cuando ese número es bajo. Esta velocidad, por la inercia que genera, tiende a amplificar el movimiento y a castigar más las articulaciones implicadas, con el consiguiente mayor riesgo de lesión (26).
- Ausencia de pausas Ya se indicó antes que los movimientos repetitivos podían producir daños traumáticos acumulativos por el desgaste al que someten a las estructuras anatómicas implicadas sin concederles periodos suficientes de recuperación. De ahí que las pausas, preferentemente autoadministradas, que no han de suponer reposo absoluto sino descanso de los segmentos corporales comprometidos, constituyan medidas preventivas de primer orden y su ausencia, por tanto, un factor de riesgo más que significativo (26).
- Número de repeticiones por unidad de tiempo La frecuencia de repetición del movimiento (al menos 2 por minuto) constituye el parámetro definitorio de lo que se considera movimiento repetitivo, el número de repeticiones será también un factor de riesgo cuantificable, es decir que al aumentar incrementará la probabilidad de daño asociada a la tarea (26).

#### **En las posturas incófortables:**

- Incomodidad de la postura Se trata aquí de posturas de trabajo forzadas por la insuficiencia de espacio o las dificultades de acceso o alcance de la tarea, que se refieren a grandes segmentos corporales y que no tienen por qué tener carácter repetitivo ni cíclico (26).
- Tiempo de mantenimiento de la postura Lo que otorga a una postura incófortable su capacidad para producir daño es su mantenimiento temporal excesivo, ya que estas posturas exigen un esfuerzo muscular estático, que

tiende a producir fatiga rápidamente y, por consiguiente, hacen más probable la lesión (26).

- Ejercicio de fuerza Si además de tener que adoptar una postura incómoda la tarea requiere el ejercicio de fuerza, la limitación del tiempo de dedicación y la posibilidad de intercalar pausas entre periodos de trabajo se harán más necesarias (26)

### **2.6.2. Trastornos musculoesqueléticos comunes en las florícolas**

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son muy comunes en obreros agrícolas debido a pesadas y largas jornadas laborales, representada por posiciones incómodas que adoptan al realizar sus labores (27).

Los TME normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores hasta cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral, e incluso a recibir tratamiento médico. Los dos grupos principales de TME son las lesiones de espalda y los trastornos laborales de las extremidades superiores (que se conocen comúnmente como «lesiones por movimientos repetitivos»). Son una de las enfermedades de origen laboral más comunes que afectan a millones de trabajadores (27).

Los TME de origen laboral incluyen una gran cantidad de enfermedades tanto inflamatorias como degenerativas del sistema locomotor, entre las cuales se encuentran las siguientes: inflamaciones de los tendones (tendinitis y tenosinovitis) y articulaciones (Bursitis, Artrosis, Artritis), sobre todo de antebrazo, muñeca, los codos, hombros, propias de profesiones con períodos prolongados de trabajo repetitivo y estático; mialgias, dolor y deterioro funcional de los músculos, que se producen predominantemente en la región del cuello y hombros en las que se realiza trabajo estático, compresión de los nervios especialmente en la muñeca y el antebrazo; Síndrome del túnel carpiano, Síndrome del canal cubital, Epicondilitis, Epitrocleeítis, Síndrome del túnel radial, Síndrome del pronador redondo, Síndrome del Maguito

rotador y, trastornos degenerativos de la columna, que afectan habitualmente al cuello o a la región dorso lumbar (27).

### **2.6.3. Medidas de prevención de los trastornos musculoesqueléticos**

Las lesiones musculoesqueléticas son un problema de salud relacionado con el trabajo y requieren especial atención en el ámbito de la prevención de riesgos laborales. La mayoría de estos problemas de salud afectan a la espalda, el cuello, los hombros y las extremidades superiores, aunque también se pueden ver afectadas las extremidades inferiores con menor frecuencia (28). Por esto es importante establecer ciertas medidas para prevenir estos trastornos como:

Para los trabajos que comportan movimientos repetitivos de pequeños segmentos corporales, la prioridad es eliminar o reducir la fuerza a aplicar o la carga que se ha de manejar, seguido por la amplitud del movimiento, la velocidad de éste y el número de repeticiones. La disponibilidad de tiempo para pausas intercaladas entre periodos dedicados a estas tareas, preferentemente autoadministradas, constituye una medida preventiva fundamental (28).

Para las tareas que se realizan en posturas forzadas, el rediseño ha de considerar prioritaria la eliminación o reducción de la fuerza a ejercer, la suavización postural, es decir, su acercamiento a la neutralidad, y, en consonancia con lo que se consiga respecto a estos dos factores de riesgo, la limitación temporal de cada periodo de trabajo que proceda, estableciendo pausas entre ellos (28).

En ocasiones, no va a resultar posible llevar a cabo alguna de estas medidas preventivas, o incluso pueden no ser suficientes. Por ejemplo, el permanecer sentado durante mucho tiempo en el trabajo tiene consecuencias negativas para el cuerpo, la musculatura se debilita, la columna cambia su curvatura adecuada y los discos intervertebrales se someten a mayores presiones. Además, la circulación se ve alterada al permanecer sentados. Las posturas que adoptamos frente al ordenador, los movimientos repetitivos, la manipulación de cargas son algunos de los factores que nos pueden llevar a sufrir los llamados trastornos musculoesqueléticos (TME). Éstos se evidencian en forma de cervicalgias, mialgias, lumbalgias, etc. (28).

Por ello, es importante incorporar la actividad física de moderada intensidad a la rutina de vida con actividades deportivas que promuevan el fortalecimiento muscular. Además de la actividad física, se puede prevenir este tipo de lesiones y también se mejorará la jornada laboral, realizando una serie de ejercicios de estiramiento, pues está comprobado que mejoran la flexibilidad, reducen la tensión muscular, mejoran la circulación sanguínea y ayudan a reducir la ansiedad y el estrés (28).

## **2.7. Métodos de evaluación del riesgo ergonómico y sintomatología de trastornos musculoesqueléticos**

### **2.7.1. Método REBA**

El método Rapid Entire Body Assessment o método REBA es un método de evaluación publicado por Sue Hignett y Lynn McAtamney, del Nottingham City Hospital, en el año 2000, es una herramienta de análisis postural en los trabajos de atención sanitaria. Específicamente diseñada para ser sensible al tipo de posturas de trabajo impredecibles que se encuentran en la atención sanitaria (29). Evalúa posturas individuales, por tal motivo es necesario elegir 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, 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 (30).

Este método sirve para para analizar, de forma rápida y sencilla, el riesgo debido a una determinada postura forzada o mantenida. Esta herramienta incluye los factores de carga postural dinámicos y estáticos, la interacción persona-carga, y la gravedad asistida para el mantenimiento de la postura de las extremidades superiores, es decir, la ayuda que puede suponer la propia gravedad para mantener la postura del brazo. Suministra un sistema de puntuación para la actividad muscular debida a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo), dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo, repeticiones superiores a 4 veces/minuto, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura teniendo en cuenta la fuerza, el agarre y la interacción o

conexión entre la persona. También da un nivel de acción a través de la puntuación final con una indicación de urgencia (30).

El desarrollo del REBA pretende:

- Desarrollar un sistema de análisis postural sensible para riesgos músculo-esqueléticos en una variedad de tareas (31).
- Dividir el cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, con referencia a los planos de movimiento.
- Suministrar un sistema de puntuación para la actividad muscular debida a posturas estáticas (segmento corporal o una parte del cuerpo), dinámicas (acciones repetidas, por ejemplo, repeticiones superiores a 4 veces/minuto, excepto andar), inestables o por cambios rápidos de la postura.
- Reflejar que la interacción o conexión entre la persona y la carga es importante en la manipulación manual pero que no siempre puede ser realizada con las manos (31).
- Incluir también una variable de agarre para evaluar la manipulación manual de cargas.
- Dar un nivel de acción a través de la puntuación final con una indicación de urgencia.
- Requerir el mínimo equipamiento (es un método de observación basado en lápiz y papel) (31).

El primer paso de la evaluación consiste en observar las tareas que realiza el trabajador. Se debe prestar atención al ciclo de trabajo para luego determinar la ubicación que se va a evaluar. Si no hay ciclos o el ciclo es muy largo se puede valorar en intervalos regulares. Las posturas de los trabajadores se miden en ángulos y estos ángulos son diferentes respecto al miembro del cuerpo que se va a tasar (32).

**Aplicación del método:**

El método, separa el cuerpo en dos grupos, el grupo (a): que contiene las piernas, el tronco y el cuello, y el grupo (b): que conforma los miembros superiores como los brazos, antebrazos y muñecas. Mediante hojas de campo, se fija una puntuación a cada parte del cuerpo para que en función de las puntuaciones mencionadas, se deban asignar valores globales a cada uno de los grupos tanto el (a) como el grupo (b) (32).

- Evaluación del Grupo A

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro (32).

**Puntuación del tronco:** La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La puntuación del tronco se obtiene mediante la tabla 1 que se encuentra en la hoja de evaluación. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica (32).

**Puntuación del cuello:** La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20°, flexión mayor de 20° y extensión. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica (32).

**Puntuación de las piernas:** La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas (32).

- Evaluación del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca) (32).

**Puntuación del brazo:** La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abduccido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica (32).

