

# UCUENCA

**Universidad de Cuenca**

Facultad de Ciencias Químicas

Carrera de Ingeniería Industrial

**“Análisis de los métodos ergonómicos aplicados en el área de la postcosecha de la industria florícola”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

**Autor:**

Kevin Andrés Orellana Barba

**Directora:**

Paulina Rebeca Espinoza Hernández

ORCID:  0000-0001-9416-5225

**Cuenca, Ecuador**

2023-06-28

## Resumen

En Ecuador un amplio número de industrias dedicadas al sector florícola, en las cuales se han realizado estudios ergonómicos, presentan un alto índice de enfermedades de tipo ocupacional. Esta investigación presenta un análisis bibliográfico con un enfoque cuantitativo-cualitativo, con diseño no experimental, descriptivo, para determinar la relación entre los resultados obtenidos de las evaluaciones ergonómicas aplicadas específicamente en el área de postcosecha de la industria florícola. La investigación está direccionada al área de postcosecha de la industria florícola, partiendo de la definición de los puestos más comunes que conforman esta área. La aplicación del método estadístico ANOVA, se determinó y detalló la relación existente entre los resultados de las investigaciones utilizadas, la variación de los niveles de riesgo, las condiciones de los puestos y los métodos ergonómicos más aplicados. El estudio muestra que en los tres métodos aplicados existe un nivel de riesgo medio, requiriendo una mejora del puesto, supervisión médica, capacitación y entrenamiento para el operario. Además de un rediseño de las áreas de trabajo y ejecución de las tareas, que deben ser adaptables a las limitaciones físicas del trabajador. El sector florícola debe asumir nuevas estrategias de ergonomía en el trabajo, enfocándose en métodos establecidos para realizar las actividades y sub-actividades, en condiciones óptimas para el trabajador, no solo para reducir, sino también para prevenir factores de riesgo laboral, de manera que se brinde capacitación técnica, seguridad y comodidad, a fin de dignificar el trabajo, aumentando paralelamente la productividad de la empresa.

*Palabras clave:* ergonomía, Método Anova, postcosecha, floricultura



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

In Ecuador, a large number of industries dedicated to the floriculture sector, in which ergonomic studies have been carried out, present a high rate of occupational illnesses. This research presents a bibliographic analysis with a quantitative-qualitative approach, with a non-experimental, descriptive design, to determine the relationship between the results obtained from the ergonomic evaluations applied specifically in the post-harvest area of the flower industry. The research is focused on the post-harvest area of the flower industry, starting from the definition of the most common positions that make up this area. The application of the ANOVA statistical method determined and detailed the relationship between the results of the research used, the variation in risk levels, the conditions of the jobs and the most commonly applied ergonomic methods. The study shows that in the three methods applied there is a medium level of risk, requiring an improvement of the position, medical supervision, training and training for the operator. In addition to a redesign of the work areas and execution of the tasks, which must be adaptable to the physical limitations of the worker. The floriculture sector must assume new ergonomic strategies at work, focusing on established methods to carry out activities and sub-activities, considering the physical limitations of the worker, not only to reduce, but also to prevent occupational risk factors, in order to provide technical training, safety and comfort, in order to dignify work, increasing the company's productivity at the same time.

*Keywords:* ergonomics, Anova Method, postharvest, floriculture



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

1	Introducción.....	8
2	Objetivos:.....	9
2.1	Objetivo General: .....	9
2.2	Objetivos Específicos: .....	9
3	Hipótesis:.....	9
4	CAPÍTULO I: CONTENIDO TEÓRICO .....	9
4.1	Industria Florícola en el Ecuador .....	9
4.2	Ergonomía .....	9
4.3	Importancia de la ergonomía.....	10
4.4	Alcance de la ergonomía .....	10
4.5	Métodos de evaluación de los factores de riesgo ergonómicos .....	10
4.5.1	Métodos para evaluar la postura: .....	11
4.5.2	Métodos para evaluar los movimientos repetitivos: .....	11
4.6	ANOVA.....	12
5	CAPÍTULO II: METODOLOGÍA .....	12
5.1	Diseño de la investigación .....	12
5.2	Recolección de datos .....	12
5.2.1	Criterios de selección de datos.....	13
5.3	Materiales .....	13
6	CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	14
6.1	Métodos ergonómicos más utilizados.....	14
6.1.1	Ocra CheckList .....	14
6.1.2	REBA.....	14
6.1.3	RULA.....	15
6.2	Puestos determinados en el área de postcosecha .....	15
6.3	Análisis estadístico mediante ANOVA de un factor.....	17
6.3.1	Relación de los resultados de los estudios ergonómicos de los puestos que conforman el área de postcosecha con respecto al método Ocra CheckList. ....	18
6.3.2	Relación de los resultados de los estudios ergonómicos de los puestos que conforman el área de postcosecha con respecto al método REBA.....	22
6.3.3	Relación de los resultados de los estudios ergonómicos de los puestos que conforman el área de postcosecha con respecto al método RULA.....	26
7	CAPÍTULO V: Discusión, Conclusiones y Recomendaciones.....	29
7.1	Discusión .....	29

# UCUENCA

5

7.2	Conclusiones.....	30
7.3	Recomendaciones .....	32
	Referencias .....	34

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Alcance de la Ergonomía .....	10
<b>Figura 2</b> Recolección de Datos.....	13
<b>Figura 3</b> Nivel de Riesgo Índice Ocra Equivalente .....	14
<b>Figura 4</b> Nivel de Riesgo y Actuación .....	15
<b>Figura 5</b> Nivel de Actuación.....	15
<b>Figura 6</b> Diagrama de flujo área de postcosecha .....	17
<b>Figura 7</b> Medias Ocra CheckList.....	22
<b>Figura 8</b> Medias Método REBA.....	26
<b>Figura 9</b> Medias Método RULA.....	28

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Frecuencia de los procesos comunes.....	16
<b>Tabla 2</b> Datos Recopilados del Método Ocra CheckList en los Diferentes Puestos .....	18
<b>Tabla 3</b> Datos Descriptivos Método Ocra CheckList.....	21
<b>Tabla 4</b> ANOVA de un Factor .....	21
<b>Tabla 5</b> Datos Recopilados del Método REBA en los Distintos Puestos.....	22
<b>Tabla 6</b> Datos Descriptivos Método REBA .....	25
<b>Tabla 7</b> ANOVA Método REBA .....	25
<b>Tabla 8</b> Datos Recopilados del Método RULA en los Diferentes Puestos .....	27
<b>Tabla 9</b> Datos Descriptivos Método RULA .....	28
<b>Tabla 10</b> ANOVA Método RULA .....	28

## 1 Introducción

El comercio exterior es una fuente de intercambio de bienes y servicios importante para el crecimiento económico y social de cualquier Estado; Ecuador es un país que depende de ingresos petroleros y no petroleros, entre los cuales están productos no tradicionales como las flores, teniendo estos una participación del 12.9% del total de ingresos agropecuarios (S.I.P.A, 2022).

En Ecuador, existe un gran número de empresas dedicadas a la producción, tratamiento y comercialización de flores que le han permitido posicionarse como el tercero mayor exportador de flores a nivel mundial, solo superado por Países Bajos y Colombia (Andrade Urquiza, 2018). La mayoría de organizaciones se encuentran afiliadas a la Asociación Nacional de Productores y Exportadores denominada EXPOFLORES creada en 1984, contando actualmente con más de 185 empresas que la conforman (EXPOFLORES, 2023). Gran parte de las empresas florícolas cuentan con equipos y sistemas para el desarrollo de su actividad, si bien en parte de ellas se realizaron estudios ergonómicos para identificar los riesgos a los cuales se encuentran expuestos sus trabajadores, no se ha determinado si los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones tienen una relación directa entre sí.

