

Riesgo ergonómico en posturas y manipulación de cargas en prácticas agrícolas del cultivo de la curuba en el Huila, evaluación y prevención de buenas prácticas ergonómicas para el trabajador artesanal.

Daniel Felipe Peña Caviedes, Julián Felipe Reyes Malagón,  
Javier David Campos Riaño.  
Abril 2020.

Universidad ECCI.  
Posgrado.  
Especialización en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Notas

Profesor: Gonzalo Eduardo Yepes Calderón - investigación II, Especialización S.S.T,  
Universidad ECCI.

La correspondencia relacionada con este proyecto deberá ser dirigida a  
Daniel Felipe Peña, Contacto: [danielfe1520@gmail.com](mailto:danielfe1520@gmail.com)

## TABLA DE CONTENIDO

ii

TITULO.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	5
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	8
SISTEMATIZACIÓN DE LA PREGUNTA PROBLEMA.....	8
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	10
ESTADO DEL ARTE.....	13
MARCO TEÓRICO.....	27
<i>Ergonomía y sector agrónomo.....</i>	<i>30</i>
Descripción.....	39
Origen y distribución.....	39
<i>Variedades.....</i>	<i>40</i>
<i>Clima.....</i>	<i>40</i>
<i>Propagación.....</i>	<i>41</i>
<i>Cultivo.....</i>	<i>41</i>
<i>Temporada.....</i>	<i>42</i>
<i>Mantenimiento de la calidad.....</i>	<i>42</i>
<i>Enfermedades y plagas.....</i>	<i>42</i>
<i>Trazado.....</i>	<i>43</i>
<i>Preparación del suelo.....</i>	<i>43</i>

<i>Sistemas de cultivo y tipos de soporte</i> .....	44
<i>Espaldera</i> .....	44
<i>Forma de media agua</i> .....	45
<i>Economía de la curuba</i> .....	46
MARCO LEGAL.....	47
NORMATIVIDAD DE REFERENCIA INTERNACIONAL .....	48
HIPÓTESIS .....	54
MARCO METODOLOGICO .....	54
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	67
DISCUSIÓN .....	82
PROPUESTA DE SOLUCIÓN .....	85
ANÁLISIS FINANCIERO.....	90
CONCLUSIONES .....	93
BIBLIOGRAFÍA .....	97

## **TITULO**

Riesgos ergonómicos de posturas y manipulación de cargas en prácticas agrícolas del cultivo de la curuba en el Huila, evaluación y prevención de buenas prácticas ergonómicas para el trabajador artesanal.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En función principal de mejorar la eficiencia, productividad y funcionamiento del trabajador en pro de su salud y al mismo tiempo disminuir el gasto o pérdida monetaria para las empresas en general, el SST ha presentado interés importante en buscar métodos para disminuir los factores propios inherentes a las cargas laborales, como el estrés, el trabajo repetitivo, las malas posturas, prevención de enfermedades y la promoción de la salud con el fin de evitar el impacto negativo en las alteraciones físicas musculoesqueléticas y psicosociales del trabajador.

Precisamente la ergonomía como disciplina se encarga de comprender y modular estas interacciones del trabajador en los elementos y áreas en donde se desempeña, buscando el bienestar y funcionamiento del ser humano con condiciones laborales propias y seguras que puedan optimizar su productividad. Para esto se apoya en diferentes disciplinas como lo son, la “Psicología, Psicosociología, Arquitectura, Anatomía, Sociología, Fisiología, y la Ingeniería”.

Al referirnos a la ergonomía, encontramos tres elementos que componen dicha actividad como lo son; el ser humano, el ambiente y el objeto o máquina, todos estos afectan la productividad, en donde el sistema hombre maquina este clasificado en manuales, mecánicos y automáticos.

Para poder contextualizar en la ergonomía, se debe relacionar conceptos claves como la carga de trabajo, junto a factores originados de esta; como la carga mental y la carga física, que son producto de actividades cotidianas., logrando obtener una influencia positiva o negativa según la calidad y cantidad de estos. Es importante identificar este desequilibrio de cargas, por lo que para el área Osteomuscular se pueden desarrollar test como jsi, ocr, vira, orege, ansi, vidar, epr, owas, rula reba, o la aplicación del cuestionario nórdico, entre otros; con el fin de evaluar la ergonomía, para así identificar riesgos y planes de acción con las consecuentes correcciones evitando desordenes músculoesqueléticos.

Para la intervención ergonómica que se mencionaba previamente, se hace énfasis en el rediseño de tareas, puestos de trabajo, equipos de seguridad, protección personal y en las máquinas o herramientas de trabajo. Apoyándose en la biomecánica, fisiología, antropometría y antropología.

De estas últimas la antropometría tiene un lugar importante dado que esta disciplina se encarga del estudio dinámico y estático de las dimensiones del ser humano frente a las dimensiones en el trabajo, así mismo sus EPP, entorno y máquinas.

Buscando esta antropometría funcional, se hace énfasis en garantizar el confort del trabajador en ambientes tales como el acústico, térmico, y lumínico, en donde el

desequilibrio de estos puede llevar a trastornos como pérdida de concentración, rendimiento, trastornos de ruido, trastornos de sueño, trastornos visuales, entre otras., que se traducen en una baja productividad.

La ergonomía por lo tanto busca el bienestar del trabajador, garantizando en la medida de lo posible las condiciones seguras, saludables y propias que debe tener para realizar una actividad eficiente y productiva, en donde de manera directa disminuye el estrés, el absentismo laboral, las enfermedades profesionales con ambientes seguros, confiables y productivos. Sin embargo; el hombre de manera constante ha tenido que preocuparse por la búsqueda incesante de nuevas formas para ganarse la vida, nuevos mercados laborales o diseños de puestos de trabajo que les permita cumplir con todas sus necesidades. Donde uno de los elementos que ha tenido que enfrentar es la continua exposición de los riesgos en el trabajo.

En la actualidad, la prevención de riesgos laborales en los diferentes sectores productivos o de servicios es una tarea de alta prioridad, por cuanto se relaciona con la garantía de que los trabajadores en los distintos puestos laborales realicen un trabajo decente, seguro y saludable, creando condiciones de trabajo que no afecten su salud y bienestar. Los trabajadores satisfechos tienden a ser más adaptables, cooperadores y dispuestos al cambio.

La prevención de riesgos laborales se encuentra definida en el ley 1562 de 2012 que busca proteger a todos los trabajadores colombianos frente a los accidentes y enfermedades que se generen dentro de las actividades laborales y poner reglas claras a

los empleadores y administradores del sistema con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

Ley que se aplica también en el sector agrícola para la recolecta de frutas, como la curuba. La passiflora curuba es una fruta usada desde los tiempos precolombinos para la alimentación humana y para fines medicinales. Con el tiempo estos usos se han ido incrementando, pues nuevos estudios han confirmado los valores nutricionales y ansiolíticos presentes en la fruta como lo demuestra el caso de (Tecnología para el cultivo de la Curuba. Jorge Bernal y Cipriano Díaz. Corpoica. Colombia (2005). ° [www.hort.purdue.edu](http://www.hort.purdue.edu) / [www.asohofrucol.com.co](http://www.asohofrucol.com.co).)

El cual expone el gran contenido de vitamina ‘c’ de la fruta, valorada por sus propiedades antioxidantes y su acción en la absorción del hierro en el organismo.

También proporciona fósforo y calcio, minerales fundamentales para la regeneración celular, el mantenimiento de huesos y dientes, la síntesis de proteínas y la producción de energía. Se reconocen efectos positivos sobre el sistema nervioso central: consumir curuba resulta beneficioso para personas nerviosas, con ansiedad o insomnio. Además, se le atribuyen propiedades diuréticas, antipiréticas, antiespasmódicas y antihipertensivas. Es por estas razones que el cultivo de la curuba ha venido ganando terreno en la población agropecuaria de Colombia ya que ha ganado muchos seguidores por decirlo así, que buscan obtener los beneficios de esta fruta.

En el caso de los productores frutícolas del Huila, son pequeños productores de economía campesina, que en un 66% realizan su actividad en tierras propias, un 18% en tierras arrendadas, un 17% en aparcería y un 8% cultivan en compañía, con cultivos de

café, transitorios y ganado que de por sí ocupan un alto porcentaje del área predial. El departamento presenta un interesante potencial frutícola en sus diferentes pisos térmicos y con diversos sistemas productivos. En la actualidad el Huila tiene 12.000 has, de área total, frutícola de las cuales 7.900 has, se encuentran en renglones frutícolas priorizados.

Según el DANE – MADR para 10 frutas promisorias exportables, el Huila es el segundo productor nacional con el 15% de participación. Con predominio del sistema de economía campesina y con diversos arreglos productivos (asociaciones productivas), el departamento es productor de maracuyá, cítricos, papaya, guanábana, piña, lulo, tomate de árbol, mora, aguacate, badea, ‘curuba’, guayaba, cholupa, granadilla, mango, uva, pitahaya como los más sobresalientes.

La producción de curuba necesita ser explotada de la mejor forma, aplicando necesariamente todos los protocolos implicados del SST, ya que es el agricultor el encargado de su manipulación desde la siembra de la planta, durante su proceso de crecimiento, hasta la cosecha.

La producción de curuba ha revolucionado el mercado nacional e internacional, pero pocos son los interesados en lo que está detrás de una buena producción, como son el manejo de equipos de protección personal que debe tener el trabajador al momento de ejecutarse el proceso. A pesar de la importancia de la producción de la curuba en el desarrollo de la economía, la alimentación y la salud, a nivel mundial.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**



Durante años el departamento del Huila ha presentado falencias a nivel de producción agropecuaria, el posicionamiento de productos derivados del agro no toma fuerza a pesar de que se encuentre en la agenda de apuestas productivas desde hace algunos años. La mayoría de productos agroindustriales actuales de la región no son competitivos comparado con otras regiones del país, exceptuando el “café especial” que gracias al desarrollo y tecnificación de su proceso en los últimos años ha alcanzado un auge importante a nivel nacional, sin embargo es de los únicos productos insignia de la región porque si bien se están tecnificando otros cultivos (algodón, arroz , frijol, maíz, cacao, plátano, tabaco entre otros) no se les realiza una transformación productiva, solo se comercializan directamente después de la recolección del cultivo. Por esta razón no se logra alcanzar un posicionamiento significativo en el mercado y generar valor a la economía departamental. El departamento del Huila es líder en el sector agropecuario, cuenta con diversidad de cultivos puesto que es una zona apropiada para trabajar la tierra gracias a que cumple con las condiciones ideales (temperatura, altura) para sembrar a lo largo de su territorio. Debido a esto, la agricultura es una de las principales actividades económicas del departamento, pero no se enfoca en el procesamiento de alimentos.

Lo realizado en estos quince años de vigencia de la AIPC es la continuidad de los esfuerzos por consolidar un proceso de transformación de bienes agropecuarios en productos agroindustriales generando valor a la economía departamental y bienestar para su sociedad, iniciados desde la década de los 80. Por ello, en una mirada propositiva, lo realizado tiene que verse como pasos y aprendizajes necesarios hacia la consolidación de las actividades de transformación de la producción agropecuaria en productos

agroindustriales, razón por la que esta apuesta productiva debe continuar como una clara opción de desarrollo económico y social del departamento del Huila.

Para seguir impulsando la producción agrícola y lograr consolidar productos agroindustriales. Se promueve la producción de la pasiflora curuba ya que es una fruta con diversas propiedades beneficiosas para la salud humana y a pesar de que el territorio huilense cuenta con condiciones ideales para su cultivo este no se siembra en gran cantidad como otras pasifloras (maracuyá, cholupa, granadilla). En ese orden, esta pasiflora debe ser aprovechada lo mejor posible, lo cual induce a pensar en los cultivos de la misma y cómo se establecen los métodos de producción, principalmente en relación a las condiciones laborales intrínsecas de cada plantación. Sin embargo, al analizar la importancia que se presta a lograr condiciones de trabajo óptimas, se evidencia la falta de conocimiento en relación a la optimización de los sitios de trabajo que promuevan un mejor ambiente al colaborador, es decir, se evidencia una carencia de análisis ergonómicos que permitan conciliar mejor lo que se hace en el cultivo.

En Colombia, aunque existe el marco legal regulatorio en materia de seguridad y salud; son pocos los estudios relacionados con la prevención de riesgos laborales de sus trabajadores. Es importante considerar qué estrategias se están llevando a cabo para la mejora de esta zona de cultivo, ¿cuáles son los riesgos a los que se enfrenta la persona que trabaja allí?, ¿cómo se pueden mejorar las condiciones?, ¿cómo puede la mejora de las condiciones ergonómicas afectar o empeorar la productividad?

Por lo anterior, se propone como objetivo evaluar los riesgos laborales a los que se exponen los trabajadores en el cultivo de la curuba, aplicando los procesos ergonómicos adecuados, mejorando la salud y rendimiento del colaborador.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el mayor riesgo ergonómico que presentan los trabajadores del cultivo de curuba y que mejoras se podría recomendar para los procesos ergonómicos durante la recolección de este fruto?

### **SISTEMATIZACIÓN DE LA PREGUNTA PROBLEMA**

En función de lo anterior, surgen una serie de preguntas complementarias que se van a incluir en este apartado ya que son de interés para generar conocimiento en el ámbito.

Entre estas tenemos cómo: la productividad dentro de un cultivo de curuba puede mejorar en función de la implementación de un proceso ergonómico, cuáles son las principales ventajas y cuáles las dificultades que supone un cambio de este carácter. Así, determinar un posible impacto en la forma convencional de cultivar curuba; desde la siembra, cosecha, empaque, etc. Esto se podría analizar con el fin de buscar optimizar

procesos, generar mayor producción y mejor competitividad ante el mercado, lo cual puede llegar a resultar en una apuesta productiva.

Por otra parte, es interesante analizar cómo este tipo de procesos ergonómicos resultan favorable o no para la economía del país, pues de esta forma se puede concebir la posibilidad de una implementación en diferentes sectores agrícolas con el fin de optimizar recursos y maximizar ganancias, esto mediante análisis comparativos.

En adición a esto, otras preguntas emergentes que surgen paralelas a la pregunta de investigación son aquellas que nos cuestionan acerca de qué forma se puede concientizar a la población que cultiva para que logren obtener mejores resultados en sus cultivos, lo cual les aporte conocimiento, ganancias económicas y mejor calidad de vida por medio de la implementación de los diferentes hallazgos de los procesos ergonómicos.

Ciertamente otra interrogante es acerca de qué tan rentable es la implementación de un proceso ergonómico en función de las ganancias obtenidas y los recursos empleados para tal fin, pues se busca que este tipo de acciones se puedan llegar a normalizar y aplicar a diferentes escenarios en la industria agrícola pero un criterio fundamental debe ser la rentabilidad generada.

Por último, durante la revisión de información respectiva a la pregunta original se encuentra que es importante considerar la cantidad de tiempo que se debe emplear a la hora de realizar un análisis de este tipo, incluyendo factores respectivos al tiempo en que los trabajadores del campo demoren en introyectarlas y aplicarlas, pues no hay certeza de cómo las vayan a recibir.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Identificar la actividad con mayor riesgo ergonómico de las actividades cotidianas del agricultor para carga postural y manipulación de cargas.
2. Implementación de un instrumento adecuado para evaluar el riesgo musculoesquelético de actividad de mayor riesgo ergonómico.
3. Realizar un análisis de los resultados y dar las correspondientes recomendaciones a los supervisores del cultivo, que permita a futuro dar seguimiento de la mejora ergonómica del agricultor.

## **JUSTIFICACIÓN**

Trabajar en el campo es muy distinto a quien lo hace desde una oficina o en otro oficio que cuente con estándares y objetivos fijamente establecidos, muy diferente al agro que es mucho más rudimentario. En este, se cultivan los alimentos que más se consumen o se venden. El proceso para haberlos obtenidos habrá sido arduo y laborioso, despilfarrando en muchos casos el producto final ya sea por pérdida de producción natural o por la falta de mano de obra para poder recolectarlo. La importancia de este trabajo se evidencia en la poca investigación generada, específicamente hablando de los métodos ergonómicos utilizados en los cultivos, por lo cual el presente, es una contribución significativa en esta área, pues permite evidenciar la realidad de si es posible

mejorar la productividad y el rendimiento de los colaboradores en un cultivo de passiflora; en este caso el de la curuba.

Por otra parte, los beneficios que proporciona este trabajo de investigación, son prácticamente la capacidad de aportar a la mejora del rendimiento de los colaboradores del proceso de cultivo de curuba en el país, sobre todo en el departamento del Huila, buscando mejorar la productividad, administrar mejor los recursos, evidenciar un verdadero crecimiento económico financiero y la capacidad de replicar este análisis ergonómico en otros cultivos, sin mencionar la fuente de conocimiento que puede llegar a generar para seguir mejorando aquellos análisis ergonómicos que se realicen en el futuro.

De hecho, la presente investigación permite dar respuesta al planteamiento del problema, pues pretende responder ante los múltiples riesgos que puedan existir, como pueden ser los desórdenes músculoesqueléticos. El estudio favorece el rediseño de tareas, puestos de trabajo, mejora de los equipos y herramientas de protección personal; ya que el trabajador debe tener equilibrio y confort en su ambiente laboral, pues no siempre se toman en cuenta todas las consideraciones dentro de los cultivos (independientemente del tipo de cultivo).