**Puntuación del antebrazo:** La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva (32).

**Puntuación de la muñeca:** La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (32).

- Puntuaciones parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las fuerzas ejercidas durante su adopción para modificar la puntuación del Grupo A, y el tipo de agarre de objetos para modificar la puntuación del Grupo B (32).

La carga manejada o la fuerza aplicada modificará la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá

incrementar una unidad más a la puntuación anterior. En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará Puntuación A (32).

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B (32).

- Puntuación final

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando una tabla, se obtendrá la Puntuación C. Finalmente, para obtener la Puntuación Final, la Puntuación C recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la Puntuación Final podría ser superior a la Puntuación C hasta en 3 unidades. (32).

### **2.7.2. Método JSI**

Es un método de evaluación de puestos de trabajo que permite valorar el esfuerzo físico de los trabajadores que sobre los músculos y tendones de los extremos distales de las extremidades superiores supone el desarrollo de la tarea, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización (33).

Para la evaluación, este método realiza el producto de seis factores multiplicadores que corresponde a seis variables de la tarea. Cada variable tiene cinco niveles y cada nivel posee su factor multiplicador para cada una de ellas. Estas variables son: 1) intensidad de esfuerzo; 2) duración del esfuerzo; 3) esfuerzos por minuto; 4) postura mano/muñeca; 5) velocidad (ritmo) de trabajo; 6) duración de la tarea por día (34).

**Intensidad de esfuerzo:** evalúa cualitativamente las demandas de la magnitud de fuerza muscular necesaria para ejecutar la tarea una vez.

- Ligero: Indica menos del 10% de la fuerza, por lo que, es escasamente perceptible, esfuerzo relajado (34).
- Un poco duro: Muestra entre el 10%-29% de la fuerza, por lo que, esfuerzo es perceptible (34).
- Duro: Señala entre el 30%-49% de la fuerza, por lo que, el esfuerzo obvio; sin cambio en la expresión facial (34).
- Muy duro: Muestra entre el 50%-79% de la fuerza, por lo que, es un esfuerzo importante; cambios en expresión facial (34).
- Cercano al máximo: Señala un 80% o más de la fuerza. Uso de los hombros o tronco para generar la fuerza (34).

**Duración del esfuerzo:** la duración del esfuerzo refleja la carga biomecánica y fisiológica relacionada con el tiempo mantenido. El cálculo del porcentaje del esfuerzo se realiza dividiendo la duración de todos los esfuerzos para en el periodo de observación y este resultado se multiplica por cien.  $\% \text{ duración del esfuerzo} = 100 * \text{duración de todos los esfuerzos} / \text{tiempo de observación}$  (34).

**Esfuerzo por minuto:** esta variable se encarga de medir la repetitividad de los esfuerzos realizados en un minuto, y este valor se divide para la duración del periodo de observación.

**Postura mano-muñeca:** se evalúa la desviación de la muñeca respecto de la posición neutral, tanto en flexión-extensión como en desviación lateral (34).

**Velocidad de trabajo:** el evaluador tiene como objetivo percibir el ritmo de trabajo de la persona y de acuerdo a esto se asignará la valoración: muy lenta, lenta, regular, rápida o muy rápida (34).

**Duración de la tarea por día:** refleja el tiempo total en horas que una tarea específica se realiza en la jornada (34).

**Cálculo de los factores multiplicadores:** El job strain índice se calcula mediante la aplicación de la ecuación: que es igual al producto de los seis factores multiplicadores, como se indica en la siguiente ecuación  $JSI = IE \times DE \times EM \times HWP \times SW \times DD$  (34).

### 2.7.3. Cuestionario Nórdico

Fue elaborado por Kuorinka et al. y propuesto a la Comunidad Científica Internacional en el año 1987 tras su validación en la población de referencia de los autores (población escandinava) su validación más actual es en Chile en el año 2017, este cuestionario cuenta con 11 preguntas de opción múltiple y puede ser aplicado de dos formas la primera como forma de entrevista y la segunda auto administrada es decir sin la presencia de un encuestador (35).

Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de distintos sectores, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista. El cuestionario a usar es el llamado Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que con frecuencia se detectan en diferentes actividades (36).

Las preguntas del cuestionario son:

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

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

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

• 1 a 7 días

• 8 a 30 días

• >30 días no seguidos

• Siempre

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

• 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

Si el encuestado, ha respondido (No) a la primera y a la cuarta pregunta, no debe contestar a las siguientes preguntas. (35)

## **2.8. Descripción demográfica de la florícola Florecal**

Florecal es un productor y exportador de rosas ubicado en Cayambe, en los Andes ecuatorianos; Uno de los mejores lugares del mundo para producir rosas de calidad premium. Ubicado a 2850 metros de altitud y justo encima del ecuador. Empleamos directamente a más de 400 personas en 40 hectáreas de producción. Somos líderes de la industria desde agosto de 1991, cuando este proyecto comenzó con 1,5 hectáreas de rosas (37).

Hoy en día estamos orgullosos de tener más de cien variedades de Rosas y Rosas de Jardín en nuestro catálogo (37).

Nuestra ubicación geográfica privilegiada, más de 20 años de experiencia y el trabajo profesional de nuestro personal marcan la diferencia de nuestras rosas en el mercado. Cabezas perfectas, tallos largos y fuertes, colores vivos y follaje brillante son algunas de las razones por las cuales nuestros clientes nos adoran en todo el planeta (37).

Para mantenerse a la vanguardia de Rose Growing, continúan mejorando constantemente los procesos, renovando variedades e invirtiendo en tecnologías de producción. Se esfuerzan por superar sus expectativas anticipándonos a las necesidades del mercado y proporcionándole un producto de calidad superior y un servicio al cliente personalizado (37).

## **2.9. Marco Legal y Ético**

### ***Constitución del Ecuador***

#### ***Sección octava Trabajo y seguridad social***

*Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.*

*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 (38).*

### **Código del Trabajo**

#### *Capítulo III, de los efectos del contrato de trabajo*

*Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo. - Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (39).*

### **Declaración de Helsinki de la AMM**

- *El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.*
- *La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.*
- *Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.*
- *La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en pacientes o voluntarios sanos necesita la*

*supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificado apropiadamente.*

- *Toda investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos y los costos para las personas y los grupos que participan en la investigación, en comparación con los beneficios previsibles para ellos y para otras personas o grupos afectados por la enfermedad que se investiga. Se deben implementar medidas para reducir al mínimo los riesgos. Los riesgos deben ser monitoreados, evaluados y documentados continuamente por el investigador (40).*

## ***Ley Orgánica de Salud***

### ***Capítulo 1***

#### ***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. (41).*

***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.*

### **Capítulo III**

#### ***De las enfermedades no transmisibles***

**Art 69.-** *La atención integral y el control de enfermedades no transmisibles, crónicas 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 (41).*

### **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 (41).*

#### ***Plan nacional toda una vida***

##### ***Objetivo 1***

#### ***Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas***

*Fundamento: El garantizar una vida digna en igualdad de oportunidades para las personas es una forma particular de asumir el papel del Estado para lograr el desarrollo; este es el principal responsable de proporcionar a todas las personas individuales y colectivas, las mismas condiciones y oportunidades para alcanzar sus*

*objetivos a lo largo del ciclo de la vida, prestando servicios de tal modo que las personas y organizaciones dejen de ser simples beneficiarias para ser sujetos que se apropian, exigen y ejercen sus derechos.*

*Por otra parte, la salud se constituye como un componente primordial de una vida digna, pues esta repercute tanto en el plano individual como en el colectivo. La ausencia de la misma puede traer efectos inter-generacionales. Esta visión integral de salud y sus determinantes exhorta a brindar las condiciones para el goce de la salud de manera integral, que abarca no solamente la salud física, sino también la mental. La salud mental de las personas requiere significativa atención para enfrentar problemáticas crecientes, como los desórdenes relacionados con la depresión y la ansiedad, que limitan y condicionan las potencialidades de una sociedad para su desarrollo (42).*

## **CAPÍTULO III**

### **3. Metodología de la Investigación**

#### **3.1. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es de tipo no experimental ya que no se manipuló las variables, se busca realizar una evaluación que arroje resultados del nivel de riesgo ergonómico presente en los trabajadores del área de clasificación de la florícola durante una jornada laboral (43).

Es de corte transversal debido a que se recopiló los datos en un tiempo determinado con los sujetos de estudio, en el cual se pudo obtener información sobre el trabajo que realizan y la forma en que lo realizan (43).

#### **3.2. Tipos de la investigación**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo: ya que se recolectaron datos de los sujetos de estudio que luego por medio de herramientas estadísticas pudieron ser cuantificados para su interpretación (43).

Es de tipo descriptiva ya que consistió en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, etc., y proporcionar su descripción, en este caso se utilizó para investigar los diferentes factores que suman para sufrir trastornos músculo esqueléticos, para luego describir así el nivel de riesgo ergonómico presente en la ejecución de las tareas de los trabajadores (44).

Es de tipo observacional debido a que al realizar los diferentes test para la recolección de datos se observó cómo son realizados por cada sujeto de estudio y así se colocó en las hojas de evaluación (45).

Es una investigación de campo ya que en ella se estudia a los individuos en los lugares donde viven o trabajan, siendo éste su hábitat natural y en este estudio se acudió al

entorno donde se desenvuelven los pacientes, en el cual se obtuvieron los datos a través de una encuesta o historia clínica (45).