En la actualidad, varias empresas carecen de estudios basados en ergonomía y salud ocupacional, generando condiciones inadecuadas para su desempeño laboral. La Organización Mundial de la Salud revela que alrededor de 12.2 millones de personas en países en crecimiento o desarrollo mueren por motivos de enfermedades laborales (Organización Mundial de la Salud, 2017). Los trabajadores sufren afecciones en su salud, principalmente por falta de equipamiento apropiado, mal ambiente laboral ya sea por ruido, mala iluminación, posturas forzadas, levantamiento de pesos excesivos e incluso por la carga horaria para la ejecución de sus actividades.

Todos los problemas que pueden presentarse en el espacio de trabajo no solo generan enfermedades ocupacionales en los obreros, sino también disminuyen su desempeño. Cada puesto de trabajo necesita de espacios, instrumentos y ambientes específicos que permitirán a las personas ejecutar sus actividades con el mínimo riesgo y con la mayor eficiencia, dando beneficios tanto a los operarios como a la productividad de una empresa. Este estudio se centra en la definición e identificación de los principales puestos de trabajo en el área de postcosecha y el análisis de la relación en los tres métodos aplicados Ocrá CheckList, REBA y RULA.

## 2 Objetivos:

### 2.1 Objetivo General:

- Determinar la relación entre los resultados obtenidos de las evaluaciones ergonómicas aplicadas en el área de postcosecha de la industria florícola.

### 2.2 Objetivos Específicos:

- Definir los puestos que conforman el área de postcosecha de la industria florícola.
- Identificar los distintos métodos ergonómicos aplicados.
- Relacionar las distintas evaluaciones ergonómicas del área de postcosecha de la industria florícola mediante la aplicación del método estadístico ANOVA de un factor (unidireccional).

## 3 Hipótesis:

- Existe una diferencia significativa entre los resultados de los niveles de riesgo obtenidos de la aplicación de los métodos ergonómicos en el área de postcosecha.

## 4 CAPÍTULO I: CONTENIDO TEÓRICO

### 4.1 Industria Florícola en el Ecuador

Los inicios de la industria florícola en el Ecuador se remontan a los años 80's, registrándose las primeras florícolas en el año 1982 las cuales eran principalmente invernaderos y productoras enfocadas en los distintos tipos de rosas que se pueden cosechar en el país. Actualmente existe gran cantidad de empresas dedicadas a la producción, comercialización y exportación de flores, ubicadas principalmente en el sector de la Sierra ecuatoriana (Egas Chiriboga & Gómez Rea, 2014).

### 4.2 Ergonomía

Ergonomía es un término que viene de los vocablos griegos *ergo* que significa trabajo y *nomos* que significa reglas o leyes, por lo que se puede definir como reglas de trabajo, esta palabra se introdujo gracias al psicólogo británico Murrell en el año de 1949, durante una reunión de científicos realizada en Inglaterra la cual buscaba formar una sociedad de investigaciones ergonómicas (Ipanaque Zapata, Correa Paiva, & Zapata Verdeguer, 2022).

La ergonomía es la ciencia que permite estudiar y relacionar al trabajador con el área en la cual realiza sus actividades, en busca de determinar las necesidades para su adaptación con el objetivo de disminuir el nivel de riesgos y exposición a problemas ya sean físicos, psicológicos, sociales, aumentando así la satisfacción, bienestar y productividad de los trabajadores (Mancera Fernández, Mancera Ruíz, Mancera Ruíz, & Mancera Ruíz, 2012).

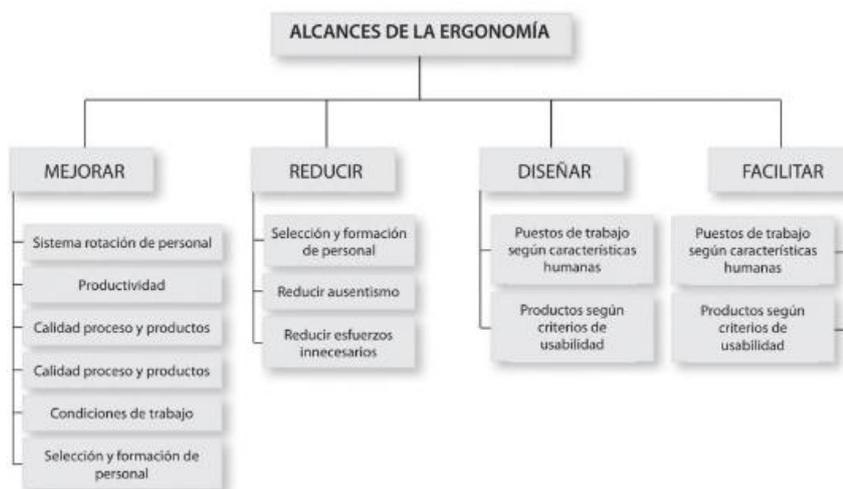
### 4.3 Importancia de la ergonomía

En el espacio que un trabajador tenga para desarrollar sus actividades ya sea de forma manual o mediante la utilización de herramientas, maquinaria, tecnología, instrumentos; se necesita de un estudio ergonómico que permita diseñar y brindar un ambiente adecuado para el obrero, facilitándole desempeñar sus funciones con la mínima exposición posible a enfermedades o accidentes. (Apud & Meyer, 2003).

### 4.4 Alcance de la ergonomía

Si bien la ergonomía se puede definir como el estudio de la relación entre el trabajador y su puesto, esto permite definir diversas formas de aplicar la ergonomía teniendo un gran alcance como la disminución de factores de riesgo, esfuerzos innecesarios, así como la mejora de las condiciones de trabajo (Estrada Muñoz, 2015).

**Figura 1 Alcance de la Ergonomía**



*Fuente: (Estrada Muñoz, 2015)*

### 4.5 Métodos de evaluación de los factores de riesgo ergonómicos

La evaluación ergonómica de un espacio de trabajo, tiene como finalidad determinar la presencia de riesgos o factores de tipo disergonómico, que pueden llegar a afectar la salud del trabajador que realiza sus actividades en el área estudiada. Para evaluación de los riesgos relacionados a un determinado factor, existe una variedad de métodos que buscan hacer más fácil su identificación.

Todo factor de riesgo identificado en un puesto de trabajo, tiene un nivel el cual permite al evaluador determinar si es necesaria o no el rediseño o cambio del mismo, teniendo desde niveles leves o aceptables, los cuales no requieren el cambio, a niveles altos o inaceptables,

los cuales requieren de intervención inmediata (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Diego Mas, 2012).

En la evaluación ergonómica los métodos se aplican con respecto al aspecto que se busca analizar, ya sea postura del operario, manipulación de cargas, movimientos que se realicen de forma repetitiva, el factor psicosocial y el ambiente térmico del área estudiada.

#### **4.5.1 Métodos para evaluar la postura:**

Los problemas que presentan los operarios al tener que adquirir posturas inadecuadas para el desarrollo de sus actividades, generan en la mayoría de los casos problemas de tipo músculo-esquelético; cada uno de estos métodos es aplicado dependiendo del ámbito que se desee evaluar brindando distintos resultados, entre los más aplicados tenemos:

- POSTURE TARGETTING: para posturas estáticas.
- OWAS: para posturas de todo el cuerpo.
- HAMA: para los miembros superiores.
- PLIBEL: para las diferentes partes del cuerpo.
- RULA: para los miembros superiores
- REBA: para los miembros inferiores.
- QEC: para posturas ya sean dinámicas como posturas estáticas por partes del cuerpo.

