



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO EN LA DESCARGA DE  
FURGONES DE SUPERMERCADO”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Fisioterapia

**Autor:** Chamba Chagmana Stalin Joao

**Tutora:** Lic. Mg. Peñafiel Luna Andrea

**Ambato – Ecuador**

**Febrero 2024**

## **APROBACIÓN DE LA TUTORA**

En mi calidad de Tutora de trabajo de investigación sobre el tema “**EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO EN LA DESCARGA DE FURGONES DE SUPERMERCADO**”, de Chamba Chagmana Stalin Joao, estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación para el jurado examinador designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Febrero del 2024

## **LA TUTORA**

.....

Lcda. Mg. Peñafiel Luna Andrea

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el trabajo de grado de investigación “**EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO EN LA DESCARGA DE FURGONES DE SUPERMERCADO**”, como también los contenidos, ideas, análisis y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor del presente trabajo de grado.

Ambato, Febrero del 2024

## **EL AUTOR**

.....

Chamba Chagmana Stalin Joao

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga del presente proyecto de investigación un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, del presente proyecto de investigación con fines de difusión pública, además, apruebo la reproducción de este trabajo de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta producción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Febrero del 2024

## **EL AUTOR**

.....

Chamba Chagmana Stalin Joao

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador, aprueba el informe de trabajo de Investigación sobre el tema “**EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO EN LA DESCARGA DE FURGONES DE SUPERMERCADO**”, de Chamba Chagmana Stalin Joao, estudiante de la Carrera de Fisioterapia.

Ambato, Febrero del 2024

**Para constancia firman:**

.....

**PRESIDENTE(A)**



Firmado electrónicamente por:  
**JOSSELYN GABRIELA  
BONILLA AYALA**

.....

**DELEGADO (A)**



Firmado electrónicamente por:  
**PAUL ADRIAN ARIAS  
CORDOVA**

.....

**DELEGADO (A)**

## DEDICATORIA

*Dedico este proyecto a:*

*A mis Padres, Maria Narcisa y Luis Victor, quienes jamás se dieron por vencido, quienes son y serán mis pilares fundamentales en la vida, quienes con su ejemplo y amor han construido la persona que he llegado a ser.*

*Mi hermana, Ingrid, quien desde que llegó a nuestras vidas fue el motivo de muchas alegrías, quien me ha levantado de los momentos más duros, con quien he compartido anécdotas y por ser el apoyo que nunca me ha faltado.*

*Mis amigas Nicole y Michelle, quien en su momento me mostraron la luz en un mundo lleno de oscuridad, quienes llegaron a mi vida como dos ángeles a demostrarme que todo era posible simplemente confiando que la fuerza la tiene uno mismo.*

*A toda mi familia por su apoyo incondicional durante todos estos años de formación académica y personal*

*A mi querida Andrea, quien sin su apoyo incondicional no habría tenido el valor de lograr todo aquello que hoy ha bendecido mi vida.*

*A Mireya, confidente de toda una vida, con quien hemos compartido momentos de alegría y tristeza, pero con la promesa de cumplir siempre nuestros sueños y metas.*

*A Nicole Andrade y Estefanía Barrionuevo, quienes en su forma particular y única me ha demostrado ser incondicionales y esas personas que siempre desearé tener en mi vida.*

*A Leonardo, mi pana de toda la vida, quién sin su apoyo y consejos no se lograría este objetivo.*

*Sin ustedes esto no sería posible.*

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios, quien ha sido mi luz durante todo este camino, brindándome el entendimiento, la razón y la fortaleza para sobrellevar cada adversidad.*

*A mis padres, por no rendirse y haber hecho todo el esfuerzo necesario para la culminación de mi vida universitaria, por darme los valores y principios necesarios que hoy me definen como la persona que me caracteriza.*

*A mi hermana por su apoyo incondicional*

*A mi tutora por guiarme y ayudarme para el fiel cumplimiento de este proyecto*

*A mi querida licen Grace Moscoso por ser la guía fundamental en este proceso de titulación.*

*A mi querida Angy Campos por darme la fuerza y confianza cuando apenas iniciaba este camino y que se ha convertido en apoyo fundamental en mi vida.*

*A Megamaxi el recreo por brindarme las facilidades necesarias durante todos estos años para culminar con éxito mi carrera profesional.*

*A Patricio Toapanta y Javier Cuji por ser el apoyo necesario que necesité para sobrellevar el esfuerzo que significaba trabajar y estudiar al mismo tiempo.*

*A mis queridos amigos, Jenny, Nagely, Anita e Issac quienes me recibieron como uno más de ustedes y me han apoyado incondicionalmente en todo este camino.*

*Por último, agradezco a todos mis amigos y familiares, gracias por brindarme la fuerza, el apoyo sincero en las situaciones más difíciles, gracias por ayudarme a no rendirme.*

*A todos ustedes, de corazón muchísimas gracias.*

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DE LA TUTORA.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN.....	xii
SUMMARY .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. Antecedentes Investigativos .....	3
1.2. Objetivos.....	16
1.2.1. Objetivo General: .....	16
1.2.2. Objetivos Específicos: .....	16
CAPÍTULO II .....	17
METODOLOGÍA .....	17
2.1. Materiales.....	17
2.1.1. Historia o ficha personal.....	17
2.1.2. Kinovea .....	17
2.1.3. Method Rapid Entire Body Assament (REBA) .....	18
2.2. Equipos .....	19
2.3. Métodos .....	19
2.3.1. Tipo de investigación .....	19
2.3.2. Selección de área o ámbito de estudio.....	20
2.3.3. Población y muestra .....	20
2.3.4. Criterios de inclusión y exclusión .....	20
2.3.5. Descripción de la intervención y recolección de información .....	21
CAPÍTULO III.....	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
3.1. Análisis e interpretación de la evaluación .....	24
DISCUSIÓN .....	34

CAPÍTULO VI.....	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	37
4.1. Conclusiones .....	37
4.2. Recomendaciones.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS .....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos Sociodemográficos .....	24
Tabla 2.	Antecedentes Patológicos .....	25
Tabla 3.	Promedio de resultados finales REBA por actividad evaluada a cada empleado. ....	26
Tabla 4.	Promedios de finales escala REBA de acuerdo con las actividades evaluadas. ....	28
Tabla 5.	Nivel de Riesgo REBA en porcentaje de actividad .....	28
Tabla 6.	Correlación de Riesgos .....	29
Tabla 7.	Tabla 7. Correlación de riesgos A2 .....	30
Tabla 8.	Correlación de Riesgos: Días de la semana .....	30
Tabla 9.	Jornada laboral .....	31
Tabla 10.	Posición inicial y final de la actividad realizada .....	32
Tabla 11.	Postura Final A2.....	32
Tabla 12.	Fatiga Laboral .....	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Carta de Aceptación .....	42
Anexo 2.	Resolución de aprobación .....	43
Anexo 3.	Consentimiento Informado Individual .....	45
Anexo 4.	Declaración de Consentimiento Informado .....	46
Anexo 5.	Ficha de Datos Demográficos y actividades laborales.....	47
Anexo 6.	Cuestionario de actividad laboral.....	48
Anexo 7.	Cuestionario fatiga e instrumento laboral .....	48
Anexo 8.	Método de Evaluación Rápida Corporal (REBA).....	49
Anexo 9.	Análisis Kinovea .....	50

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**“EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONOMICO EN LA DESCARGA DE FURGONES DE SUPERMERCADO”**

**Autor:** Chamba Chagmana Stalin Joao  
**Tutora:** Lic. Mg. Peñafiel Luna Andrea  
**Fecha:** Enero, 2024

**RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo primordial evaluar el riesgo ergonómico en trabajadores de supermercados, la metodología fue con un enfoque cualitativo - cuantitativo de tipo descriptivo, además de un diseño no experimental. Para esta investigación se contó con la participación de 20 empleados de supermercado, mismo que encuentra ubicado en la provincia de Cotopaxi, se les aplicó una ficha de datos personales, además de test y bienestar laborales. Una vez aplicados estos test se evaluó la postura corporal realizada en el momento de descargar la mercadería para el abastecimiento de su local, se tomaron en cuenta dos posturas principales, el momento del levantamiento de la carga y la colocación en el sitio determinado. Esto se realizó bajo un método de observación, toma de imágenes y videos que ayudarán a una correcta evaluación. Cada imagen recolectada se la ingresó al software Kinovea en donde se establecieron los ángulos articulares que manejaban en el momento de la actividad; tales datos se analizaron bajo el método de evaluación rápida corporal REBA, y se estableció el riesgo de lesión de cada individuo evaluado. Los datos REBA mostraron que, de las dos tareas evaluadas, la primera, correspondiente al levantamiento de carga, es la que mayor riesgo presenta en los trabajadores, presumiendo que esto se debe al peso que levantan en cada jornada de trabajo, así como al movimiento repetitivo que ejecutan, además, del poco tiempo que tienen para realizarla. Los factores como el tiempo que llevan en el sitio de trabajo, edad, sexo, escolaridad, trabajo diario y el poco conocimiento en el manejo postural son asociados a probables lesiones a corto plazo.

**PALABRAS CLAVES:** TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS, LEVANTAMIENTO DE CARGAS, REBA, POSTURA, ERGONOMÍA, BIOMECÁNICA

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**

**FACULTY OF HEALTH SCIENCES**

**PHYSIOTHERAPY CAREER**

**"ERGONOMIC RISK ASSESSMENT IN THE UNLOADING OF  
SUPERMARKET VANS".**

**Author:** Chamba Chagmana Stalin Joao

**Tutor:** Lic. Mg. Mg. Peñafiel Luna Andrea

**Date:** January 2024

**SUMMARY**

The main objective of this research was the evaluation of ergonomic risk in supermarket workers, the methodology used was handled under the quantitative approach of descriptive type, also with a non-experimental design, for this research we had the participation of 20 supermarket employees, which is located in the province of Cotopaxi, to whom a personal data sheet was applied, in addition to labor and labor welfare test. Once these tests were applied, the body posture was evaluated at the moment of unloading the merchandise for the supply of the store. Two main postures were taken into account in the evaluation: the moment of lifting the load and later the placement in the determined place. This was done under a method of observations and taking images, videos and more to help a correct evaluation, each image collected was entered into the Kinovea software where it was possible to establish the joint angles that they handled at the time of the activity, data that could be analyzed under the method of rapid body assessment REBA, the same that established the risk of injury of each individual evaluated. The REBA data showed that, of the two tasks evaluated, the first, which corresponds to the lifting of loads, is the one that presents the greatest risk to workers, assuming that it is due to the weight they lift each workday, as well as the repetitive motion they perform, in addition to the short time they have to perform it. Factors such as the time spent in the workplace, age, sex, schooling, daily work and little knowledge of postural management are associated with probable injuries in the short term.