### 3.3. Localización y ubicación del estudio

El estudio de la investigación se realizó la investigación está ubicado en la ciudad de Cayambe panamericana norte Km. 2 ½ en la florícola "Florecal".

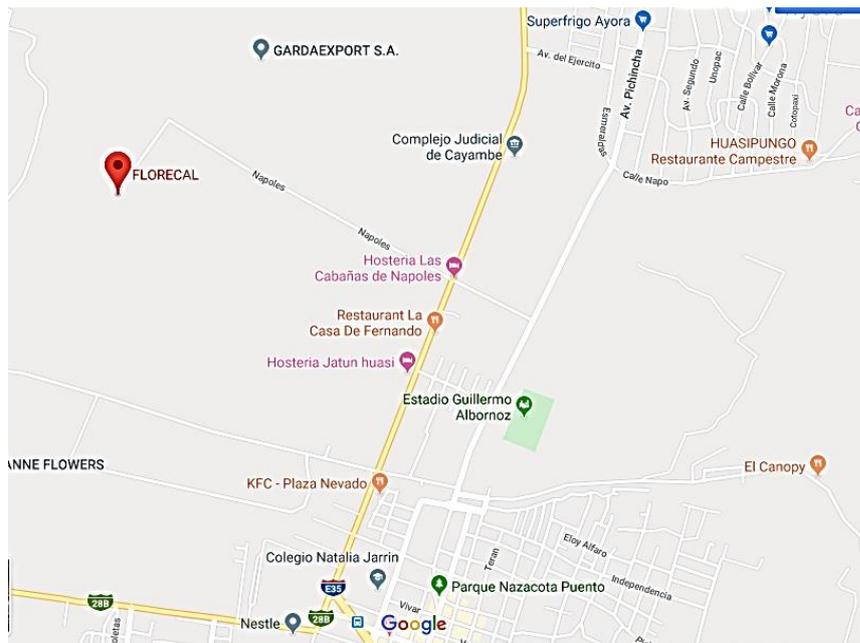


Figura 1 Ubicación Florícola Florecal

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

Se realizó un levantamiento de información constando con un total de 463 personas pertenecientes a la florícola "Florecal".

### **3.4.2. Muestra**

De acuerdo a los criterios de selección, la muestra de estudio quedó conformada por un total de 31 trabajadores del área de clasificación en postcosecha pertenecientes a la florícola "Florecal"

### **3.4.3. Criterios de inclusión**

- Trabajadores que pertenezcan al área de clasificación de la florícola Florecal de la ciudad de Cayambe
- Trabajadores que quieran participar en la investigación y que firmen el consentimiento informado
- Trabajadores con predominancia en mano derecha.

### **3.4.4. Criterios de exclusión**

- Trabajadores que no cumplan con los criterios de inclusión
- Trabajadores que durante las fechas de evaluación hayan salido de vacaciones.
- Trabajadores que se hayan retirado del área de clasificación de la florícola
- Trabajadores que hayan renunciado al trabajo.
- Trabajadores con discapacidad.

### 3.5. Operacionalización de variables

#### 3.5.1. Variables de caracterización

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	DESCRIPCIÓN
Edad	Cuantitativa discreta	Edad	Jóvenes Adultos jóvenes Adultos Adultos mayores	18-24 25-39 40-49 50-64	Ficha para caracterizar la muestra.	Es el tiempo biológico de una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento (46)
Género	Cualitativa nominal dicotómica	Género	Género	Masculino Femenino GLBTI		Es la determinación hecha a través de la aplicación de criterios biológicos para clasificar a las personas como hombres o mujeres (47)
Etnia	Cualitativa nominal Politómica	Etnia	Autoidentificación	Blanco Mestizo Afro Indígena		Se refiere a la identificación de una colectividad humana a partir de antecedentes históricos y un pasado común, así como de una lengua, símbolos y leyendas compartidos (48)
Tiempo de servicio	Cuantitativa discreta	Años de servicio en la empresa	Antigüedad en la empresa	0-5 6-11 12-17 18-23 >23		Es el periodo de tiempo que una persona lleva laborando o prestando sus servicios a un empleador (49)

### 3.5.2. Variables de interés

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR		ESCALA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	DESCRIPCIÓN
Nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas	Cualitativa ordinal politómica	Grupo A: Cuello Piernas Tronco Carga/fuerza	Inapreciable	No es necesaria actuación	1	REBA Método Rapid Entire Body Assessment	Es aquella exposición que se da cuando el operario o trabajador se relaciona con su puesto de trabajo y cuando las acciones laborales muestran movimientos o posturas dañinas para su cuerpo (50)
			Bajo	Puede ser necesaria la actuación	2 o 3		
		Grupo B: Antebrazo Muñeca Brazos Agarre	Medio	Es necesaria la actuación.	4 a 7		
			Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes	8 a 10		
			Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato	11 a 15		

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	DESCRIPCIÓN
Índice de riesgo para la región distal de las extremidades superiores	Cualitativa ordinal politómica	Intensidad del ejercicio	Indica mínima probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores	< 6 = 3	JSI Método Job Strain Índex	Es aquel riesgo al que se encuentra expuesta la región distal de las extremidades superiores de un trabajador en un puesto laboral (29).
		Duración del ejercicio	Puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores	Entre 3-7		
		Esfuerzos por minuto Postura mano-muñeca Velocidad del trabajo Duración diría de la tarea	Existe marcada probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores	>7		

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	DEFINICIÓN
Trastornos musculoesqueléticos	Cualitativa nominal politómica	Cuello Hombro Dorsal o lumbar Codo o antebrazo Muñeca o mano	Zona en donde ha tenido molestias	Cuello Hombro Dorsal o lumbar Codo o antebrazo Muñeca o mano	Cuestionario Nórdico Estandarizado	Los trastornos músculo esqueléticos (TME) relacionados al trabajo se refieren a cualquier daño de las articulaciones, incluso tendones, músculos y nervios que afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades expresados desde leves molestias y dolores hasta cuadros médicos más graves que ocasionan baja laboral. Los síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo. Los síntomas pueden incluir dolor, rigidez, hinchazón, adormecimiento y cosquilleo (51)
	Cualitativa nominal dicotómica		Molestias en los últimos 12 meses	Si No		
	Cuantitativa discreta		Duración en días que ha tenido molestias	1 a 7 días 8 a 30 días >30 días, no seguidos Siempre		
	Cuantitativa discreta		Duración de cada episodio	<1 hora 1 a 24 horas 1 a 7 días 1 a 4 semanas > 1 mes		
	Cuantitativa discreta		Tiempo de impedimento para hacer el trabajo	0 día 1 a 7 días 1 a 4 semanas > 1 mes		
	Cualitativa nominal dicotómica		Tratamiento recibido	Si No		

	Cualitativa nominal dicotómica		molestias en los últimos 7 días	Si No		
--	--------------------------------------	--	------------------------------------	----------	--	--

### 3.6. Métodos de recolección de información

- **Método analítico - sintético**

Se utilizó este método ya que a través de este se realizó un análisis tanto de la información obtenida de campo como de la bibliografía revisada para luego sintetizarlo en la elaboración del marco teórico (43).

- **Método Estadístico**

Se utilizó en la interpretación de resultados para realizar la tabulación de datos, de la información recogida de cada trabajador del área de clasificación de la florícola, para una mejor comprensión, ya que es un método para la obtener, representar, analizar e interpretar las características, variables o valores numéricos de un proyecto de investigación para una mejor comprensión del fenómeno de estudio (43).

### 3.7. Técnica e instrumentos

#### 3.7.1. Técnicas

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron:

- **Encuesta:** esta técnica se utilizó para la obtención de datos que arrojen los sujetos de estudio sobre el cuestionario y test que se les realizó para la presente investigación.
- **Observación:** finalmente esta técnica nos ayudó a colocar los datos que observamos de como realizan los diferentes test los sujetos de estudio (43).

#### 3.7.2. Instrumentos

- **Ficha de caracterización:** con el objetivo de conocer las características o particularidades de los sujetos de estudio.

- **Rapid Entire Body Assessment (REBA):** Método que evalúa el riesgo ergonómico existente en un puesto de trabajo y el riesgo de padecer lesiones por posturas forzadas.
- **Job Strain Index (JSI):** método que permite valorar si los trabajadores están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos
- **Cuestionario Nórdico estandarizado:** Es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de distintos sectores, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico.

### 3.8. Validación de instrumentos

Para la confiabilidad y validez de los instrumentos fisioterapéuticos aplicados en los trabajadores del área de clasificación de la florícola Florecal de la provincia de Pichincha determinamos su validez.

#### **Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)**

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista Applied Ergonomics en el año 2000, es el resultado del trabajo de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración, este método ayuda al análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. También la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular, incluso se puede evaluar posturas estáticas como dinámicas (32).

En la Universidad de Minnesota de los Estados Unidos (2019), se realizó un estudio como parte del proyecto de exposición ergonómica de carga de trabajo segura, donde

se realizó un análisis sobre los datos recopilados durante un estudio de las exposiciones de 30 custodios experimentados en tareas distintas. Ocho observadores utilizaron el método REBA para evaluar secuencialmente las tareas realizadas dos veces por la misma tarea y por el mismo individuo (52).

Otro estudio adicional en Cuenca se realizó una evaluación ergonómica de los trabajadores del sistema de producción de la fábrica de embutidos Piggis mediante el método REBA, de tipo Cuasi-Experimental.