#### **4.5.2 Métodos para evaluar los movimientos repetitivos:**

Estas evaluaciones, están relacionadas a las lesiones de tipo músculo-esquelético que pueden sufrir los trabajadores en zonas como: el cuello, hombros y codos las cuales pueden provocar problemas como epicondilitis; en zonas de las manos y muñecas problemas como la tendinitis o el síndrome de túnel carpiano.

Estos tipos de problemas se presentan con mayor frecuencia en actividades que requieren la manipulación de máquinas y productos en lapsos cortos de tiempo, pero de forma repetitiva. Entre los principales tenemos:

- Job Strain Index.
- OCRA.
- Sue Rodgers.

Si bien los métodos ya mencionados se aplican específicamente para este tipo de estudio de riesgo, existen otros métodos que también se pueden aplicar en estos estudios, ya que permiten de igual forma analizar la repetitividad de los movimientos como lo son: RULA, NIOSH, REBA, Tablas de Snook y Ciriello, LEST, RENUR, entre otros.

## 4.6 ANOVA

El método ANOVA permite comparar valores de un grupo de datos numéricos con otro grupo de datos e identificar si existe una diferencia significativa entre ellos (Contreras García, Molina Portillo, & Arteaga Cezón, 2010).

ANOVA de un factor considera una única variable con k niveles, buscando determinar la diferencia de los promedios de los k grupos. Este tipo de análisis permite seleccionar una muestra aleatoria independiente de k poblaciones (Contento Rubio, 2019). Para su aplicación se tiene que cumplir ciertos requisitos:

- Que la variable dependiente sigue una distribución normal.
- Que la varianza de la población es la misma.
- Que las medidas tomadas son independientes y son de una muestra aleatoria.

## 5 CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 5.1 Diseño de la investigación

Es una investigación documentada que se realizara a través de una revisión bibliográfica ya que se buscó información relevante para su análisis en fuentes secundarias como: documentos, tesis, artículos, mediante un enfoque cuantitativo – cualitativo. Cuantitativo por la obtención de resultados numéricos para su estudio e interpretación y cualitativo porque se realizaron hipótesis o preguntas antes, durante y después del análisis de los datos y con diseño no experimental descriptivo, ya que no se manipularon deliberadamente las variables que intervinieron en la investigación, es decir observamos los fenómenos tal y como se presentaron en las fuentes encontradas (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

### 5.2 Recolección de datos

La búsqueda bibliográfica se realizó en la plataforma de Google Scholar, bajo las palabras claves: Ergonomía, Método, Florícola, Postcosecha. Para la selección de la bibliografía que se utilizó en el desarrollo de esta investigación se dio una lectura rápida de distintos artículos, tesis, en busca de aquellos que cumplan con criterios de inclusión para la utilización de la información, como se muestra en la Figura 5.

Figura 2 Recolección de Datos

A	B	C	D	E
Autor	Título	Metodo	Observaciones	Enlace
Cristina Alexandra Sanchez Arevalo	EVALUACION DE FACTORES DE RIESGO ERGONOMICOS PRESENTES EN LA LINEA DE PRODUCCION DE POSCOSECHA DE FLORES DEL VALLE S.A. Y PROPUESTA	Ocra CheckList y Rula	Permite visualizar los resultados con claridad de los metodos aplicados	<a href="https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2877/3/Tesis-Cristina-Sanchez-CD.pdf">https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2877/3/Tesis-Cristina-Sanchez-CD.pdf</a>
Silva Guerrero Diana Carolina	ESTUDIO DE LOS MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y SU INCIDENCIA EN LA GENERACION DE LESIONES MUSCULO-ESQUELETICAS EN LOS TRABAJADORES DEL AREA DE POST-COSECHA DE LA	Ocra CheckList y Reba	Permite visualizar los resultados con claridad de los metodos aplicados	<a href="http://201.159.222.95/bitstream/123456789/1067/1/WTESIS%20SILVA%20GUERRERO%20DIANA%20CAROLINA.pdf">http://201.159.222.95/bitstream/123456789/1067/1/WTESIS%20SILVA%20GUERRERO%20DIANA%20CAROLINA.pdf</a>
Claudia Sofía Romero Sosa	EVALUACION DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO AL QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE POSCOSECHA EN LA EMPRESA FLODECOL S.A.*	Ocra CheckList y Reba	Permite visualizar los resultados con claridad de los metodos aplicados	<a href="https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3148/1/Sof%20Romero%20UISEK.pdf">https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3148/1/Sof%20Romero%20UISEK.pdf</a>
Ing. Jessica Alexandra Barreto Arias.	Factores de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos en extremidades superiores en el área de post cosecha de una empresa florícola. Marzo 2017 - marzo	Ocra CheckList	Permite visualizar los resultados con claridad de los metodos aplicados	<a href="https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8325/1/14047.pdf">https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8325/1/14047.pdf</a>

Fuente: Elaboración Propia

### 5.2.1 Criterios de selección de datos.

Una vez seleccionada la población a ser estudiada, se debe definir los criterios que deben cumplir para que la información pueda ser utilizada. Estos criterios pueden ser de inclusión o exclusión (Arias Gómez, Villasís keever, & Miranda Novales, 2016).

- **Criterios de inclusión:**

Son las características con las que debe cumplir el sujeto a estudiar, en este caso todo artículo en español e inglés que tenga información de los resultados de la aplicación de métodos ergonómicos para el estudio de riesgos laborales en el área de postcosecha de la industria florícola.

- **Criterios de exclusión:**

Son las características que presentan los sujetos estudiados y no aporta con datos significativos, en este caso, análisis o estudios realizados el área de postcosecha a los trabajadores con respecto a las enfermedades de tipo ocupacional que presentan y no al nivel de riesgo al que se encuentran expuestos bajo la aplicación de métodos ergonómicos.

### 5.3 Materiales

En la investigación se necesitó de acceso a internet, en busca de obtener la información en la plataforma de Google Scholar, así como algunas aplicaciones y accesos digitales como Gmail, Google Drive para tener fácil interacción con la información desde los distintos ordenadores. Para la tabulación de los datos que se obtendrán mediante la investigación bibliográfica, se utilizará el programa Microsoft Office Excel y el software estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versión 21) para realizar las pruebas estadísticas de ANOVA de un solo factor.

## 6 CAPÍTULO III: RESULTADOS

### 6.1 Métodos ergonómicos más utilizados

El estudio bibliográfico se obtuvo un total de 217 enlaces en la base digital Google Scholar, permitió identificar que, en la industria florícola específicamente para el área de postcosecha, los métodos más aplicados son el Ocra CheckList, REBA y RULA.

#### 6.1.1 Ocra CheckList

Este método es utilizado para estudiar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores al realizar actividades que requieren de movimientos repetitivos en cortos periodos de tiempo, en los cuales se realizan esfuerzos o acciones rápidas involucrando ya sean articulaciones, tendones, huesos entre otros. La repetitividad de los movimientos puede generar diversos trastornos músculo – esqueléticos (Diego Mas, 2015).

Para la aplicación de este método se requiere seguir un determinado número de pasos hasta llegar a calcular el índice CheckList Ocra o con por sus siglas ICKL, el cual permitirá determinar el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el trabajador.

**Figura 3** Nivel de Riesgo Índice Ocra Equivalente

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Fuente: (Diego Mas, 2015)

#### 6.1.2 REBA

Este método está basado en el RULA con la diferencia de incluir a los miembros inferiores en su aplicación, permitiendo evaluar de forma individual las posturas, por lo que cada postura a ser analizada necesita ser seleccionada anteriormente. El método está dirigido hacia los trastornos musculo – esqueléticos especialmente dividiendo al cuerpo en dos grupos, el A que está conformado por el cuello, tronco y piernas mientras que el B por brazo, antebrazo y muñeca (Diego, 2015).