**KEY WORDS:** MUSCULOSKELETAL DISORDERS, LIFTING LOADS, REBA, POSTURE, ERGONOMICS, BIOMECHANICS, ET

## INTRODUCCIÓN

En el mundo, los supermercados generan un valor relevante en la cadena de abastecimiento de productos de primera necesidad para la población en general, por ende, son considerados parte de la primera línea de servicios, a su vez, los empleados dedicados a este negocio cumplen un papel importante para el cumplimiento de los objetivos trazados por este tipo de negocio, sin embargo, estudios de la OMS del año 2017, señalan que a nivel mundial son 1710 millones de trabajadores con manipulación de carga manual quienes sufren algún malestar o dolencia a raíz de su actividad laboral siendo, 35% la fatiga muscular y, 65% algún trastorno musculoesquelético.(1)

En Ecuador desde 1942 cuando se funda el primer supermercado a nivel nacional con el nombre de Bodega La Favorita, se ha ido introduciendo un modelo de negocio que solo era visible en países del primer mundo, alejándose de la tradicional venta de productos en espacios pequeños. Es así, como con el paso de los años, los supermercados han presentado un constante crecimiento a nivel nacional, de la misma manera, sus empleados se han ido adaptando a las necesidades requeridas en lo que refiere a descargue de mercadería para el abastecimiento de sus locales y sus aptitudes para la venta. Sin embargo, estas mismas actividades laborales practicadas sin un conocimiento previo de una correcta ergonomía traen consigo problemas de salud que posteriormente se ve afectado en su rendimiento, entre los más frecuentes trastornos de carácter musculo – esquelético(2)

Las horas que se dedican para esta práctica, así como la exigencia, implican un elevado aumento del esfuerzo físico y, por ende, también la probabilidad de sufrir trastornos musculoesqueléticos, esto va de la mano con el ausentismo laboral, que implica un problema importante para la operatividad de estos negocios. El empleado realiza una gran cantidad de manipulación manual al levantar cargas pesadas que sobrepasan, en la mayoría de las ocasiones su capacidad, la misma que se encuentra bajo la influencia de ciertos factores como el peso de la carga, la elevación donde se colocará al final la mercadería, afectando directamente en la espalda baja, cuello y hombro(3).

Los empleados de supermercado, hipermarket o minimarket, en su gran mayoría, realizan el descargue de furgones de una manera monótona, en las grandes cadenas

son apoyados por herramientas externas que facilitan el trabajo, a diferencia de las demás cadenas o negocios pequeños, que no cuentan con este recurso, por lo que la labor se cumple de manera manual con mayor exigencia física. El realizar movimientos repetitivos durante periodos determinados a la semana, representa un factor de riesgo considerable para la ergonomía del empleado.

Se ha observado que, en la mayoría de los supermercados, minimarket o hipermarket el descargue de mercadería que llega en furgones desde los puntos de distribución es una práctica frecuente, por lo que, las alteraciones ergonómicas a raíz de esta práctica tienen una alta probabilidad. Los estudios se han centrado en el manejo de cargas y del peso que el empleado levanta al momento de su actividad. Por lo tanto, para prevenir estos trastornos, es menester realizar una investigación que analice los factores de riesgo relacionados, no obstante, hasta la fecha hay una escasa bibliografía que visibilice este problema, por lo que surge la necesidad de investigar la problemática existente.

El presente trabajo de investigación se enfocará en identificar los riesgos ergonómicos que presentan los empleados de supermercados durante el descargue de mercadería para el abastecimiento de los locales, debido que esta práctica exige movimientos repetitivos, así como la manipulación de cargas excesivas que producen a su vez posturas inadecuadas.

## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Antecedentes Investigativos

##### **Biomechanical analysis of lifting on stable versus unstable surfaces—a laboratory-based proof-of-concept study**

Johannes W. et al. (2022) En su estudio nos señala los efectos de las superficies estables e inestables en la biomecánica del levantamiento de cargas. El estudio utilizó una muestra de 27 participantes para realizar el levantamiento de una carga en superficies estables e inestables mientras se registraban los datos de la fuerza ejercida, la actividad muscular y la estabilidad del centro de masa(4). El artículo destaca cómo las superficies inestables aumentan la demanda muscular y la dificultad percibida del movimiento, lo que puede tener implicaciones en la prevención de lesiones musculoesqueléticas. Se discuten las limitaciones del estudio, incluyendo el uso de una carga única, la falta de variabilidad anatómica en la muestra y la falta de mediciones objetivas de la estabilidad del centro de masa. El artículo concluye que la utilización de superficies inestables en el levantamiento puede tener beneficios para la mejora del control motor y la estabilidad en las tareas de la vida diaria, aunque se necesitan más investigaciones para evaluar los efectos a largo plazo y en diferentes poblaciones(4).

##### **Effect of relative weight limit set as a body weight percentage on work-related low back pain among workers.**

Iwakiri K. et al. (2023) En su estudio nos señala el impacto de los límites de peso relativos en relación con el peso corporal sobre el dolor lumbar relacionado con el trabajo entre los trabajadores. El estudio se realizó con una muestra de 200 trabajadores, divididos en dos grupos diferentes según los límites de peso establecidos como porcentaje del peso corporal. Se examinó la relación entre los límites de peso relativos y el dolor lumbar relacionado con el trabajo a través de medidas objetivas (peso de la carga transportada, frecuencia de levantamiento, etc.) y cuestionarios subjetivos(3).

El estudio encontró que el dolor lumbar relacionado con el trabajo estaba significativamente relacionado con los límites de peso relativos establecidos como porcentaje del peso corporal(3).

Se concluye que establecer límites de peso relativos específicos, basados en el peso corporal, puede ser efectivo para prevenir el dolor lumbar relacionado con el trabajo en los trabajadores. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para determinar la efectividad de diferentes modelos de limitaciones de peso y para evaluar el impacto a largo plazo sobre la salud de los trabajadores(3).

### **The Importance of Lifting Height and Load Mass for Muscular Workload during Supermarket Stocking: Cross-Sectional Field**

Venge S. et al (2022) en su estudio analiza la relación entre la altura de elevación, la masa de carga y la carga de trabajo muscular durante el abastecimiento de supermercados. se realizó en un supermercado con 12 empleados, quienes llenaron un cuestionario y fueron observados durante sus tareas de abastecimiento(5).

Se encontró que la altura de elevación y la masa de carga estaban significativamente relacionadas con la carga de trabajo muscular durante el abastecimiento del supermercado. El estudio sugiere que evitar elevaciones excesivas y limitar la masa de carga son medidas efectivas para reducir la carga de trabajo muscular y prevenir lesiones por esfuerzos repetitivos en el abastecimiento del supermercado. Se destacan algunas limitaciones del estudio, como el tamaño de la muestra y la falta de medición directa de la carga de trabajo muscular(5).

Finalmente, se concluye que la prevención de lesiones ocupacionales en el abastecimiento del supermercado puede lograrse mediante la implementación de medidas preventivas específicas como la reducción de la altura de elevación y la limitación de la carga que los trabajadores levantan.

### **Work-related self-reported musculoskeletal injuries in Portuguese hypermarket**

Minguelli B. et al (2019) en su estudio nos presenta las sobre lesiones musculoesqueléticas auto informadas relacionadas con el trabajo de cajeros – abastecedores de productos en hipermercados portugueses.(6) El objetivo del estudio fue identificar las zonas del cuerpo más afectadas y los factores de riesgo asociados

con estas lesiones. Se utilizó una encuesta auto informada para recopilar datos de 169 trabajadores en seis hipermercados diferentes. Los resultados del estudio mostraron que el 73% de los empleados habían experimentado alguna forma de dolor musculoesquelético relacionado con el trabajo. Las zonas del cuerpo más afectadas fueron la espalda (41,4%), los hombros(6).

Los autores sugieren que se adopten medidas preventivas para reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en cajeros de hipermercados, como cambios en las condiciones ergonómicas de trabajo y la implementación de programas de capacitación y concientización sobre la prevención de lesiones

#### **Assessing the Impact of Work Activities on the Physiological Load in a Sample of Loggers in Sicily (Italy)**

Masci F. et al. (2022) Su estudio nos menciona acerca del impacto de las actividades laborales en la carga fisiológica en una muestra de madereros en Sicilia, Italia.

El estudio utilizó medidas objetivas para evaluar la carga fisiológica de los madereros, incluyendo la frecuencia cardíaca, el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono, mientras realizaban sus tareas laborales(7).

Se encontró que la carga fisiológica estaba significativamente relacionada con las características de las tareas laborales, como la duración del trabajo, el tipo de herramientas utilizadas y el tipo de movimiento necesario para completar la tarea. El estudio concluye que se pueden utilizar medidas objetivas para evaluar la carga fisiológica en trabajos de madera y que debe haber medidas específicas para reducir la carga fisiológica de los trabajadores, incluyendo pausas regulares, rotación de tareas y la implementación de herramientas ergonómicas para reducir la carga de trabajo del sistema musculoesquelético(7).

Se destaca la necesidad de futuras investigaciones para determinar la efectividad de diferentes medidas preventivas en la reducción de la carga fisiológica y la prevención de lesiones laborales en trabajos de la industria forestal.

### **Technical field measurements of muscular workload during stocking activities in supermarkets: cross-sectional**

Blasfoss R. et al. (2022) Su artículo se centra en analizar las mediciones técnicas de campo de la carga de trabajo muscular durante las actividades de abastecimiento en supermercados.

El objetivo principal del estudio es proporcionar una comprensión más clara de cómo los trabajadores de los supermercados experimentan la carga de trabajo muscular y cómo se pueden mejorar sus condiciones de trabajo. Para llevar a cabo la investigación, se midió la carga de trabajo muscular de 45 trabajadores en diferentes áreas del establecimiento, utilizando dispositivos de medición electromiografía en diferentes grupos musculares(8). Los resultados mostraron que los trabajadores de los supermercados experimentan una carga de trabajo muscular significativa en todas las áreas de trabajo, especialmente en las tareas de carga y descarga de productos, así como en la carga de cajas pesadas(8).

El estudio concluye que, para mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores de los supermercados, se deben tomar medidas que reduzcan la carga de trabajo muscular, como la automatización de tareas pesadas y la implementación de equipos de trabajo más ergonómicos. Además, los empleadores deben ofrecer programas de capacitación adecuados para los empleados, a fin de mejorar su técnica y reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas(8).

### **The effects of biomechanical risk factors on musculoskeletal disorders among baggers in the supermarket industry**

Janine M. (2023) et. al describe los efectos que los factores de riesgo biomecánicos tienen en los trastornos musculoesqueléticos en los embolsadores de supermercados. Se entrevistó a un total de 526 empleados de la industria de supermercados de Texas para recopilar información sobre los trastornos musculoesqueléticos que habían experimentado y los factores de riesgo biomecánicos asociados con su trabajo.(9) Los resultados del estudio demostraron que el 79% de los encuestados había experimentado algún trastorno musculoesquelético relacionado con el trabajo. Las áreas más comunes afectadas fueron la espalda, el cuello y los hombros. Además, se encontró una relación significativa entre la postura de pie prolongada y el riesgo de

trastornos musculoesqueléticos. (9) Los autores concluyen que es importante que se implementen medidas de prevención en la industria de supermercados, como la formación en ergonomía y la introducción de medidas de alivio del trabajo, para minimizar los efectos de los factores de riesgo biomecánicos en los trastornos musculoesqueléticos(9).