El universo de estudio fue un total de 60 trabajadores que laboran en el sistema de producción, en la que existía riesgo moderado e importante y en algunos casos intolerable con respecto a factores ergonómicos. Para estimar el riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. En la evaluación inicial se demostró que el 15% de los trabajadores obtuvieron un nivel de riesgo muy alto, el 33,3% un nivel alto y el 51,7% un nivel medio de padecer trastornos músculo esqueléticos. Posterior a la intervención ergonómica, se apreció la disminución de los niveles de riesgo, el 0% nivel muy alto, el 1,7% nivel alto, el 71,7% nivel medio, y el 26,7% nivel bajo (29).

### **Método JSI**

Fue propuesto originalmente por Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin en 1995, su validez fue refrendada en estudios posteriores por Rucker y Moore en el 2002, este método permite valorar si los trabajadores están expuestos a desarrollar desórdenes traumáticos acumulativos en la parte distal de las extremidades superiores debido a movimientos repetitivos, las variables que evalúa son: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutral, la velocidad con la que se realiza la tarea y la duración de la misma por jornada de trabajo (29).

En Quito se realizó un proyecto de Investigación sobre la Evaluación y Análisis Ergonómico en el Módulo de Producto Terminado, trata específicamente sobre el nivel de riesgo ergonómico y los diferentes factores de riesgos. En primera instancia se

realiza una encuesta aplicando el Cuestionario Nórdico para calcular el porcentaje de personal que pueda sufrir de algún dolor o molestia, con el objetivo fundamental de determinar el nivel de riesgo ergonómico aplicando los distintos métodos existentes para movimientos repetitivos y posturas que son: el JSI y RULA respectivamente. (53).

La hipótesis plantea que es posible determinar el nivel de riesgo ergonómico de los puestos de trabajo y el nivel de afectación en las distintas partes del cuerpo en el personal operativo del Área de Producción. El fundamento teórico, se basa en conceptos fundamentales de la Ergonomía de acuerdo a leyes que rigen en el país y la metodología para la realización de la Evaluación y Análisis Ergonómico mediante el uso del software libre Ergonautas. La investigación es de campo con carácter evaluativo y se concluye que existe un gran porcentaje de trabajadores que realizan tareas con un nivel de riesgo alto (53).

### **Cuestionario Nórdico Estandarizado**

Fue elaborado por Kuorinka et al. y propuesto a la Comunidad Científica Internacional en el año 1987 tras su validación en la población de referencia de los autores (población escandinava) su validación más actual es en Chile en el año 2017, este cuestionario cuenta con 11 preguntas de opción múltiple y puede ser aplicado de dos formas la primera como forma de entrevista y la segunda auto administrada es decir sin la presencia de un encuestador (35).

Después en el año 2020, se realizó una nueva validación del Cuestionario Estandarizado Nórdico, aquí se analizó en una muestra de 312 músicos españoles, en donde la fiabilidad se analizó mediante la fiabilidad test-retest (Kappa de Cohen) y la consistencia interna (Kuder-Richardson). El contenido y la validez aparente fueron medidos por el Comité de Expertos y la opinión de los participantes. La validez de constructo (prueba U de Mann-Whitney) se midió mediante la comparación con los cuestionarios utilizados para evaluar el dolor y la discapacidad en el cuello, los hombros, la parte superior de la espalda y la región lumbar y la viabilidad se calculó con el tiempo medio de respuesta. Los resultados muestran que el SNQ español es una

herramienta de cribado fiable, válida y factible para evaluar problemas musculoesqueléticos (54).

Un estudio adicional se realizó en Quito en el área de la construcción durante más de un año seguido en la empresa Alpha Builders, el cuestionario Nórdico fue aplicado en forma de entrevista, se elaboró un estudio transversal a una muestra de 20 trabajadores que llevaban trabajando más de un año continuo dentro del área de la construcción, además se empleó el método es hipotético-deductivo. Como resultado obtuvieron que el segmento corporal de mayores dolencias en el área de la construcción es la espalda baja tanto para los últimos 12 meses como para los últimos 7 días (55).

## CAPITULO IV

### 4. Discusión de resultados

#### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

**Tabla 1.** *Distribución de la muestra de estudio según la edad*

Edad	Porcentaje
18 - 24	19.35 %
25 - 39	67.74 %
40 - 49	12.9 %
Total	100,0%

De acuerdo a la distribución de la muestra de estudio según la edad, tenemos que el 67.74 % de la muestra de estudio corresponden a edades entre 25-39 años, el 19,35% a edades entre 18-24 años y el 12,9% a edades entre 40-49 años.

Datos que son similares con el estudio “Intervención ergonómica en las trabajadoras del proceso de cultivo en empresas florícolas del cantón Pedro Moncayo como contribución a la disminución de los costos generados por enfermedades ocupacionales y accidentales laborales” en el año 2015, en donde en el rango de edad se evidencia que el 45% de los trabajadores están dentro del rango de edad entre 26 a 35 años, el 28% están dentro del rango de 36 a 45 y el porcentaje más bajo de 2% está en el rango de 56 a 65 años (24).

**Tabla 2.** *Distribución de la muestra de estudio según el género*

Genero	Porcentaje
Masculino	22.58 %
Femenino	77.42 %
Total	100,0%

Con relación al género, el 77,42 % de la muestra de estudio pertenecen al género femenino, mientras que el 22,58% son de género masculino.

Datos que se asemejan con el estudio “Determinación del riesgo ergonómico en los trabajadores del área de post cosecha de una empresa florícola y planteamiento de medidas correctivas en Ecuador” en el año 2017, en donde la mayoría corresponde al sexo femenino representado con un 65% mientras que los puestos ocupados por hombres corresponden a 34,7% (56)

**Tabla 3.** *Distribución de la muestra según auto identificación étnica*

Etnia	Porcentaje
Afro	3,2%
Indígena	32,3%
Mestizo	64,5%
Total	100,0%

Con respecto a la auto identificación étnica, el 64,5% se identifican como mestiza, el 32,3% se auto identifican como indígena y con un porcentaje menor, el 3,2% se identifica afro-ecuatoriana.

Datos que son similares con la investigación “Estudio de impacto ambiental para la finca florícola Agroservicio Andinos Camacho S.A” en el año 2017, ahí se encuentra que hay un predominio de la etnia mestiza con el 67.44%, existiendo una menor población indígena con el 26.42%, afro descendiente con el 2.64%, blanca con el 2.26% y montubia con el 0.92% (57).

**Tabla 4.** *Distribución de la muestra según el tiempo de servicio*

Tiempo de servicio	Porcentaje
0 – 5	61%
6 – 11	35%
12 – 17	4%
Total	100%

De la muestra estudiada se observa que el 61% tienen un tiempo de servicio de 0 a 5 años, seguido de un 35% de aquellos que están de 6 a 11 años y con porcentaje menor representado por el 4% de aquellos que están de 12 a 17 años.

Datos que concuerdan con el estudio “Lesiones musculoesqueléticas en floricultoras de la parroquia Alaquez. Ambato” en el año 2020, en la investigación participaron 20 floricultoras que corresponden al 100%, entre las cuales 9 floricultoras cuentan con 1 a 5 años de servicio en la empresa perteneciente al 70%, 6 floricultoras trabajan entre 6 a 10 años en la empresa correspondientes al 15% y 5 floricultoras cuentan con 11 a 15 años de servicio en la empresa pertenecientes al 15% (58),

**Tabla 5.** *Distribución de la muestra según el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas*

Nivel de Riesgo	Porcentaje	Actuación
Inapreciable	3,2%	No es necesaria la actuación
Bajo	3,2%	Puede ser necesario
Medio	64,5%	Necesario
Alto	29,0%	Necesario pronto
Total	100%	

Se puede evidenciar en el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas, que el 64,5% tienen un nivel de riesgo medio, en donde se recomienda una actuación necesaria, seguido del 29,0% con un nivel de riesgo ergonómico alto donde se necesita actuación necesaria pronto y con menor porcentaje representado por el 3,2% se encuentran los niveles de riesgo bajo e inapreciable lo que significa que la actuación puede ser necesaria y no es necesaria la actuación respectivamente.

Datos similares se obtuvieron con la utilización del método REBA realizado por Céleri en el estudio denominado “Detección del riesgo ergonómico de trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores de la empresa pública municipal de telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado y saneamiento de Cuenca” en el año 2018 en la empresa de alcantarillado quien obtuvo “un nivel de riesgo muy alto siendo 31% y un 46 % un nivel medio de riesgo siendo esta un estudio descriptivo” (p. 38) (59).

**Tabla 6.** *Distribución de la muestra según el índice de riesgo para la región distal de extremidades superiores*

Criterio de clasificación	
Nivel de riesgo JSI	%
Puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores	77,4%
Existe marcada probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores	22,6%
Total	100%

En la evaluación del nivel de riesgo para la región distal de extremidades superiores, se puede evidenciar que el 77,4% de los sujetos de estudio presenta un nivel de riesgo en donde puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores, seguido de un menos porcentaje con el 22,6% lo que significa que en el nivel de riesgo existe marcada probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores.