**Figura 4** Nivel de Riesgo y Actuación

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

Fuente: (Diego, 2015)

### 6.1.3 RULA

Este método está dirigido al análisis de las posturas que puede tener un trabajador con respecto a los miembros superiores del cuerpo, McAtamney y Corlett fueron los desarrolladores de este método en el año de 1993, para su aplicación tomaron en cuenta tanto la postura, la repetitividad y el tiempo que se permanece en ella. Como los métodos anteriores la puntuación final que se obtiene permite determinar el nivel de acción necesaria para la postura y puesto estudiado (Mas, 2015).

**Figura 5** Nivel de Actuación

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

Fuente: (Mas, 2015)

Se establece que los resultados de la aplicación de los métodos Ocrá Checklist, REBA y RULA en los puestos del área de postcosecha de la industria florícola mediante el análisis estadístico ANOVA no muestran diferencias significativas del nivel de riesgo obteniendo P valores de 0.693, 0.609, 0.990 respectivamente siendo mayores al nivel de significancia 0.05 aceptando la hipótesis nula.

## 6.2 Puestos determinados en el área de postcosecha

Aunque no en todas las florícolas en el área de postcosecha se realizan las mismas actividades, se ha determinado que está conformada por algunos procesos comunes y cada uno se subdivide en subprocesos más pequeños. La recolección de información nos

permitió definir los 4 más comunes, los cuales son el de clasificado, embonchado, terminado y empacado (Córdova Landeta, 2016).

Para determinar los procesos comunes de la postcosecha se realizó una tabla con la frecuencia que son mencionados en los distintos artículos y tesis revisadas.

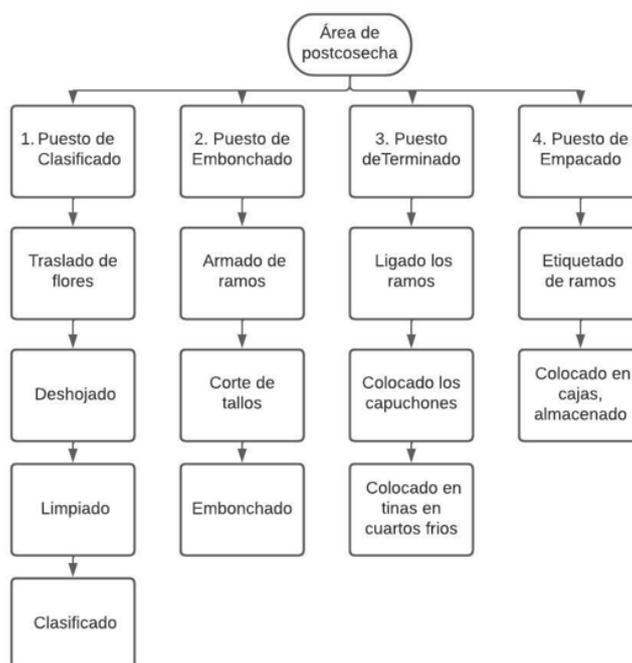
**Tabla 1** Frecuencia de los procesos comunes

Frecuencia de procesos comunes		
Puestos	# Área	Frecuencia
Clasificado	1	17
Embonchado	2	25
Terminado	3	5
Empacado	4	5

*Fuente: Elaboración propia*

El área de postcosecha se clasificó en 4 procesos comunes:

- a. Clasificado: Es el área de inicio de todo el proceso, las personas trasladan las flores al puesto, las deshojan, limpian y clasifican de acuerdo a la variedad y tamaño.
- b. Embonchado: Es el área en el cual empieza el armado de los ramos de rosas, se corta los tallos y se embonchan ya sea con plástico o papel.
- c. Terminado: Es el área en la cual se procede a ligar los ramos y poner los capuchones para después terminar en tinas en cuartos fríos.
- d. Empacado: Es la última área del proceso en la cual se realiza la etiqueta de los ramos y se colocan en cajas para su almacenamiento.

**Figura 6** Diagrama de flujo área de postcosecha

*Fuente: Elaboración Propia*

### 6.3 Análisis estadístico mediante ANOVA de un factor

La recolección de datos permitió determinar 3 métodos aplicados frecuentemente en los 4 puestos establecidos que conforman el área de postcosecha de la industria florícola. Para la aplicación de ANOVA, en cada uno de ellos se utilizó un nivel de significancia de 0.05 o 5%.

**H<sub>0</sub>** = No existe una diferencia significativa entre los resultados de los niveles de riesgo.

**H<sub>1</sub>** = Existe una diferencia significativa entre los resultados de los niveles de riesgo.

Si la significación asintótica o P valor es mayor al nivel de significancia en este caso 0.05 se rechaza la hipótesis alterna (H<sub>1</sub>) y se acepta la hipótesis nula (H<sub>0</sub>).

El análisis ANOVA para cada uno de los métodos determinados anteriormente, se realizó a través del programa estadístico SPSS obteniendo los siguientes resultados:

Para la aplicación del método estadístico ANOVA se designó una tabla por cada método ergonómico, como es el caso de Ocra CheckList del cual se obtuvo 50 datos como lo muestra la Tabla 3, REBA obteniendo 52 datos (Tabla 6) y el método RULA obteniendo 16 datos (Tabla 9).

### 6.3.1 Relación de los resultados de los estudios ergonómicos de los puestos que conforman el área de postcosecha con respecto al método Ocra CheckList.

De las 217 tesis, artículos científicos y tesinas revisados, se obtuvieron 50 resultados validados mediante la utilización de los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados.

#### Análisis ANOVA del método OCRA CheckList

**Tabla 2** Datos Recopilados del Método Ocra CheckList en los Diferentes Puestos

Nº	Área	# Área	Método	Puntuación
1	Clasificado	1	Ocra CheckList	22,2
2	Clasificado	1	Ocra CheckList	28,12
3	Clasificado	1	Ocra CheckList	25
4	Clasificado	1	Ocra CheckList	22,5
5	Clasificado	1	Ocra CheckList	25,52
6	Clasificado	1	Ocra CheckList	42,03
7	Clasificado	1	Ocra CheckList	21
8	Clasificado	1	Ocra CheckList	16
9	Clasificado	1	Ocra CheckList	21
10	Clasificado	1	Ocra CheckList	21
11	Clasificado	1	Ocra CheckList	29,8
12	Clasificado	1	Ocra CheckList	26,9
13	Clasificado	1	Ocra CheckList	31
14	Clasificado	1	Ocra	18,57

			CheckList	
15	Clasificado	1	Ocra CheckList	15,7
16	Clasificado	1	Ocra CheckList	6,65
17	Clasificado	1	Ocra CheckList	14,3
18	Clasificado	1	Ocra CheckList	5,7
19	Clasificado	1	Ocra CheckList	16,2
20	Clasificado	1	Ocra CheckList	5,7
21	Clasificado	1	Ocra CheckList	15,7
22	Clasificado	1	Ocra CheckList	8,55
23	Embonchado	2	Ocra CheckList	19,5
24	Embonchado	2	Ocra CheckList	17,5
25	Embonchado	2	Ocra CheckList	15,2
26	Embonchado	2	Ocra CheckList	15,2
27	Embonchado	2	Ocra CheckList	18
28	Embonchado	2	Ocra CheckList	16
29	Embonchado	2	Ocra CheckList	15
30	Embonchado	2	Ocra CheckList	13
31	Embonchado	2	Ocra CheckList	12
32	Embonchado	2	Ocra CheckList	10