En lo práctico, este conocimiento permite la mejora de los múltiples factores perjudiciales, mediante la implementación de estos procesos ergonómicos se podrá establecer mejores prácticas de manufactura, necesarias en el momento de ejercer las labores del día a día del trabajador. Realmente la práctica de estos elementos conllevaría a una mejora considerable en términos tanto de salud, económicos y mentales. Pues esto es el fin de la ergonomía, así que, en la medida que se realizan este tipo de

planteamientos paso a paso y se coloquen en práctica, se deben evidenciar mejoras concisas rápidamente, pues están basadas en conocimiento teórico confiable. Es tal la razón de sugerir e implementar el uso de modelos ergonómicos para la optimización de los cultivos que se cree es viable continuar con nuestra investigación, en donde de esta forma se podrá aportar el mayor bienestar a los colaboradores. Mientras tanto, en el caso contrario, se daría solamente si se tuviera el conocimiento planteado en este trabajo, que a su vez nos lleva al siguiente aspecto a tratar en este apartado, y es el conocimiento que se está generando a partir de este escrito. La realidad es que es muy distinto tener el conocimiento en las manos a realizarlo y colocarlo en marcha, ya que en la medida que se aplica y se lleva a cabo se efectúan los cambios pertinentes que traen mejoras en la práctica. Lo que pretende este documento, con base a lo que genera, es la capacidad de concientizar respecto a los pros y contras que puede llegar a tener la implementación de un modelo ergonómico en la vida de las personas que dedican su vida a la plantación y recolección de un cultivo, ya que los dolores de espalda, de hombros, brazos y manos son los síntomas más comunes que reportan los trabajadores agrícolas. Sea de curuba o cualquier otro producto, pues estos procesos buscan determinar las principales diferencias entre las formas tradicionales de cosechar o cultivar y aquellas que consideraron un análisis riguroso tomando en cuenta todas las medidas necesarias, para de esta forma poder replicar estos métodos en distintos lugares con el fin de dar a conocer, o mejor, corroborar la efectividad que conlleva la adecuada implementación de un método ergonómico.

Por otra parte, los conocimientos que aporta al saber científico son semejantes ya que este sirve como base para futuros estudios y para aquellos que quieran profundizar en el tema del impacto que puede generar la ergonomía en distintos sectores de la vida, por esto, se considera pertinente la realización de este producto científico.

### **ESTADO DEL ARTE**

Para la revisión de la literatura previamente redactada por los distintos investigadores se analizaron variables como la ergonomía y la agricultura, posteriormente se hace una comparación con el presente trabajo para determinar qué es nuevo y en qué difiere la investigación actual con las ya existentes. Para la revisión de la literatura previamente redactada por los distintos investigadores se analizaron variables como la ergonomía y la agricultura, posteriormente se hace una comparación con el presente trabajo para determinar qué es nuevo y en qué difiere la investigación actual con las ya existentes. A nivel nacional se recopilaron los siguientes estudios:

En cuanto a Garzón Duque, M. O., Vásquez Trespacios, E. M., Molina Vásquez, J., & Muñoz Gómez, S. G. (2017), se establece en la investigación “Condiciones de trabajo, riesgos ergonómicos y presencia de desórdenes musculoesqueléticos en recolectores de café de un municipio de Colombia” que hay una alta prevalencia de dolor bajo de espalda y dolor de cuello en mujeres en comparación con hombres. Hubo una tendencia hacia una mayor tasa de cervicalgia y dolor lumbar en los trabajadores que



informaron haber tenido accidentes laborales y enfermedades profesionales, pero la asociación no fue estadísticamente significativa.

En resumen, el trabajo en consideración explica la presencia de desórdenes musculoesqueléticos y cómo son importantes problemas de salud pública entre los agricultores. Pocos estudios han examinado los riesgos ergonómicos y las condiciones de trabajo asociadas con la presencia de estos trastornos. El objetivo de ese estudio fue describir las características sociodemográficas, la seguridad social, las condiciones de trabajo, el riesgo ergonómico y los desórdenes musculoesqueléticos en un grupo de recolectores de café en el municipio de los Andes Antioquia.

Por tanto, aún existen similitudes entre ambos documentos en la medida que ambos consideran que se busca un análisis ergonómico dentro de un cultivo con ciertas condiciones y el análisis de los trastornos generados, sin embargo, el presente estudio tiene un componente de análisis más profundo en la medida que se buscan establecer los principales riesgos ergonómicos y además se busca la proposición de mejoras ante los mismos.

Por otra parte, de la escasa literatura a nivel nacional se resalta la investigación de Luna García, J. E. (2014), en su investigación titulada “la ergonomía en la construcción de la salud de los trabajadores en Colombia” destaca que la salud de los trabajadores en Colombia atraviesa por múltiples retos y dificultades, derivados del contexto político y económico nacional, la encrucijada que vive el sistema de seguridad social y las tendencias en el mundo del trabajo. Frente a esta situación, la ergonomía como campo de conocimiento y acción tiene múltiples posibilidades de aporte, los cuales dependen de no

ver esta disciplinada reducida a una dimensión técnica, sino de propiciar su participación en un marco de acción situada y contextualizada. Si bien se ha enfatizado la acción de la ergonomía en su aporte a la prevención de los desórdenes músculoesqueléticos, su contribución a la salud de los trabajadores puede ser muy importante, en un escenario de búsqueda del bienestar laboral y social, como complemento a la acción preventiva de los riesgos laborales.

Gracias a este aporte se puede ver cómo la ergonomía tiene mayor cabida cada día más en las realidades globales en donde muchas veces por cuestiones macro sistémicas se dificulta la salud en los trabajadores, sin embargo da cuenta de la importancia de seguir apostándole a la investigación en temas de ergonomía para aportar a este terreno que tiene tanto margen de acción, en este caso el presente documento busca de forma humilde llegar a aportar en la construcción de un referente de modelo ergonómico.

A nivel internacional se encontraron los siguientes artículos:

En ese orden de ideas se encontró que Quirós, C. E. M., & Schulze, L. J. (2010), en su investigación “Análisis de la herramienta de medición del riesgo ergonómico en agricultura (AERAT)” concluyeron que el lapso acumulado tiene un efecto significativo en los resultados del consumo de oxígeno, así como en la variable de postura ponderada y las mediciones antropométricas de cada individuo. En general, no hubo diferencias estadísticas entre el consumo del máximo oxígeno de los participantes en la fase de simulación y los trabajadores participantes en las bananeras. En resumen, este artículo se concentró en la forma en que la agricultura se caracteriza por ser una actividad estacional, en condiciones climáticas inclementes, con un sector poco organizado, el cual

obtiene resultados a un alto costo social que se resume en el deterioro de la salud de los trabajadores. La herramienta “aerat” fue diseñada pensando en condiciones adversas de trabajo y tomando como indicador principal el nivel de consumo de oxígeno de los trabajadores en las plantaciones de banano. El sector de atención de esta herramienta llama poderosamente la atención, ya que es un sector donde la ergonomía pocas veces se concentra y donde se encuentran aplicaciones muy reducidas.

Tradicionalmente, la ergonomía se ha centrado en aplicaciones ofimáticas y de uso del computador.

Es así como se evidencian las principales diferencias existentes entre ambos proyectos pues en el presente se busca determinar el mayor riesgo ergonómico existente en el cultivo de curuba mientras que en la investigación anteriormente mencionada se hace un énfasis en las condiciones del consumo de oxígeno, además de que en el presente artículo se busca recomendar mejoras para los procesos ergonómicos.

También, Zorrilla-Muñoz, V., Agulló-Tomás, M. S., & García-Sedano, T. (2019) en su investigación “Análisis socio-ergonómico en la agricultura. Evaluación del sector oleico desde una perspectiva de género y envejecimiento”. Los resultados muestran la prevalencia de factores de riesgo relacionados con la existencia de una población cada vez más envejecida y feminizada, y con mayor índice de exposición a factores ergonómico-biomecánicos debido al desarrollo de actividades derivadas del uso de herramientas manuales. Del análisis causa-efecto, se ha obtenido una revisión de los desórdenes musculoesqueléticos ocupacionales (en adelante TMEO) más frecuentes y que posiblemente puedan llegar a producirse (tendinitis, lumbalgias, dolor muscular,

entre otros) por el hecho de desarrollar actividades agrícolas, concretamente en el sector oleico.

En resumen, la investigación en cuestión es un estudio de los factores de riesgo ergonómico-biomecánicos y como enfoque principal, adopta un prisma de género y edad. Por ello, se ha utilizado un modelo multi método basado en el análisis cuantitativo (cuestionario) y cualitativo (empírico a través de observación de campo). Como aplicabilidad directa del estudio, se propone el rediseño de las herramientas manuales (en el caso del subsector analizado: el vareador y el uso de tractor), el uso de nuevas herramientas tecnológicas (como los robots colaborativos), así como la realización de actividades orientadas a un envejecimiento saludable como medidas organizativas preventivas de los “tmeo”.

Por tanto las similitudes entre el anterior trabajo y el actual se resalta el enfoque hacia una aplicabilidad ergonómica al proceso de cultivo en este caso las herramientas, sin embargo el presente estudio considera una postura diferente e innovadora respecto al tipo de cultivo al cual se le implementa el análisis ergonómico ya que como es bien sabido, existen muchas diferencias dependiendo del tipo de cultivo en cuanto a procesos y en cuanto a cómo se puede implementar la ergonomía, cuestión que es el eje central de la actual investigación y que marca la diferencia entre otro tipo de estudios similares.

Además, es importante considerar a Barrero, L. H. (2014) en su investigación “Ergonomía en floricultura en Colombia: resultados y lecciones” mostró que el modelo de trabajo fue participativo. El motor iniciador de los trabajos son las empresas productoras de flores que hacen explícitas sus necesidades a las aseguradoras del trabajo.

El diseño global del estudio no fue encargado a la academia, sino construido con la academia; y, posteriormente, refinado con la agremiación de productores. Aunque el objetivo global del trabajo es la prevención de enfermedades, este se lleva a cabo a partir de proyectos que en la medida en que fue pasando el tiempo fueron asegurando fondos para la consecución de objetivos específicos relacionados con: la evaluación de las condiciones ergonómicas del trabajo, la caracterización de la población trabajadora y el desarrollo, implementación y prueba de soluciones. Por tanto, para ser preciso, el trabajo hace énfasis en el sector floricultor y cómo ha sido afectado por años por la alta ocurrencia de enfermedades musculoesqueléticas entre sus trabajadores. También muestra los diversos esfuerzos que han sido puestos en marcha para comprender la magnitud del problema, sus causas y sus posibles soluciones. En dicho manuscrito expone desde la perspectiva académica las lecciones y logros del modelo de actuación industria-academia para mejorar las condiciones ergonómicas de la población trabajadora de este importante sector industrial.

Por tanto las similitudes esenciales radican en el enfoque académico pues la construcción de las mejoras ergonómicas se hace junto a una caracterización de la población lo que lleva a una implementación y prueba de soluciones.

En relación a la búsqueda de literatura acorde al enfoque del presente trabajo se revisó la investigación de Martínez, J. C. C., Ramos, J. M. O., Cascante, G. E. M., Cabezas, E. F. G., & Aguiar, C. O. S. (2018) “Evaluación ergonómica y prototipo de mejoras en molestias generadas a nivel osteomuscular por una guadaña en la agricultura” en donde se concluyó que la exposición al uso prolongado de la guadaña durante la

jornada laboral es un detonante para la presencia de molestias como dolor lumbar y de hombros, que provocan lesiones y bajas en estos puestos de trabajo. Se debe recordar que este tipo de máquina – herramienta genera niveles de ruido superiores a 90db según especificaciones técnicas, lo que podría provocar hipoacusia. Y que, en resumen, la investigación se centra en la evaluación ergonómica y análisis de cargas en el arnés de sujeción para guadaña (podadora) en el uso prolongado durante la jornada laboral incrementando en un 35% después de la segunda hora de exposición. El diseño y distribución de cargas en las correas de sujeción sobre el operario presenta molestias a nivel lumbar y de hombros, por lo que la evaluación ergonómica de la influencia de las cargas determina las consecuencias sobre movimientos repetitivos en esta máquina-herramienta. De esta manera se realiza una propuesta de sujeción y soporte de la guadaña que mejore el tiempo de exposición a esta herramienta. El análisis del sistema de sujeción se realiza en Solidworks educacional exponiéndose a una fuerza de 77,42 N con una deformación de 0,012 mm y Ergo IBV. Mediante el método REBA, el nivel de actuación para posturas es inadecuado, evidenciando claramente que existen riesgos significativos para los operarios que están expuestos y se requiere cambios urgentes en la tarea determinando un prototipo nuevo con valores de molestia a las cuatro horas de trabajo con un 40% de molestia en un 50% de los trabajadores evaluados. Se genera de esta manera un arnés con una distribución de cargas en las correas y soportes a nivel de todo el cuerpo y descargando el peso en las piernas, que es lo más adecuado en levantamiento de cargas según el código de trabajo y normas reduciendo los niveles de fatiga en los operarios.

Por tanto, al hacer una comparativa con el presente documento se halla que existe un interés de modificar ciertos riesgos que afectan al trabajador y se buscan mejoras puntuales, en el caso del cultivo de curuba se analizan las condiciones específicas que ocasionan malestar y representan un riesgo para el trabajador, de esta forma se propone la mejora.

Se analizó el trabajo de Vera Reyes, W. R. (2014) de título “Optimización de los procesos de fabricación de herramientas ergonómicas para la agricultura en el taller mecánico a.t.r” el cual consiste en un trabajo, basado en un estudio técnico del taller mecánico a.t.r, en el cual se desarrolla un análisis de tiempos y métodos, con el fin de poder realizar mejoras, optimizar los procesos de fabricación de herramientas ergonómicas para la agricultura, entregar a tiempo los pedidos que realizan los agricultores de la Provincia de Santa Elena y a la vez poder estimar los tiempos productivos para posteriormente realizar una formulación de estos con el objetivo de mejorar la planificación de la producción de estas herramientas. Es por ello que se comienza con una investigación sobre cómo está estructurado el taller y que es lo que éste ofrece al mercado, para luego conocer cómo están compuestos sus procesos de producción, específicamente, para los productos tipos como las herramientas ergonómicas que no son elaboradas en forma continua. En la cuarta etapa se describe el incremento en la producción y las mejoras en la calidad, son los resultados principales de los cambios en los métodos y en el diseño del trabajo, pero los cambios de métodos también proporcionan los beneficios de una producción mejorada para todos los trabajadores. Seguidamente se recopiló toda la información del taller necesaria para ese

estudio y se aplicaron las técnicas de análisis financiero a fin de diagnosticar la situación actual del capital de trabajo del taller; esto permitió hacer las recomendaciones de aplicación necesarias para que el taller pueda mejorar la situación financiera.

En este caso hay una relación directa entre la propuesta de Vera y la presente investigación pues en ambos casos se busca una mejora ergonómica a partir del estudio realizado previamente, posteriormente se proponen mejoras para optimizar tiempos, y en este último componente temporal radica la diferencia junto con el objeto de estudio en sí ya que para la investigación analizada se trabaja sobre las herramientas.

Es pertinente resaltar que Erazo Enriquez, F. E. (2014) en su artículo “Categorización del factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica en el personal del ministerio de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca del cantón Ibarra, provincia de Imbabura en el periodo enero abril 2014” explica que varios estudios han demostrado que: los movimientos repetitivos, las posturas inadecuadas y el esfuerzo físico realizado en el trabajo son los principales factores de riesgo que desencadenan en desorden músculoesqueléticos de origen laboral los cuales pueden producir deterioro físico y discapacidad.

Dicho estudio tuvo como objetivo categorizar el riesgo ergonómico en el personal administrativo del ministerio de agricultura ganadería acuacultura ganadería y pesca (magap) de la provincia de Imbabura. Incluye el uso de los métodos de la investigación-acción-participación, es decir, relación directa con la comunidad afectada por la problemática. El estudio tuvo un diseño no experimental, de corte transversal, correlacional, de tipo cuantitativo aplicado a una población de 35 pacientes quienes



realizan trabajo de oficina en diferentes áreas. Se valoró el riesgo ergonómico mediante el método “erin”. Por medio de este método se evalúa los puestos de trabajo, la postura, el movimiento y el puntaje y se cuantifica su nivel de exposición al riesgo.

Los resultados mostraron una correlación entre riesgo y edad siendo que un 23% de adultos entre 26-40 años presenta un riesgo ergonómico alto y muy alto, y un 60% del grupo entre 41-59 años tienen un riesgo alto. Al analizar el riesgo ergonómico con el ritmo de trabajo se confirmó que mientras más larga sea la jornada laboral aumenta la probabilidad de tener un riesgo ergonómico alto. El nivel de riesgo ergonómico ubica al 68,6% de la población en riesgo ergonómico medio, el 22,9% en riesgo ergonómico alto, el 5,7% en riesgo ergonómico bajo y el 2,9% de la población en riesgo ergonómico muy alto. A pesar de que la población evaluada es joven en su mayoría, se encontraron niveles de riesgo importantes por las malas posturas, movimientos repetitivos, falta de pausas activas y falta de conocimiento sobre prevención de riesgos laborales de tipo ergonómico.

Es por esta razón que fue necesaria la intervención fisioterapéutica a través de la guía de pausas activas generada para esa investigación. En concordancia con el presente trabajo se establece la pauta de análisis ergonómico aplicado a una población en donde en función de los datos recogidos se plantea la mejora en el lugar de análisis, es por esto que ambas investigaciones coinciden, sin embargo, difieren al tener lugares de análisis diferentes.