Resultados similares se obtuvieron con los trabajadores de la florícola con utilización del método JSI realizado por Ruiz en el estudio “Evaluación de peligros y riesgos ocupacionales en el mercado de Buenos Aires” en el año 2018, en donde se clasificó las tareas según el nivel de riesgo siendo la tarea de estiba y desestiba la tarea que obtuvo el puntaje más alto y con un nivel de riesgo muy alto, debido a sus posturas forzadas y movimientos repetitivos (60).

**Tabla 7.** *Distribución de la muestra en los trabajadores del área de clasificación de acuerdo a la sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos*

Región anatómica		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o Antebrazo	Muñeca o mano
Si	Porcentaje	48%	58%	48%	48%	65%
No	Porcentaje	52%	42%	52%	52%	35%
Total	Porcentaje	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Los resultados obtenidos de acuerdo a la presencia de sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos indicaron que el mayor porcentaje representado por el 65% refirieron molestias en muñeca o mano, seguido de un 58% que presentaron molestias en hombro y finalmente con un menor porcentaje continúan con un 48% las personas que presentan molestias en cuello, dorsal o lumbar y codo o antebrazo respectivamente.

Datos diferentes son los que se obtuvieron en la investigación publicada por González y Jiménez en el estudio “Factores de riesgo ergonómicos y sintomatología músculo esquelética asociada en trabajadores de un cultivo de flores de la sabana de Bogotá” en el año 2017, en donde encuentran resultados con los que se identifica cierta diferencia con los logrados en el presente estudio, los autores encuentran que la espalda baja o zona lumbar es la que evidencia una mayor incidencia de sintomatología músculo esquelética en la totalidad de los trabajadores de la florícola con un 42,6%, en cuello un 38,1%, hombros un 35,5% y en muñecas se encontró un 29,7% (6).

**Tabla 8.** *Distribución de la muestra en los trabajadores del área de clasificación que presentaron molestias, según la sintomatología en los últimos 12 meses, sintomatología en los últimos 7 días y tratamiento recibido en los últimos 12 meses*

Región anatómica	Sintomatología en los 12 meses	Sintomatología en los últimos 7 días	Tratamiento recibido en los 12 meses
	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Cuello	48,4%	16,1%	51,6%
Hombro	58,1%	16,1%	32,3%
Dorsal o lumbar	45,2%	16,1%	19,4%
Codo o antebrazo	3,2%	3,2%	3,2%
Muñeca o mano	54,8%	19,4%	16,1%

Los resultados obtenidos mediante la detección de la sintomatología musculoesquelética por región anatómica indicaron que, en la primera columna referente a la sintomatología en los últimos 12 meses presenta molestias en el hombro con el 58,1%, seguido de muñeca o mano con el 54,8% y finalmente con un porcentaje menor en codo o antebrazo con el 3,2%.

En la segunda columna de sintomatología en los últimos 7 días, se pudo evidenciar que en su mayoría presentan síntomas en la región de muñeca o mano con un 19,4%, seguida de cuello, hombro y dorsal o lumbar con un 16,1% cada una respectivamente y finalmente con un porcentaje menor codo o antebrazo con el 3,2%. Evidenciándose que en los últimos siete días tiene molestias una menor población con respecto al último año.

En la tercera columna de tratamiento recibido en los últimos 12 meses, se pudo evidenciar que más de la mitad de los trabajadores recibieron tratamiento en la región de cuello con el 51,6%, seguida de hombro con el 32,3% y finalmente con un porcentaje menor codo o antebrazo con el 3,2%.

Datos que son similares con el estudio según Silva “Estudio de los movimientos repetitivos y su incidencia en la generación de lesiones músculo-esqueléticas en los trabajadores del área de post-cosecha de la Empresa Flores del Cotopaxi” en el año 2018, expresa que el 67% de trabajadores de planta presentan alguna sintomatología de dolor corresponden a clasificación, embonche, corte y empaque, es decir 12 trabajadores de los 18 evaluados, toda la jornada permanecen de pie, además las tareas exigen posturas forzadas y movimientos repetitivos sobre todo en embonche y clasificación (61).

**Tabla 9.** Distribución de la muestra en los trabajadores del área de clasificación que si presentaron dolor de acuerdo a la duración de la sintomatología en los últimos 12 meses, impedimento para el trabajo y duración de cada episodio

Región anatómica	Duración de sintomatología en los últimos 12 meses		Impedimento para el trabajo en los 12 meses		Duración de cada episodio	
	Duración	%	Duración	%	Duración	%
Cuello	1 - 7 días	16,1	0 días	45,2	1 - 24 horas	48,4
	8 - 30 días	19,4	1 - 7 días	3,2		
	>de 30 días no seguidos	12,9				
Hombro	1 - 7 días	9,7	0 días	51,6	1 - 24 horas	48,4
	8 - 30 días	22,6	1 - 7 días	6,5	1 - 7 días	9,7
	>de 30 días no seguidos	25,8				
Dorsal o lumbar	1 - 7 días	12,9	0 días	45,2	1 hora	3,2
	8 - 30 días	19,4	1 - 7 días	3,2	1 - 24 horas	32,3
	>de 30 días no seguidos	12,9			1 - 7 días	12,9
	Siempre	3,2				
Codo o antebrazo	1 - 7 días	6,5	0 días	6,5	1 hora	3,2
					1 - 24 horas	3,2
					1 - 7 días	
Muñeca o mano	1 - 7 días	22,6	0 días	54,9	1 hora	12,9
	8 - 30 días	29,0	1 - 7 días	9,7	1 - 24 horas	48,4
	>de 30 días no seguidos	9,7			1 - 7 días	3,2

En la primera columna de la duración de la sintomatología en los últimos 12 meses, el porcentaje más alto fue en mano o muñeca con una duración de 8-30 días representado con el 29%, seguido de hombro con un tiempo >30 días no seguidos en con el 25,8% y finalmente la duración de sintomatología menos significativa fue en la región dorsal o lumbar con una durabilidad de siempre con el 3,2%.

En la segunda columna el segmento que presento en su mayoría un impedimento para el trabajo fue mano o muñeca con una duración de 1-7 días con un 9,7%, seguido de hombro con un tiempo de 1-7 días con un 6,5% y finalmente se encuentran las zonas de cuello y dorsal o lumbar con una durabilidad de 1-7 días con un 3,2%.

Un último aspecto tratado en la tercera columna es la duración de cada episodio, se observa que las regiones de mayor recurrencia son cuello, hombro y muñeca o mano

durante 1-24 horas con el 48, 4% cada una respectivamente y con menos frecuencia se encuentra codo o antebrazo con durabilidad de 1 hora con un 3,2%.

Resultados diferentes se dan en la investigación “Estudio del riesgo ergonómico y la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, en el área de cultivo en los trabajadores de la empresa florícola: Quito- Inorflowers, provincia de Cotopaxi” realizada en el año 2016 donde se observó que de 24 personas el 50% presenta molestias en muñeca o mano, con una duración de 1 a 7 días y el 31% con una duración de 8 a 30 días. Con respecto al impedimento del trabajo, se pudo observar que a ningún trabajador estas molestias le han impedido realizar sus actividades laborales. Finalmente, con respecto a la duración de cada episodio el 83% de los trabajadores presentan molestias en el cuello que dura hasta 24 horas, el área dorso-lumbar y muñeca o mano tienen duración que no es más de un día, y es el 62% y 60% respectivamente (62).

## **4.2. Respuesta a las preguntas de investigación**

### **¿Cuáles son las características sociodemográficas de los sujetos de estudio?**

En las características sociodemográficas arrojaron que hay una predominancia con el 77.41%, referente a edad se pudo constatar que en el género femenino la mayor parte con el 70.83% comprenden edades de entre 25 a 39 años, de igual forma pasa en el género masculino con un porcentaje del 57.14% en estas mismas edades. De acuerdo a la etnia la mayoría de los sujetos de estudio con un porcentaje de 64.5% son mestizos y finalmente según el tiempo de servicio la mayor parte de los sujetos de estudio tienen entre 0 a 5 años trabajando en la florícola con un porcentaje del 61%.

### **¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico y el índice de riesgo para la región distal de extremidades superiores de los sujetos de estudio de los sujetos de estudio?**

Después de evaluar al 100% de los trabajadores del área de clasificación de la florícola se pudo identificar que con el método REBA la mayor parte de los sujetos de estudio con un porcentaje del 54.5% tienen un nivel de riesgo ergonómico medio lo que significa que es necesaria una actuación y con un menor porcentaje del 3.2% en los niveles de riesgo ergonómico inapreciable y bajo que significa que no es necesaria una actuación y que puede ser necesaria respectivamente. Con el método JSI se pudo constatar que del 100% de los trabajadores en el 77.4% “puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores” y en el 22.6% restante “existe marcada probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores”.

### **¿Cuál es la sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos que presentan los sujetos de estudio?**

Los sujetos de estudio afirmaron tener molestias con predominio en muñeca o mano con el 65%, seguido de un 58% que presentaron molestias en hombro y finalmente con un menor porcentaje continúan con un 48% las personas que presentan molestias en cuello, dorsal o lumbar y codo o antebrazo respectivamente. Referente a sintomatología musculoesquelética en los últimos 12 meses, presenta molestias en el hombro con el 58,1%, seguido de muñeca o mano con el 54,8% y finalmente con un

porcentaje menor en codo o antebrazo con el 3,2%. Con la sintomatología en los últimos 7 días, se pudo evidenciar que en su mayoría presentan síntomas en la región de muñeca o mano con un 19,4%, seguida de cuello, hombro y dorsal o lumbar con un 16,1% cada una respectivamente y finalmente con un porcentaje menor codo o antebrazo con el 3,2%.