33	Embonchado	2	Ocra CheckList	51,55
34	Embonchado	2	Ocra CheckList	11,45
35	Embonchado	2	Ocra CheckList	25,075
36	Embonchado	2	Ocra CheckList	23,75
37	Embonchado	2	Ocra CheckList	21,5
38	Embonchado	2	Ocra CheckList	25,5
39	Embonchado	2	Ocra CheckList	22,95
40	Embonchado	2	Ocra CheckList	26,35
41	Embonchado	2	Ocra CheckList	16
42	Embonchado	2	Ocra CheckList	10,5
43	Embonchado	2	Ocra CheckList	10
44	Embonchado	2	Ocra CheckList	9
45	Embonchado	2	Ocra CheckList	22,2
46	Terminado	3	Ocra CheckList	13,2
47	Terminado	3	Ocra CheckList	14,3
48	Terminado	3	Ocra CheckList	14,9
49	Terminado	3	Ocra CheckList	14,9
50	Empacado	4	Ocra CheckList	18,275

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 3** Datos Descriptivos Método Ocra CheckList

Descriptivos								
Puntuación	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Clasificado	22	19,96091	9,012404	1,921451	15,96503	23,95679	5,700	42,030
Embonchado	23	18,57500	9,009626	1,878637	14,67895	22,47105	9,000	51,550
Terminado	4	14,32500	,801561	,400780	13,04954	15,60046	13,200	14,900
Empacado	1	18,27500					18,275	18,275
Total	50	18,83880	8,576844	1,212949	16,40129	21,27631	5,700	51,550

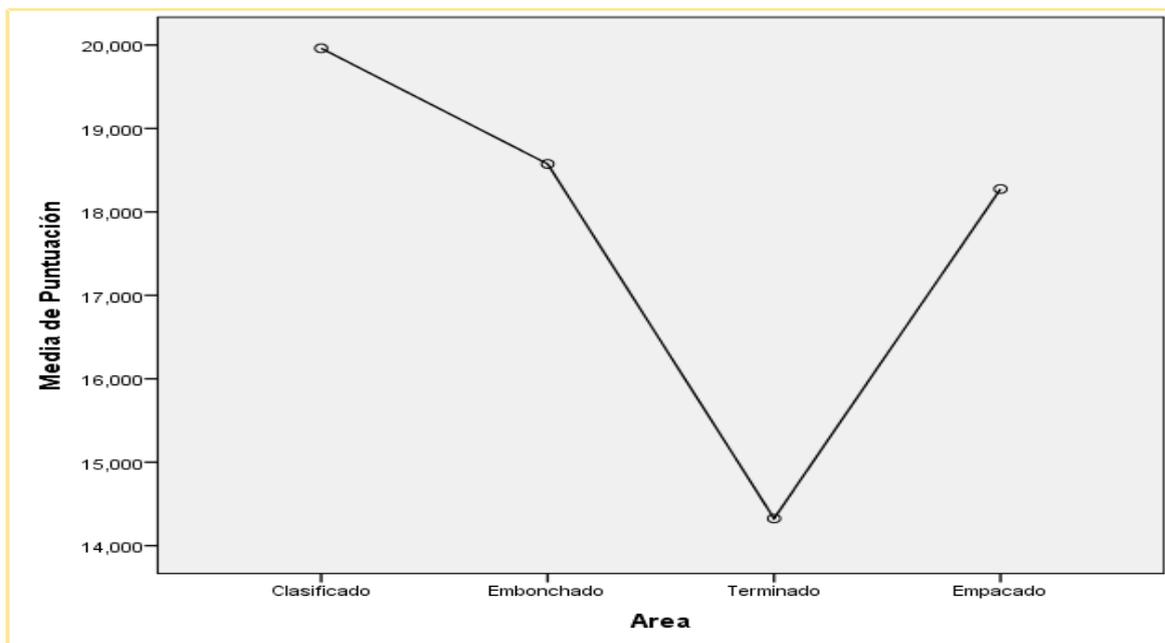
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4** ANOVA de un Factor

ANOVA de un factor					
Puntuación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intra-grupos	3493,433	46	75,944		
Total	3604,550	49			

Fuente: Elaboración propia

**Figura 7** Medias Ocra CheckList



*Fuente: Elaboración propia*

La Tabla 3 nos permite apreciar la media de los resultados que se obtuvieron en cada uno de los puestos bajo el Método Ocra CheckList, teniendo a la media más alta en el puesto de clasificado 19.96091 y la más baja en el de terminado 14.325. El resultado de ANOVA nos da un valor P de 0.693 siendo mayor al nivel de significancia 0.05, aceptando la hipótesis nula (H0) por lo que se determina que no existe una diferencia significativa entre los resultados de los niveles de riesgo de los estudios ergonómicos realizados en el área de postcosecha de la industria florícola mediante el método Ocra CheckList.

**6.3.2 Relación de los resultados de los estudios ergonómicos de los puestos que conforman el área de postcosecha con respecto al método REBA.**

De las 217 tesis, artículos científicos, tesinas, revisados se obtuvieron 52 resultados validados mediante la utilización de los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados.

**Análisis ANOVA del método REBA**

**Tabla 5** Datos Recopilados del Método REBA en los Distintos Puestos

Nº	Área	# Área	Método	Puntuación
1	Clasificado	1	REBA	4
2	Clasificado	1	REBA	5

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

26	Embonchado	2	REBA	6
27	Embonchado	2	REBA	10
28	Embonchado	2	REBA	7
29	Embonchado	2	REBA	4
30	Embonchado	2	REBA	12
31	Embonchado	2	REBA	12
32	Embonchado	2	REBA	4
33	Embonchado	2	REBA	7
34	Embonchado	2	REBA	2
35	Embonchado	2	REBA	1
36	Embonchado	2	REBA	7
37	Embonchado	2	REBA	6
38	Terminado	3	REBA	6
39	Terminado	3	REBA	5
40	Terminado	3	REBA	7
41	Terminado	3	REBA	8
42	Terminado	3	REBA	5
43	Terminado	3	REBA	5
44	Terminado	3	REBA	8
45	Terminado	3	REBA	7
46	Empacado	4	REBA	5
47	Empacado	4	REBA	3
48	Empacado	4	REBA	3

49	Empacado	4	REBA	2
50	Empacado	4	REBA	5
51	Empacado	4	REBA	5
52	Empacado	4	REBA	12

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 6** Datos Descriptivos Método REBA