López Saigua, V. D., & Fray Velasteguí, S. A. (2015) en su investigación “eficacia de la ergonomía postural y su incidencia en las complicaciones músculo-esqueléticas aplicado a los agricultores de 30 a 40 años de edad que acuden al centro de

fisioterapia del gobierno autónomo descentralizado de la parroquia rural Licto durante el periodo julio- diciembre 2015.” explica que se realizaron actividades que ayudan con la ergonomía postural del agricultor para así prevenir lesiones a nivel músculo esquelético con la práctica diaria de gimnasia laboral ya que con la iniciativa de que pueda desarrollar actividad física y así de esta manera incentivar el amor al ejercicio en su desempeño laboral, donde las extensas jornadas de trabajo junto con malos hábitos posturales que adoptan los agricultores, la falta de capacitaciones, programas sobre temas relacionados con la Salud, han ocasionado que un alto porcentaje de su fuerza laboral se vea sometida a una serie de riesgos ergonómicos. Por tal motivo, la aplicación y práctica de fisioterapia ergonómica ayuda a mejorar el nivel de vida, sus condiciones orgánicas y físicas desarrollando un gran impacto en la salud, esto implica todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos.

Los resultados indicaron que el 60% de la población son mujeres, el 56% de agricultores en su mayoría tienen entre 35 y 40 años de edad, el trastorno más común fue el hombro caído en el 30% de los casos, al finalizar el estudio se presenció una leve mejoría, se comprueba que la aplicación de la ergonomía postural en agricultores de 30 a 40 años de edad fue eficaz ya que permitieron que estos tomen conciencia del daño que produce realizar esta actividad laboral sin las medidas e instrumentación agrícolas ergonómicas correctas, esto se comprueba ya que ellos sintieron un cambio a nivel músculo esquelético demostrado así en la disminución del dolor, la fatiga muscular, contracturas musculares y la prevención de futuras complicaciones en lesiones músculo esqueléticas que pueden adquirir por el esfuerzo diario que realizan en su trabajo.

De esta forma la relación con el presente documento se da en la medida que en ambos casos se muestran las ventajas de un modelo ergonómico aplicado y muestra las múltiples ventajas y beneficios que conlleva, resaltando la importancia de estos procesos aplicados, para esto es importante dar cuenta que en los documentos presentados hasta el momento existe un análisis ergonómico en función de un análisis previo y que posteriormente trae una mejoría considerable a los trabajadores participantes, en ese orden de ideas se resalta de nuevo la importancia de la investigación actual pues da cuenta de que este sector agrícola de la curuba (aún sin explorar), trayendo múltiples beneficios al sector.

Si de ergonomía se trata aplicada en la agricultura, es imprescindible mencionar a Recalde Zambrano, V. W. (2019) con su artículo “postura forzada que enfrentan los agricultores en la cosecha de papa” pues en el mismo se concluye que existe presencia de riesgos ergonómicos que sufren los agricultores al realizar esta actividad (recoger papa), lo cual a corto plazo podría desencadenar lesiones músculo-esqueléticas, pues entre las posturas que más se destacó con un 65% del tiempo de la jornada laboral fue la espalda flexionada, con posturas de riesgo 2 y un 15% de las posturas se clasifican como las más dañinas, considerando un riesgo perjudicial para los agricultores; los factores físicos que enfrenta el papicultor son medio ambiente, terreno y clima.

En resumen, esa investigación consistía en analizar las posturas que presentan los agricultores al momento de cosechar papa. Los datos fueron recogidos basados en el método ovako working posture analysis system (owas) que permite evaluar las posturas de espalda, brazos, piernas y carga/fuerza, mientras el agricultor realiza su actividad; para

lo cual, a través de observación directa, se analizaron las posturas forzadas y se determinó el nivel de riesgo que enfrentan los papicultores; así mismo se utilizó el cuestionario nórdico para medir las molestias en cuello y espalda.

En ese orden, se puede asociar ese documento con el actual ya que en ambos casos se enfocan en un entorno agrícola, se hace un análisis ergonómico en función de los posibles riesgos existentes y posteriormente se ofrece una mejora. Sin embargo, ambas investigaciones difieren debido a que los distintos tipos de cultivos tienen características únicas por lo cual no serán los mismos riesgos en ambos casos, de esta forma se contribuye a la posible generación de conocimiento para la comunidad académica en este terreno.

Por otra parte, Barón, S., Estill, C. F., Lalich, N., & Steege, A. (2001) en “Soluciones simples; ergonomía para trabajadores agrícolas” describe que los dolores de espalda y de hombros, brazos y manos son los síntomas más comunes que reportan los trabajadores agrícolas, estas lesiones pueden ser incapacitantes y afectar los ingresos del trabajador y las utilidades del agricultor. Las soluciones descubiertas para un tipo de cultivo pueden modificarse para usarse con otros tipos de cultivos y que además hay formas económicas y eficaces de evitar o reducir estos síntomas.

De esta forma se logra establecer en función del aporte del texto anterior que, si bien este manual fue implementado en un cultivo determinado, se pueden replicar los modelos en cultivos similares para de esta forma contribuir en mayor medida con el área ergonómica incluso desde la investigación actual como futuro referente.

Adicional a lo previamente mencionado, Peña Paz, M. C. (2014) con su artículo “evaluación de factores de riesgo ergonómico en una plantación de palma aceitera” en donde se llega a la conclusión de que Energy & Palma el 97.5% de los puestos de trabajo presenta condiciones riesgosas para la salud. De éstos, el 32.5%, manifestó condiciones peligrosas para los factores de riesgo netamente ergonómicos (actividad física general, levantamiento de cargas, posturas y movimientos, repetitividad del trabajo). Para la carga física, los puestos evaluados tuvieron resultados de algo pesado, ligero, moderado y muy moderado. Respecto al manejo de cargas, las evaluaciones fueron inaceptables y moderado. En cuanto a movimientos repetitivos, existió calificación de riesgo muy bajo.

Para las posturas forzadas, se obtuvo calificación de riesgo alto, medio y bajo, a modo de resumen; en dicha investigación se evaluaron los factores de riesgo ergonómico, en una plantación de palma aceitera perteneciente a la empresa Energy & Palma. En el desarrollo del trabajo se utilizó el método “ewas”, para una evaluación inicial de riesgos.

En una segunda evaluación más detallada a los puestos de trabajo priorizados se utilizaron la norma técnica de prevención 295 y el criterio de “chamoux” para evaluar la carga física, la aplicación para manejo manual de cargas del “ergo/ibv” el cual está basado en la ecuación “niosh” revisada y la guía técnica del “insht”, el método une-en 1005-5 oca para movimientos repetitivos y el método reba para posturas forzadas, en conclusión, las tareas agrícolas de la empresa, están siendo desarrolladas bajo condiciones ergonómicas muy peligrosas para la salud de los trabajadores y en caso de no tomarse las medidas correctivas propuestas en el estudio, los síntomas médicos actuales pueden convertirse en enfermedades profesionales.

Cabe resaltar la importancia que conlleva para la presente investigación retomar este tipo de estudios, pues dejan claro la importancia de un modelo ergonómico en un puesto de trabajo determinado para conseguir mejoras, minimizar riesgos y alcanzar metas, garantizando la integridad de cada trabajador y velar por su salud, pues la incorrecta realización de una actividad como las mencionadas en el trabajo tienen repercusiones fatales, en ese orden se resalta el modelo de réplica a cultivos similares.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Generalidades sobre la Ergonomía**

Para el presente proyecto la ergonomía es el principal protagonista, ya que dada sus características multidisciplinarias resulta un gran elemento para generar cambios en la productividad empresarial y seguridad de sus trabajadores; por tanto, es importante señalar las características propias que la componen.

La ergonomía es la adaptación del puesto de trabajo y las herramientas hacia el hombre, se da por las posturas y movimientos que son de origen natural y son necesarios para realizar el trabajo de la manera más eficiente, por lo que, con la ergonomía, se busca que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones del trabajador. Es por esto que es cada día más importante y frecuente el diseño de los puestos de trabajo y el cambio de herramientas para optimizar el proceso ergonómico empresarial.

Según el congreso internacional de ergonomía, el objetivo de esta es que con la participación de varias disciplinas que la componen, realicen un trabajo conjunto que den

como resultado la adaptación óptima del hombre a los medios de producción y entornos de vida.

Para la asociación española de ergonomía, esta ciencia de carácter multidisciplinario tiene como propósito, realizar la adaptación de sistemas, productos y entornos, a manera que puedan mejorar el confort y la eficacia de este, y tradicionalmente encontramos prioridades encaminadas en esta ciencia como:

- Prioridad de actuación entre factores humanos.
- Adaptación de carga de trabajo a las capacidades de las personas.
- Ergonomía como prevención de riesgos laborales.

A su vez la ergonomía aplicada en prevención de riesgos laborales logra:

- Identificar y proponer medidas correctoras de los riesgos derivados de la carga laboral.
- Favorecer interés de los trabajadores en sus responsabilidades y el ambiente laboral.
- Controlar condiciones laborales del puesto de trabajo.
- Promover el bienestar y salud de los trabajadores.
- Favorecer la eficacia, productividad, calidad y seguridad del sistema de trabajo.

Todas estas cualidades aplicadas a los sistemas empresariales o en este caso sistemas agropecuarios llevan consigo cambios internos para los procesos de áreas como:

- Diseño empresarial
- Elaboración de procesos

-Producción

-Calidad de producto

Es importante también enunciar que uno de los resultados más atractivos para las empresas de cualquier tipo es el resultado directo que se obtiene en el aumento de la producción por bajas de absentismo, disminución de costes y sensación de bienestar global de los trabajadores.

Para concluir podemos definir que la ergonomía es un estudio sistemático de las personas en su entorno de trabajo que busca mejorar la situación laboral, condiciones y responsabilidades como tareas a realizar, el objetivo final es adquirir datos, analizarlos y poder realizar propuestas para intervenir en los ambientes laborales y al mismo tiempo colaborar con el desarrollo en el campo ergonómico general.

Como enfermedades laborales presentes por las malas posturas en el campo de la agricultura, encontramos las alteraciones Osteomuscular por repetición de movimientos, malas posturas, fuerzas desmedidas; se considera que las actividades mencionadas anteriormente afectan el bienestar a largo plazo en la espalda, columna vertebral y las extremidades del cuerpo, provocando malestar y lesión en las partes que conforman el aparato locomotor, principalmente las partes blandas como son los tendones, músculos, ligamentos, nervios, entre otros. (Oswaldo, s. f.)

Por tanto, se busca diseñar o rediseñar herramientas agropecuarias que permitan dar soluciones a estas problemáticas que ejercen los agricultores en las actividades de trabajo. El diseño ergonómico favorece a los recolectores, evitándose posibles lesiones o enfermedades y generando confianza al trabajador; además se agiliza el proceso de



recolección. Los productos están enfocados a los trabajadores que realizan esta actividad y a los jefes de tierras que estén interesados en brindar comodidad y bienestar a sus empleados. De esta manera se busca investigar los procesos en el sector agricultor, donde se puede generar este tipo de lesiones y se logre evidenciar las malas condiciones ergonómicas; dialogando con los recolectores y las personas implicadas en el proceso para encontrar soluciones viables.

Estas enfermedades se originan a largo plazo en las actividades que se realizan en el sector agrario. La mala manipulación de herramientas y posturas forzadas genera lesiones que llegan a ser de gran impacto negativo para aquellas personas que las realizan y a las organizaciones a las cuales pertenecen.

### **Ergonomía y sector agrónomo**

La OIT ha mencionado que el sector agropecuario se considera junto a la minería y a la construcción, una de las actividades laborales con más riesgos ya que muchas de las actividades realizadas en este sector conllevan peligros que deben prevenirse y aplicar mejoras en el ámbito de trabajo y desarrollo, pues las características del sector dificultan la realización de la prevención y mitigación, allí encontramos factores tales como trabajar al aire libre, la diversidad de cultivos, estacionalidad de los trabajos, el empleo ocasional, ejecución manual de las actividades y sobre cargas físicas («Principales riesgos en el sector» s. f.).

En relación con la ergonomía en el país, según (Barrero 2014) varios sectores, como el de la floricultura, por ejemplo, se han visto afectados por la cantidad de enfermedades ocasionadas por los desórdenes músculo esqueléticos, en ese orden de ideas, e evidencia múltiples acciones por parte del modelo de actuación industria-academia para mejorar las condiciones ergonómicas de dicha población trabajadora. En resumen se encontraron importantes resultados en relación a la mejora de las condiciones laborales como académicas.(Barrero L 2014)

También es pertinente mencionar que según lo encontrado por Zuluaga (2019), los movimientos repetitivos, posturas sostenidas, levantamiento de cargas y otros factores favorecen la aparición de desórdenes músculo esquelético, es decir, debido a factores de riesgo ergonómicos. Se encontró que es pertinente en sectores como el floricultor aplicar modelos ergonómicos para tratar de disminuir las consecuencias de este tipo de tareas, también que estos riesgos están presentes de forma constante y que los mismos tienen impactos directos sobre la calidad de vida del trabajador.(Borda, s. f.)

### **Desordenes Músculoesqueléticos:**

Estos trastornos son la principal causa de discapacidad y dolor lumbar a nivel mundial, y parte de estas patologías de origen traumático ocurriendo en todos los grupos etarios en la población general.

Estas patologías producen limitaciones importantes en la movilidad y agilidad, obligando a incapacidades permanentes, alteración de la economía y participación social de las personas afectadas.

Estas patologías son de origen multifactorial, sin embargo, a nivel laboral, representan un número importante y es actualmente un objetivo de la seguridad industrial y de salud ocupacional.

Estas patologías afectan órganos como las articulaciones, tejidos ligamentosos, músculos que a su vez están interconectado con otros tipos de órganos y ocasionan por ende patologías comunes como fracturas, esguinces, laceraciones musculares, distensiones o lesiones artrósicas crónicas de otras índoles.

Estas patologías en su mayoría producen síntomas de dolor, limitación, disminución de capacidad funcional, afectando desempeño laboral, social, bienestar mental y general.

Para evitar este tipo de patologías, es importante mantener niveles adecuados de actividad física, control de peso, control lipídico, nutrición adecuada, descanso y control de comorbilidades.

Las consecuencias sociales y económicas que pueden acarrear estos trastornos son significativas dada la gran variedad de presentaciones y afectaciones crónicas o agudas de estos trastornos, presentando tratamiento de origen quirúrgico, inasistencias prolongadas o recuperaciones costosas y largas, conllevando a consecuencias económicas para las empresas afectando la productividad del trabajo y costos elevados cada año en el capital bruto de la empresa.

### **Métodos de evaluación ergonómica:**

Actualmente como métodos para evaluación ergonómica de puestos de trabajo, se han desarrollado múltiples herramientas apoyadas con base en datos, y que por medio de diferentes métodos analíticos permiten la aproximación a una evaluación objetiva planteada para un estudio determinado.

Pero antes de iniciar la aplicación de las herramientas metodológicas para la identificación de los riesgos biomecánicos ejercidos al realizar fuerzas, levantamiento de cargas o movimientos repetitivos, es menester realizar una evaluación del panorama personal de los trabajadores seleccionados para el estudio de riesgo biomecánico. Para esto, utilizaremos el cuestionario nórdico estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicables 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 un profesional en la salud.

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 autoadministrada, 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.

Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que – con frecuencia – se detectan en diferentes actividades económicas.

La fiabilidad de los cuestionarios se ha demostrado aceptable. Algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo se muestran en la frecuencia de las respuestas a los cuestionarios.

Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o disconfort en distintas zonas corporales. (Acevedo, s. f.).

Tabla 1

*Método evaluación Repetitividad*

<i>OCRA</i>	<i>JSI</i>
Check-list permite la evaluación rápida de riesgo a movimientos repetitivos en miembros superiores.	Riesgos relacionados con extremidades superiores.  Datos semicuantitativos dan resultado numérico asociado a la tarea.

*Nota: En las tablas se realiza un resumen de cada método de evaluación para su uso práctico, es un resumen por nuestra autoría.*

Tabla 2

*Método evaluación Fuerza y biomecánica*

<i>EN1005-3</i>	<i>BIO – MEC</i>
-----------------	------------------

<p>Evalúa riesgo derivado de ejercer fuerzas basado en capacidad de trabajadores, se hace procedimiento de cálculo establecido en la norma EN1005-3.</p>	<p>Realiza evaluación biomecánica de esfuerzos estáticos, parte de postura adoptada carga, frecuencia, duración de los esfuerzos.</p> <p>Permite conocer riesgo sobrecarga en cada articulación.</p> <p>Permite conocer carga máxima recomendable.</p> <p>Permite conocer estabilidad de la postura.</p>
--	--

*Nota: En las tablas se realiza un resumen de cada método de evaluación para su uso práctico, es un resumen por nuestra autoría.*

Tabla 3

*Método evaluación carga postural*

RULA	REBA	OWAS	EPR
------	------	------	-----

Permite evaluar	Evalúa exposición	Análisis	Valora
exposición de	de trabajadores a factores	ergonómico de	de manera
trabajadores a riesgos por	de riesgo que pudieran	carga postural.	global carga
mantener posturas	provocar alteraciones	Resultad	postural de
inadecuadas que	traumáticas acumulativas	os dependen de	trabajador en su
ocasionan trastornos de	por carga postural estática	observación de	jornada
miembros superiores	y dinámica y estática.	diferentes	Método
		posturas del	preliminar que
		trabajador	indica necesidad
			de examen más
			exhaustivo.