De acuerdo al tratamiento recibido, se pudo constatar que más de la mitad de los trabajadores recibieron tratamiento en la región de cuello con el 51,6%, seguida de hombro con el 32,3% y finalmente con un porcentaje menor codo o antebrazo con el 3,2%.el 23.2%. Con respecto a la duración de la sintomatología en los 12 últimos meses, el porcentaje más alto fue en mano o muñeca con una duración de 8-30 días representado con el 29%, seguido de hombro con un tiempo >30 días no seguidos en con el 25,8% y finalmente la duración de sintomatología menos significativa fue en la región dorsal o lumbar con una durabilidad de siempre con el 3,2%.

En su mayoría el segmento que presento más impedimentos para el trabajo fue mano o muñeca con una duración de 1-7 días con un 9,7%, seguido de hombro con un tiempo de 1-7 días con un 6,5% y finalmente se encuentran las zonas de cuello y dorsal o lumbar con una durabilidad de 1-7 días con un 3,2% y finalmente en la duración de cada episodio, se observó que las regiones de mayor recurrencia son cuello, hombro y muñeca o mano durante 1-24 horas con el 48, 4% cada una respectivamente y con menos frecuencia se encuentra codo o antebrazo con durabilidad de 1 hora con un 3,2%.

## CAPITULO V

### 5. Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

- Mediante la caracterización sociodemográfica de la muestra, se pudo evidenciar que predomina el género femenino en relación al género masculino, además que existe un predominio del rango de edad de 25 a 39 años; perteneciendo en su mayoría a la etnia mestiza y que mayormente cuentan con un tiempo de servicio de entre 0 a 5 años.
- Se identificó un nivel de riesgo ergonómico medio por posturas forzadas correspondiendo a: “Actuación necesaria”. Además, se identificó el índice de riesgo para la región distal de extremidades superiores, notando un predominio del índice de riesgo en el rango entre 3 y 7 puntos, correspondiendo a que: “Puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores”
- Se detectó sintomatología musculoesquelética de mayor afectación en muñeca o mano en relación al resto de las áreas corporales, en todas las regiones corporales como son: Cuello, hombro, dorsal o lumbar, codo o antebrazo y muñeca o mano se identificó que en los últimos 7 días precedentes una pequeña parte de los sujetos de estudio presentaban molestias, con tratamiento recibido, destacando a la región de cuello la más tratada, en la duración de la sintomatología en los últimos 12 meses eran de 1 a 7 días y en la duración de cada episodio eran cortos de 1 a 24 horas, finalmente era un cantidad mínima de los trabajadores que tenían impedimento para realizar su trabajo.

## **5.2. Recomendaciones**

- Realizar evaluaciones periódicas a los trabajadores del área de clasificación en postcosecha, para conocer como están realizando su actividad laboral.
- Proponer una serie de ejercicios que pueden realizarse en las pausas activas para los trabajadores del área de clasificación de preferencia cada 3 horas y así evitar alteraciones posturales y daños en la biomecánica de nuestro cuerpo ya que ellos pasan largos periodos de tiempo realizando una actividad repetitiva.
- Realizar rotaciones entre los puestos de trabajo que existen en la florícola, para evitar sobrecargar al trabajador con una sola actividad durante largos periodos de tiempo.
- Realizar charlas de información sobre los trastornos musculoesqueléticos y la importancia de realizar de forma adecuada las actividades laborales para poder concientizar a los trabajadores del área de clasificación de las consecuencias perjudiciales que puede traer el realizar de forma incorrecta las tareas.
- Realizar mayores investigaciones sobre el nivel de riesgo ergonómico en trabajadores de las florícolas de manera que la población conozca los diferentes factores que pueden ocasionar trastornos musculoesqueléticos.

## Bibliografía

1. OPS. OPS/OMS estima que hay 770 nuevos casos diarios de personas con enfermedades profesionales en las Américas. [Online]; 2016. Disponible en: [https://www.paho.org/arg/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1155:ops-oms-estima-que-hay-770-nuevos-casos-diarios-personas-enfermedades-profesionales-americas&Itemid=226](https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=1155:ops-oms-estima-que-hay-770-nuevos-casos-diarios-personas-enfermedades-profesionales-americas&Itemid=226).
2. Lauri A. Estadísticas de lesiones profesionales: Decimosexta Conferencia Internacional de Estadísticos del trabajo Ginebra: Oficina internacional del trabajo Ginebra; 1998.
3. Gamero , Silla I, Sainz R, Sora B. La influencia de los factores organizativos en la carretera Tseguridad de transporte. The Influence of Organizational Factors on Road Transport Safety. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018; 15(9).
4. Castro G, Castro L, Pereira A, Orozco Y, Sepulveda E, Molina C. Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. Revista de Salud Pública. 2018; 20(2).
5. Vidal C, Hoffmeister L, Benadof D. Factores asociados al dolor musculoesquelético en población trabajadora chilena. Cienc Trab. 2016; 18(55).
6. González D, Jiménez D. 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, Colombia: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A; 2017.
7. IESS. Estadísticas del Seguro de Riesgos del Trabajo Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social; 2020.
8. Espín C, Espín ZL. Evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del Gad parroquial rural Alluriquín. 2018; 7(2).
9. Singaicho M. Elaboración del manual orgánico funcional de la empresa florícola "San Bel Flowers". Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico. 2016.
10. Saldaña E. Manual de Anatomía Humana. [Online]; 2012. Disponible en: <https://oncouasd.files.wordpress.com/2015/06/manualdeanatomiahumana.pdf>.

11. Henri Rouvière VDAD. Anatomía Humana. [Online]; 2005. Disponible en: <https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=22879466132>.
12. Connect E. Biomecánica y Fisioterapia: causas 'bio' de los defectos mecánicos del horganismo. [Online]; 2018. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/fisioterapia/biomecanica-fisioterapia>.
13. RIMAC. Prevención Laboral: Ergonomía y biomecánica. [Online]; 2016. Disponible en: [http://www.prevencionlaboralrimac.com/Cms\\_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588152601149574370.pdf](http://www.prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588152601149574370.pdf).
14. Instituto de Biomecánica. Biomecánica. Mi Bienestar. 2017.
15. Suárez N, Osorio A. Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. Rev CES Med. 2013; 2(27): p. 205-217.
16. Kapandji AI. Biomecànica España: Medica Panamericana; 2005.
17. Castillo JJ. Ergonomía : conceptos y métodos Madrid, España: Red de Bibliotecas Universitarias (REBIUN); 2017.
18. Apud E, Meyer F. La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. Ciencia y enfermería. 2004; 9(1).
19. Torró , Asiain A, Catalán S. Tipos de ergonomía. Universitat Politècnica de València. 2015.
20. Morales G, Villa E. Evaluación ergonómica de los trabajadores del sistema de producción de la fábrica de embutidos PIGGIS mediante el método REBA. 2015.
21. Laurig W, Vedder J. Ergonomía, Herramientas y enfoques. En Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. España: Modus ediciones; 2016.
22. Campos O. J. Factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo Barcelona, España: McGraw-Hill Education Interamericana de España; 2017.
23. De Souza C, Lima da Silva J, Antunes E, Schumacher K, Moreira R, De Almeida T. Riesgos ergonómicos de lesión por esfuerzo repetitivo del personal de enfermería en el hospital. Enfermería Global. 2011; 10(23).

24. Paguay E. Intervención ergonómica en las trabajadoras del proceso de cultivo en Empresas Florícolas del Cantón Pedro Moncayo como contribución a la disminución de los costos generados por enfermedades ocupacionales y accidentes laborales. 2015.
25. Andreu M. Ergonomía: Diseño de puestos de trabajo Barcelona, España: Edicions UPC; 2018.
26. Castiblanco H. Guía breve para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en el trabajo Andalucía, España: Junta de Andalucía; 2018.
27. Cheong M. F. Patologías de Origen Laboral en florícolas de Ecuador Quito, Ecuador; 2018.
28. Paredes L. Cómo prevenir las lesiones musculoesqueléticas Madrid, España; 2019.
29. CENEA. Método de Evaluación Ergonómica REBA: grandes riesgos de su incorrecta aplicación Madrid; 2019.
30. FAC. Federación Atención a la Ciudadanía: APP: Análisis de posturas forzadas (método REBA) España; 2015.
31. Nogareda S. NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: capostural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment) Madrid, España: Centro Nacional De Condiciones De Trabajo; 2000.
32. Diego JA. Métodos de evaluación ergonómica Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia; 2018.
33. Minchola JL, Gonzáles F, Terán J. Riesgos ergonómicos en la salud de los trabajadores de un centro piscícola Scientia Agropecuaria. En. Trujillo, Perú; 2013.
34. Neville A, Hedge Karel B. E, Salas H. Manual de factores humanos y métodos de ergonomía EEUU: CRC Press; 2004.
35. Martínez B. Validación del cuestionario nórdico musculo esquelético estandarizado en población española; 2014.

36. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Sørensen G. Ergonomía ocupacional: Elsevier BV; 1987.
37. Romero C, Pazmiño L. Flores ecuatorianas de calidad. Ekos. 2018.
38. Asamblea Constituyente. Constitución del Ecuador Ecuador; 2008.
39. Dirección Nacional de Asesoría Jurídica de la PGE. Código del Trabajo; 2013.
40. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM; 2017.
41. Ministerio de Salud Pública. Congreso Nacional: Ley Orgánica de Salud. [Online]; 2006. Disponible en: [http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento\\_institucional/legislations/PDF/EC/ley\\_organica\\_de\\_salud.pdf](http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/legislations/PDF/EC/ley_organica_de_salud.pdf).
42. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. Senplades. 2017.
43. Argimon P. J, Jimenez M. Métodos de Investigación Clínica Y Epidemiológica México: McGraw Hill; 2018.
44. Cardona A. JA. Ortodoxia y fisuras en el diseño y ejecución de estudios descriptivos. 2018; 23(1).
45. Cazau P. Introducción a la investigación en ciencias sociales. tercera ed. Buenos Aires, Argentina; 2006.
46. Vargas E, Espinoza R. Tiempo y edad biológica. Ciencia, pensamiento y cultura. 2018; 189(76).
47. Lampert Grassi MP. Evolución del concepto de género: Identidad de género y la orientación. Revista Congreso Nacional de Chile. 2017.
48. Torres C, Bolis M. Evolución del concepto etnia/raza y su impacto en la formulación de políticas para la equidad. Revista Panamericana de la Salud Pública. 2018.
49. Ministerio del Trabajo. Trabajo y empleo. [Online]; 2018. Disponible en: <http://www.ecuadorlegalonline.com/laboral/preguntas-sobre-trabajo-y-empleo/>.

50. Montalvo P. AA, Cortés M. YM, Rojas L. M. Riesgo ergonómico asociado A sintomatología musculoesquelética en personal de enfermería. Hacia la promoción y la salud. 2015.
51. Venegas T. CE, Cochachin JE. Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo. 2019; 28(2).
52. Adam H. Schwartz TJASGG. Fiabilidad intra e interevaluador de la herramienta de evaluación rápida de cuerpo entero (REBA). [Online]; 2019. Disponible en: <https://experts.umn.edu/en/publications/intra-rater-and-inter-rater-reliability-of-the-rapid-entire-body->.
53. López D. Análisis ergonómico de puestos de trabajo en el módulo determinado del área de producción en una industria textil Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2016.
54. Rosa Gómez-Rodríguez BDP,CGO,BSS,MTL. Adaptación cultural y validación psicométrica del cuestionario estandarizado nórdico versión en español en músicos. [Online]; 2020. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7014211/>.
55. Mosquera P. Validación del cuestionario nórdico de síntomas musculoesqueléticos para la población trabajadora ecuatoriana en el área de la construcción: Universidad Internacional SEK; 2018.
56. Grijalva M. Determinación del riesgo ergonómico en los trabajadores del área de postcosecha de una empresa florícola y planteamiento de medidas correctivas. 2017.
57. Agroservicio Andinos Camacho S.A. Estudio de impacto ambiental para la Finca Florícola Agroservicio Andinos Camacho S.A.: DMB Consultoría ambiental; 2017.
58. Shunta J. Lesiones musculoesqueléticas en floricultoras de la parroquia Alaquez Ambato: Universidad Técnica de Ambato; 2020.

59. Célleri P. Detección del riesgo ergonómico de trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores de la empresa pública municipal de telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado y saneamiento de Cuenca. 2018.
60. Ruiz F. Evaluación de peligros y riesgos ocupacionales en el mercado mayorista pesquero de Buenos Aires, Trujillo-La Libertad Peru. [Online]; 2018. Disponible en:  
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11373/Ruiz%20Bardales%2c%20Fiorela%20Alexandra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
61. Silva G. D. Estudio de los movimientos repetitivos y su incidencia en la generación de lesiones músculo-esqueléticas en los trabajadores del área de post-cosecha de la Empresa Flores del Cotopaxi S.A. Ambato; 2018.
62. Pacheco J. Estudio del riesgo ergonómico y la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, en el área de cultivo en los trabajadores de la empresa florícola: Quito Inorflowers, provincia de Cotopaxi, ubicada en la calle Cotopaxi S/N y Av. España, barrio el Boliche. Universidad Técnica De Cotopaxi. 2016.

# ANEXOS

## Anexo 1. Aprobación


**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
 UNIVERSIDAD ACREDITADA - RESOLUCIÓN No. 381-073-CEAACES-2013-13  
 Ibarra-Ecuador  
**CONSEJO DIRECTIVO**

7	EVALUACIÓN DE ESTRATOS DE RIESGO ERGONOMIOLÓGICOS EN TRONCO Y MIEMBROS SUPERIORES DEL PERSONAL AUXILIAR DE SERVICIOS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE DE LA CIUDAD DE IBARRA EN EL PERIODO 2019-2020	ANDRÉS GUERRA NIKOL ALZAMENO	MSc. JUAN VÁSQUEZ
8	EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONOMIOLÓGICO EN LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE CULTIVO DE LA EMPRESA FLOREOLA FLOREOLA DE CAYAMBE 2019-2020	MORA QUILARANGÓ MARCELA DANIELA	MSc. DANIELA DURITA
9	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONOMIOLÓGICO Y CAPACIDAD PULMONAR EN LAS ÁREAS DE RECOLECCIÓN, PATINADOR, EMPAQUE, DESPACHO, CORPACIONES DE TALLO Y FLOR NACIONAL EN LA FLOREOLA FLOREOLA DE CAYAMBE 2019-2020	SANJOSÉ ESPINOSA ESTERNA DANIELA	MSc. DANIELA DURITA
10	EVALUACIÓN DEL ANGULO Q Y PIELLA PLANTAR SEGUN RANGOS DE EDAD EN FLOREOLISTAS DEL CLON DE ALTO RENDIMIENTO ESPERANZADO INDEPENDIENTE DEL VALLE	REVELO MCQUEEN RODOLFO XAVIER	MSc. JUAN VÁSQUEZ
11	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONOMIOLÓGICO EN LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE ENDOCAMADO DE LA FLOREOLA FLOREOLA DE CAYAMBE 2019-2020	HERNANDEZ POLO CARLA EVELYN	MSc. DANIELA DURITA
12	EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO ERGONOMIOLÓGICO EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE POSTCOSECHA EN LA FLOREOLA FLOREOLA 2019-2020	CABARCANO FLORES ARDEL ELIZABETH	MSc. DANIELA DURITA
13	EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ERGONOMIOLÓGICO Y CAPACIDAD PULMONAR EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE FUMIGACIÓN DE LA FLOREOLA FLOREOLA DE CAYAMBE 2019-2020	JIMENEZ PÉREZ SIBERATA FERNANDA	MSc. DANIELA DURITA

Aportante:  
**"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"**  
  
**Dr. Jorge Guevara E.**  
**SECRETARIO JURÍDICO**  
 Capta Dooms Tutu

Misión Institucional:  
 Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Fomentar profesionales éticos, humanistas y ávidos por el aprendizaje con el cambio social.

## Anexo 2. Permiso de Empresa Florícola “FLORECAL”



GG0011-20

Cayambe, 20 de febrero de 2020

Señores  
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE  
Presente.-

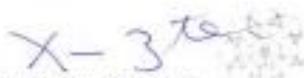
Estimado Señores,

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-3   florecal

Eco. Xavier Beltrán G.  
GERENTE GENERAL  
FLORECAL S.A.

### Anexo 3. 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 NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN EN POSTCOSECHA DE LA FLORÍCOLA "FLORECAL" 2019-2020

**Nombre del Investigador:** Cabascango Flores Mishell Elizabeth

Yo, \_\_\_\_\_, con C.I. \_\_\_\_\_, trabajador/a del área de **CLASIFICACIÓN** de la Empresa Florícola "Florecal", ejerciendo mi libre poder de elección y mi voluntad expresa, por este medio, doy consentimiento para ser participe 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 nivel de riesgo ergonómico en trabajadores del área de clasificación en postcosecha de la florícola Florecal 2019-2020.

**-OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Caracterizar sociodemográficamente a los sujetos de estudio según edad y género.
- Establecer el nivel de riesgo ergonómico y la acción ergonómica de los sujetos de estudio.
- Identificar los segmentos del cuerpo más afectados con presencia de sintomatología relacionada a trastornos musculoesqueléticos que presentan los sujetos de estudio.
- Correlacionar el nivel de riesgo ergonómico con edad y género de los sujetos de estudio.