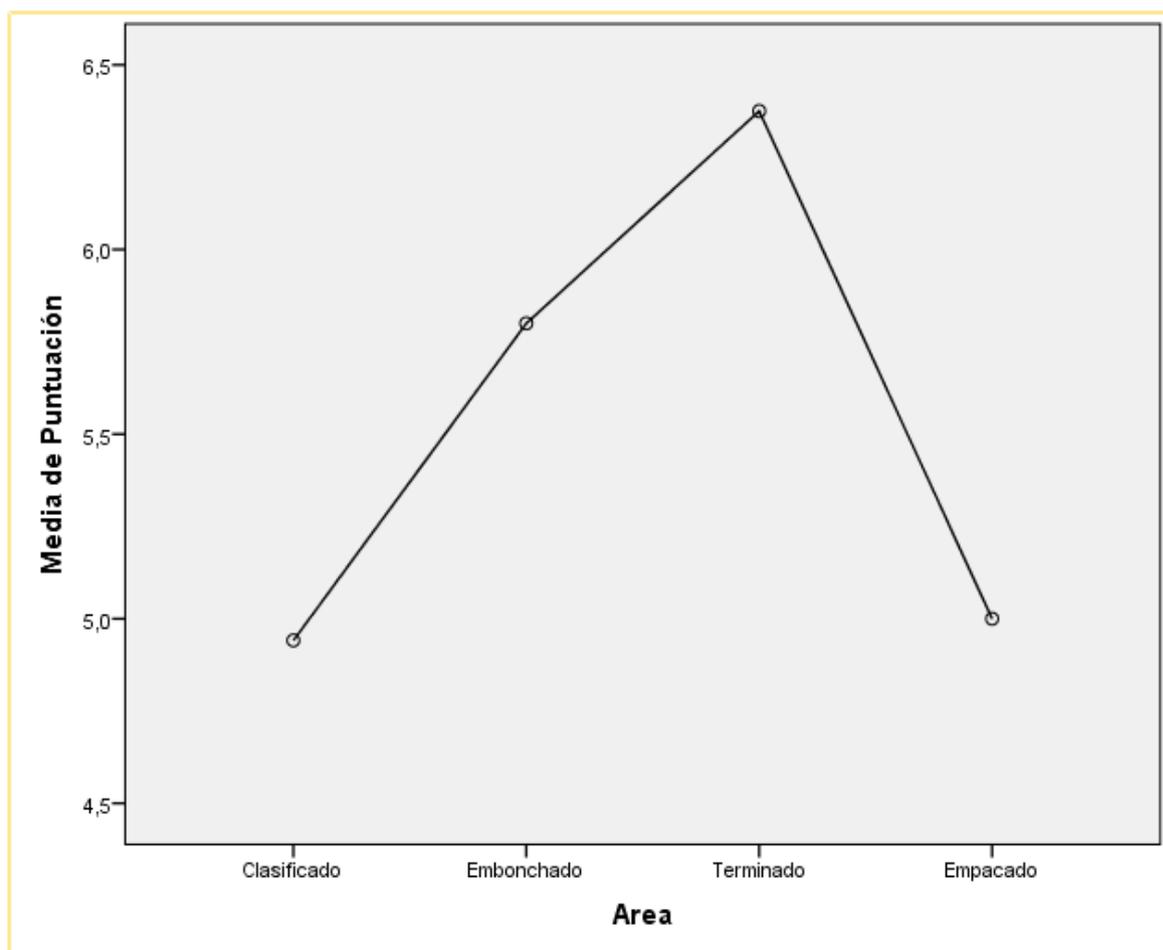
Descriptivos								
Puntuación								
	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Clasificado	17	4,941	2,4615	,5970	3,676	6,207	2,0	9,0
Embonchado	20	5,800	3,3655	,7525	4,225	7,375	1,0	12,0
Terminado	8	6,375	1,3025	,4605	5,286	7,464	5,0	8,0
Empacado	7	5,000	3,3166	1,2536	1,933	8,067	2,0	12,0
Total	52	5,500	2,8180	,3908	4,715	6,285	1,0	12,0

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 7** ANOVA Método REBA

ANOVA de un factor					
Puntuación					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	14,984	3	4,995	,615	,609
Intra-grupos	390,016	48	8,125		
Total	405,000	51			

Fuente: Elaboración propia

*Figura 8 Medias Método REBA*

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla 6 nos permite apreciar la media de los resultados que se obtuvieron en cada uno de los puestos bajo el método REBA, teniendo a la media más alta en el puesto de terminado 6.375 y la más baja en el de clasificado 4.941. El resultado de ANOVA nos da un valor P de 0.609 siendo mayor al nivel de significancia 0.05, aceptando la hipótesis nula ( $H_0$ ) por lo que se determina que no existe una diferencia significativa entre los resultados de los niveles de riesgo de los estudios ergonómicos realizados en el área de postcosecha de la industria florícola mediante el método REBA.

### **6.3.3 Relación de los resultados de los estudios ergonómicos de los puestos que conforman el área de postcosecha con respecto al método RULA.**

De las 217 tesis, artículos científicos, tesinas, revisados se obtuvieron 16 resultados validados mediante la utilización de los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados.

## Análisis ANOVA del método RULA

**Tabla 8** Datos Recopilados del Método RULA en los Diferentes Puestos

Nº	Área	# Área	Método	Puntuación
1	Clasificado	1	RULA	4
2	Clasificado	1	RULA	7
3	Clasificado	1	RULA	7
4	Clasificado	1	RULA	6
5	Clasificado	1	RULA	3
6	Clasificado	1	RULA	7
7	Embonchado	2	RULA	5
8	Embonchado	2	RULA	4
9	Embonchado	2	RULA	5
10	Embonchado	2	RULA	6
11	Embonchado	2	RULA	7
12	Embonchado	2	RULA	7
13	Embonchado	2	RULA	6
14	Embonchado	2	RULA	7
15	Terminado	3	RULA	6
16	Empacado	4	RULA	6

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 9** Datos Descriptivos Método RULA

Descriptivos								
Puntuación	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Clasificado	6	5,667	1,7512	,7149	3,829	7,504	3,0	7,0
Embonchado	8	5,875	1,1260	,3981	4,934	6,816	4,0	7,0
Terminado	1	6,000	.	.	.	.	6,0	6,0
Empacado	1	6,000	.	.	.	.	6,0	6,0
Total	16	5,813	1,2764	,3191	5,132	6,493	3,0	7,0

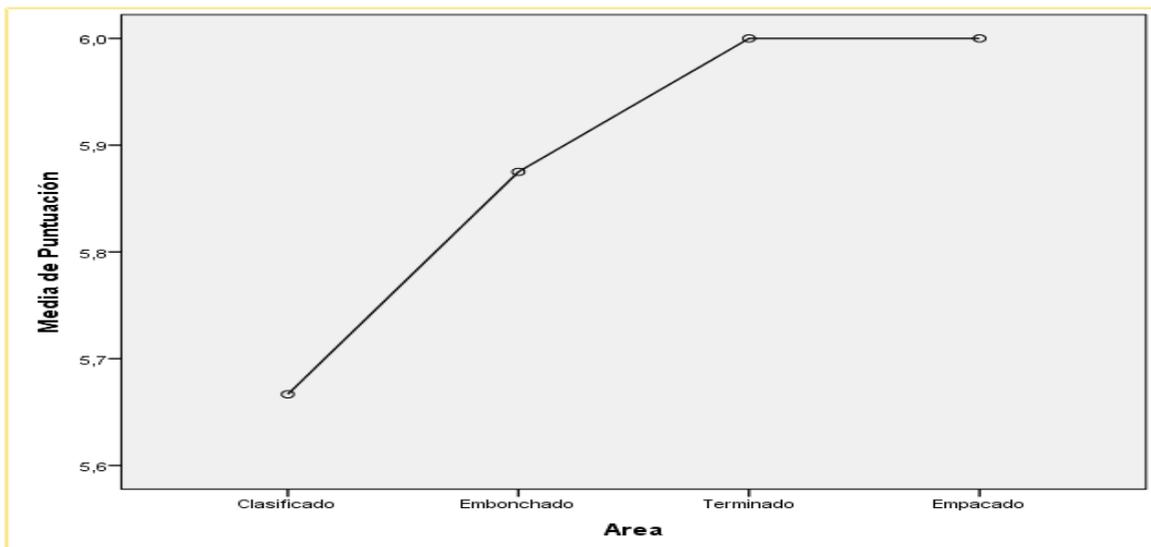
Fuente Elaboración propia

**Tabla 10** ANOVA Método RULA

ANOVA de un factor					
Puntuación					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,229	3	,076	,038	,990
Intra-grupos	24,208	12	2,017		
Total	24,438	15			

Fuente: Elaboración propia

**Figura 9** Medias Método RULA



Fuente: Elaboración propia

La Tabla 9 nos permite apreciar la media de los resultados que se obtuvieron en cada uno de los puestos bajo el método RULA, teniendo a la media más alta en los puestos de terminado y empacado con 6 mientras que la más baja en el de clasificado 5.667. El resultado de ANOVA nos da un valor P de 0.990 siendo mayor al nivel de significancia 0.05, aceptando la hipótesis nula (H0), por lo que se determina que no existe una diferencia significativa entre los resultados de los niveles de riesgo de los estudios ergonómicos realizados en el área de postcosecha de la industria florícola mediante el método RULA.