*Nota: En las tablas se realiza un resumen de cada método de evaluación para su uso práctico, es un resumen por nuestra autoría.*

Tabla 4

*Método evaluación manejo de cargas*

NIOSH	GINSH	NOOK y CIRIELLO
Permite	Evalúa riesgos a	Permite
identificar riesgos relacionados con tareas con levantamientos manuales de carga	manipulación manual de cargas, Técnica de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.	determinar pesos máximos para levantamiento, descenso, empuje, arrastre y transporte de cargas.
Relacionado al mismo tiempo con las lesiones lumbares.		

*Nota: En las tablas se realiza un resumen de cada método de evaluación para su uso práctico, es un resumen por nuestra autoría.*

**Generalidades sobre la producción de curuba**

**Nombre científico:** Passiflora mollissima Bailey. Un pariente muy distinguido y admirado del maracuyá, Passiflora mollissima Bailey.



(Sins. P. tomentosa var. Mollissima Tr. & Planch.; Tacsonia mollissima HBK.), En Nueva Zelanda le dieron el nombre de banana passionfruit que es común en inglés. En Hawái, se llama banana poka. En su patria latinoamericana, es conocida como curuba, curuba de castilla, curuba sabanera o blanca (Colombia); tacso, tagso, tauso (Ecuador); parcha (Venezuela), curuba o tumbo (Bolivia); tacso, tumbo, tumbo del norte, trompos o tintín (Perú).

Según Albert Ronald Morales, autor del libro frutoterapia, La curuba es la fruta del estrés tiene sustancias que controlan la ansiedad y los espasmos musculares. El trabajo de la curuba es producir un efecto en el sistema nervioso sedando los nervios para que el paciente controle su angustia, compulsión y hasta obsesión por comer.

La curuba es ideal para aliviar problemas del sistema nervioso debido a sus propiedades, destaca., que la cáscara de la fruta tiene excelentes propiedades curativas y sedantes.

La curuba es aconsejable para estimula la eliminación de orina, previene el envejecimiento y la osteoporosis. Las hojas de curuba se usan como tranquilizante y para conciliar el sueño.

Para hacernos una idea, 100 gramos de curuba contienen 92 gramos de agua, 0.6 gramos de proteínas, 0.3 gramos de fibra, 25 calorías, hierro, vitamina A, fósforo, grasa, calcio y carbohidratos.

Es muy aconsejada en trastornos intestinales y estomacales debido a que la cascara es rica en pectina. Excelente para Reducir el Estrés.

## **Descripción**

Es una trepadora vigorosa a 20 o 23 pies (6-7 m), sus tallos casi cilíndricos, están densamente recubiertos con pelos amarillos. Sus hojas con 3 profundos lóbulos de 4 pulgadas (7,5-10 cm) de largo y  $2 \frac{3}{8}$  a  $4 \frac{3}{4}$  pulgadas (6-12 cm) de ancho, son finamente dentadas y suaves arriba, de color gris o amarillento aterciopeladas debajo. Las estípulas son cortas, delgadas y curvas.

La atractiva flor tiene un tubo de 3 a 4 pulgadas (7.5-10 cm) de largo, gris-verdoso, con frecuencia con tinte rojo, rara vez veloso; la corola con 5 sépalos oblongos y pétalos rosa intenso se abren a una anchura de 2 a 3 pulgadas (5-7.5 cm); y una ondulada corona de color púrpura.

El fruto es oblongo u oblongo-ovoide, de 2 a  $4 \frac{3}{4}$  pulgadas (5-12 cm) de largo,  $1 \frac{1}{4}$  a  $1 \frac{1}{2}$  pulgada (3.2-4 cm) de ancho.

La corteza es gruesa, coriácea, color blanco-amarillento, o, en una de las variantes, de color verde oscuro y mínimamente peluda. La pulpa (arilos) es muy aromática, de color salmón, sub-ácida a ácida y rica en sabor, rodea las semillas pequeñas, reticuladas, negras, planas y elípticas.

## **Origen y distribución.**

La curuba es nativa y se encuentra comúnmente en el medio silvestre en los valles andinos de Venezuela y el este de Colombia a Bolivia y Perú. Se cree que fueron domesticadas poco antes de la conquista española. Hoy en día se cultiva comúnmente y

los frutos, que son muy apetecidos, se venden regularmente en los mercados locales. En 1920, el "United States Department of Agriculture" recibió semillas de Guayaquil, Ecuador, y desde Bogotá, Colombia. La vid se cultiva en California como ornamental con el nombre de "softleaf passionflower". Nunca ha tenido éxito en la Florida, se cultiva en cierta medida en Hawái y el Estado de Madrás, India. El clima de Nueva Zelanda parece muy adecuado para ella y ha sido cultivada en el país, más o menos comercialmente, por varias décadas.

### **Variedades.**

En general, el fruto es más pequeño en el Perú que en Colombia y Ecuador. Hay quien dice que hay varias variedades. Una forma llamada curuba quiteña en Colombia es de color verde oscuro en el exterior, incluso cuando está completamente madura, el ápice es abruptamente agudo y surcado, la pulpa es de color naranja oscuro o de color naranja-marrón.

### **Clima.**

Esta especie está en su mejor ambiente a alturas entre 6,000 y 7,200 pies (1,800-3,200 m) en los Andes, y se ha adaptado bien a altitudes de 4,000 a 6,000 pies (1,200-1,800 m) en Hawái y Nueva Zelanda. Puede tolerar breves caídas de la temperatura a 28,4°C (-2°C).

**Propagación.**

La vida puede propagarse por estacas, pero crece normalmente a partir de semillas que germinan generalmente en 10 semanas. El tiempo puede reducirse a 5 semanas por remojo preliminar en agua tibia.

**Cultivo.**

Las plántulas pueden ser trasplantadas cuando tienen 3 meses de edad y deben ser asociadas a un entramado horizontal de 6 1/2 pies (2 metros) de altura con alambres cruzados a 16 pulgadas (40 cm) de separación. A un espaciamiento de la vid de 6.5 pies (2 metros) por cada lado, habrá 607 plantas por acre (1,500 plantas/ha). La siembra menos densa, teniendo 10 pies (3 m) en cada sentido entre las vides, y 20 pulgadas (50 cm) entre los alambres, dará lugar a 445 plantas por acre (1,100/ha). La primera cosecha se producirá en 2 años. Con espaciamientos densos, y con buen control de malezas y fertilización adecuada, la cosecha anual en Colombia será de 200 a 300 frutos por planta, con un total de 200,000 a 303,000 frutos por acre (500,000-750,000 frutos/ha), o alrededor de 31,000 a 47,000 libras por acre (aproximadamente el mismo número de kg por ha). Los frutos individuales tienen de 2 a 5 1/2 onzas cada uno (aproximadamente 50-150 g). Algunos productores han practicado la poda, que mejora el flujo de aire, reduce las enfermedades, y facilita la escarda, la irrigación, la fumigación y la cosecha. Produce frutos de mayor tamaño, pero menos, y por lo tanto se considera generalmente como que

no es práctico ya el tamaño no es tan importante para el consumidor. En la India, el rendimiento medio se dice que es 40 a 50 frutos por planta en el 6º año de la siembra.

### **Temporada.**

Hay fructificación más o menos continuo durante todo el año en Colombia. En Nueva Zelanda, la cosecha madura de fines de marzo o principios de abril a septiembre u octubre.

### **Mantenimiento de la calidad.**

Las frutas soportan bien el traslado, y se mantendrán en buen estado en un ambiente seco y no demasiado frío durante un período razonable de tiempo.

### **Enfermedades y plagas.**

En situaciones húmedas y mal drenaje, algunas plantaciones sufren de nematodos (*Meloidogyne* sp.). Las hojas y los brotes pueden ser atacadas por saltamontes, (*Empoasca* sp.) y por *Dione* o *Agraulis vanillae*; hojas y frutos puede ser afectadas por los ácaros (*Tetranychus* sp.); las larvas de *Hepialus* sp. Invaden el brote floral; los tallos pueden ser perforados por *Heteractes* sp, y *Nyssodrys* sp. De vez en cuando los frutos son atacados por las moscas de la fruta. Los brotes jóvenes son propensos al mal blanco (*Asterinia* sp.) y la antracnosis (*Colletotrichum* sp.) puede afectar a la vid y las frutas. La deficiencia de boro provoca agrietamiento de los frutos. A veces, por razones fisiológicas,

lo que aún no se entiende por completo, del 50 al 60% de los frutos pueden caer prematuramente.

### **Trazado.**

El trazado es una labor que no conlleva mucho esfuerzo, además no es difícil de realizar, esta consiste en medir en donde quedaran sembradas las plantas y utilizar una estaca o cal para determinar el lugar exacto en donde se debe preparar el suelo, para este trazado debemos tener en cuenta a densidad de siembra a utilizar y el tipo de sistema o tutorado que sostendrá nuestras plantas y su futura producción, se debe tener en cuenta la dirección de los vientos y el tipo de topografía del terreno para realizar el establecimiento del cultivo a favor y no en contra de la pendiente. Existen casos en donde se utilizan distancias de siembra de 4 metros entre plantas x 3 metros entre surcos, otras veredas utilizan distancias de siembra más amplias, los sistemas de soporte utilizados son la espaldera, el cual se debe trazar también en el momento de trazar la siembra de las plantas, las especies que actualmente se cultivan en el país responden muy bien a este método y facilita la ejecución de las labores.

### **Preparación del suelo.**

Una adecuada preparación del suelo antes de establecer el cultivo, permite no solo que la planta alcance un buen desarrollo, sino que además se tenga una excelente producción, antes de establecer el cultivo se debe iniciar la preparación del suelo con 30

días de anticipación, esto con el fin de facilitar las posteriores labores y asegurar un anclaje óptimo de las plantas, esta preparación consiste en picar el sitio en donde se va a sembrar cada planta, pero antes de esta labor es preferible guadañar el lote, o utilizar el machete para el corte de las arvenses. Muchos de agricultores realizan aplicaciones de herbicidas como el glifosato, paraquat, roundup con el fin de combatir las malezas de un determinado terreno, pero es preferible utilizar maquinaria o hacerlo a mano, ya que no se estaría la capa vegetal del suelo y los cultivos se mantendrían con excelentes condiciones de crecimiento y sanidad.

### **Sistemas de cultivo y tipos de soporte.**

La curuba es un bejuco que crece en forma silvestre sosteniéndose por medio de los zarcillos a árboles, cables, paredes o superficies. Para el establecimiento de un cultivo de curuba se han instaurado varias formas de conducción. Los sistemas de conducción de la curuba usados por el hombre coinciden en dejar un tallo principal del cual se desprenden las ramas productivas que sostienen las cosechas.

### **Espaldera.**

Este es el sistema más usado en los cultivos en Colombia (campos, 1992) y aunque es el sistema más económico, afecta la calidad de la cosecha en un porcentaje importante, debido a que los frutos presentan ralladuras en la cáscara, de manera que se

disminuye la posibilidad de comercializar las cosechas con estos sistemas en mercados internacionales.

El sistema consiste en enterrar postes que sobresalgan por lo menos 2 m y sobre la parte superior templar cuerdas de alambre galvanizado calibre 12 o 14 y a 1 m templar otra cuerda intermedia. Sobre los alambres templados se sostienen las ramas productivas y entre mayor número mejor la producción (Schoeniger, 1986). Las plantas se deben conducir hasta el último alambre y las ramas principales que se desprenden del tallo se guían a los dos lados. De las ramas principales salen las productivas.

#### **Forma de media agua.**

En este sistema se hace una espaldera sin los alambres intermedios de 2,10 m y paralelo a esta se extiende una espaldera de 1,20 m separada de la primera 1,20 m. Entre las dos espalderas se tiemplan un alambre calibre 12, de manera que queda una estructura en forma de media agua. Sobre la media agua se tiemplan dos alambres intermedios calibre 16, que permiten soportar las ramas productoras. En el sistema en forma de media agua se conduce el tallo principal hasta el alambre superior, a 2,10 m. Cuando la planta alcanza esta altura se inducen dos ramas principales hacia cada lado del alambre y sobre este se realizan despuntes apicales que promueven el rebrote de ramas productoras que se acuestan sobre el emparrado en forma de media agua que se formó. El sistema facilita que los frutos de la curuba puedan pendular sin rozarse con las hojas de la planta. Es importante tener en cuenta que el borde de las hojas forma una sierra que, al rozar con la



epidermis de los frutos, genera cicatrices que deterioran la calidad de la cosecha y muchas veces puede ser rechazada en los mercados internacionales.

### **Economía de la curuba.**

En relación a la agroindustria en Colombia, se encontró que, tal y como indica [www.elcolombiano.com](http://www.elcolombiano.com), es una de las grandes apuestas que tiene el país para el año 2030 con el propósito de llegar a ser una de las despensas del mundo, el ministro de agricultura y ProColombia se encargan de promover las inversiones y favorecerlas en varias ramas del sector ("Agroindustria Colombia", 2019).

Como se indica el mismo ministerio, Colombia cuenta con una “frontera” agrícola de 40 millones de hectáreas, en las que solo se utiliza el 19%, entendiendo que más de 32 millones pueden convertirse en la puerta de entrada de la economía del país. “El campo presenta un alto potencial para el desarrollo de un sinfín de especies. Ser un país megadiverso nos da la ventaja de que casi toda especie va a encontrar un ecosistema adecuado para su desarrollo”, afirmó el ministro de Agricultura, Andrés Valencia Pinzón.

Además, los grupos de cultivo agroindustrial fueron los que mayor cantidad productiva tuvieron en el primer semestre de 2019, el análisis realizado demostró que el área sembrada en el país fue de 4.329.016 hectáreas, de estas, 48.7% fue destinado al sector agroindustrial ("Sector agroindustrial", 2020).

Con el programa ‘Colombia siembra’, impulsado por el exministro de agricultura Aurelio Iragorri se lograron incrementar las exportaciones de passifloras hasta 20%. Algo

que también permitió que la mayoría de las importaciones de estas frutas fueran sustituidas, dándole un mayor impulso a la siembra para el consumo nacional.

Es por eso que muchos agricultores, que durante años tuvieron como cultivo principal papa, maíz y otros cereales, especialmente en la región Andina, comenzaron hace algunos años a incrementar las áreas cultivadas con curuba, una de las passifloras más reconocidas dentro del contexto nacional.

Gremios como la asociación hortofrutícola de Colombia (asohofrucol) ha desarrollado proyectos de acompañamiento para esta línea productiva, ayudando a los agricultores a asociarse, con el fin de encontrar mejores precios en los mercados existentes y reducir los intermediarios. Una noticia importante para quienes están interesados en comenzar a sembrar curuba, un cultivo que genera producción a los doce meses de sembrado, y aunque requiere alta presencia del agricultor, durante todo el ciclo, genera fruta constante y tiene alta demanda nacional.

A nivel económico la curuba es una de las pocas frutas que mantiene costos bajos en su producción a comparación de las demás pasifloras, la curuba larga en particular es una fruta que se da su cosecha absolutamente todo el año esto es una gran ventaja a comparación de las demás pasifloras ya que su exportación puede ser contante y a bajo costo, aportándole un gran rendimiento al sector productivo.

## **MARCO LEGAL**

Para realizar este marco legal, se tuvieron en cuenta las diferentes normativas del marco mundial que pudieran ser aplicables en el sector agroindustrial para la siembra y cultivo de la curuba en nuestro País, pudiéndose extrapolar a las diferentes áreas de manufactura del producto y de esta forma su aplicación fuera adecuada en el trabajador, herramientas y procesos del sistema agroindustrial.

De la misma forma se relacionan leyes y normas colombianas que aplican para el sector agrícola y rural en pro del trabajador, herramientas y entornos, y de esta manera garantizar en buena medida la homologación en normas y parámetros internacionales.

### **NORMATIVIDAD DE REFERENCIA INTERNACIONAL**

**Serie ISO 11228 (1, 2,3)** - Normas técnicas sobre manipulación, empuje, tracción y movimientos repetitivos de las cargas.

En estas normas se realizan las recomendaciones en las diferentes formas de manipulación de cargas como la tracción, empuje, transporte, levantamiento, frecuencias y tiempos de transporte para pequeñas cargas, estas normas buscan suministrar información para el diseño de puestos de trabajo junto a métodos para evaluar riesgos de estos, esta aplicación está diseñada en la evaluación de movimiento con objetos de 3kg con jornadas de 8 horas, por lo que se traduce en una aplicación adecuada para los diferentes procesos suministros, elementos y tiempos laborados en la agroindustria para el género Passiflora.

### **ISO/TR 12295:2014 Application document for international standards on manual handling and evaluation of static working postures**

Es un complemento para la normativa ISO en donde evalúa riesgos por manejo de materiales y posturas forzadas al ofrecer métodos que se pueden usar en las diferentes empresas, lo que permite aplicar normas ISO 11228 y ISO 11226 identificando peligros ergonómicos-biomecánicos, y permitiendo métodos de estimación de riesgos con evaluación rápida de actividades dentro de una empresa, métodos aplicables para el sector agro del país, que permiten diseñar planes estratégicos con el fin de prevenir trastornos osteomusculares laborales y mejorar la productividad empresarial.