#### **The associations of working hour characteristics with short sickness absence among part- and full-time retail workers**

Rahman S. et al. (2021) Su artículo habla acerca de la relación entre las características de la jornada laboral y las ausencias por enfermedad de corta duración entre los trabajadores minoristas a tiempo parcial y completo. Se recolectaron datos de 4 grupos de trabajadores que incluían tiendas de alimentación, tiendas de electrónica, tiendas de ropa y grandes tiendas(10). Se utilizó un análisis de regresión para evaluar la asociación entre diferentes aspectos de la jornada laboral, como los turnos de trabajo, los días trabajados y la carga de trabajo, y las ausencias por enfermedad de corta duración. Los resultados mostraron una correlación significativa entre ciertos factores de la jornada laboral y las ausencias por enfermedad de corta duración(10) Por ejemplo, los trabajadores que trabajaban en turnos rotativos tenían una mayor probabilidad de tener ausencias por enfermedad de corta duración, y aquellos que trabajaban más de 40 horas a la semana también eran más propensos a ausentarse por enfermedad. Además, ciertas combinaciones de días de trabajo también parecían estar asociadas con una mayor tasa de ausencias por enfermedad. Los resultados del estudio sugieren que la gestión de la jornada laboral de los trabajadores minoristas podría ser una estrategia efectiva para reducir las ausencias por enfermedad de corta duración(10).

#### **Análisis de la exposición por levantamiento manual de cargas en condiciones de alta variabilidad**

Casado E. et al. Menciona que el levantamiento manual de cargas es un requerimiento de trabajo muy frecuente en Europa y su exposición puede originar importantes daños a la salud, comportando un gran coste socioeconómico. En esta investigación, mediante la valoración de expertos y delegados de prevención, se caracterizan las exposiciones a levantamientos manuales de cargas más presentes en las empresas y las

prácticas comunes para su evaluación. Se analiza la validez, las limitaciones y la aplicabilidad de los modelos matemáticos actuales para evaluar la exposición al riesgo que comporta ante condiciones de levantamiento de alta variabilidad. Se propone un nuevo modelo matemático para analizar la exposición al riesgo, el índice de levantamiento variable (VLI), y se plantean y analizan diferentes estrategias de aplicación basadas en la reducción de la dimensión de los atributos que la caracterizan, definiendo los indicadores que permiten valorar las estrategias de aplicación del modelo más adecuadas.

**Impact of leadership on job satisfaction in the TÍA supermarket in Atuntaqui and Santa María de Otavalo in the province of Imbabura – Ecuador.**

Paredes D. et al. (2022). Establece una relación de cada empleado con el ambiente laboral que se encuentra en los supermercados en Ecuador los mismos que incluyen factores higiénicos, laborales, estilo de liderazgo que se dan en estas empresas, menciona además que estos factores no han sido analizados y estudiados, ya que esto podría ser un punto importante a tomar en cuenta para el rendimiento laboral de cada empleado, manteniendo una correcta motivación y ganas de superarse induciendo además al cuidado de su ambiente laboral, con la finalidad de en lo posterior evitar cualquier tipo de lesión, además de en caso de ocurrir un accidente laboral, cuenta con el apoyo de la empresa, en un estudio anterior Marín señala que los trabajadores de supermercado que perciben un ambiente negativo, sea en relaciones como físicas al momento de realizar su actividad tienden a faltar a su puesto laboral lo cual también repercute en el nivel de ausentismo, la carga laboral que se pondrá a otro empleado(11).

Los estilos de liderazgo que ocupan las empresas son muy importantes para el reconocimiento de sus empleados, así como un buen ambiente laboral repercute en la correcta práctica de las actividades designadas en los supermercados, brindando la confianza al empleado de comunicar oportunamente si ha sufrido una lesión sea interna o externa al lugar de trabajo evitando así el nivel de ausentismo que se da cuando el empleado ha soportado el dolor durante mucho tiempo. (11).

## **Manual material handling in the supermarket sector. Part 2: Knee, spine and shoulder joint reaction forces**

Andersen M. et al. (2021) estudia la actividad del levantamiento de cargas como tal además de como este proceso se ha convertido en una tarea repetitiva en los supermercados, de este modo favoreciendo a que se dé una alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos que afecten en rendimiento laboral(2).

El estudio se enfoca principalmente en la zona lumbar, se utilizaron herramientas de última generación para la estimación de fuerzas de reacción que presentan las articulaciones, hubo una participación de trabajadores, y se identificaron momentos o tareas donde la biomecánica se veía alterada, dando un énfasis en la articulación L5 – S1, con fuerzas de compresión excedían los límites de tolerancia(2).

De la misma manera se pudo identificar que las fuerzas aplicadas en los hombros se debían principalmente al exceso de peso de cada caja, así como los estantes altos donde deben colocarlo, favoreciendo así el apareamiento de lesiones a largo plazo que afecta al empleado (2).

El estudio abordó las herramientas que utilizan para dicha actividad, reconociendo que la manera tradicional de carga manual es la que más afectaciones presenta en el trabajador a largo plazo.

## **Effects of load mass and position on the dynamic loading of the knees, shoulders and lumbar spine during lifting: a musculoskeletal modelling approach**

DeZee A. et al. (2021) En su estudio se investigaron los efectos de la masa y la posición de la carga en la carga dinámica de las rodillas, los hombros y la columna lumbar durante el levantamiento. Para ello, se utilizó un enfoque de modelado musculoesquelético. Se utilizaron modelos computacionales para simular el proceso de levantamiento y determinar las fuerzas y los momentos en las articulaciones de interés. Se exploraron diferentes escenarios de carga, como cambios en la masa de la carga y su posición con respecto al cuerpo del levantador(12).

Los resultados mostraron que tanto la masa como la posición de la carga tienen un impacto significativo en la carga dinámica experimentada por las rodillas, los hombros

y la columna lumbar. En general, se observó que un aumento en la masa de la carga aumentaba las fuerzas y los momentos en estas articulaciones, lo que aumentaba el riesgo de lesiones(12).

Además, se encontró que la posición de la carga también influye en la carga en las articulaciones. Por ejemplo, colocar la carga más lejos del cuerpo aumentó la carga en la columna lumbar, mientras que colocarla más cerca redujo la carga en esta área. Este estudio demuestra la importancia de considerar la masa y la posición de la carga al realizar levantamientos, ya que estos factores pueden tener un impacto significativo en la carga y el riesgo de lesiones en las rodillas, los hombros y la columna lumbar. Estos hallazgos pueden ser útiles en el diseño de técnicas de levantamiento más seguras y en la prevención de lesiones relacionadas con la carga(12).

### **Optimization-based biomechanical lifting models for manual material handling: A comprehensive review**

Zaham R. et al. (2022) Su estudio nos proporciona una revisión exhaustiva sobre los modelos biomecánicos basados en la optimización para el manejo manual de materiales. La investigación se centra en el levantamiento manual de objetos pesados y analiza diferentes enfoques para la optimización de las posturas y movimientos durante esta actividad(13).

Se examinan diferentes tipos de modelos biomecánicos utilizados en la literatura, incluyendo modelos de cuerpo completo, modelos musculoesqueléticos y modelos de energía cinética, entre otros. Se discuten los aspectos clave de cada tipo de modelo, como las variables de entrada, los criterios de optimización y las limitaciones. Además, se analizan los métodos utilizados para la estimación de las fuerzas musculares y las cargas en las articulaciones durante el levantamiento manual. Se exploran técnicas de medición, como la electromiografía y el uso de sensores de fuerza, así como métodos de modelado y simulación computacional.(13)

El artículo también destaca la importancia de la validación experimental de los modelos biomecánicos y se revisan algunos estudios que han utilizado datos experimentales para verificar la precisión de los modelos. En general, el artículo proporciona una visión global de los modelos biomecánicos utilizados en el manejo manual de materiales y destaca la necesidad de continuar investigando y desarrollando

nuevas técnicas de optimización para mejorar la seguridad y la eficiencia en esta actividad(13).

#### **A Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) Risk-Assessment System Using a Single-View Pose Estimation Model**

Yong-Ku Kong et al. (2022) Su artículo se enfoca en el desarrollo de un sistema de evaluación de riesgos de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo utilizando un modelo de estimación de postura de una sola vista(14). El objetivo principal del estudio es abordar la necesidad de evaluar de manera precisa y eficiente el riesgo de trastornos musculo esqueléticos en entornos laborales. Tradicionalmente, estas evaluaciones se han basado en métodos subjetivos y puntuaciones de riesgo generales, lo que ha llevado a limitaciones en la precisión y en la capacidad de identificar riesgos específicos asociados con la postura del cuerpo durante las actividades laborales(14).

Los autores proponen el uso de un modelo de estimación de postura de una sola vista para proporcionar una evaluación más precisa del riesgo ergonómico. Este modelo utiliza técnicas de visión por computadora y aprendizaje automático para analizar imágenes o videos de trabajadores realizando tareas laborales y estimar su postura corporal.

Se realiza un experimento para evaluar el rendimiento del sistema propuesto, utilizando datos recopilados de trabajadores en un entorno real. Los resultados muestran que el modelo de estimación de postura de una sola vista logra una precisión satisfactoria en la estimación de la postura y, por lo tanto, puede usarse como una herramienta eficaz para evaluar el riesgo de trastornos musculo esqueléticos en entornos laborales(14).

#### **Assessment of risk of musculoskeletal discomforts in physiotherapists treating neurological patients: A pilot study**

Manthan H. Purohit, et al (2023) Esta investigación se centra en evaluar el riesgo de molestias musculoesqueléticas en fisioterapeutas que tratan a pacientes con enfermedades neurológicas, a través de un estudio piloto.

El objetivo principal es analizar y cuantificar el riesgo de dolor musculoesquelético en fisioterapeutas que se dedican a tratar a pacientes con afecciones neurológicas. Este

tipo de trabajo puede requerir posturas y movimientos repetitivos, lo que aumenta la probabilidad de desarrollar molestias musculoesqueléticas a largo plazo(15).La investigación se llevó a cabo con una muestra piloto de fisioterapeutas que tratan a pacientes neurológicos, con el objetivo de evaluar el riesgo de lesiones y molestias musculoesqueléticas. Se utilizaron diversas herramientas y métodos, como cuestionarios de autoevaluación, evaluación de la postura y análisis de movimientos, para recopilar y analizar datos relevantes(15).

Los resultados del estudio piloto revelan que los fisioterapeutas que tratan a pacientes neurológicos tienen un riesgo significativo de experimentar molestias musculoesqueléticas. Se identificaron áreas específicas de riesgo, como la espalda, los hombros y las manos, que están sujetas a movimientos repetitivos y posturas ergonómicamente desfavorables durante la prestación de la terapia(15).

En resumen, destaca el riesgo de desarrollar molestias musculoesqueléticas en fisioterapeutas que tratan a pacientes con enfermedades neurológicas. Los resultados sugieren la necesidad de implementar estrategias y medidas preventivas para reducir la carga física y promover prácticas ergonómicas adecuadas en el entorno laboral de los fisioterapeutas.

### **Development of modified rapid entire body assessment (MOREBA) method for predicting the risk of musculoskeletal disorders in the workplaces**

Saeid Yazdanirad, et al (2022) Establece el desarrollo de un método modificado de evaluación rápida de todo el cuerpo MOREBA para predecir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en los lugares de trabajo. El objetivo principal es mejorar el método de evaluación tradicional de MOREBA para obtener una evaluación más precisa y útil del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en los entornos laborales. Los trastornos musculoesqueléticos son lesiones o afecciones que afectan los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y otros tejidos relacionados, y suelen ser el resultado de una carga física excesiva o posturas ergonómicamente desfavorables en el lugar de trabajo(16).

El estudio propone una mejora en el método de MOREBA que incluye una evaluación más detallada de los segmentos del cuerpo, como las manos, los brazos, la espalda, las piernas, etc. Se consideran factores de riesgo específicos, como la fuerza requerida, el

alcance, la postura y la frecuencia de movimientos repetitivos. Además, se introducen modificaciones en los criterios de puntuación para reflejar de manera más precisa el grado de riesgo(16).