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

## Anexo 4. Ficha sociodemográfica



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

**TEMA:** "Evaluación del nivel de riesgo ergonómico en trabajadores del área de clasificación en postcosecha en la florícola Florecal 2019-2020 "

### FICHA SOCIODEMOGRÁFICA

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 con sinceridad las siguientes preguntas:

Nombre: \_\_\_\_\_

**Edad:**

- a. 18-24
- b. 25 a 39
- c. 40 a 49
- d. 50 a 64

**Género:**

- a. Femenino
- b. Masculino

**Etnia:**

- a. Blanco
- b. Mestizo
- c. Afrodescendiente
- d. Indígena

**Nivel de escolaridad:**

- a. Primaria
- b. Secundaria
- c. Bachillerato
- d. Superior

**Estado Civil:**

- a. Soltero
- b. Casado
- c. Unión Libre
- d. Separado
- e. Divorciado
- e. Viudo

**Número de hijos:**

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3
- e. 4
- f. 5 o más

**Tiempo de servicio:**

- a. De 0 a 5 años
- b. 6 a 11 años
- c. 12 a 17 años
- d. 18 a 23 años
- e. Más de 23 años

**Carga horaria por semana:**

- a. Menos de 40 horas
- b. Más de 40 horas

Gracias por su colaboración



## Anexo 6. Método JSI Job Strain Index



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

Nombre:

Edad:

Género:

Tiempo de servicio:

Carga horaria por semana:

### MÉTODO JSI (Job Strain Index)

#### 1. Intensidad del ejercicio

Multiplicador de intensidad del ejercicio

Ratio	Mult.	Criterio	% Fuerza	Borg Escala	Esfuerzo Percibido
1	1	Suave	<10%	<2	Apenas percibido
2	3	Algo molesto	10-	3	Percibido
3	6	Duro	30-	4 5	No hay cambio expresión cara
4	9	Muy duro	50-	6-7	Cambio expresión cara
5	13	Cerca del máximo	≥80%	>7	Utiliza hombros o tronco para generar fuerza

\*Mult. = Multiplicador

#### 2. Duración del ejercicio

$$\% \text{ Duración del esfuerzo} = 100 \times \frac{\text{Duración del esfuerzo (seg.)}}{\text{Duración de la observación* (seg.)}} = 100 \times \frac{\boxed{\phantom{00}}}{\boxed{\phantom{00}}} = \boxed{\phantom{00}}$$

Multiplicador de duración del ejercicio

Valor	Multiplicador	%
1	0	<
2	1	10-
3	1	30-
4	2	50-
5	3	≥

### 3. Esfuerzos por minuto

$$\text{Esfuerzos por minuto} = \frac{\text{Esfuerzos por minuto} \times \text{Número de esfuerzos}}{\text{Duración de la observación* (min.)}} = \frac{\boxed{\phantom{000}}}{\boxed{\phantom{000}}} = \boxed{\phantom{000}}$$

#### Multiplicador de esfuerzos por minuto

Valor	Multiplicador	Esfuerzos / minuto
1	0	<4
2	1	4-8
3	1	9-
4	2	15-
5	3	≥20

### 4. Postura mano-muñeca

#### Multiplicador de postura de mano/muñeca

Ratio	Mul	Criterio	Extensión muñeca	Flexión muñeca	Desv. cubital muñeca	Postura percibida
1	1.0	Muy buena	0°-10°	0°-5°	0°-10°	Neutral
2	1.0	Buena	11°-25°	6°-15°	11°-25°	Casi neutra
3	1.5	Regular	26°-40°	16°-30°	16°-20°	Desviada
4	2.0	Mala	41°-55°	31°-50°	21°-25°	Desv. importante
5	3.0	Muy mala	>60°	>50°	>25°	Desviación extrema

### 5. Velocidad de trabajo

#### Multiplicador de velocidad de trabajo

Ratio	Multipli	Criterio	Comparado con MTM-1	Velocidad percibida
1	1.0	Muy lenta	<80%	Ritmo muy relajado
2	1.0	Lenta	81%-90%	Se toma su tiempo
3	1.0	Media	91%-100%	Velocidad "normal"
4	1.5	Rápida	101%-115%	Rápido pero capaz de seguirlo
5	2.0	Muy rápida	>115%	Rápido e incapaz de seguirlo

## 6. Duración diaria de la tarea

Multiplicador de duración diaria

Valor	Multiplicador	Horas / día
1	0.25	≤ 1
2	0.5	1-2
3	0.75	2-4
4	1	4-8
5	1.5	≥ 8

## 7. Cálculo del índice de esfuerzo

Intensidad	X	Duración	X	Esfuerzos minuto	X	Postura muñeca/mano	X	Velocidad de trabajo	X	Duración diaria	=	SI
_____	x	_____	x	_____	x	_____	x	_____	x	_____	=	_____

## Índice de riesgo

≤ 3, indica mínima probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores

Entre 3-7, puede existir cierto riesgo para la región distal de extremidades superiores

>7, existe marcada probabilidad de riesgo para la región distal de extremidades superiores

Diego-Mas, José Antonio. Evaluación de la repetitividad de movimientos mediante el método JSE. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 19-02-2020]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/jse/jse-ayuda.php>

## Anexo 7. Cuestionario Nórdico



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

**Nombre:**

**Edad:**

**Género:**

**Tiempo de servicio:**

**Carga horaria por semana:**

### Cuestionario Nórdico Estandarizado

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> izdo
			<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho			<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho
							<input type="checkbox"/> ambos		<input type="checkbox"/> ambos	

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

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días
	<input type="checkbox"/> > de 30 días		<input type="checkbox"/> > de 30 días		<input type="checkbox"/> > de 30 días		<input type="checkbox"/> > de 30 días		<input type="checkbox"/> > de 30 días	
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no								
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no								

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

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos		<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	
	<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre		<input type="checkbox"/> siempre	

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

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	0 día	0 día	0 día	0 día	0 día
	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días	1 a 7 días
	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas	1 a 4 semanas
	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes	> 1 mes

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	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 mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?	<input type="checkbox"/> Laborales				
	<input type="checkbox"/> No laborales				

Martínez, M. Alvarado R. Validación Del Cuestionario Nórdico Estandarizado De Síntomas Musculoesqueléticos Para La Población Trabajadora Chilena, Adicionando Una Escala De Dolor. Rev Salud Pública [Internet]. 2017;XX(2):41-51. Available from: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/download/16889/17989>

## Anexo 8: Revisión del Abstract



### ABSTRACT

ERGONOMIC RISK LEVEL ASSESSMENT OF WORKERS IN THE POST-HARVEST CLASSIFICATION AREA AT "FLORECAL" FLOWER FARM, 2019-2020.

AUTHOR: Cabascango Flores Mishell Elizabeth

Email: mecabascangof@utn.edu.ec

Ergonomic risks such as forced postures, continuous application of forces, repetitive movements, and manual handling of loads in a work environment, are those that can cause musculoskeletal disorders in a person in the future. This research assessed the level of ergonomic risk in workers in the postharvest classification area at "Florecal" flower farm. It was non-experimental cross-sectional research with a quantitative approach. The instruments used were; the characterization sheet to know the age, ethnicity, gender, and time of service, the REBA method to identify the level of ergonomic risk due to forced postures, the JSI method to determine the risk index for the distal region of the upper limbs and the Questionnaire Nordic Standardized to detect symptoms related to musculoskeletal disorders. The study sample consisted of 31 workers, of which 77.42% were female and 22.58% male, between 25 and 39 years of age with 67.74% of mestizo ethnicity with 64.5% and a service time of 0 to 5 years corresponding to 61%. The results in the evaluation of the level of ergonomic risk due to forced postures were that 64.5% have a medium risk, which means that an action is necessary, in the evaluation of the risk index for the distal region of the upper limbs it was possible to evidence that in 77.4% there may be a certain risk for this region and finally symptoms related to musculoskeletal disorders were detected with 65% in the wrist and hand. In conclusion, the workers in the classification area present a medium level of ergonomic risk due to forced postures, there may be a certain risk for the distal region of the upper limbs and in the symptoms related to musculoskeletal disorders, the body segments of the wrist and hand predominate, which are the most used in the classification area.

Keywords: ergonomic risk, floriculture, risk index, musculoskeletal symptoms..



Reviewed by Victor Raúl Rodríguez Viteri

**Anexo 9: Resultado análisis urkund**

**Curiginal**

**Document Information**

Analyzed document: TESIS MIDHELL-URKUND.docx (ID00240565)  
 Submitted: 3/30/2021 11:55:00 PM  
 Submitted by: mshelicabacarrago@tefnorhna.com  
 Submitter email: mshelicabacarrago@tefnorhna.com  
 Similarity: 9%  
 Analyst address: dazurita@umb@analysis.orkund.com

**Sources included in the report**

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Tesis Carta Herenbás URKUND.docx Document: Tesis Carta Herenbás URKUND.docx (ID96000070) Submitted by: herenbasp@utn.edu.ec Receiver: dazurita@umb@analysis.orkund.com	4
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / URKUND Stefanie Sánchez.docx Document: URKUND Stefanie Sánchez.docx (ID97254211) Submitted by: sbansche@utn.edu.ec Receiver: dazurita@umb@analysis.orkund.com	7
W	URL: http://wpositivos.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10629/2/06X201EPN20332%20TRABAJO fetched: 2014/02/1 8:48:21 PM	1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Tesis - Flericola - López Andrés sin anexos.docx Document: Tesis - Flericola - López Andrés sin anexos.docx (ID66107111) Submitted by: rlopez@utn.edu.ec Receiver: dazurita@umb@analysis.orkund.com	6
SA	PIS urkund.docx Document: PIS urkund.docx (ID78629196)	1
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Tesis Mariasa Mora(Urkund).pdf Document: Tesis Mariasa Mora(Urkund).pdf (ID6485187) Submitted by: mdsoraya@utn.edu.ec	10

**MSc. Daniela Zurita  
 FISIOTERAPEUTA**

Leda. Zurita Pinto Daniela Alexandra MSc.

C.I: 100301974-0

## Anexo 10. Evidencia fotográfica



Fotografía N°1: Firma del consentimiento informado



Fotografía N°2: Llenado de la ficha de caracterización



Fotografía N°3: Evaluación REBA



Fotografía N°4: Evaluación JSI



Fotografía N°5: Evaluación cuestionario Nórdico