### **ISO 6385:2016 Principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo**

Principios ergonómicos para orientar diseño de sistemas de trabajo, en donde se tiene una perspectiva global que permite el desarrollo y responde a necesidades humanas, sociales y técnicas, obteniendo resultados para optimizar condiciones laborales en donde salud, seguridad y bienestar estén presentes, logrando de manera directa la mejora en la eficiencia productiva y tecnológica en diferentes campos, como en este caso el rural, buscando que el sector de la agroindustria de la Passiflora pueda llegar obtener una optimización de recursos y productividad sin sacrificar la seguridad y salud del personal.

### **ANSI B11 Normas de seguridad de máquinas**

Esta norma está diseñada con el fin de indicar parámetros y lineamientos basados en diferentes documentos que la componen, buscando establecer requisitos en seguridad para herramientas y maquinas tanto en su configuración, mantenimiento, construcción, operación de estos dispositivos de microempresas o macroempresas tanto del sector urbano, como el sector rural, pudiéndose aplicar en el sector establecido del presente documento siempre que se busque la tecnificación del cultivo.

### **ISO 26800:2011. Ergonomics - General approach, principles and concepts**

Esta norma busca conceptos aplicables para el diseño y evaluación de puestos de trabajo, herramientas, equipos sistemas, evaluación de tareas, servicios ,entornos e instalaciones para lograr compatibilidad con necesidades , capacidades y características de las personas que los ejecutaran , de esta manera está destinado a mejorar la eficacia, la eficiencia, disponibilidad y seguridad de los procesos para los trabajadores implicados, pudiéndose utilizar en todos los entornos relacionados con el sector agrícola de siembra y de producción en el Huila.

### **Marco Legal Colombiano**

### **NTC 5693-1. Ergonomía, manipulación manual, levantamiento y transporte manual de cargas**

Cuyo objetivo es especificar límites para el levantamiento y transporte manual incluyendo variables de intensidad, duración y frecuencia de la tarea, permitiendo evaluar

riesgos para la salud del trabajador y evitar lesiones y alteraciones osteomusculares, aplicable en los aspectos manuales de transporte y levantamiento para el sector en cuestión.

### **NTC 5693-2. Ergonomía, manipulación manual empujar y halar**

Presenta los lineamientos para límites recomendados de halar y empujar con todo el cuerpo, ofreciendo una guía para la evaluación de factores de riesgo importantes al realizar estas actividades y permite seguimiento con evaluación de riesgo para la salud de la población trabajadora.

### **NTC 5693-3. Ergonomía, manipulación de cargas livianas a alta frecuencia.**

En la que se establece los lineamientos para las recomendaciones ergonómicas en tareas con trabajos repetitivos en donde la manipulación de cargas livianas tenga alta frecuencia permitiendo reducir del riesgo por trabajo repetitivo y optimizar el proceso productivo, norma que aplica para todo el trabajo repetitivo de siembra y recolección de frutas para el sector objeto de estudio.

### **NTC 5655. Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo.**

Establece principios básicos para orientar diseños en ergonomía en las áreas de trabajo buscando una aproximación en los diferentes aspectos involucrados de este, como el humano, técnico y social, a manera que el diseño garantice la eficiencia y seguridad del trabajador en cuestión, siendo esta homologada a las ISO internacionales y logrando de esta manera una mayor tecnificación y productividad cuando se aplican de manera adecuada en el sector de agroindustrial.

### **Ley 9 de 1979 por la cual se dictan medidas sanitarias, título III**

En la que habla de las respectivas disposiciones en salud ocupacional para todos los trabajos, en donde se prevenga el daño de las personas que pueda venir de las condiciones laborales, preservando su calidad en salud de cualquier agente físico, químico, orgánico, de radiaciones, de trabajo etc., y donde indican promover acciones para proteger dicha salud laboral, lo que promueve el estatuto importantísimo para el sector de salud y seguridad en el trabajo del sector agrícola.

### **Decreto número 1072 de 2015 –Parágrafo**

En el que el empleador debe aplicar metodologías para identificar peligros y evaluar riesgos en seguridad y salud en el trabajo en donde se pueda priorizar y establecer controles necesarios para mitigarlos, estos factores se incluyen riesgos de origen físico,

ergonómico, biomecánicos etc., que claramente son parte de las condiciones cotidianas de los trabajadores de la industria de cultivo enunciada.

#### **Resolución No 1401 de 2007**

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

#### **Resolución 2646 de 2008**

Establece disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.

#### **Decreto 1295 del 22 de junio de 1994**

Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los



riesgos derivados de la organización del trabajo que puedan afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo

## **HIPÓTESIS**

A mayor cantidad de Procesos ergonómicos en cultivo de la curuba, mayor rendimiento del colaborador.

## **MARCO METODOLOGICO**

### **Paradigma**

El paradigma utilizado para el presente estudio es el positivista, ya que se supone que se puede obtener un conocimiento objetivo del estudio del mundo natural y social mediante el método científico. Teniendo en cuenta que este paradigma busca los hechos o causas de los fenómenos con independencia de los estados subjetivos de los individuos (Meza,2003).

Por otra parte, el paradigma positivista se califica de cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico tecnológico tal y como indica Ramos (2017), de esta forma, se evidencia que este paradigma sustentará la investigación ya que la misma busca comprobar la hipótesis previamente planteada mediante parámetros numéricos.

La presente investigación se basa en la suposición de que es posible llegar a conocer la realidad de forma objetiva mediante el método correcto, en ese orden de ideas, es posible mediante instrumentos que no adopten posturas subjetivas de los investigadores, llevar a cabo la recolección de información del entorno, en este caso el cultivo de curuba, para de esta forma dar cuenta del fenómeno mediante datos cuantificables, lo que permite analizarlos mediante las gráficas expuestas en el mismo y llegar a conclusiones estandarizadas.

De esta forma los resultados se pueden generalizar a otros entornos con las mismas características pues se evita el sesgo subjetivo y cualquier interpretación propia de la realidad bien sea por los participantes o por los investigadores.

### **Método y Tipos de investigación:**

Este tipo de investigación es de tipo descriptivo con un enfoque cuantitativo ya que se recopilarán datos mediante la observación en búsqueda de las necesidades de los trabajadores del cultivo y dolencias o patologías presentan en su actividad. Así mismo, el estudio es de tipo exploratorio, correlacional y explicativo que nos pueda llevar a proponer un nuevo modelo ergonómico y si es posible la mejora secundaria de productividad.

Cuando se habla de el enfoque cuantitativo es necesario recalcar la razón por la cual se comprende el presente trabajo dentro del mismo enfoque. El mismo pretende medir la realidad a investigar, a partir de la comprobación de la hipótesis examinando la

realidad objetiva, se usaron técnicas de recolección de datos estandarizados, usando la estadística y con resultados que se pueden generalizar.

Se caracteriza por el análisis profundo e interpretativo-subjetivo de la información, ya que permite entrar a detalle en la comprensión de un problema de investigación y en su desarrollo más simultáneo. Es posible, realizar de forma conjunta todo el procedimiento metodológico de recolección y calificación.

Se plantea realizar esta investigación de manera secuencial a los objetivos establecidos como evidenciamos a continuación:

Tabla 5

*Objetivos y Métodos*

Objetivo Especifico	Metodología
Identificar la actividad con mayor riesgo ergonómico de las actividades cotidianas del agricultor para carga postural y manipulación de cargas	Evaluar el impacto que existe en el agricultor, las posiciones ergonómicas convencionales en carga postural y manipulación de cargas y las dolencias físicas y patológicas secundarias a estas para la identificación de la actividad critica.
Realizar un análisis de los	Diseñar una propuesta para mejorar

resultados y dar las correspondientes recomendaciones a los supervisores del cultivo, que permita a futuro dar seguimiento de la mejora ergonómica del agricultor

hábitos ergonómicos en el agricultor, buenas prácticas de prevención de manera que se impacte en la salud y bienestar del agricultor, proceso apoyado por los supervisores y de esta manera permita a futuro un posible seguimiento ergonómico del agricultor.

---

*Nota: Los objetivos específicos son desarrollados de manera practica por las herramientas propuestas en la metodología de investigación, consiguiente a los resultados se pretende realizar una propuesta efectiva para mejorar las condiciones ergonómicas del agricultor.*

Fases de la investigación de campo:

### **Fase 1**

**Diagnóstico:** Se realiza por medio de una visita de campo, entrevista con los trabajadores, observación de las actividades, sintomatología o antecedentes patológicos secundarios referidos, recopilación de la información por el método de investigación.

Esto con el fin de enfocarse en los objetivos específicos para identificar el riesgo del manejo manual de cargas y carga postural. Para esto, utilizaremos el cuestionario nórdico para la detección de síntomas y el método check-list ocr para la medición del riesgo en función de la probabilidad de apariciones de desórdenes músculoesqueléticos de acuerdo al trabajo realizado y repetitivo.

## **Fase 2**

**Diseño:** Mediante la recopilación de información, se realiza el análisis y diseño para las recomendaciones ergonómicas de los puestos de trabajo, herramientas y manejo de cargas manuales o posturales.

## **Fase 3**

**Implantación:** Se realiza la propuesta a los encargados del cultivo para la posterior implantación de las medidas diseñadas en la fase previa para de tal forma, mejorar su bienestar general y buscar cambios en la productividad.

## **Fase 4**

**Evaluación y seguimiento:** Se verifica el impacto positivo en salud y se verifica si hay existencia de resultados positivos en el área de productividad.

### **Recolección de la información:**

#### **Población:**

30 agricultores del terreno agrícola en el departamento del Huila, quienes tenían los siguientes criterios para selección:

- Agricultores de cultivo de curuba.
- Agricultores que acepten participar de la investigación.
- Experiencia en este tipo de cultivo de más de 1 año

#### **Criterios de Exclusión:**

- Agricultores con patologías musculoesqueléticas

-Agricultores con antecedentes de accidentes extralaborales traumáticos de origen musculoesquelético.

-Agricultores que hayan trabajado en otras actividades antes de la siembra y recolección del cultivo de curuba.

### **Muestra:**

En el momento, por la situación de orden social limitada que tenemos debido a la pandemia provocada por el Covid - 19, se estima realizar la muestra con 15 trabajadores de un cultivo de curuba en el Huila, aunque se hará la recepción de datos de la población en su totalidad de 30 colaboradores.

Para la evaluación del riesgo por el trabajo repetitivo en cada uno de los puestos de trabajo de los agricultores del sector; se realizará el método de evaluación para la ergonomía de puestos de trabajo propuestos, que son de gran ayuda a la hora de valorar y detectar riesgos laborales, como lo son la repetitividad, carga postural y el manejo de cargas. Los cuales, son los que prevalecen en el sector agrario.

En la selección del método mediante la página web “ergonautas”. Se puede observar los distintos métodos de evaluación que obedecen a criterios de sencillez en aplicación y consolidación entre los ergónomos; siendo los más difundidos y contrastados”, escogiendo el método apropiado en función del factor de riesgo que se quiere evaluar, a continuación expondremos algunos métodos propuestos. (Oswaldo, s. f.)

- Ocra check list: Con este se puede evaluar el riesgo asociado al trabajo repetitivo.

El método nos permite medir el nivel de riesgo en una labor, la probabilidad de

que sufra alguna lesión o daño Osteomuscular a largo plazo, esta valoración se centra en los miembros superiores.

- Método “rula”: Este método realiza una evaluación de riesgos a los trabajadores sobre las posturas inadecuadas individuales ya sean por transporte de carga o por frecuencia, en donde los miembros superiores del cuerpo se desvíen de su posición normal.
- Método “reba”: Se busca evaluar las posturas que puede ocasionar lesiones osteomusculares debido a la mala postura, sedentarismo; este método analiza las extremidades inferiores (piernas) y las superiores (muñeca, antebrazo, brazo, cuello).
- Método “owas”: Consiste en valorar de forma global las malas posturas de los trabajadores cuando desempeñan la labor, evalúa las posturas por intervalos según la posición y carga que el trabajador esté desempeñando en la espalda, brazos, piernas; a cada una de estas se le asignará un código de postura y una categoría de riesgo, para con estas poder determinar el cálculo de riesgo del trabajador y cuáles son las posturas y posiciones más críticas así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto.
- Ecuación de “niohs”: Permite evaluar los procesos y tareas en donde se realizan levantamientos de carga, al aplicar esta ecuación da como resultado cual es el peso máximo recomendada para la tarea para evitar problemas en la espalda y posibles lesiones o hernias lumbares. (Oswaldo, s. f.)

Conociendo esto, en primera medida se empleará el cuestionario nórdico; su valor radica en que nos da información que permite detectar síntomas músculoesqueléticos como el dolor, malestar, el entumecimiento u hormigueo de manera proactiva permitiendo una actuación precoz. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que con frecuencia se detectan en diferentes actividades económicas. La fiabilidad de los cuestionarios se ha demostrado aceptable. Algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo se muestran en la frecuencia de las respuestas a los cuestionarios.

En el dibujo incluido se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario. Los límites entre las distintas partes no están claramente definidos, esto no radica en un problema debido a su superposición. Este cuestionario contiene 2 secciones. La primera contiene un grupo de preguntas de elección obligatoria que identifican las áreas del cuerpo donde se presentan los síntomas; esta sección cuenta con un mapa del cuerpo donde se identifica los sitios anatómicos donde se pueden ubicarse los síntomas: cuello, los hombros, la parte superior de la espalda, los codos, la parte inferior de la espalda, la muñeca y manos, las caderas, los muslos, las rodillas y por último los tobillos y pies. La segunda parte contiene preguntas relacionadas sobre el impacto funcional de los síntomas reportados en la primera parte: la duración del problema, si ha sido evaluación por un profesional de la salud y la presentación reciente de los mismos. Permitiendo recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales.



Toda la información obtenida es usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo. Los objetivos que se buscan son dos: mejorar las condiciones en que se realizan las tareas con el fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas y mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos.

### El siguiente esquema es el cuestionario nórdico:

#### Fase 1

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <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?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

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

Questionario Nórdico |

	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"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días
	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 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?	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora	<input type="checkbox"/> <1 hora
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 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?	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas
	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 1 mes	<input type="checkbox"/> > 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?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> 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)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.

Seguido de la aplicación del cuestionario nórdico en donde se detectará los síntomas iniciales, se valorará el riesgo asociado al trabajo repetitivo de los trabajadores afectados por medio del método “ocra” con el fin de determinar el riesgo para aparición de desórdenes músculoesqueléticos.

FACTOR MULTIPLICATIVO CORRECTOR DEL TIEMPO NETO DEL TRABAJO REPETITIVO					
Multiplicar el puntaje intrínseco de la estación por el factor multiplicativo relativo a la duración del trabajo repetitivo.					
60-120 min:	Fact. multipl. = 0,5	241-300 min:	Fact. multipl. = 0,85	421-480 min:	Fact. multipl. = 1
121-180 min:	Fact. multipl. = 0,65	301-360 min:	Fact. multipl. = 0,925	sup. 480 min:	Fact. multipl. = 1,5
181-240 min:	Fact. multipl. = 0,75	361-420 min:	Fact. multipl. = 0,95		

$$\left( \begin{array}{cccc} \text{FRECUENCIA} & \text{FUERZA} & \text{POSTURA} & \text{ADICIONALES} \\ 10 & + 24,0 & + 27,0 & + 2 \end{array} \right) \times \begin{array}{c} \text{M. RECUP.} \\ 1,05 \end{array} \times \begin{array}{c} \text{M. DURACION} \\ 0,5 \end{array} = \text{INDICE De } 33,1$$

$$\left( \begin{array}{cccc} \text{FRECUENCIA} & \text{FUERZA} & \text{POSTURA} & \text{ADICIONALES} \\ 10 & + 0 & + 11,0 & + 0 \end{array} \right) \times \begin{array}{c} \text{M. RECUP.} \\ 1,05 \end{array} \times \begin{array}{c} \text{M. DURACION} \\ 0,5 \end{array} = \text{INDICE Iz } 11,0$$

Se realizará como medida para complementar la recolección de información por medio de un pequeño cuestionario diseñado para solicitar información como sexo, edad, horas de trabajo entre otros datos personales y así obtener información más integra para analizar.

Cuestionario:

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

**Sexo**\_\_\_\_ **Edad**\_\_\_\_

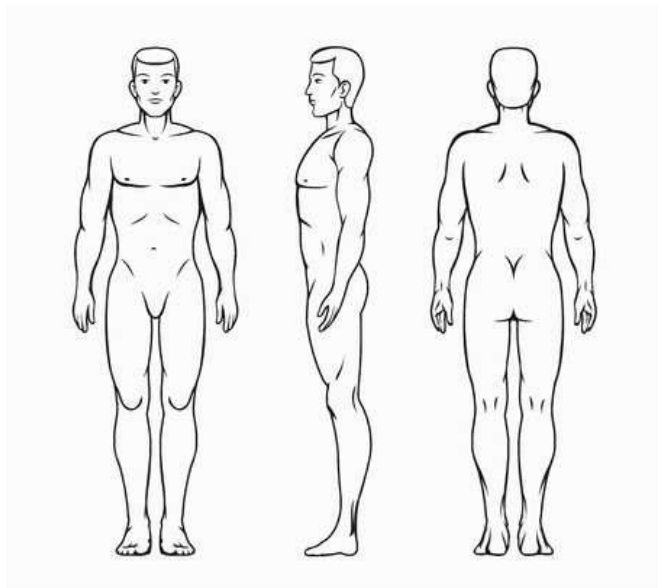
**Años en la agricultura curuba**\_\_\_\_ **Jornada en horas** \_\_\_\_ **Días a la semana** \_\_\_\_

**Síntomas Osteomusculares secundarios al trabajo** \_\_\_\_\_

**¿Qué parte del cuerpo ha tenido “molestias”?**

**Partes**\_\_\_\_\_

**Señale el sitio;**



**Nota:** *El respectivo grafico representa la encuesta practica desarrollada con el fin de recopilar información de manera sencilla sobre horarios laborales, síntomas osteomusculares y su respectiva ubicación*

### **Procedimiento:**

Este estudio se realiza en el Huila en una plantación de curuba a principios del año 2020, en donde se realizó la solicitud necesaria para los permisos de los dueños del cultivo y del personal encargado de la plantación del fruto para su posterior inicio. A cada colaborador personalmente y bajo su consentimiento, se solicitó el diligenciamiento de una encuesta seguido de la autorización para la observación de sus actividades en cada puesto de trabajo.