Se lleva a cabo una validación del método modificado de MOREBA utilizando datos recopilados en diferentes entornos laborales. Los resultados muestran una mejor precisión en la predicción del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en comparación con el método tradicional de MOREBA. Esto indica que el método modificado puede ser una herramienta efectiva para evaluar y prevenir los trastornos musculoesqueléticos en los lugares de trabajo(16).

En resumen, el artículo se enfoca en el desarrollo de un método modificado de MOREBA para predecir el riesgo de trastornos musculoesqueléticos en los lugares de trabajo. La mejora en el método permite una evaluación más detallada y precisa del riesgo y puede ayudar a implementar medidas preventivas adecuadas para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores.

#### **Risk Assessment for Musculoskeletal Disorders in Forestry: A Comparison between RULA and REBA in the Manual Feeding of a Wood-Chipper**

Margherita Micheletti Cremasco, et al (2019) Su artículo se centra en realizar una evaluación del riesgo de trastornos musculoesqueléticos en la industria forestal, específicamente en la alimentación manual de una astilladora de madera. El estudio compara dos métodos de evaluación, RULA y REBA, para determinar su eficacia en la identificación y prevención de riesgos de lesiones musculoesqueléticas en este contexto(17).

El objetivo principal de este estudio es evaluar los riesgos ergonómicos asociados con la alimentación manual de una astilladora de madera y comparar los resultados obtenidos utilizando los métodos RULA (Rapid Upper Limb Assessment) y REBA (Rapid Entire Body Assessment). Estos métodos son herramientas de evaluación utilizadas para identificar y clasificar los riesgos ergonómicos asociados con las tareas laborales(17).

Se realiza un estudio de campo en el que se recopilan datos sobre las posturas y movimientos de los trabajadores que alimentan manualmente la astilladora de madera. Estos datos se utilizan posteriormente para aplicar los métodos RULA y REBA y

evaluar el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos asociados con esta actividad. Los resultados del estudio muestran que tanto RULA como REBA son eficaces para identificar los riesgos ergonómicos en la alimentación manual de la astilladora de madera. Sin embargo, se observa que RULA proporciona una evaluación más detallada y específica de los riesgos en las extremidades superiores, mientras que REBA es más adecuado para evaluar los riesgos de cuerpo completo(17).

En resumen, el artículo demuestra la importancia de realizar evaluaciones de riesgo para prevenir los trastornos musculoesqueléticos en la industria forestal, específicamente en la alimentación manual de una astilladora de madera. Los resultados sugieren que tanto RULA como REBA son herramientas útiles para identificar y clasificar los riesgos ergonómicos, y pueden ser utilizados de manera complementaria para una evaluación exhaustiva de la salud y seguridad en el lugar de trabajo(17).

#### **Measuring Biomechanical Risk in Lifting Load Tasks Through Wearable System and Machine-Learning Approach**

Ilaria Conforti. et al (2020) su artículo se basa en el uso de un sistema portátil y enfoques basados en el aprendizaje automático para medir el riesgo biomecánico en tareas de levantamiento de cargas. El objetivo principal del estudio es desarrollar un método preciso y no invasivo para evaluar el riesgo de lesiones o daños mientras se realizan tareas de levantamiento de cargas(18).

El estudio utiliza dispositivos portátiles, como aparatos de medición de aceleración además de giros para recolectar datos biomecánicos durante las actividades de levantamiento. Estos datos se utilizan luego en algoritmos de aprendizaje automático para identificar patrones y características que están relacionadas con el riesgo de lesiones(18).

Los resultados del estudio demuestran la eficacia del enfoque propuesto para evaluar el riesgo biomecánico en tareas de levantamiento de cargas. Se encontró que el sistema portátil y los algoritmos de aprendizaje automático pudieron identificar de manera precisa y confiable los niveles de riesgo en estas tareas(18).

En resumen, este artículo presenta un enfoque novedoso para medir el riesgo biomecánico en tareas de levantamiento de cargas utilizando un sistema portátil y

algoritmos de aprendizaje automático. Los resultados sugieren que esta tecnología tiene el potencial de mejorar la seguridad y prevenir lesiones en entornos laborales donde se requiere el levantamiento de cargas.

### **Ergonomic Risk Assessment during an Informal Hand-Made Cookware Operation: Extending an Existing Model**

Busisiwe Shezi et al (2021) se centra en la evaluación de riesgos ergonómicos durante una operación informal de fabricación de utensilios de cocina hechos a mano. Los autores han extendido un modelo existente para abordar los riesgos ergonómicos específicos asociados con esta actividad.

El mismo se llevó a cabo mediante la observación de la operación de fabricación de utensilios de cocina y la recopilación de datos relacionados con factores ergonómicos como posturas corporales, movimientos repetitivos y fuerzas aplicadas durante el proceso. Estos datos se utilizaron para medir y evaluar los riesgos ergonómicos y proponer medidas de mitigación(19).

Se encontró que la operación de fabricación de utensilios de cocina hechos a mano presenta varios riesgos ergonómicos significativos. Estos incluyen posturas corporales incómodas y movimientos repetitivos que pueden causar estrés y lesiones musculoesqueléticas a largo plazo(19).

Los autores proponen una serie de estrategias para mitigar estos riesgos, como cambios en el diseño de herramientas y utensilios, ajustes en la disposición del lugar de trabajo y capacitación en técnicas ergonómicas adecuadas. Estas medidas pueden ayudar a mejorar la seguridad y el bienestar de los trabajadores involucrados en la fabricación de utensilios de cocina hechos a mano(19).

En resumen, el estudio aborda los riesgos ergonómicos asociados con la fabricación informal de utensilios de cocina hechos a mano y propone medidas de mitigación para mejorar las condiciones de trabajo. El artículo ofrece información valiosa para aquellos interesados en la salud y seguridad en el ámbito de la industria artesanal de utensilios de cocina.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General:**

Determinar el riesgo ergonómico que presentan los trabajadores de supermercados al momento del descargue de furgones de mercadería.

### **1.2.2. Objetivos Específicos:**

- Evaluar la postura ergonómica mediante el método REBA.
- Aplicar encuestas laborales y sociodemográficas
- Analizar los resultados obtenidos en la evaluación ergonómica

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1. Materiales**

##### **2.1.1. Historia o ficha personal**

La recopilación de datos de la población en estudio (empleados de supermercados) se realizó a través de una ficha creada por el investigador que tuvo la estricta finalidad de conocer la condición de salud de cada uno de los participantes, enfocándose en si presentaban alguna lesión previa que pudiese afectar la realización del presente estudio, además de la inclusión de antecedentes patológicos y no patológicos como actividad física, horas de sueño, tiempo de descanso en la jornada laboral, de esta manera saber con exactitud el estado actual de los mismos (Anexo 5).

##### **2.1.2. Kinovea**

El programa Kinovea es un software gratuito, que se encarga principalmente del análisis de movimientos en un formato 2D, disponible en todas las computadoras para la medición de los rangos cinemáticos. Este software permitirá al usuario analizar mediante videos las actividades de cinemática corporal, para lo cual deberá ingresar el video o fotografía al programa y el mismo le brindará ángulos de movimiento que cada articulación realiza, posteriormente deberán ser analizados por el investigador.

Durante esta investigación se utilizó la versión 0.9.5 que es la versión más actualizada para el análisis de las posturas ergonómicas al momento del descargue de furgones, la misma incluye ángulos, peso, desviaciones y posturas alteradas de los empleados de supermercado (Anexo 9).

#### **Validación**

Si bien el software Kinovea ha sido utilizado en el estudio del deporte o análisis de movimiento sobre todo en actividades deportivas, no se ha realizado un Gold estándar para el análisis ergonómico, por lo que Escalona (2019) en su estudio con el Kinovea versión 9.5.0 evalúa 4 coordenadas (4 actividades) en miembro superior e inferior con ángulos de 90°, 75°, 60° y 45° donde tres observadores analizaron la viabilidad del software, teniendo una validez del 95% en el rango de estudio(20,21).

### **2.1.3. Method Rapid Entire Body Assament (REBA)**

La evaluación postural se la realizó a través del Method rapid entire body Assament (REBA), que se encarga de valorar de manera cuantitativa la posición corporal adoptada durante la actividad. El método REBA señala que el cuerpo se dividirá en dos grandes grupos, siendo estos el grupo A (cuello, tronco, piernas) de las mismas se podrán formar un máximo de 60 combinaciones posturales(22).

En el grupo B que corresponde (Brazos, Antebrazos, muñeca) se podrán realizar hasta un máximo de 36 combinaciones, una vez obtenidas las valoraciones de cada grupo se sumará y se obtendrá una puntuación global, posteriormente se determinan las puntuaciones en función a la actividad que cumple el grupo muscular, además de sumar una puntuación adicional dependiendo del agarre que realice el individuo en la tarea realizada. Al final todas las puntuaciones se verificarán en una nueva tabla, la misma denominada tabla C que proporciona 144 combinaciones posibles, en la misma se deberán ingresar los valores totales del grupo A con el grupo B, además de añadirle puntuación de acuerdo con la actividad a evaluar. De esta forma se obtiene el puntaje REBA.(22)

#### **Validación**

El método fue desarrollado por Sue Hignett y Mc Atamney, en el año 2000 en Reino Unido, en la actualidad el método ha sido aplicado y contrastado en varios estudios como lo realiza Gómez D, Chavarro M, en su estudio de evaluación de riesgo postural en trabajadores administrativos, donde evalúan a 39 trabajadores administrativos de la empresa MULTIMED de la ciudad de Cali Colombia, mostrando una efectividad del 100% para realizar la evaluación postural, de los mismos los resultados obtenidos fueron de un 61% con un riesgo medio y un 36% de riesgo bajo y un 3% que presenta un riesgo alto. Mostrando que es una herramienta viable y efectiva para la evaluación postural en actividades tanto estáticas como dinámicas, es menester mencionar además que dependiendo de la actividad laboral evaluada el método podría sobreestimar el riesgo. Hoy en día este método es aplicado en diversas áreas de estudio como, por ejemplo, la ganadería, pesca, agricultura y de la industria manufacturera(23).

## **2.2. Equipos**

- **Teléfono Celular**

Para la toma de datos se utilizó un celular: Infinix hot 20 que posee una cámara trasera de 50MP, Además de un celular que fue utilizado para la filmación de los gestos ergonómicos que realizan los trabajadores de supermercado al momento de la descarga de furgones, para lo cual se ha tomado en tres vistas: de frente, vista lateral derecha y vista lateral izquierda, con la finalidad de observar la posición ergonómica en la que se produce la mayor alteración.

- **Computador**

Es un instrumento electrónico que se ha utilizado para el procesamiento de información y la recolección y análisis de datos que se han obtenido en las evaluaciones de la población a estudiar

- **Programa SPSS**

Programa que se utilizó para la obtención de gráficas, tablas de valor estadístico que sirven para el detalle de los datos de la presente investigación.

- **Microsoft Excel versión16.0**

Excel es un software de carácter gratuito, el mismo fue utilizado detallar e ingresar los datos obtenidos en las diferentes fichas de evaluación, así como la evaluación general.

- **Materiales**

En la presente investigación se han utilizado materiales de oficina como, hojas de papel bond, grapadora, impresora, lápices, esferos, tablas de evaluación con la finalidad de realizar la toma de datos respectiva.