## **7 CAPÍTULO V: Discusión, Conclusiones y Recomendaciones.**

### **7.1 Discusión**

A través de los datos que se obtuvieron con base en el Método Ocro CheckList para el puesto de clasificado, se determinó una puntuación promedio de 19.96, dando un nivel de riesgo inaceptable medio. Estos resultados también se reflejan en distintas industrias que realizan actividades similares, como lo demuestra el estudio realizado por (Merino Salazar & Guano Zambrano, 2022), en una empresa proveedora de verduras y hortalizas, en el cual se aplicó el Método Ocro CheckList en las actividades de pelado de hojas y corte de tallo, que comparten características con el puesto de clasificado de la industria florícola. Se obtuvo una puntuación de 19.50, dando el mismo nivel de riesgo inaceptable medio, demostrando que, en la ejecución de actividades similares, los problemas ergonómicos presentados en los trabajadores, son los mismos.

En el área de empacado, se pudo relacionar los resultados obtenidos en la industria florícola mediante el Método Ocro, teniendo un promedio de 18.275, obteniendo un nivel de riesgo inaceptable medio, siendo este, similar al determinado en la investigación realizada por (Miño Hernández, 2019) en una industria de procesamiento de fruta, específicamente en el puesto de empacado con una puntuación de 19.75, dando a conocer que existen problemas ergonómicos relacionados en las distintas industrias que desarrollan una actividad semejante.

El desarrollo de las actividades en la industria florícola representa una carga fuerte para el cuerpo de los trabajadores, generando en los mismos, problemas musculoesqueléticos a causa de la intensidad de las actividades, la jornada laboral y la exposición frecuente a condiciones de riesgo ergonómico.

En esta industria, laboran personas jóvenes desde los 18 años hasta personas adultas que pueden sobrepasar los 48 años, de género masculino y femenino. Aunque los trabajadores más jóvenes no presentan síntomas fuertes debido a la resistencia y condición de sus cuerpos, en adultos es más evidente la presencia de molestias corporales.

El tiempo de realización de estas actividades y la exposición a un área que presenta problemas de tipo ergonómico, son las causantes de que los trabajadores lleguen a generar

incluso incapacidades laborales, que impiden el desarrollo de sus actividades con la misma facilidad y eficiencia que tenían en un principio. (Orozco Vázquez, Zuluaga Ramírez, & Campos Guzmán, 2022).

Existen normas como UNE-EN ISO 6385 “Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo” (MITRASS) con su equivalente en Ecuador, la norma NTE INEN-ISO 6385, que define los términos con mayor relevancia para el diseño de un sistema de trabajo; considerando la necesidad de que un ergónomo tenga la interacción y cooperación directa de las personas que desarrollan las actividades, buscando definir y determinar las necesidades que presenta para el desarrollo de su trabajo de una forma efectiva, con el menor riesgo posible a enfermedades ocupacionales. Así como ésta norma, existen diversas que van enfocadas a la interacción de trabajador y máquina, dando indicios de las necesidades y obligaciones que debe cumplir una maquinaria para facilitar al trabajador ejecutar su actividad, entre otras normas que buscan diseñar un sistema de trabajo con el menor riesgo posible para el obrero.

Los resultados que se han presentado en este estudio, revelan que, en la mayor parte de las empresas dedicadas a producción y comercialización de flores, existen niveles de riesgo ergonómico alto, teniendo como evidencia las medias de los Métodos Ocrá CheckList con un nivel de riesgo de 18.83, REBA con 5.5 y RULA con 5.81, cuyos valores denotan la necesidad de una intervención en los puestos que conforman la industria florícola. La correcta aplicación de las normativas, podría ayudar no solo a disminuir las enfermedades ocupacionales que aquejan a las personas que ejercen en este tipo de industria, sino también a mejorar la calidad y eficiencia en la dinámica industrial, incrementando el nivel de productividad en las empresas.

## 7.2 Conclusiones

Por medio de la revisión bibliográfica se logró verificar la existencia de estudios ergonómicos en el área de la postcosecha de la industria florícola, en su mayor parte enfocados a los problemas musculoesqueléticos que presentan los trabajadores, mediante la aplicación de métodos como el REBA, RULA, Ocrá CheckList.

- En el área de postcosecha se identificaron cuatro actividades desarrolladas desde el inicio del proceso (momento en que ingresan las flores), hasta la culminación del mismo (empacado y almacenamiento), éstas a su vez tienen diferentes subactividades. Los 4 procesos son, el “Clasificado”, “Embonchado”, “Terminado” y “Empacado”
- En la revisión bibliográfica se identificó la aplicación de métodos ergonómicos como el NORDICO, REBA, RULA, NIOSH, OCRA CHECKLIST, OWAS, entre

otros, en el área de postcosecha; para el análisis se seleccionaron a los métodos Ocra CheckList, REBA y RULA por tener presencia en un mayor número de casos a la hora de determinar el estado de los puestos, las afecciones a las que se encuentran expuestos los trabajadores y los problemas que presenta esta área de la industria florícola.

- Mediante la aplicación del método estadístico ANOVA de un factor, se demostró que en los puestos que conforman el área de postcosecha, bajo los resultados del método Ocra CheckList, no existe una diferencia significativa de los niveles de riesgo, teniendo como resultado un P valor de 0.693 siendo este mayor al nivel de significancia 0.5 aceptando la hipótesis nula y como media del método ergonómico 18.83 dando a los puestos un nivel medio es decir inaceptable, requiriendo una mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento para el operario. En el caso del método REBA se obtuvo un P valor de 0.609 aceptando la hipótesis nula y teniendo como media 5.5 con un nivel de riesgo medio, es decir, se necesita la intervención en los puestos; y en cuanto al método RULA se obtuvo un P valor de 0.990 también aceptando la hipótesis nula, con una media de 5.81 dando un nivel de riesgo 3, requiriendo el rediseño de las tareas. Por ende, esto denota una mala aplicación o incumpliendo de la normativa ergonómica, o en el peor de los casos, desconocimiento de la misma, afectando directamente al rendimiento y salud de los trabajadores.
- La industria florícola muestra deficiencias en el diseño de las áreas de trabajo, pues sus niveles de riesgo indican una insuficiente organización de los espacios destinados a la ejecución de las tareas. Además, no soluciona de manera efectiva los métodos establecidos para realizar las actividades y subactividades, que no consideran las limitaciones físicas del trabajador.
- A partir de los estudios ergonómicos, lo que se espera es que el sector florícola asuma nuevas formas de analizar, diseñar e implementar estrategias no solo para reducir, sino también para prevenir los factores de riesgo en el ejercicio laboral, de manera que se ofrezca capacitación técnica, seguridad y comodidad, a fin de dignificar el trabajo, aumentando la productividad de la empresa.
- Los estudios que se han visualizado en esta investigación, en su mayor parte están relacionados con el análisis de: posturas forzadas, movimientos repetitivos y cargas físicas, esto da apertura a la necesidad de realizar evaluaciones ergonómicas que pueden ser de tipo ambiental, cognitivo y organizacional, complementando los análisis anteriores buscando reducir los niveles de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores.