Paso seguido se procede con el diligenciamiento del cuestionario nórdico y se procede a realizar la metodología de observación al personal trabajador.

Cuando se recopile la información de las actividades ergonómicas por medio de la observación y registro de este, así mismo la recepción de información verbal y escrita por parte del trabajador, se procede a realizar el análisis de los datos.

### **Método para el análisis de la de información:**

En vista de lo anterior, es importante considerar que esta es una propuesta tentativa para elaborar el método de análisis de la información, finalmente se considera que el mejor método para hacer el análisis es el siguiente:

Que teniendo en cuenta los datos recolectados se hace el correspondiente tratamiento de los mismos de la siguiente forma: Los datos se recolectan y estos corresponden a un registro de los diferentes riesgos ergonómicos presentes en la población estudiada para el actual trabajo, estos datos corresponden en un primer momento a la información sobre la manipulación de cargas y cargas posturales que se presentan en el cultivo de curuba. Posteriormente estos resultados se sistematizan en una base de datos en “excel”, y gracias a una medición cualitativa comparativa se determina cómo son influidas estas dos características por las medidas preventivas establecidas en el presente trabajo para la mejora ergonómica en las distintas fases de producción.

Gracias a las tablas comparativas elaboradas con la información recolectada de la población de estudio, se puede determinar que las categorías de análisis (cargas posturales y manipulación de cargas) junto con el análisis de los distintos procesos ergonómicos que pueden optimizarlas, se ha establecido el impacto en el rendimiento y la productividad de los colaboradores de forma ordenada a través de esta sistematización.

Por tanto, el método de análisis nórdico y “ocra” son una herramienta útil que nos permitirá observar el impacto que genera un estudio ergonómico en un cultivo de curuba gracias a los diferentes métodos ergonómicos.

## **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **Fase 2**

De acuerdo con el objetivo principal de la presente investigación, se pretender dar respuesta a los objetivos específicos derivados de la siguiente manera:

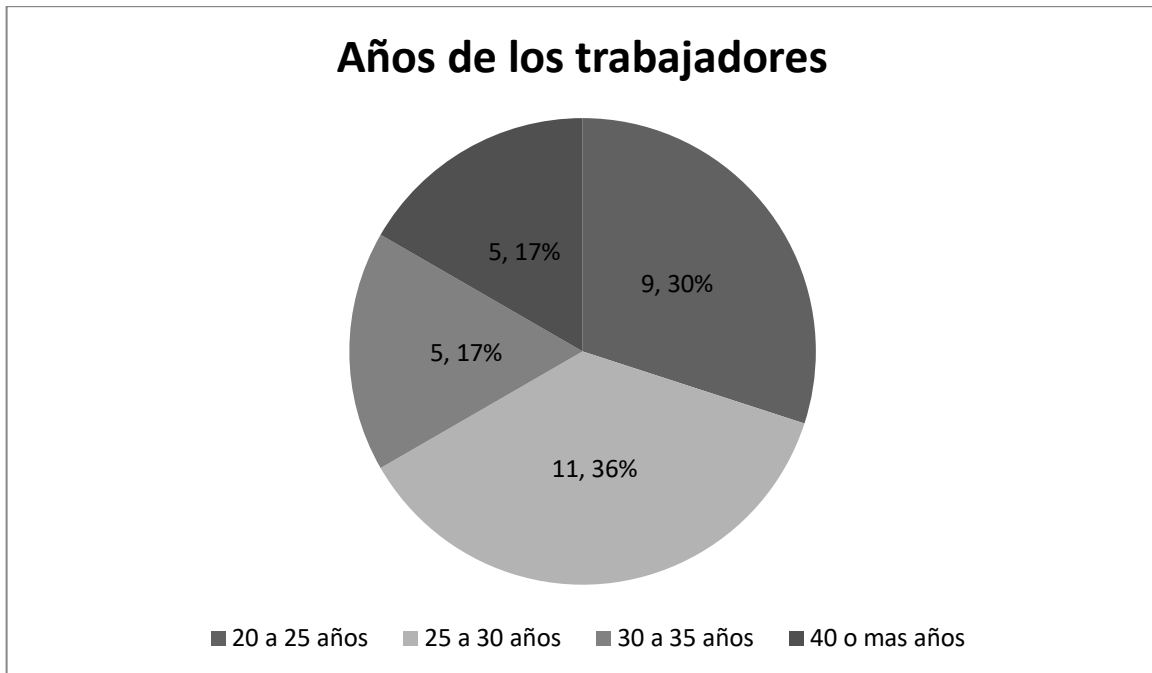
Se realiza la aclaración que dada las condiciones de la pandemia mundial para **Sars-Cov-2** las visitas al campo se vieron totalmente limitadas.

### **Resultado del objetivo específico 1**

Identificar la actividad con mayor riesgo ergonómico de las actividades cotidianas del agricultor para carga postural y manipulación de cargas.

Para realizar la identificación de la posición con mayor riesgo ergonómico dentro de la actividad en cuestión, y con previo consentimiento de la población, se procedió a realizar la aplicación del instrumento de GTC 45 de la guía técnica colombiana, para la identificación de peligros y valoración de riesgos como parte de la gestión de seguridad y salud en el trabajo añadiendo la técnica de observación para sus actividades de jornada laboral, durante un periodo de 6 horas diarias, en donde se identificó el mayor riesgo ergonómico que está expuesta la población.

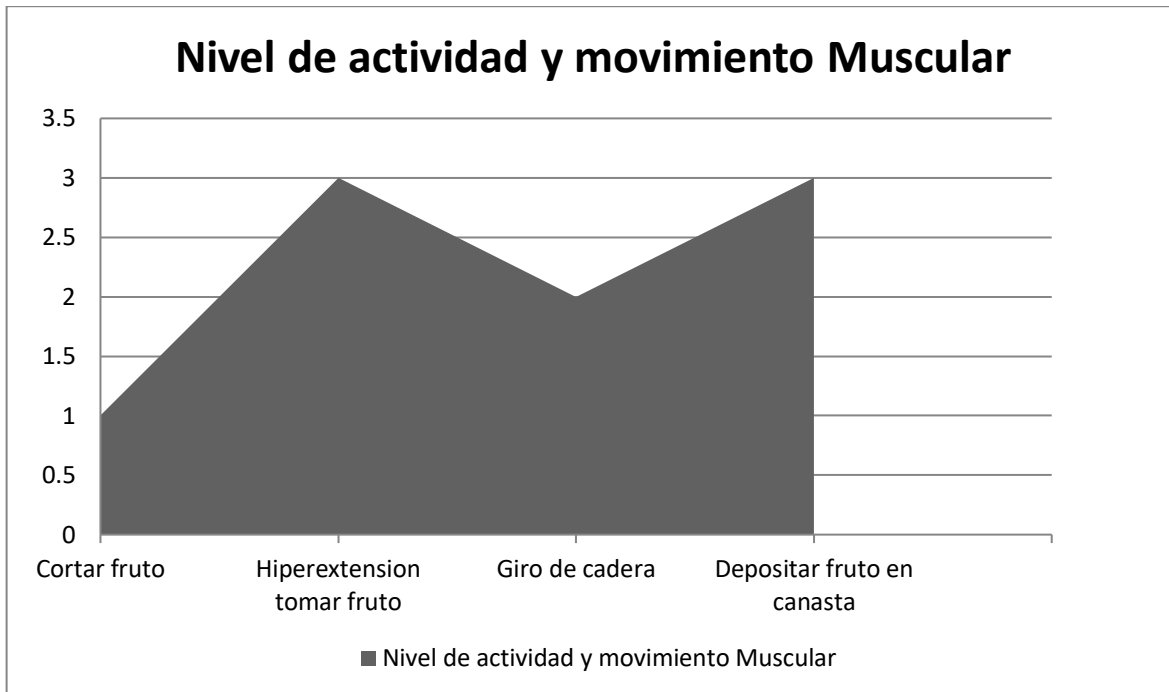
Durante el periodo en cuestión, se recolecto información de grupo etario que se describirá a continuación, junto a las actividades ergonómicas, identificándose la de mayor riesgo.



Actividades ergonómicas durante la recolección:

Se decidió realizar por método de observación, una escala con puntaje de leve moderado y severo según el nivel de actividad muscular y de esta manera otorgándole una puntuación de 1 a 3 con el fin de consignarlo en la siguiente gráfica:





Evidenciándose que las actividades de hiperextensión toracoabdominal y lumbar para la toma del fruto, además de las de depósito del mismo en la canasta, contribuyen al mayor riesgo ergonómico para el trabajador en cuestión.

**Implementación de un instrumento adecuado para evaluar el riesgo músculoesqueléticos de actividad de mayor riesgo ergonómico.**

Posterior a realizarse la identificación de los movimientos ergonómicos más riesgosos, se determinó realizar la aplicación del cuestionario nórdico, en donde se busca determinar posibles síntomas músculoesqueléticos, para de esta manera obtener información y establecer riesgos de manera eficiente.

Según su orden, se realiza la encuesta empezando por los síntomas físicos osteomusculares durante el último año, en un mapa del cuerpo humano, con el fin de identificar los síntomas en áreas como cuello, espalda, hombros, muñecas, manos, caderas, rodillas pies, etc. En su segunda parte se realiza la encuesta sobre la afectación funcional para sus actividades diarias, indagando molestias para realizar las actividades cotidianas, y en su parte final se indaga sobre molestias o síntomas para sus últimos 7 días.

Para cada trabajador se registran los siguientes resultados:

Tabla 6

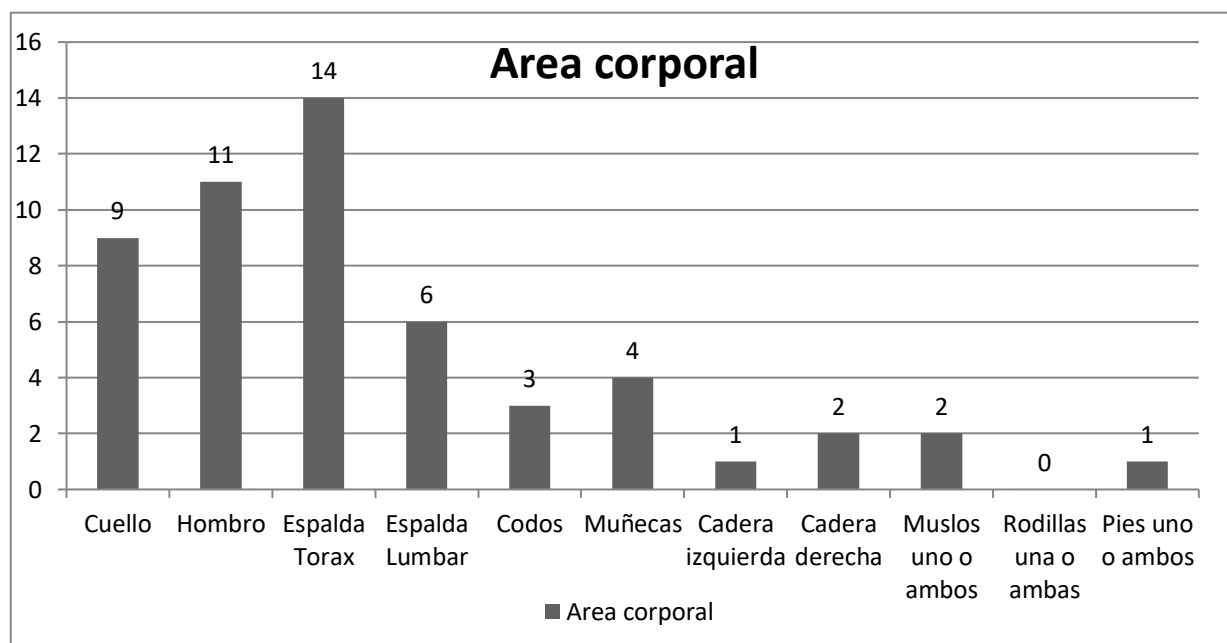
*Resultados de encuesta.*

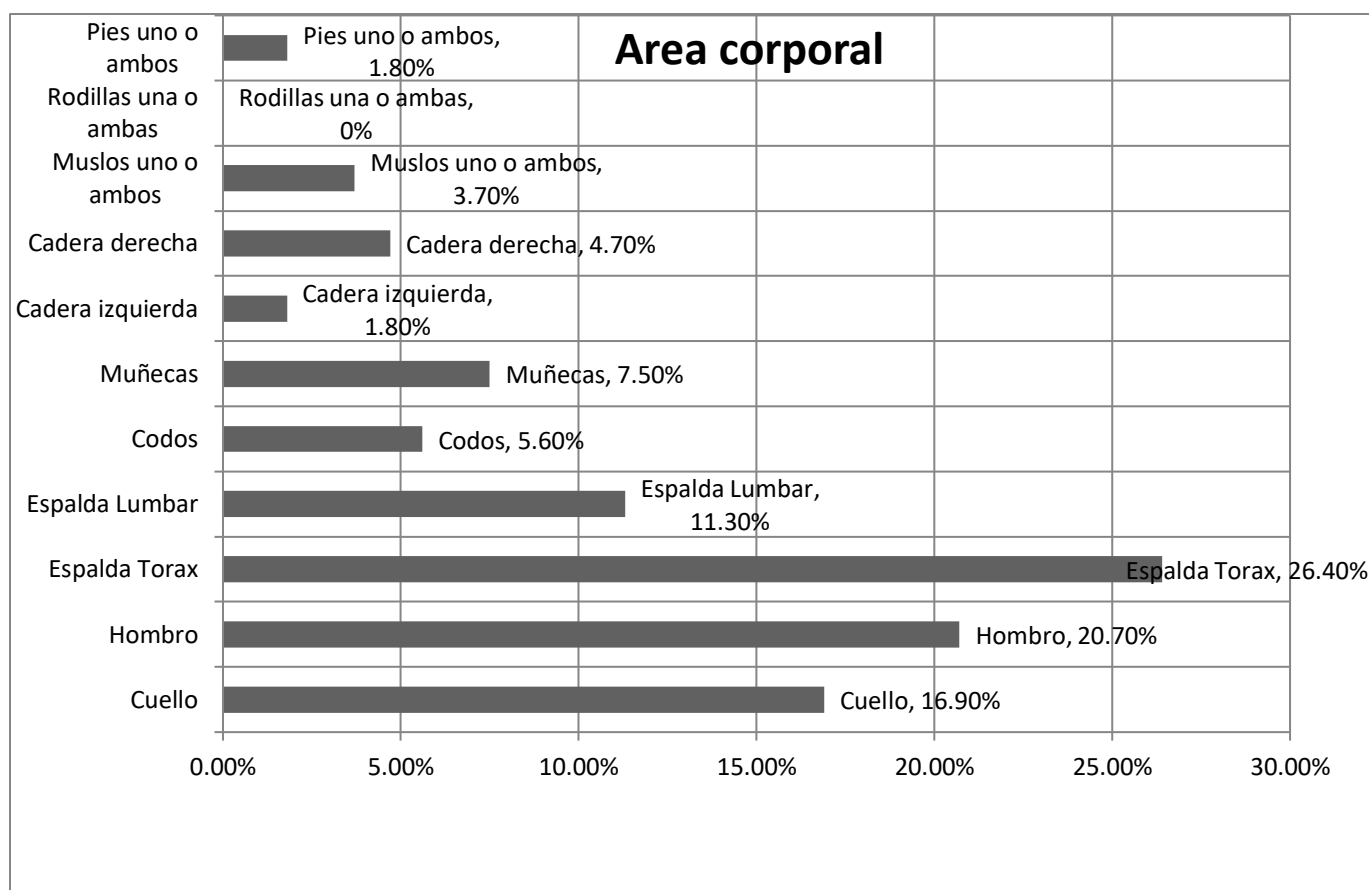
Nombre	Edad	Genero	Síntomas (Dolor, “molestia, contracción, cansancio)	Observaciones (frecuencia síntomas)
Trabajador 1	22	M	Cuello	Baja
Trabajador 2	26	F	Tórax, codos	Baja
Trabajador 3	24	M	Hombro, codos, Muñecas	Baja
Trabajador 4	27	M	Cuello	Baja
Trabajador 5	28	M	Tórax	Moderada
Trabajador 6	25	F	Hombro, codos	Baja
Trabajador 7	25	F	Cuello	Baja

Trabajador 8	27	F	Tórax, Lumbar	Baja
Trabajador 9	28	F	Lumbar, pies	Baja
Trabajador10	26	M	Hombro, Muñecas	Moderada
Trabajador 11	26	M	Tórax	Moderada
Trabajador 12	30	M	Cuello	Baja
Trabajador 13	32	F	Hombro	Baja
Trabajador 14	27	M	Hombro	Moderada
Trabajador 15	22	M	Tórax	Moderada
Trabajador 16	33	F	Hombro	Moderada
Trabajador 17	24	F	Cuello, Muslos	Baja
Trabajador 18	34	F	Hombro	Baja
Trabajador 19	29	M	Tórax	Baja
Trabajador 20	35	F	Hombro, Lumbar	Baja
Trabajador 21	21	F	Cuello	Baja
Trabajador 22	43	M	Tórax, Lumbar	Moderada
Trabajador 23	23	M	Hombro, Tórax	Baja
Trabajador 24	27	M	Lumbar, cadera derecha	Baja
Trabajador 25	45	M	Cuello, Tórax	Baja
Trabajador 26	23	M	Hombro, Muñecas	Moderada
Trabajador 27	44	F	Lumbar, Muslos	Baja
Trabajador 28	23	M	Cuello, Tórax	Baja

Trabajador 29	45	M	Hombro, Tórax, Muñecas	Baja
Trabajador 30	50	M	Cuello, Cadera izquierda	Baja

**Nota:** Evidencia de encuesta sobre afectaciones funcionales.





Mediante las gráficas del área corporal se evidencia que los agricultores tienden a tener sintomatología en más de un área corporal, en donde la mayor prevalencia para las regiones de tronco superior, como en área de tórax son de un 26,40%, siguiendo con hombro en 20,70%, cuello con 16,90%, mientras que para tren inferior encontramos la espalda lumbar con 11.30% y muñecas con codos con valores menores a 8%.