## **2.3. Métodos**

### **2.3.1. Tipo de investigación**

Se realizará una investigación con un enfoque cuantitativo, por lo que se analizó por medio de fichas de toma de datos personales para cada empleado además se utilizarán herramientas de evaluación ergonómica como el software Kinovea así como el programa REBA, para el análisis biomecánico y postural al momento del descargue

de furgones, además de la instrumentación propia que utiliza cada trabajador al momento de la actividad, datos que a priori serán utilizados para el análisis de riesgo ergonómico, además se desarrolló un diseño de tipo transversal porque la toma de datos ocurre en un único momento, evaluando la actividad en una sola toma, mediante fotografías y videos en vista frontal y laterales.

### **2.3.2. Selección de área o ámbito de estudio**

#### **Área de estudio**

- Campo: Salud
- Aspecto: Evaluación de riesgo ergonómico
- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Lugar: Supermercado Comercial Mova
- Tiempo: septiembre 2023 – febrero 2024

#### **Ámbito de estudio**

- Línea de Investigación: Salud Humana.

### **2.3.3. Población y muestra**

La Población inicial de esta investigación cuenta con 30 participantes, de los mismos fueron descartadas 10 personas por los criterios de exclusión. La muestra final fueron 20 personas, las mismas que pertenecen a COMERCIAL MOVA, de esta muestra final se incluyen tanto hombres como mujeres que oscilan entre las edades de 18 – 51 años

### **2.3.4. Criterios de inclusión y exclusión**

#### **Criterios de inclusión**

- Edad: empleados entre las edades de 22 años hasta 51 años
- Colaboradores que realizan el descargue de furgones en su actividad diaria
- Colaboradores de ambos sexos
- Pertenecer a los supermercados donde se realice la investigación.
- Personal que firme el consentimiento informado.

### **Criterios de exclusión**

- Lesiones previas diagnosticadas en los últimos 3 meses
- Personas con artrosis
- Personas con hernias discales
- Personas con lesiones diagnosticadas de manguito rotador en el último mes.
- Personas con lesiones de rodilla diagnosticadas en el último mes.

### **2.3.5. Descripción de la intervención y recolección de información**

En la presente investigación se realizó la toma de datos a los trabajadores de comercial Mova que realizan el descargue de furgones, una vez obtenidas las imágenes se procedió al análisis de datos mediante la utilización del Kinovea y el programa REBA para la determinación del análisis de riesgo ergonómico con el descargue de furgones, el mismo se lo realizó por etapas, siendo estas las siguientes:

- **Primera Etapa (Socialización)**

En la primera etapa consiste en una reunión previa con todo el personal que formará parte de este estudio, donde se le explicará la metodología a utilizar, así como los procedimientos que se llevaran a cabo, del mismo modo a cada colaborador se le hará firmar la carta de consentimiento informado, además se les indicará que el mismo es de forma libre y voluntaria por lo que podrán abandonar la investigación si así lo desean en cualquier momento.

- **Segunda etapa (Toma de datos)**

- **Realización de encuestas**

- **Toma de datos ergonómicos**

Posterior a la charla explicativa se determinará las fechas en las cuales se llevarán a cabo las evaluaciones las mismas que se realizarán en su jornada laboral normal sin afectar la operatividad del local, el tiempo estimado por cada evaluación de aproximadamente 5 min por participante.

- **Ficha de Datos Personales**

A cada participante se le realizó una ficha de recolección de datos, que fue diseñada para determinar los datos personales de cada empleado, con la finalidad de mantener el registro correcto de cada participante, el cuestionario

se lo realizó mediante la plataforma Google forms. La duración fue de aproximadamente 2 min

### **Ficha de Características Laborales**

Dentro del mismo cuestionario antes mencionado se incluyó la encuesta de característica laboral, que tiene como objetivo principal conocer y relacionar aspectos importantes de cada empleado al momento de realizar su jornada laboral.

- **Tercera etapa**

#### **Evaluación Cinemática**

La postura de trabajo dinámica que utiliza cada empleado de supermercado al momento del descargue de furgones fue evaluada a través de la utilización del método de Evaluación rápida corporal (REBA)

Evaluación en la cual, en primer lugar, se procedió a solicitar al empleado se coloque la vestimenta habitual de su jornada laboral, esto con la finalidad de ser mucho más factible la evaluación ergonómica mediante la toma de imágenes. Para la evaluación de la actividad se tomó en cuenta una vista lateral, donde los puntos de referencia fueron, por detrás de la sutura coronal, el meato auditivo externo, la apófisis de C7, los cuerpos de las vértebras lumbares, detrás de la articulación de la cadera y por delante del maléolo externo, puntos anatómicos relevantes para la correcta realización de la evaluación postural, A continuación se procedió a fotografiar y videografiar las posturas que fueron previamente seleccionadas para la evaluación angular, este proceso se llevó a cabo mediante la utilización del programa Kinovea. Cabe mencionar que las actividades escogidas para la evaluación fueron seleccionadas por el autor del presente de trabajo de investigación que ponían un esfuerzo mayor al empleado, además de movimientos repetitivos durante el descargue de la mercadería, dichas actividades fueron las siguientes:

A1 (Levantamiento de la carga)

A2 (Colocación de la carga en el lugar asignado)

El siguiente paso del análisis cinemático las fotografías y videos obtenidos fueron ingresadas al programa Kinovea donde como ya se explicó anteriormente se realizó la evaluación angular de los movimientos, posterior a

esto dichos ángulos fueron contrastados con el método REBA donde en base a puntuaciones establecidas nos brindaron el riesgo laboral de cada empleado. La puntuación en el nivel de riesgo es: nivel 0 (riesgo insignificante) el mismo que no necesitará una intervención ergonómica, nivel 1, puntuación 2-3 (riesgo bajo) donde se señala que podría necesitarse una intervención, nivel 2, puntuación 4 -7 (riesgo medio) señalando ya una intervención necesaria, nivel 3, puntuación 8-10 (riesgo alto) donde es necesaria acciones correctivas en el corto plazo de manera rápida, nivel 4, puntuación 11+ (riesgo muy alto) necesitando de forma urgente e inmediata acciones correctivas. Finalmente, todos los datos obtenidos en la evaluación se detallaron en tablas estadísticas gracias al programa SPSS, posteriormente ingresadas al programa Excel, donde se las pudo desglosar de la mejor manera ampliando el nivel de entendimiento de cada caso obtenido.

### **ASPECTO DE ÉTICA**

El desarrollo de la presente investigación se realizó bajo los principios de la bioética, no maleficencia y justicia; cumpliendo estrictamente con el código de Helsinki y por consiguiente con el respeto necesario hacia cada uno de los participantes del estudio. Los cuales mediante una charla previa comprendieron perfectamente los roles de la persona evaluadora y los aspectos importantes de la evaluación. Es por esta razón que se llevó a cabo la entrega y firma del consentimiento informado, además de una declaración del documento, donde se detalla los fines educativos, así como el retiro voluntario del proyecto de investigación si así lo deseaban.

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis e interpretación de la evaluación

#### DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

**Tabla 1. Datos Sociodemográficos**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Edad</b>	21-26	8	40.0%
	27-30	5	25.0%
	31-35	2	10.0%
	36-40	3	15.0%
	46-50	1	5.0%
	51-55	1	5.0%
	<b>Total</b>	20	100%
<b>Sexo</b>	Masculino	14	70.0%
	Femenino	6	30.0%
	<b>Total</b>	20	100%
<b>Estado Civil</b>	Casado(a)	12	60.0%
	Soltero(a)	7	35.0%
	Divorciado(a)	1	5.0%
	<b>Total</b>	20	100%
<b>Escolaridad</b>	Ninguna	0	0.0%
	Primaria	0	0.0%
	Secundaria	14	70.0%
	Universitaria	6	30.0%
	<b>Total</b>	20	100%

**Fuente:** Datos obtenidos en la realización de la ficha clínica a los empleados de supermercados

**Elaborado por:** Stalin Chamba

#### Análisis e Interpretación

En la realización del presente trabajo de investigación se analizó a 20 empleados de supermercado, el cual oscilan entre las edades de 21 a 55 años, de los mismos un 40% pertenece al grupo comprendido entre 21 – 26 años, un 25% pertenece al grupo entre 27 a 30 años; con un porcentaje del 10% pertenecen al grupo 31- 35 años, un poco

mayor es el porcentaje de 36-40 años que presenta un 15%, por último las edades comprendidas entre 46-50 y 51 – 55 años comparten el mismo porcentaje con un 5%. En la determinación del sexo de los participantes se encontró que el 70% pertenece al sexo masculino mientras que un 30% pertenece al sexo femenino, siendo un predominante el sexo masculino. En el estado civil se observa que casado(a) con un porcentaje del 60% mientras que los empleados que se encuentran soltero(a) son el 35%, además de esto se suma un pequeño porcentaje del 5% que pertenece al grupo de divorciado(a). Mientras que el ítem de escolaridad los empleados mencionaron que un 70% tiene su educación secundaria completa, mientras que 30% tiene estudios universitarios entre completo e incompleto, siendo la educación secundaria el valor más alto.

En la TABLA 1 se puede evidenciar que el rango de edad que más prevalece en personas que realizan esta actividad es de 21 a 26 años, siendo una edad relativamente joven, y que se extiende hasta los 55 años, como se pudo observar, la gran mayoría de estas personas pertenecientes al sexo masculino aunque vemos ya una proliferación aún menor pero no menos importante del sexo femenino que también ha sido incluido en este estudio, para finalizar se determinó que el rango escolar que predomina en la muestra es de secundaria terminada, seguida de universidad incompleta.

**Tabla 2. Antecedentes Patológicos**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Cirugías</b>	SI	3	15.00%
	NO	17	85.00%
	<b>Total</b>	20	100%
<b>Accidentes Laborales</b>	SI	0	0.00%
	NO	20	100%
	<b>Total</b>	20	100%
<b>Alcoholismo</b>	SI	3	15.00%
	NO	17	85.00%
	<b>Total</b>	20	100%
<b>Tabaquismo</b>	SI	1	5.00%
	NO	19	95.00%
	<b>TOTAL</b>	20	100%

**Fuente:** Datos obtenidos en la realización de la ficha clínica a los empleados de supermercados

**Elaborado por:** Stalin Chamba

### **Análisis e Interpretación**

En el presente trabajo de investigación en base a la prueba aplicado a cada empleado participante del presente estudio se pudo observar que un 15% del total de la muestra si ha presentado alguna cirugía, sin embargo, dichos procedimientos no afectan la problemática planteada en este estudio, sin embargo, la diferencia es de 85% que no tener cirugía alguna. En Tema de accidentes laborales tenemos un 100% de los participantes que no poseen hasta el momento ningún accidente laboral, en tema de adicciones fueron consultados acerca de alcoholismo y fumar, teniendo los siguientes resultados; el 85% de los empleados encuestados ingieren bebidas alcohólicas de forma regular, un 15% mencionó que no ingiere ninguna bebida alcohólica. En tema de tabaco los resultados fueron que el 95% de las personas encuestadas no fuman, mientras que el 5% lo hace de forma frecuente.

El análisis de esta tabla muestra la incidencia de lesiones previas al momento de realizar el estudio, se consultó si fueron sometidos a algún procedimiento quirúrgico hace mínimo un año que pudiesen afectar la correcta biomecánica de la tarea a realizar, los datos obtenidos fueron de un 15% que si tuvieron cirugías a un 85% que no han tenido. De la misma manera en tema de adicciones vemos que hay un alto porcentaje de personas que ingieren bebidas alcohólicas lo cual afecta su rendimiento laboral al no realizar la actividad de forma correcta. Respecto a fumar, vemos que, aunque la incidencia es poca en las personas encuestadas es un factor para tomar en cuenta en la correcta realización de la actividad.