### 7.3 Recomendaciones

Si bien entendemos la ergonomía como la disciplina que, mediante estudios busca generar un ambiente laboral adecuado para que el trabajador desarrolle sus actividades con el menor riesgo posible. Es de vital importancia que las organizaciones consideren los estudios ergonómicos como parte imprescindible a la hora de adecuación de las áreas de trabajo, implementando diseños innovadores, así como la capacitación técnica de los trabajadores, para reducir los niveles de riesgos a los que se encuentran expuestos.

- En primera instancia, realizar un diagnóstico integral y multidisciplinario de la empresa, para conocer la situación actual y real en la que se encuentra, identificando los principales factores de riesgo con el objetivo de promover y mejorar la salud de los empleados, a la vez que se incrementa la productividad. El diagnóstico debe estar constituido por las fases del proceso y actividades a evaluar, grupos de trabajo, áreas de intervención y nivel organizacional.
- Estandarizar los puestos de trabajo, identificando los movimientos y posturas repetitivas que se presenten, así como determinar el equipo y herramientas más adecuados. Capacitar a los trabajadores sobre prácticas ergonómicas, de igual forma sobre la utilización de los equipos para la realización de las tareas y elaborar un manual, que permita entender y definir las necesidades que se tiene en cada uno de los puestos que conforman el área de postcosecha de la industria florícola, con el fin de prevenir y disminuir los riesgos que se puedan presentar.
- Realizar monitoreo y controles administrativos, de calidad, ingeniería y de producción, frecuentes para garantizar seguridad laboral y fortalecer la gestión empresarial a fin de implementar programas de ergonomía industrial, efectuar un mantenimiento adecuado de las áreas y modificaciones requeridas. Esto constituye un mejoramiento del ambiente laboral, aumento de la productividad y las ventajas competitivas a nivel empresarial.
- Si bien existe una gran variedad de métodos ergonómicos, se recomienda continuar aplicando los métodos Ocra CheckList, REBA y RULA para el desarrollo de próximos estudios ergonómicos realizados en la industria florícola, específicamente en el área de postcosecha ya que, por su ejecución, área de análisis y resultados, permiten determinar de forma eficaz el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los operarios.
- Se recomienda la realización de estudios ergonómicos preventivos, por lo menos una vez por período o año laboral, para identificar problemas que se

presenten a raíz de los cambios que se estén ejecutando en la industria, ya sea por personal, nuevas maquinarias, horarios, cambios ambientales, entre otros.

## Referencias

- Andrade Urquiza, M. (2018). *ANÁLISIS DEL SECTOR FLORÍCOLA Y SU IMPACTO EN LA ECONOMÍA ECUATORIANA PERIODO 2010-2016*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/28318/1/TRABAJO%20FINAL%20ANDRADE%20URQUIZA%20MARIUSKA%20DE%20LOS%20ANGELES.pdf>
- Apud, E., & Meyer, F. (2003). La importancia de la ergonomía para profesionales de la salud. *Ciencia y enfermería*. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532003000100003>
- Arias Gómez, J., Villasís keever, M. Á., & Miranda Novales, M. G. (2016). *El protocolo de investigación III: la población de estudio*. Ciudad de México, México: Revista Alergia México. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Asensio Cuesta, S., Bastante Ceca, M. J., & Diego Mas, J. A. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Madrid: Paraninfo. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=v5kFfWOUh5oC&oi=fnd&pg=PR15&dq=metodos+de+evaluacion+ergonomica&ots=wJUTiDjtGP&sig=sT4x3aOXMsTQpwcG9m8Y6Aq2KGY#v=onepage&q&f=false>
- Contento Rubio, M. R. (2019). *Estadística con aplicaciones en R*. Bogotá: UTADCO. Obtenido de [https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field\\_attached\\_file/libro\\_estadistica\\_con\\_aplicaciones\\_en\\_r\\_def\\_ago\\_11.pdf](https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/libro_estadistica_con_aplicaciones_en_r_def_ago_11.pdf)
- Contreras García, J. M., Molina Portillo, E., & Arteaga Cezón, P. (2010). *Introducción a la programación estadística con R para profesores*. Obtenido de <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/libroR.pdf>
- Córdova Landeta, R. O. (Marzo de 2016). Evaluación del estrés laboral de los trabajadores de la postcosecha de la empresa CANANVALLEY FLOWERS S.A. y su incidencia en el rendimiento productivo y propuesta de un manual de prevención. Latacunga, Cotopaxi, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6445/1/MUTC-000444.pdf>
- Diego Mas, J. A. (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocra. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*. España. Recuperado el 2022, de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

- Diego, J. A. (2015). Evaluación postural mediante el método REBA. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*. España. Recuperado el 2022, de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Egas Chiriboga, F. A., & Gómez Rea, G. C. (Julio de 2014). Análisis histórico del sector florícola en el Ecuador y estudio del mercado para. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3323/1/110952.pdf>
- Estrada Muñoz, J. (2015). *Ergonomía Basica*. Bogotá: Ediciones de la U. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dzOjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA17&dq=Clasificacion+de+la+ergonomia&ots=dmPVZXjKvv&sig=IP6fw1UyCnG689mD28Y-4FMxdbE#v=onepage&q&f=false>
- EXPOFLORES. (2023). *EXPOFLORES*. Obtenido de <https://expoflores.com/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Ipanaque Zapata, Y., Correa Paiva, T., & Zapata Verdeguer, D. (2022). PROPUESTA DE UN SISTEMA ERGONOMICO USANDO EL METODO OWAS PARA EL AREA DE DESVALVE EN LA EMPRESA UNITED OCEAN'S S.A.C. Piura, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3499/INDU-IPA-COR-ZAP-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mancera Fernández, M., Mancera Ruíz, M. T., Mancera Ruíz, M. R., & Mancera Ruíz, J. R. (2012). *Seguridad e Higiene industrial Gestión de Riesgos*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A. Obtenido de [https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro\\_Seguridad\\_e\\_Higiene\\_industrial\\_ges.pdf](https://ashconsultores.com.ar/wp-content/uploads/2019/06/Libro_Seguridad_e_Higiene_industrial_ges.pdf)
- Mas, J. A. (2015). Evaluación postural mediante el método RULA. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*. España. Recuperado el 2022, de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Merino Salazar, P. A., & Guano Zambrano, M. A. (2022). Prevalencia de lesiones en miembros superiores y nivel de riesgo por movimientos repetitivos en el personal de la empresa proveedora de verduras y hortalizas Ecuador. *Universidad Internacional SEK*. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4626>
- Miño Hernández, A. M. (2019). Rediseño virtual de puesto de trabajo colectivo para la sección de empaque de “sachets” en cajas, integrado al sistema de producción de la

empresa transformadora de frutas “frutalia de colombia sas. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. Obtenido de <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2967>

MITRASS. (s.f.). *NORMAS TÉCNICAS SOBRE DISEÑO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO*.

Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, España. Recuperado el 2023, de

<https://www.insst.es/documents/94886/518403/Normas+T%C3%A9cnicas+Principios+Ergon%C3%B3micos.pdf/8d6e58f6-9e07-4d6e-9533-75135c5a1f12?t=1546197250536>

Organización Mundial de la Salud. (2017). Obtenido de Protección de la salud de los trabajadores: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>

Orozco Vázquez, M. M., Zuluaga Ramírez, Y. C., & Campos Guzmán, N. R. (2022). *Sintomatología musculoesquelética en trabajadores de postcosecha de un cultivo de flores de Cundinamar*. Obtenido de Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-62552022000200007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552022000200007)

Peñafiel Tumbaco, C. A. (2021). Factores de riesgo ergonómicos y la productividad laboral en el sector florícola. Ambato, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32898/1/027%20AE.pdf>

S.I.P.A. (2022). *COMERCIO EXTERIOR DEL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL*. Obtenido de <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/comercio-exterior>