Esto denota que la sintomatología más frecuente en tren superior, son las posturas de hiperextensión para la toma del fruto y la disposición de esta en las canastas

recolectoras. Estas son las situaciones de riesgo con más altas probabilidades para presentar alteraciones osteomusculares en el trabajador en cuestión, sincronizándose con la observación planteada en el primer objetivo de la investigación.

Para complementar la identificación de los síntomas musculares y determinando su posible aparición por la actividad laboral prevalente para miembros superiores, se usó el método de check list “ocra”, obteniendo los siguientes resultados:

**Lugar:** Plantación de curuba

**Actividad:** Hiperextensión para tomar fruto

Check list	Valor
<b>Factor de recuperación (FR)</b>	
Hay dos pausas además del descanso para almorzar de 8 y 10 minutos cada una para una exposición de 7 a 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar), o una pausa de al menos 8 a 10 minutos en un movimiento de 6 horas.	4
<b>Factor de fuerza (Ffu)</b>	
Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto)	0
<b>Factor de fuerza (Ffu)</b>	
Es necesario manipular o presionar objetos con uso de fuerza débil.	2

### Factor de posturas (FP)

**Hombro:** Los hombros están en constante movimiento sin apoyo de algún tipo y con frecuencia alta para su elevación.

**Codo:** Los movimientos de codos también son frecuentes para extensión y flexión.

9

**Muñeca:** Tiende a usarse en frecuencia leve a moderada, pudiendo ser afectada por peso de las canastas frutales.

**Mano:** Actividad homogénea para las actividades, pudiendo incrementarse al momento de la resección del fruto.

Duración movimiento 450 y 500 minutos	0,95
<b>Índice OCRA (FR+FF+Ffu+FP+FA) x M</b>	<b>14,25</b>

Dado el puntaje de 14.25 que obtenemos del Check list para la actividad de toma de futo por la hiperextensión de miembros superiores, encontramos un nivel de riesgo inaceptable medio, recomendando medidas para mejorar el puesto, supervisión médica periódica, entrenamiento ergonómico y pausas activas.

**Lugar:** Plantación de curuba

**Actividad:** Depositar fruto en canasta

Check list	Valor
<b>Factor de recuperación (FR)</b>	
Hay dos pausas además del descanso para almorzar de 8 y 10 minutos cada una para una exposición de 7 a 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar), o una pausa de al menos 8 a 10 minutos en un movimiento de 6 horas.	<b>4</b>
<b>Factor de fuerza (Ffu)</b>	
<b>Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto)</b>	<b>0</b>
<b>Factor de fuerza (Ffu)</b>	
Es necesario manipular o presionar objetos con uso de fuerza moderada	<b>4</b>
<b>Factor de posturas (FP)</b>	
<b>Hombro:</b> Los hombros tienen actividad variable con respecto a la actividad de extracción del fruto y depósito de este en la canasta.	
<b>Codo:</b> Los movimientos de codos también son frecuentes para extensión y flexión.	
<b>Muñeca:</b> Tiende a usarse en frecuencia moderada, puede ser afectada por el peso de la canasta.	<b>8</b>
<b>Mano:</b> Tiende a usarse en frecuencia moderada, puede ser afectada por el peso de la canasta, manipulación de tijeras y manipulación de frutas.	



Duración movimiento 450 y 500 minutos	0,95
<b>Índice OCRA (FR+FF+Ffu+FP+FA) x M</b>	<b>15,2</b>

Dado el puntaje de 15.2 que obtenemos del check list para la actividad de depósito de fruto en canasta, encontramos un nivel de riesgo inaceptable medio, recomendando medidas para mejorar el puesto, supervisión médica periódica, entrenamiento ergonómico y pausas activas.

Sin embargo, se presentan a continuación los resultados recopilados para el método “ocra”:

Tabla 7

*Resultados de “ocra” para cada trabajador*

Nombre	Edad	Género	Índice check List ocra (ickl)	Nivel de riesgo
Trabajador 1	22	M	41	Alto
Trabajador 2	26	F	30	Alto
Trabajador 3	24	M	17.5	Medio
Trabajador 4	27	M	35	Alto
Trabajador 5	28	M	43	Moderada
Trabajador 6	25	F	28	Medio
Trabajador 7	25	F	23	Medio
Trabajador 8	27	F	12	Medio

Trabajador 9	28	F	24	Medio
Trabajador 10	26	M	42	Alto
Trabajador 11	26	M	42	Alto
Trabajador 12	30	M	16	Medio
Trabajador 13	32	F	27	Medio
Trabajador 14	27	M	19	Medio
Trabajador 15	22	M	22	Medio

---

**Nota:** *Tabla registro de resultados.*

En relación a los resultados obtenidos, después de aplicar la metodología “ocra” (check list), se evidencia que: existen dos pausas, además del descanso para almorzar, de 15 minutos, cada una para una exposición de 8 horas para la totalidad de los trabajadores.

Se otorgan breves lapsos de descanso durante la ejecución de las labores y se realizan alrededor de 25 acciones por minuto para la totalidad de la población.

El agarre de la herramienta manual se mantuvo por la mitad del tiempo de la jornada de trabajo. Otros factores presentes en todos los trabajadores fue la realización de movimientos repetitivos al menos 75% de la totalidad de las horas de trabajo. Los factores frecuentes que toman el total del día de labor son: movimientos rápidos y movimientos de precisión. La cadencia de producción fue definida por la rapidez de producción, con pequeños lapsos en los que el ritmo de trabajo pudo disminuirse o acelerarse, dependiendo de los picos de alta o bajas temporadas de producción. El índice check list “ocra” clasificó al total de los trabajadores evaluados en riesgo alto para miembro superior dominante y en riesgo medio para el segmento no dominante.

Los valores promedio fueron de 42 (riesgo alto) para el miembro superior que realiza el corte y 16,5 (riesgo medio) para el segmento no dominante. Las condiciones que variaron en la evaluación fueron las relativas al esfuerzo percibido por los trabajadores para el segmento no dominante. La metodología concluye que el segmento dominante tiene un riesgo alto para desarrollar un trastorno músculoesqueléticos y riesgo medio para el segmento no dominante.

### **Riesgo Ergonómico:**

Medidas de intervención riesgo biomecánico - Posturas.

Factor de riesgo: Biomecánicos

Fuente: Posturas

Efectos posibles: Lesiones en la columna

Medidas de intervención propuestas.

Capacitar en higiene postural, y autocuidado. Realizar pausas activas. Cambio de posturas. Alternar tareas para disminuir el tiempo de posturas forzadas. Emplear las herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos, de modo que no tenga que emplearse un esfuerzo adicional o una mala postura para compensar el deficiente servicio de la herramienta. Reducir las exigencias físicas del trabajo utilizando nuevas herramientas o nuevos métodos de trabajo. Las herramientas y materiales deben estar próximos al lugar de uso y en un espacio definido y

fijo. Evitar utilizar herramientas que obliguen a la muñeca a curvarse o adoptar una posición extrema. Diseñar las herramientas para que sean ellas las que se curven, no la muñeca. Utilizar herramientas manuales de diseño ergonómico que cuando se sujeten permitan que la muñeca permanezca recta con el antebrazo. Elegir herramientas que tengan un peso bien equilibrado y utilizarlas en la posición correcta enseñar ejercicios de estiramientos y de reforzamiento de la musculatura utilizada en el trabajo (habitualmente extremidades superiores y región lumbar) para acondicionarla y fortalecerla.

### **Medidas de intervención riesgo biomecánico - movimiento repetitivo.**

Factor de riesgo: Biomecánicos

Fuente: Movimiento repetitivo.

Efectos posibles: Lesiones en la columna Molestias osteomusculares.

### **Medidas de intervención propuestas**

#### **Fase 3**

Evitar que se repita el mismo movimiento durante más del 50% de la duración del ciclo de trabajo. Alternar o cambiar tareas para utilizar diferentes grupos musculares. Realizar pausas activas evitar herramientas que requieran movimientos repetitivos de los dedos. Efectuar reconocimientos médicos periódicos que faciliten la detección de posibles lesiones músculoesqueléticas Informar a los trabajadores sobre los riesgos

laborales que originan los movimientos repetidos y establecer programas de formación periódicos que permitan trabajar con mayor seguridad.

## **DISCUSIÓN**

En Colombia la situación de salud y las condiciones laborales de los recolectores de curuba han sido poco exploradas, aunque esta sea una población que presenta las características generales de informalidad y vulnerabilidad laboral, las cuales al menos en parte quedaron evidenciadas con las características laborales de los 15 recolectores participantes en el presente estudio.

La presente investigación tuvo como propósito identificar los factores de riesgos ergonómicos presentes en la labor de recolección de frutos en un cultivo de curuba, evidenciando que el tipo de labor desempeñada influye en la presencia de síntomas músculo esqueléticos, y así mismo en el impacto funcional en las actividades que tienen los trabajadores en su vida cotidiana tanto a nivel intralaboral, como extralaboral. Seguido a esto se iniciará a discutir los hallazgos más relevantes encontrados en el estudio.

Es importante destacar que los trabajadores de este cultivo de curuba se encuentran altamente expuestos al riesgo ergonómico, ya que la probabilidad de desarrollar un desorden músculoesquelético, bien sea por estar presente de manera desfavorable o debido a que haya presencia simultánea con otros factores de riesgo es evidente y latente. Las condiciones ambientales y del terreno juegan un papel importante

debido a la intensidad, frecuencia y carga de la realización de las actividades, además de las condiciones individuales de cada uno de los trabajadores; ya que se asocia directamente con el empleo y el uso de ciertas regiones corporales. Lo que deja bajo evidencia según la investigación aplicada a una población de 30 recolectores del cultivo de curuba con una muestra de 15 personas es que del 93% de la población, se encuentra con afectaciones osteomuscular.

Los movimientos repetitivos son la constante en el sector, junto a posturas forzadas en las extremidades superiores y la aplicación de fuerza al usar herramientas manuales para el corte de la fruta.

Los agricultores tienden a tener sintomatología en más de un área corporal, en donde la mayor prevalencia para las regiones de tronco superior, como en área de tórax son de un 26,40%, siguiendo con hombro en 20,70%, cuello con 16,90%, mientras que para tren inferior encontramos la espalda lumbar con 11.30% y muñecas con codos con valores menores a 8%.

El 26.40% describe el dolor en el área de tórax, siendo el dolor de hombro la 2ª manifestación presente, La sintomatología más frecuente en tren superior, indica que las posturas de hiperextensión para la toma del fruto y la disposición de esta en las canastas recolectoras son las situaciones de riesgo más altas para presentar alteraciones osteomusculares para el trabajador en cuestión.

La alta frecuencia de movimientos, aunque las acciones que se realicen no impliquen la realización de un sobre esfuerzo significativo, la repetitividad puede afectar

las características mecánicas de nuestros tejidos e incrementar enfermedades a futuro degenerativas.

Durante la realización del trabajo, pudimos dejar en certidumbre que los recolectores encuestados están expuestos a un sinnúmero de factores de riesgo diferentes a los ergonómicos aun no estudiados, que por razones de tiempo y la naturaleza exploratoria de este estudio inicial no se tuvieron en cuenta, tal es el caso de factores o características relevantes y que deberían tenerse presentes para otros estudios tales como: el emparrillado para la siembra de curuba con respecto a la altura del recolector, la inestabilidad e inclinación del terreno, el peso máximo y mínimo que soportan diariamente, el tipo de accidentes por mordedura de serpientes o de animales ponzoñosos, la exposición al sol y al agua, las jornadas de desplazamiento de los hogares o lugares de habitación al sitio de recolección, etc. los anteriores aspectos varían de acuerdo con la topografía de cada departamento y deberían tenerse presentes para posteriores estudios con población recolectora de curuba. Se recomienda hacer este tipo de estudio con poblaciones más grandes de recolectores con el fin de detallar mejor las asociaciones causales o no causales.

Si bien es cierto que el implementar medidas de protección para mejorar la salud y disminuir los riesgos biomecánicos presentes en la labor agrícola son necesarios y útiles para la conservación de la salud. Es bien sabido que este tema no es tomado en serio en la población agrícola, donde se cuenta con menos controles y se exige rendimiento para la paga de un salario. Se considera necesario el poder llegar a las poblaciones campesinas para el asesoramiento debido y la concientización adecuada. De esta manera y ardua

colaboración de las autoridades pertinentes, la población agrícola pudiese beneficiarse de todos los aspectos positivos al implementar medidas y controles necesarios para la vida cotidiana en las cosechas.

### **PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

Para la OIT que es la organización internacional de trabajo, es importante prestar atención a los trabajadores expuestos a riesgos inadecuados laborales de manera cotidiana, y consideramos que es de vital importancia este aspecto de la agricultura, ya que es fuente económica y alimenticia para Colombia, abarcando un sector importante de empleo y por ende es una población grande que actualmente tiene poca atención en ámbitos de ergonomía e higiene postural.

Dada la gran demanda alimenticia que crece a nivel mundial, es importante crear la necesidad de prevenir los riesgos ergonómicos y los desórdenes musculoesqueléticos de la población agrícola, y para el estudio en cuestión la posición ergonómica inadecuada de los trabajadores del cultivo de curuba, se ha creado la necesidad de identificar los riesgos ergonómicos que afectan al trabajador, con el fin de crear intervenciones eficientes para disminuir las afectaciones que pueden sufrir sobre todo en el tren superior al momento de realizar la recolección del fruto.

Proponemos como primera medida, las pausas activas como acción para reducir lesiones acumulativas y sintomatología muscular al momento de realizar las actividades, lo que permite la actividad muscular, estiramiento y relajación de las partes osteomusculares involucradas, y al mismo tiempo permite contacto con los demás



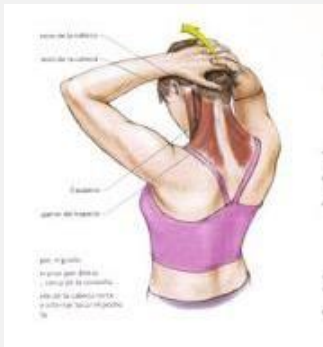
compañeros, colaborando con un ambiente agradable, disminuyendo el cansancio muscular y mejorando de manera oportuna la productividad y la salud del trabajador en cuestión , este programa de pausas activas será oportuno para disminuir los riesgos ergonómicos y la lesión crónica osteomuscular , a manera que los trabajadores entiendan la importancia de los mismos y generar una actitud para cuidar su salud y mejorar el trabajo.

Se recomienda para disminuir la posición de hiperextensión de miembros superiores y tórax al momento de tomar el fruto, una escalera en aluminio de 4 pasos, de esta manera se puede posicionar bajo los racimos de curuba al momento de realizar la recolección del mismo, y dada sus condiciones de aluminio siendo este un peso bajo al momento de movilizar, permite que no haya un mayor riesgo ergonómico en su traslado y disminuye de manera considerable la posición ergonómica inadecuada y constante para recolectar el fruto, siendo un mecanismo relativamente barato, fácil y provechoso para los trabajadores involucrados y que es económicamente más barato en comparación a las incapacidades y ausentismos que puede presentar el trabajador afectado, pero para esto es necesario la educación y capacitación a los supervisores del campo, demostrándoles por el este estudio en cuestión y la afectación de sus finanzas a corto y largo plazo , la necesidad de la implementación de este tipo de herramientas.

Se propone así mismo un plan de ejercicios de estiramiento de duración mayor, para realizar en casa dos a tres veces a la semana y de esta manera activar los músculos, y prevenir la lesión de tejidos blandos.

## Ejercicios de estiramiento

### Estiramiento columna cervical



**Figura 1**

### Procedimiento

Se realizará una hiperflexión de la columna cervical con apoyo de las manos hasta el punto de tolerancia mayor.