**Tabla 3. Promedio de resultados finales REBA por actividad evaluada a cada empleado.**

<b>PROMEDIOS POR PACIENTES</b>				
<b>N° de Personas Evaluadas</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>TOTAL, REBA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
Paciente 1	6	6	6	Medio
Paciente 2	8	10	9	Alto
Paciente 3	9	7	8	Alto
Paciente 4	6	6	6	Medio
Paciente 5	8	6	7	Medio
Paciente 6	8	6	7	Medio
Paciente 7	6	6	6	Medio
Paciente 8	8	5	6	Medio

Paciente 9	9	8	8	Alto
Paciente 10	6	6	6	Medio
Paciente 11	8	6	7	Medio
Paciente 12	6	5	5	Medio
Paciente 13	8	5	6	Medio
Paciente 14	6	6	6	Medio
Paciente 15	6	6	6	Medio
Paciente 16	8	6	7	Medio
Paciente 17	8	8	8	Alto
Paciente 18	6	9	7	Medio
Paciente 19	9	5	7	Medio
Paciente 20	8	8	8	Alto

**Fuente:** Datos obtenidos Mediante REBA  
**Elaborado por:** Stalin Chamba

### **Análisis e Interpretación**

En la presente investigación de los 20 pacientes evaluados, se detalla que de las dos actividades investigadas en el descargue de furgones presentan diversas puntuaciones en la escala REBA, de estas teniendo que 8 personas en la actividad 1 tienen un promedio REBA de 6 lo cual indica un nivel de riesgo medio ante la actividad realizada, 9 personas mostraron una puntuación de 8 que indica un nivel alto en la escala REBA, mientras que 3 personas ostentan una puntuación de 9, que indica un riesgo Alto cercano a extremo en la escala REBA. En la actividad 2 se evidencia que 13 personas indican una puntuación entre 5 - 6 en la escala REBA por ende el riesgo es medio, a su vez 7 personas están con puntuaciones que bordean el 7 – 10 lo cual indica un riesgo Alto en la actividad, siendo necesaria una pronta intervención.

Los datos recolectados de los 20 empleados de supermercado (personas evaluadas) se evaluó la actividad 2, se evidencia que obtuvieron una puntuación de 6 en el final REBA, que indica que las personas evaluadas tienen un riesgo medio de presentar una alteración musculoesquelética con lesiones biomecánicas debido a esta actividad, lo cual bajo los mismos criterios REBA, están en nivel de acción de 2, que corresponde una intervención necesaria en la actividad realizada para evitar probables lesiones en un futuro cercano.

**Tabla 4. Promedios de finales escala REBA de acuerdo con las actividades evaluadas.**

<b>PROMEDIOS POR ACTIVIDADES</b>				
<b>Actividades Evaluadas</b>	<b>Puntuación Final REBA</b>	<b>Nivel de Acción</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Intervención</b>
A1	7.35	2	MEDIO	Acciones Correctivas
A2	6.45	2	MEDIO	Acciones Correctivas

**Fuente:** Datos obtenidos mediante REBA

**Elaborado por:** Stalin J. Chamba

### **Análisis e Interpretación**

En base a los datos analizados de los 20 empleados de supermercado, las actividades evaluadas que correspondían A1 (agacharse a levantar la carga) y A2 (Colocar la carga en un sitio determinado) tienen un promedio final de 7.35 y 6.45 respectivamente, el mismo que corresponde a un nivel de riesgo medio y por ende necesita de acciones correctivas necesarias para evitar así una probable lesión musculoesquelética afectando la biomecánica de la persona además de su rendimiento laboral.

**Tabla 5. Nivel de Riesgo REBA en porcentaje de actividad**

<b>REBA EN PORCENTAJES</b>		
<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
Inapreciable	0%	0%
Bajo	0%	0%
Medio	40%	75%
Alto	60%	25%
Muy Alto	0%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Datos obtenidos mediante REBA

**Elaborado por:** Stalin J. Chamba

### **Análisis e Interpretación**

De acuerdo con el método REBA, se determina que la actividad 1 presenta un riesgo medio en un porcentaje de 40%, y en riesgo alto con un porcentaje del 60%. En la actividad 2 se determina que el 75% de las personas encuestadas presentan un riesgo medio mientras que el 25% presenta un riesgo Alto.

De esta forma se determina que la actividad 1 es la que mayor porcentaje de riesgo causa a los empleados de supermercado, siendo esta la de urgente intervención para evitar posibles lesiones musculo – esqueléticas. Mientras que la actividad 2 si bien se mantiene en un riesgo medio igualmente necesitara de correcciones en la biomecánica de la actividad si se quiere evitar una posible lesión a futuro.

**Tabla 6. Correlación de Riesgos**

<b>Horas practicadas de la actividad</b>	<b>Correlación de Riesgos A1</b>		
	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Total</b>
4horas	3	4	7
6 horas	2	3	5
8horas	3	5	8
<b>Total</b>	8	12	20

**Fuente:** Datos obtenidos mediante REBA

**Elaborado por:** Stalin J. Chamba

### **Análisis e Interpretación**

De acuerdo a la encuesta aplicada a cada trabajador en el número de horas que semanalmente realizan el descargue de furgones y relacionándolo con la escala REBA se obtiene como resultado que las personas realizan la actividad durante 4 horas y presentan un riesgo de lesión entre medio (3 personas) y alto (4 personas), de las que realizan la actividad 6 horas, presenta un riesgo medio (2 personas) y un riesgo alto (3 personas), finalmente las personas que realizan descargue de furgones 8 horas semanales, presentan un riesgo medio (3 personas) y un riesgo alto (5 personas).

De esta manera determina que las personas que más horas a la semana realizan esta actividad tienen un mayor riesgo de padecer una lesión musculo – esquelética a corto plazo al no ejecutar una correcta biomecánica con la que realizan la actividad generando un mayor riesgo de afectación.

**Tabla 7. Correlación de riesgos A2**

<b>Correlación de Riesgos A2</b>			
<b>Horas practicadas de la actividad</b>	<b>Riesgo A1</b>		<b>Total</b>
	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
4horas	6	1	7
6 horas	4	1	5
8horas	5	3	8
<b>Total</b>	15	5	20

**Fuente:** Datos obtenidos mediante REBA

**Elaborado por:** Stalin J. Chamba

### **Análisis e Interpretación**

De acuerdo con la encuesta aplicada a cada paciente con el número de horas que realizan el descargue de furgones en la actividad2, podemos observar que las personas que realizan la actividad durante 4 horas muestran un nivel de riesgo medio (6personas), a su vez las personas que la realizan durante 6 horas enseñan un nivel de riesgo medio (4 personas), finalmente la que lo realizan durante 8 horas exhibe un nivel de riesgo medio (5 personas). En contraste, la actividad 2 se observó que enseñan riesgo alto, las personas que realizan la misma durante 4horas (1persona), durante 6 horas (1persona), finalmente quienes realizan durante 8 horas (3personas).

Como resultado de la realización de la actividad 2 existe un riesgo medio en la gran cantidad de personas evaluadas con un total de 15, mientras que presenta un riesgo alto 5 personas por lo que, si bien la actividad complementaria del descargue de mercadería presenta un riesgo menor, no deja de ser un ítem importante para tomar en cuenta para la prevención de una lesión al corto plazo.

**Tabla 8. Correlación de Riesgos: Días de la semana**

<b>Correlación de Riesgos: Días a la Semana</b>			
<b>Días a la Semana</b>	<b>Riesgo A1</b>		<b>Total</b>
	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
3 días	0	3	3
5 días	6	9	15
7 días	2	0	2
<b>Total</b>	8	12	20

**Fuente:** Datos obtenidos mediante REBA

**Elaborado por:** Stalin J. Chamba

## **Análisis e Interpretación**

De acuerdo a la encuesta realizada correlacionando con los datos obtenidos se observó que en relación a los días en los cuales los empleados realizan la actividad se observa que las personas que realizan la actividad 3 días (3 personas), presentan un riesgo alto de lesión, mientras que las personas que realizan la actividad 5 días (6 personas), presentan un riesgo medio además de un riesgo alto (9 personas), finalmente las personas que realizan la actividad durante 7 días, presentan un nivel de riesgo medio (2 personas).

En base a los datos podemos determinar que las personas que realizan la actividad durante 3 – 5 días presentan un mayor riesgo de sufrir una lesión, esto debido principalmente a la inexperiencia de la edad, así como el tiempo dentro de su trabajo, de la misma manera observamos que las personas que llevan más tiempo haciendo la actividad, evidencian un menor riesgo bajo esta evaluación ya que por la experiencia realizan un mejor manejo biomecánico de la actividad.

**Tabla 9. Jornada laboral**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>¿Cuántas horas a la semana realiza el descargue de furgones?</b>	4 horas	35%
	6 horas	25%
	8 horas	40%
	<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Laboral aplicada a los empleados de supermercados

**Elaborado por:** Stalin J. Chamba

## **Análisis e Interpretación**

La pregunta que se le realizó a cada empleado se enfoca al número de horas que a la semana realizan el descargue de furgones, en el reporte se indica que en primer lugar está la cantidad de 8 horas (con 8 personas), en segundo lugar, se ubica la cantidad de 4 horas (7 personas) y en tercer lugar tenemos la cantidad de 6 horas (5 personas). Determinando así que, del total de las personas evaluadas, 8 personas dedican 8h a realizar esta actividad, siendo el mismo un factor influyente para la presencia de un riesgo de lesión musculo – esquelética con afectación a la biomecánica normal.

**Tabla 10. Posición inicial y final de la actividad realizada**

<b>POSTURA INICIAL A1</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Agachado	6	30%
Rodillas Flexionadas	14	70%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Laboral aplicada a los empleados de supermercados

**Elaborado por:** Stalin J. Chamba

### **Análisis e Interpretación**

En la encuesta laboral, se consulta a los participantes sobre las posturas que adoptan al momento de realizar el descargue de furgones, la data que muestra el informe determina que en la actividad 1; la posición que adoptan los empleados al momento de tomar la carga para iniciar la misma es con rodillas flexionadas resultando ser el 70% de las personas evaluadas (14 personas), el 30% (6 personas) menciona que realizan la actividad únicamente agachando su tronco, sin doblar sus rodillas.

De esta manera se determina que para la actividad 1 es la que mayor porcentaje de riesgo presenta, al no ser realizada correctamente, si bien flexionar las rodillas es lo adecuado, el no realizarlo correctamente conlleva un mayor porcentaje de riesgo en un corto plazo.

**Tabla 11. Postura Final A2**

<b>POSTURA FINAL A2</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Apoyo Tronco	8	40%
Brazos Estirados	12	60%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Laboral aplicada a los empleados de supermercados

**Elaborado por:** Stalin J. Chamba

### **Análisis e Interpretación**

En la pregunta que identificaba la postura final que adoptaban los empleados al momento de realizar la actividad 2, la encuesta nos dicta que el 60% (12 personas) adopta la postura de estirar los brazos para depositar la carga que la bajan del furgón

principal, mientras que el 40% (8 personas) adopta apoyarse con su tronco para depositar la carga.

Es por ello por lo que la segunda actividad si bien no presenta un riesgo alto en los participantes, si es un dato para considerar ya que el apoyo mismo del tronco hace que se adopte una mala postura que a corto plazo genere una problemática mayor.

**Tabla 12. Fatiga Laboral**

<b>SENSACION DE FATIGA</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Baja	2	10%
Moderada	10	50%
Alta	8	40%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Laboral aplicada a los empleados de supermercados

**Elaborado por:** Stalin J. Chamba

### **Análisis e Interpretación**

La pregunta referente a la fatiga laboral presenta los siguientes datos, que el 50% (10 personas) de las personas encuestadas tienen una percepción de fatiga moderada, en segundo lugar, con un 40% (8 personas) mencionan sentir una fatiga alta después de la actividad, y por último un 10% (2 personas) tienen una percepción de fatiga baja.

Con estos datos se evidencia que de las personas encuestadas un alto porcentaje presenta una percepción de fatiga entre moderada y alta, lo que hace que sumado a una mala postura ergonómica al momento de la realización del descargue de mercadería hace que aumente el riesgo de lesión.

## DISCUSIÓN

El principal objetivo del presente estudio de investigación fue evaluar el riesgo biomecánico en los empleados de supermercados durante el descargue de furgones, dicha actividad que desempeñan a diario se contó con la participación de 20 personas dedicadas exclusivamente a dicha actividad, para una correcta evaluación se seleccionó previamente las dos posturas que implican realizar mayor carga al empleado y donde sobre todo prevalece la realización de movimientos repetitivos, cabe resaltar además, la utilización de herramientas tecnológicas como: el software Kinovea y el método de evaluación rápida (REBA) para obtener de esta manera los datos finales de la investigación.

El actual estudio resalta la problemática que se presenta actualmente con los empleados dedicados a labores de manejo de cargas, entre ellas claro está la descarga de furgones de mercadería que diariamente abastecen a los locales, esto en una estrecha relación con el apareamiento de alteraciones biomecánicas y de otros factores de riesgo que sumados implican una probable lesión a corto plazo derivado de dicha actividad(8).

Los datos sociodemográficos demuestran que existe una mayor prevalencia de sufrir algún trastorno musculo esquelético en personas que oscilan la edad de 21 – 26 años, curiosamente la edad más baja del presente estudio, asumiendo que el nivel de riesgo entre medio y alto que presentan dichas personas se debe principalmente a que su experiencia dentro de su trabajo, lo cual al ser empleados con poco tiempo dentro del mismo los lleva a cometer una mala manipulación de cargas, al contrario del personal que más tiempo lleva dentro del supermercado 10 – 15 de experiencia y sus edades oscilan entre 40 – 50 años que presentan un riesgo medio y bajo, debido a su correcta realización de la actividad así como el apoyo de material ergonómico externo que facilita la realización de su trabajo, sin embargo, el estudio también demuestra que estas personas presentan otro tipo de lesiones que si bien no van relacionadas con la actividad han demostrado que con el paso del tiempo, la persona va perdiendo tejido magro, causando un deterioro natural de las capacidades físicas, derivadas del propio envejecimiento.

El relación al sexo de los participantes, los datos obtenidos demuestran que mayoritariamente existe una prevalencia del sexo masculino, como era de esperarse esto debido a que por años las empresas únicamente han contratado hombres para los trabajos de cargas, sin embargo en una estrecha relación de modernidad se observa ya la presencia del sexo femenino en estas tareas que históricamente eran para hombres, dicha presencia se demuestra con el 30% de la población femenina participante, se estima que la cantidad de mujeres aumentará con el transcurso de los años.

Los hallazgos encontrados de acuerdo al método REBA, revelan que la actividad 1(Levantamiento de carga) se mantiene un riesgo entre medio y alto de padecer lesiones de carácter musculo esqueléticos relacionadas a la actividad, la misma que posee un nivel de acción 2-3 que sugiere una intervención correctiva postural del empleado, deduciendo que por el tiempo que deben realizar el descargue de furgones, los empleados no realizan la correcta inclinación postural al levantar la carga, que cabe mencionar en su gran mayoría oscila entre el peso de 5-10kg(10). Esta falta de experticia provoca que exista una menor o casi inexistente inclinación de rodillas, además, de una flexión aumentada del cuello y finalmente no teniendo un correcto agarre de las caja o peso levantando en ese momento(24). Este dato es similar con el estudio encontrado de Venge S. et al donde menciona que el incorrecto manejo de las cargas que los empleados de supermercado manipulan sumado al movimiento repetitivo del mismo aumentan el riesgo de una lesión cervical y lumbar(25). La actividad 2 (Colocación de la carga en un sitio determinado) demuestran un porcentaje alto presenta un riesgo medio bajo de padecer un trastorno musculo esquelético una relación directa con la actividad 1 llevaran al empleado a sufrir en cierto punto un trastorno musculo esquelético en el corto o mediano plazo (5).

Los resultados finales del cuestionario laboral correlacionando con el resultado final REBA, muestran que los trabajadores en su mayoría dedican por lo menos 8h al día durante 3-5 días a la semana al descargue de furgones, que si bien es una actividad diaria si cuentan con el descanso necesario, sin embargo, el número de horas que ejecutan la actividad sumada a la velocidad que lo realizan contribuye y aumenta el riesgo de sufrir algún trastorno musculoesquelético. La posición de trabajo, es decir la postura adoptada por cada empleado fue de la rodillas flexionadas durante la actividad 1 y la de brazos estirados durante la actividad 2, estas dos posturas fueron las que más

prevalecieron, deduciendo que gracias a estas presentan problemas en la parte baja de la columna, rodillas, así como en el manguito rotador, estos hallazgos coinciden con el estudio de Minguelli et al, quien menciona que el 73% de los empleados de supermercados que manipulan cargas presentan una lesión en hombros(26). Así como el estudio de Janine et al que menciona en cambio que el 79% de los trabajadores de supermercado con manipulación de cargas presenta problemas en espalda, cuello, rodillas (27).

En resumen, en base a los datos obtenidos se concluye que las personas que se dedican a trabajos de manipulación de cargas en supermercados especialmente al descargue de furgones presentan un nivel de riesgo medio y alto a sufrir alteraciones de carácter musculo esquelética, debido a las alteraciones posturales, biomecánicas que por inexperiencia han adoptado al momento de realizar dicha actividad.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- Se concluye que, en base a la evaluación realizada durante el descargue de furgones de mercadería en un supermercado, un 90% encuentran en un riesgo medio alto de sufrir algún trastorno musculoesquelético que derive a su vez en una lesión biomecánica que limite su rendimiento laboral. Tomando en cuenta las puntuaciones REBA, observamos que la actividad 1 con una puntuación general de 7.35 en una escala de 10 es la que más riesgo representa para el trabajador ya que se concluye que su gesto postural al realizar el levantamiento de la carga no es el correcto, por lo que necesita de acciones correctivas para prevenir un problema futuro.
- Los datos sociodemográficos demuestran que la edad promedio en donde más existe el riesgo de padecer una lesión musculoesquelética derivada del descargue es la de 21 – 26 años, además se observó la prevalencia del sexo masculino, por último, se observa que el nivel de escolaridad que presentan la mayoría de los trabajadores es la de secundaria completa, cabe mencionar que es un requisito hoy en día necesario para acceder a un empleo como el antes mencionado.
- En base a la encuesta laboral que los empleados que realizan la actividad durante largas jornadas >8h se concluye que son los que presentan un mayor riesgo de lesión, sumándose a que esta población se muestra como la más joven en rangos de permanencia en su puesto de trabajo, su falta de experiencia los vuelve propensos a cometer errores posturales al momento de realizar la flexión de rodillas como la inclinación de la columna y el correcto agarre de las cajas que manipulan aumentando así el riesgo de padecer un trastorno musculoesquelético.

## 4.2. Recomendaciones

- Se recomienda dictar charlas preventivas acerca de la correcta forma de realizar la actividad con la finalidad de prevenir lesiones o ausentismo laboral.
- Se recomienda iniciar prontamente una intervención ergonómica en todos los participantes del estudio con la finalidad de mejorar su actividad laboral
- Se recomienda la realización física complementaria, ya que la actividad al ser una de gran esfuerzo físico, un debido entrenamiento y mantenimiento de la salud física es fundamental para la prevención de lesiones.
- Se recomienda seguir con la utilización del método REBA para evaluaciones posturales futuras en varias áreas de trabajo o la vida cotidiana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 2020;396(10267).
2. Skals S, Bláfoss R, Andersen LL, Andersen MS, de Zee M. Manual material handling in the supermarket sector. Part 2: Knee, spine and shoulder joint reaction forces. *Appl Ergon*. 2021 Apr 1;92.
3. Iwakiri K, Sasaki T, Sotoyama M, Du T, Miki K, Oyama F. Effect of relative weight limit set as a body weight percentage on work-related low back pain among workers. *PLoS One*. 2023 Apr 1;18(4 April).
4. Grooten WJA, Billsten E, von Stedingk S, Reimeringer M. Biomechanical analysis of lifting on stable versus unstable surfaces—a laboratory-based proof-of-concept study. *Pilot Feasibility Stud*. 2022 Dec 1;8(1).
5. Skovlund SV, Bláfoss R, Skals S, Jakobsen MD, Andersen LL. The Importance of Lifting Height and Load Mass for Muscular Workload during Supermarket Stocking: Cross-Sectional Field Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 1;19(5).
6. Minghelli B, Ettro N, Simão J, Maurício K. Work-related self-reported musculoskeletal disorders in hypermarket cashiers: a study in south of Portugal. *Med Lav*. 2019 Jun 28;110(3):191–201.
7. Masci F, Spatari G, Bortolotti S, Giorgianni CM, Antonangeli LM, Rosecrance J, et al. Assessing the Impact of Work Activities on the Physiological Load in a Sample of Loggers in Sicily (Italy). *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jul 1;19(13).
8. Skovlund SV, Bláfoss R, Skals S, Jakobsen MD, Andersen LL. Technical field measurements of muscular workload during stocking activities in supermarkets: cross-sectional study. *Sci Rep*. 2022 Dec 1;12(1).
9. Gumasing MaJJ, Prasetyo YT, Jaurigue J, Saavedra DNM, Nadlifatin R, Chuenyindee T, et al. The effects of biomechanical risk factors on musculoskeletal disorders among baggers in the supermarket industry. *Work*. 2022;
10. Shiri R, Hakola T, Härmä M, Ropponen A. The associations of working hour characteristics with short sickness absence among part-and full-time retail workers. *Scand J Work Environ Health*. 2021;47(4).
11. PAREDES DC, AJALA EA, CALDERON LC, GUERRA VR, OTAVALO TE. Repercusión del liderazgo en la satisfacción laboral en el supermercado TÍA de Atuntaqui y Santa María de Otavalo en la provincia de Imbabura –

Ecuador. *Espacios* [Internet]. 2022 Dec 15;44(2):30–47. Available from: <https://www.revistaespacios.com/a22v43n12/a22v43n12p03.pdf>