### Duración

Tiempo de duración de 5 segundos por repetición con intervalos de descanso de 5 segundos para un total de 5 repeticiones

### Estiramiento columna cervical

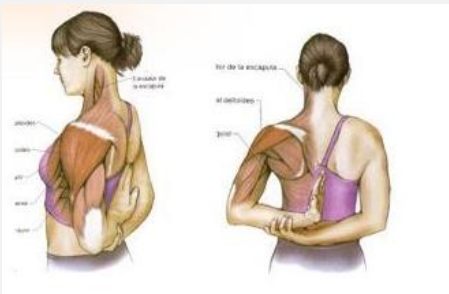


**Figura 2****Procedimiento**

Se realizará una hiperextensión de cuello cervical, apoyándose de las manos y haciéndolo hasta el punto de tolerancia máximo.

**Duración**

Tiempo de duración de 5 segundos por repetición con intervalos de descanso de 5 segundos para un total de 5 repeticiones

**Estiramiento de hombros****Figura 3****Procedimiento**

Se realizará la hiperflexión posterior del hombro hasta el punto de tolerancia máximo, con apoyo d la mano contralateral.

**Duración**

Tiempo de duración de 10 segundos por repetición con intervalos de descanso de 5 segundos para un total de 5 repeticiones

### **Estiramiento de hombro y brazos**



**Figura 4**

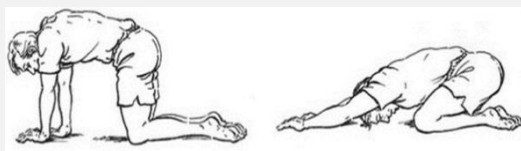
### **Procedimiento**

Con este procedimiento se realiza la hiperextensión de hombro, bíceps y tríceps, con apoyo de la mano de columna, pared o superficie hasta el punto de máxima tolerancia.

### **Duración**

Tiempo de duración de 10 segundos por repetición con intervalos de descanso de 5 segundos para un total de 5 repeticiones

### **Estiramiento de columna toracolumbar**



**Figura 5**

### **Procedimiento**

Se realiza con apoyo del suelo, un estiramiento posterior del segmento torácico y lumbar hasta el punto de mayor tolerancia

### **Duración**

Tiempo de duración de 10 segundos por repetición con intervalos de descanso de 5 segundos para un total de 5 repeticiones

***Nota:** Las Figura 1, 2, 3, 4,5 son descriptivas para los ejercicios propuestos en los grupos musculares afectados en los trabajadores. Tomada de (Anderson, 1980)*

De esta manera hacemos una prevención de las lesiones musculares para los segmentos corporales mas afectados en el estudio, de la misma forma consideramos como recomendaciones extraordinarias, la aplicación de terapia física en periodos de 1 vez cada tres meses para cada uno de los trabajadores, haciendo énfasis que el terapeuta que realice el procedimiento haga electroestimulación muscular, terapia con calor y frio y los estiramientos musculares convencionales.

Con todo lo anterior, consideramos que seria un manejo global, integro y oportuno que prevenga las lesiones acumulativas osteomusculares, mejore la salud de los trabajadores y probablemente la eficiencia y comodidad laboral.

## **ANÁLISIS FINANCIERO**

En este caso, es importante tener en cuenta que, debido a la pandemia no fue posible realizar la aplicación en persona del procedimiento investigativo, sin embargo, en

caso de hacer dicha aplicación, sería necesaria la colaboración de treinta agricultores del departamento del huila para la población a investigar los cuales brindan la colaboración de forma gratuita y totalmente voluntaria, por otra parte el proceso investigativo se debe llevar a cabo por la totalidad de los autores de la investigación, por lo cual cabe mencionar que los mismos estarán laborando en el área, en ese orden de ideas se destinarán 4.500.000 pesos colombianos para los investigadores como pago por su labor.

Por otra parte, otra inversión que se asume son los costos de movilidad, estadía y seguimiento al proceso ergonómico, se considera la movilización hasta el departamento del Huila para la aplicación del diseño de investigación para lo cual se estima un valor de 200.000 pesos colombianos. También cabe resaltar que se utilizarán diversas fotocopias para diligenciar la información y también los instrumentos aplicados que se usan en el presente trabajo corresponden a un total de 50.000 pesos colombianos. En relación a lo anterior se debe garantizar la posibilidad de contar con la presencia de un coordinador de la Salud y Seguridad en el Trabajo por la suma de 1.500.000 pesos colombianos, esto con el propósito de establecer un seguimiento y control del programa implementado para la supervisión del mismo, cabe mencionar que los trabajadores deben contar con capacitación previa en la implementación de procesos ergonómicos, entonces el especialista es contratado por la cantidad anteriormente descrita y además debe hacer el proceso de capacitación para los investigadores.

Los beneficios económicos que se pueden generar gracias a la implementación son múltiples, pues algunos de ellos se presentan de forma indirecta como es el caso de mejorar la calidad de vida y la reducción de enfermedades o trastornos provocados

gracias a la mala ejecución de las actividades rutinarias en el cultivo, lo cual se traduce en una mejor salud y una menor inversión en la preservación de esta. Otro beneficio encontrado corresponde a que en la medida que se aplica un proceso ergonómico se tienden a optimizar procesos, disminuir errores y, por lo tanto, aumentar la productividad dentro del cultivo, lo cual conlleva a ganancias por parte del agricultor en función de una forma mejor desarrollada de llevar a cabo las exigencias diarias.

Por último, otro beneficio percibido se da en la medida que, si un agricultor se mantiene en buen estado de salud representa mejor producción y mayores ganancias en el cultivo, por lo cual otro beneficio indirecto de la intervención apunta a un personal en óptimas condiciones para la consecución del trabajo y de esta forma, cumplir con las exigencias en el cultivo. Se mejoran los tiempos de producción y de recolección lo que lleva a mayor eficacia y mejor percepción de buen desempeño, pero estas variables son de carácter indirecto.

Tabla 8

*Análisis financiero, costos y beneficios*

Descripción	Costos	Beneficio
Pago a investigadores (3)	4.500.000	Implementación, seguimiento y análisis
Transporte	200.000	Movilización hasta el cultivo

Fotocopias	50.000	Instrumentos y recolección de datos
Coordinador GSST	1.500.000	Supervisión y capacitación proceso ergonómico

---

Descripción de los costos correspondientes a la implementación del proceso ergonómico y demás factores a tener en cuenta

## CONCLUSIONES

Se evidencio que la afectación más frecuente está relacionada con espalda torácica y tren superior, por lo que son los sitios donde más se debe realizar la intervención.

Así mismo, a pesar que la mayor parte de personas son adultos jóvenes, la afectación osteomuscular es evidente cuando no hay medidas ergonómicas pertinentes en el área laboral, como actividades físicas de prevención en casa.

Las herramientas de check-list oca y cuestionario nórdico son aliados grandísimos a la hora de recopilar información y calcular riesgo, fueron vitales para el desarrollo del proyecto, dado que permitieron recopilar la información de tren superior y de manera coherente evidenciar el riesgo y necesidad de intervención para controlar dichos riesgos.



Las áreas afectadas en tren superior tienen directa relación con la actividad osteomuscular mayor identificada, en este caso fue la de hiperextensión y recolección de canastas con la fruta.

Se prueba que este tipo de población agrónoma para el sector de la curuba es poco estudiado en el país, dada la ausencia de estudios publicados o registro de avances ergonómicos para la población de estudio.

Es importante identificar la legislación vigente en materia laboral, seguridad y salud en el trabajo para cumplir a cabalidad la misma, en donde de esta manera se podría así mismo emplear los resultados de la presente investigación para diseñar e implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, como la mejor manera de gestionar los riesgos laborales.(«AlvarezToroAlejandra2018.pdf» s. f.)

La capacitación al personal sobre riesgos ergonómicos y lesiones osteomusculares, son importantes para contextualizar al trabajador y supervisores del proyecto agrícola, para que de esta manera se pueda generar una cultura en higiene y bienestar en la salud de cada trabajador.

Esta propuesta puede replicarse en distintos tipos de cultivos pues se comparten múltiples condiciones ergonómicas en los distintos tipos de producciones, además esta propuesta no requiere implementación monetaria para poder conseguir los objetivos de la misma.

En la medida que se trabaja para mejorar las condiciones de salud en los trabajadores del cultivo se mejora directamente la calidad de vida de los mismos y

además de mejora la productividad dentro del mismo gracias a que se brindan las condiciones adecuadas para llevar a cabo las labores.

La implementación de procesos ergonómicos repercute directamente en la economía, la salud, la productividad y otros factores del cultivo y los trabajadores, sin embargo, se evidencia poca implementación de estos aspectos en la mayoría de los casos.

La identificación temprana de los distintos factores de riesgo puede ayudar a favorecer que las condiciones sean adecuadas dentro del cultivo, por tanto, es pertinente centrar la atención en los procesos ergonómicos que den cuenta de estas realidades para permitir cambiar la vida de los trabajadores.

El presente trabajo se podría dividir en dos partes muy importantes para su continuidad exploratoria. La investigación presente identificó los riesgos sobresalientes y más frecuentes presentes en los colaboradores para el proceso de recolecta en un cultivo de curuba, gracias a los métodos de evaluación ergonómica para la identificación de síntomas y la medición del nivel de riesgo en la labor.

Como segunda parte de la investigación y estudios próximos de futuros investigadores., queda pendiente el comprobar si realmente la productividad y la rentabilidad económica para el proceso de recolecta de curuba al aplicar las recomendaciones de protocolos de seguridad biomecánica aumenta o disminuye.

## **RECOMENDACIONES**

Como sugerencia, es importante gestionar o asistir a capacitaciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, de tal manera que se concientice a los agricultores de la importancia de tener conocimientos en el tema, para así mismos hacerlo aplicable a su diario vivir laboral.

Se propone realizar evaluación de los riesgos higiénicos (biomecánico) de manera cuantitativa, donde se utilicen los equipos o metodologías correspondientes, para así asignar datos que permitan obtener resultados con mayor precisión.

Se recomienda un seguimiento para pausas activas y el cumplimiento del programa de estiramientos para lograr resultados óptimos, rápidos y eficientes que mejoren probablemente la rentabilidad a futuro y salud de los trabajadores.

Se aconseja la aplicación del sistema ergonómico, pero también es pertinente buscar hacer intervención desde una fase anterior a la emergencia de problemas de la salud, es decir, una propuesta enfocada en prevenir e informar a la población sobre los riesgos.

Es pertinente ampliar la investigación, teniendo como base la actual propuesta, hacia distintos cultivos para dar solución a las necesidades de estas poblaciones en Colombia, se recomienda aplicar la propuesta a otros tipos de cultivos.

Para la aplicación del método ergonómico es pertinente dar a conocer primero en qué consiste, los beneficios y la razón por la cual se implementa, esto con el propósito de establecer un mejor desempeño gracias a la colaboración del trabajador.

Como recomendación final, es de carácter indispensable seguir generando conocimiento respecto a este tipo de poblaciones en relación a estas problemáticas, si

bien esta propuesta pretende abordar de manera holística el fenómeno, no se puede negar la complejidad de este tipo de casos, por tanto, aún queda mucho camino por recorrer para garantizar condiciones laborales decentes para toda la población.

## BIBLIOGRAFÍA

Sociedad de agricultores de Colombia y ministerio de trabajo. (28 de mayo de 2013). Pacto por la formalización laboral en el sector agropecuario. Noviembre de 2016, de Sociedad de Agricultores de Colombia Sitio web: <http://www.sac.org.co/es/sala-de-prensa/292-pacto-por-la-formalizacion-laboral-en-el-sector-agropecuario.html>

Acevedo, Miguel. s. f. «Cuestionario Nórdico», 7.

«AlvarezToroAlejandra2018.pdf». s. f. Accedido 12 de junio de 2020.  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13609/2/AlvarezToroAlejandra2018.pdf>.

Barrero L, Lope. 2014. «Ergonomía en floricultura en Colombia: resultados y lecciones». Ciencias de la Salud 12 (esp): 53-61.  
<https://doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.06>.

Borda, Jenny Katherinne Ramirez. s. f. «Factores de riesgo ergonómicos presentes en las labores de cultivo de flor, una revisión literaria.», 46.

Oswaldo, Echavarría Óscar. s. f. «ChristiansenCorredor-LeidyFernanda-2017», 101.

«Principales riesgos en el sector». s. f. Accedido 5 de abril de 2020.  
[http://agrario.ibv.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=39&Itemid=155](http://agrario.ibv.org/index.php?option=com_content&view=article&id=39&Itemid=155).

Sector agroindustrial, el más productivo en 2019. (2020). En <https://www.portafolio.co/>. Recuperado el 5, marzo, 2020 de <https://www.portafolio.co/economia/sector-agroindustrial-el-mas-productivo-en-2019-537623>.

‘Agroindustria, clave de Colombia para ser la “despensa del mundo”’,  
[www.elcolombiano.com](http://www.elcolombiano.com), 2019  
<<https://www.elcolombiano.com/colombia/agroindustria-clave-de-colombia-para-ser-la-despensa-del-mundo-en-2030-AL10937520>> [accessed 5 April 2020]

‘Curuba - EcuRed’ <<https://www.ecured.cu/Curuba>> [accessed 23 March 2020]

Garzón Duque, María Osley, Elsa María Vásquez Trespalcios, Juliana Molina Vásquez, and Sara Giovana Muñoz Gómez, ‘Condiciones de Trabajo, Riesgos Ergonómicos y Presencia de Desórdenes Musculoesqueléticos En Recolectores de Café de Un

Municipio de Colombia’, Revista de La Asociación Española de Especialistas En Medicina Del Trabajo, 26.2 (2017), 127–36

Miranda, Diego, Gerhard Fischer, Carlos Carranza, and Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia maracuyá, granadilla, gulupa y curuba (Bogotá (Colombia: Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, 2009)

Quirós, Carmen Elena Madriz, and Lawrence J. H. Schulze, ‘Análisis de la herramienta de medición del riesgo ergonómico en agricultura (AERAT)’, Tecnología en Marcha, 23.Extra 5 (2010), 4–17

‘Universidad Nacional de Colombia’:  
<<http://www.biovirtual.unal.edu.co/floradecolombia/es/description/1197/index.html>> [accessed 5 April 2020]

Zorrilla-Muñoz, Vanessa, Tania García-Sedano, and María Silveria Agulló-Tomás, ‘Análisis socio-ergonómico en la agricultura. Evaluación del sector oleico desde una perspectiva de género y envejecimiento’, Información Técnica Económica Agraria, 2019 <https://doi.org/10.12706/itea.2019.005>

Baron, S., Estill, C. F., Lalich, N., & Steege, A. (2001). Soluciones simples; ergonomía para trabajadores agrícolas.

Barrero, L. H. (2014). Ergonomía en floricultura en Colombia: resultados y lecciones. *Ciencias de la salud*, 12(4), 53-61.

Erazo Enriquez, F. E. (2014). Categorización del factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica en el personal del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del cantón Ibarra, provincia de Imbabura en el periodo enero abril 2014 (Bachelor's thesis).

Garzón Duque, M. O., Vásquez Trespalacios, E. M., Molina Vásquez, J., & Muñoz Gómez, S. G. (2017). Condiciones de trabajo, riesgos ergonómicos y presencia de desórdenes músculo-esqueléticos en recolectores de café de un municipio de Colombia. *Revista de La Asociación Española de Especialistas En Medicina Del Trabajo*, 26(2), 127-136.

López Saigua, V. D., & Fray Velasteguí, S. A. (2015). Eficacia de la ergonomía postural y su incidencia en las complicaciones musculo-esqueléticas aplicado a los agricultores de 30 a 40 años de edad que acuden al centro de fisioterapia del gobierno autónomo descentralizado de la parroquia rural Licto durante el periodo julio-diciembre 2015 (Bachelor's thesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2015).

Luna García, J. E. (2014). La ergonomía en la construcción de la salud de los trabajadores en Colombia. *Revista ciencias de la salud*, 12(esp), 77-82.

Martínez, J. C. C., Ramos, J. M. O., Cascante, G. E. M., Cabezas, E. F. G., & Aguiar, C. O. S. (2018). Evaluación ergonómica y prototipo de mejoras en molestias generadas a nivel osteomuscular por una guadaña en la agricultura. *3C Tecnología*, 7(4), 10.

Meza, L. (2003). El paradigma positivista y la concepción dialéctica del conocimiento. *Revista Digital Matemática*, 4(2), 1-5.

Peña Paz, M. C. (2014). Evaluación de factores de riesgo ergonómico en una plantación de Palma Aceitera (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2014).

Quirós, C. E. M., & Schulze, L. J. (2010). Análisis de la herramienta de medición del riesgo ergonómico en agricultura (AERAT). *Tecnología en Marcha*, 23(5), 4-17.

Ramos, C. (2017). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances En Psicología*, 23(1), 9-17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>

Recalde Zambrano, V. W. (2019). Postura forzada que enfrentan los agricultores en la cosecha de papa.



Vera Reyes, W. R. (2014). Optimización de los procesos de fabricación de herramientas ergonómicas para la agricultura en el Taller Mecánico ATR (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.).

Zorrilla-Muñoz, V., Agulló-Tomás, M. S., & García-Sedano, T. (2019). Análisis socio-ergonómico en la agricultura. Evaluación del sector oleico desde una perspectiva de género y envejecimiento. ITEA, información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), 115(1), 83-104.

Anderson, B. (1980). Como rejuvenecer el cuerpo estirandose. California: Integral Editions.