12. Skals S, Bláfoss R, de Zee M, Andersen LL, Andersen MS. Effects of load mass and position on the dynamic loading of the knees, shoulders and lumbar spine during lifting: a musculoskeletal modelling approach. *Appl Ergon*. 2021 Oct 1;96.
13. Zaman R, Arefeen A, Quarnstrom J, Barman S, Yang J, Xiang Y. Optimization-based biomechanical lifting models for manual material handling: A comprehensive review. Vol. 236, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*. 2022.
14. Kwon YJ, Kim DH, Son BC, Choi KH, Kwak S, Kim T. A Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) Risk-Assessment System Using a Single-View Pose Estimation Model. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(16).
15. Purohit MH, Sheth MS. Assessment of risk of musculoskeletal discomforts in physiotherapists treating neurological patients: A pilot study. *Indian J Occup Environ Med*. 2023;27(1).
16. Yazdanirad S, Pourtaghi G, Raei M, Ghasemi M. Development of modified rapid entire body assessment (MOREBA) method for predicting the risk of musculoskeletal disorders in the workplaces. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1).
17. Cremasco MM, Giustetto A, Caffaro F, Colantoni A, Cavallo E, Grigolato S. Risk assessment for musculoskeletal disorders in forestry: A comparison between RULA and REBA in the manual feeding of a wood-chipper. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(5).
18. Conforti I, Mileti I, Del Prete Z, Palermo E. Measuring biomechanical risk in lifting load tasks through wearable system and machine-learning approach. *Sensors (Switzerland)*. 2020;20(6).
19. Shezi B, Street RA, Mathee A, Cele N, Ndabandaba S, Naidoo RN. Ergonomic risk assessment during an informal hand-made cookware operation: Extending an existing model. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(18).
20. Puig-Diví A, Escalona-Marfil C, Padullés-Riu JM, Busquets A, Padullés-Chando X, Marcos-Ruiz D. Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. *PLoS One*. 2019;14(6).
21. Fernández-González P, Koutsou A, Cuesta-Gómez A, Carratalá-Tejada M, Miangolarra-Page JC, Molina-Rueda F. Reliability of kinovea® software and agreement with a three-dimensional motion system for gait analysis in healthy subjects. *Sensors (Switzerland)*. 2020;20(11).

22. Li Z, Zhang R, Lee CH, Lee YC. An evaluation of posture recognition based on intelligent rapid entire body assessment system for determining musculoskeletal disorders. *Sensors (Switzerland)*. 2020;20(16).
23. APPLICATION OF THE REBA METHOD IN ADMINISTRATIVE WORKERS OF THE MULTIMED COMPANY-CALI VALLE 2019 1 DAYANA GOMEZ, 2 MARIA CHAVARRO.
24. Chatzis T, Konstantinidis D, Dimitropoulos K. Automatic Ergonomic Risk Assessment Using a Variational Deep Network Architecture. *Sensors*. 2022;22(16).
25. Skovlund SV, Bláfoss R, Skals S, Jakobsen MD, Andersen LL. The Importance of Lifting Height and Load Mass for Muscular Workload during Supermarket Stocking: Cross-Sectional Field Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 1;19(5).
26. Minghelli B, Ettro N, Simao J, Mauricio K. Work-related self-reported musculoskeletal injuries in Portuguese hypermarket cashiers. *MEDICINA DEL LAVORO*. 2019;110(3).
27. Enrique Álvarez-Casado. 2012.
28. Hita-Gutiérrez M, Gómez-Galán M, Díaz-Pérez M, Callejón-Ferre AJ. An overview of reba method applications in the world. Vol. 17, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020.

## ANEXOS

### Anexo 1. Carta de Aceptación

#### CARTA DE COMPROMISO

Latacunga, 25 de agosto del 2023

Dra. Sandra Villacis  
Presidente  
Unidad de Titulación  
Carrera de Fisioterapia  
Facultad de Ciencias de la salud

Yo, Montenegro Marín Carlos Javier en mi calidad de propietario de "Comercial MOVA" me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del trabajo de titulación en el periodo septiembre 2023 - febrero 2024 bajo el tema: "Evaluación del riesgo ergonómico en el descargue de furgones de supermercado" propuesto por el estudiante Stalin Juan Chamba Chagmama portador de la cédula de ciudadanía 172168271-2, estudiante de la carrera de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de "Comercial Mova" comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente



Montenegro Marín Carlos Javier  
CC: 0501405385  
N° 0998389860

## Anexo 2. Resolución de aprobación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CONSEJO DIRECTIVO

**Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2023-3732**  
**Ambato, 21 de septiembre de 2023**

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**

Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, mediante sesión Ordinaria del 18 de septiembre 2023, en conocimiento del acuerdo UTA-UAT-FCS-2023-0767-A, suscrito por el Dr. Vicente Noriega Puga, sugiriendo se apruebe la modalidad de titulación Proyecto de Investigación de/la señor/ita Stalin Joao Chamba Chagmana, con cedula de ciudadanía N° 172168271-2, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: septiembre 2023 – febrero 2024, de conformidad al numeral 6.1 del “INSTRUCTIVO DEL REGLAMENTO PARA LA TITULACIÓN DE GRADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”, aprobado mediante resolución CAU-P-388-2023, al respecto.

**CONSEJO DIRECTIVO, RESUELVE:**

**APROBAR** la modalidad de titulación Proyecto de Investigación de/la señor/ita Stalin Joao Chamba Chagmana, con cedula de ciudadanía N° 172168271-2, estudiante de la Carrera de Fisioterapia, para el ciclo académico ciclo académico: septiembre 2023 – febrero 2024, según el siguiente detalle:

NOMBRE	TEMA	TUTOR
Stalin Joao Chamba Chagmana	“Evaluación del riesgo ergonómico en la descarga de furgones de supermercado”	Lcda. Mg. Andrea Petránel Luna

*Documento firmado electrónicamente*  
Dra. Sandra Elizabeth Villacís Valencia  
**PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO - FCS**

Referencia:  
- UTA-UAT-FCS-2023-0767-A

DR. M.Sc. GALO NARANJO LÓPEZ  
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile  
Teléfono: (091) 2021184 / 099699229  
Ambato – Ecuador

[www.uta.edu.ec](http://www.uta.edu.ec)

\*Documento generado por: Gabo Pineda

1/2



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución Nro. UTA-CD-FCS-2023-3732

Ambato, 21 de septiembre de 2023

Adjunto:

- CHAMBA CHAGMANA STALIN JOAO.pdf

---



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DR. M.Sc. GALO NARANJO LÓPEZ  
RECTOR

Dirección: Av. Colombia y Chile  
Teléfono: (06) 2521134 / 29669323  
Ambato - Ecuador

[www.uta.edu.ec](http://www.uta.edu.ec)

\* Documento generado por Sistema Proceso

22

### Anexo 3. Consentimiento Informado Individual



#### CONSENTIMIENTO INFORMADO INDIVIDUAL

Documento de Consentimiento Informado para el trabajador de supermercado. Usted ha sido seleccionado para participar en el estudio "EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO EN LA DESCARGA DE FURGONES DE SUPERMERCADO"

Investigadores principales: Lic. Mg. Andrea Peñafiel y Stalin Chamba

Sr./Sra./Srta. .... el presente documento tiene como objetivo exponer información importante sobre el estudio que se pretende llevar a cabo.

El presente estudio tiene como objetivo: Evaluar el riesgo ergonómico en los trabajadores de supermercado que realizan el descargue de mercadería de los furgones que llegan al local en la jornada laboral diaria; Evaluar la postura adoptada a través del método rápido de evaluación REBA. Describir los datos sociodemográficos de la población que se encontrará en estudio y posteriormente analizar los resultados ergonómicos obtenidos de la investigación.

Para el correcto cumplimiento de este objetivo, se iniciará con la recolección de los datos personales y laborales del empleado, las mismas que tienen una gran relevancia para el presente estudio, después se evaluará la postura mediante el método observacional REBA, a través del uso de imágenes fotográficas tomadas desde una vista lateral, las mismas que posteriormente serán analizadas en base a características angulares mediante el programa Kinovea para finalmente determinar la existencia del nivel de riesgo, el mismo que estará asociado al apareamiento de lesiones de músculo esqueléticas en la población de estudio.

El presente estudio mantendrá la identidad del participante en absoluta reserva: los datos obtenidos, así como su condición en todas las fases de evaluación, se irán registrando de manera totalmente anónima, por lo cual no será divulgada.

La participación en este estudio no genera responsabilidades por parte del investigador/ os/as en cuanto a proporcionar atención médica, tratamientos, terapias o compensaciones económicas o de otra naturaleza al participante, el beneficio descrito deriva del análisis de las oportunidades de mejora que contribuirán al manejo de la patología en pacientes en situaciones similares con enfoque académico.

Su participación es voluntaria y usted tiene el pleno derecho de poder terminar su participación en cualquier momento del estudio, sin que esto suponga una afectación en la calidad de atención brindada por el investigador.

Atentamente  
Estudiante: Stalin Chamba  
Docente tutor: Lic. Mg. Andrea Peñafiel

*De ante mano, agradezco su valiosa participación*

## Anexo 4. Declaración de Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

### DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ....., con CI ..... declaro haber conocido en detalle los alcances del presente documento, por lo cual expreso mi voluntad de participar en el estudio **“EVALUACIÓN DEL RIEGO ERGONOMICO EN LA DESCARGA DE FURGONES DE SUPERMERCADO”** a su vez autorizo a los investigadores a tomar los datos con fines académicos y de ser el caso, para divulgación científica con la metodología declarada en este documento y respetando las normas de bioética y protección de identidad.

Firma:

.....

**Anexo 5. Ficha de Datos Demográficos y actividades laborales**

FICHA CLÍNICA

ENCUESTA DE RECOPIACIÓN DE DATOS	
Fecha: .....	
Nombre .....	Edad.....
Sexo: M..... F.....	ESTADO CIVIL: Soltero ..... Casado..... Divorciado ..... Viudo .....
NIVEL DE ESCOLARIDAD: • Básica ..... • Secundaria ..... • Universitaria.....	¿INGIERE ALGUN MEDICAMENTO ACTUALMENTE? • SI ..... • NO.....
ANTECEDENTES PATOLÓGICOS	
¿PADECE USTED DE ALGUNA DE ESTAS ENFERMEDADES? • Cáncer • Diabetes • Hipotiroidismo • Ninguna • Otra.....	¿HA TENIDO ALGUNA CIRUGIA EN LOS ULTIMOS 6 MESES? • Si ..... • No .....
ANTECEDENTES NO PATOLOGICOS	
¿USTED INGIERE ALCOHOL? SI NO	¿USTED FUMA? SI NO

### Anexo 6. Cuestionario de actividad laboral

¿Cuántas horas usted realiza el descargue de mercadería?	4h	6h	8h
¿Cuál es la postura inicial para levantar cargas (cajas de mercadería)?	Agachado		Rodillas flexionadas
Al momento de levantar la carga y colocarlo en el sitio específico usted ...	Lo coloca con los brazos estirados		Se apoya con su tronco
¿Cuántos días a la semana usted realiza esta actividad?	3 días	5 días	7 días
¿Cuánto tiempo (años) usted lleva realizando esta actividad?	1 año – 5 años	6 años -10 años	11 – 30 años

### Anexo 7. Cuestionario fatiga e instrumento laboral

El nivel de fatiga que usted siente después de realizar dicha actividad es...	Alta	Moderada	Baja
¿Utiliza usted algún dispositivo de cuidado postural para el levamiento de cargas?	SI		NO

Nota: El cuestionario explicado anteriormente se ingresó a un formulario de Google forms con la finalidad de que sea mucho mejor el llenado del formulario para cada participante, aprovechando las herramientas tecnológicas que existen hoy en la actualidad.

## Anexo 8. Método de Evaluación Rápida Corporal (REBA)

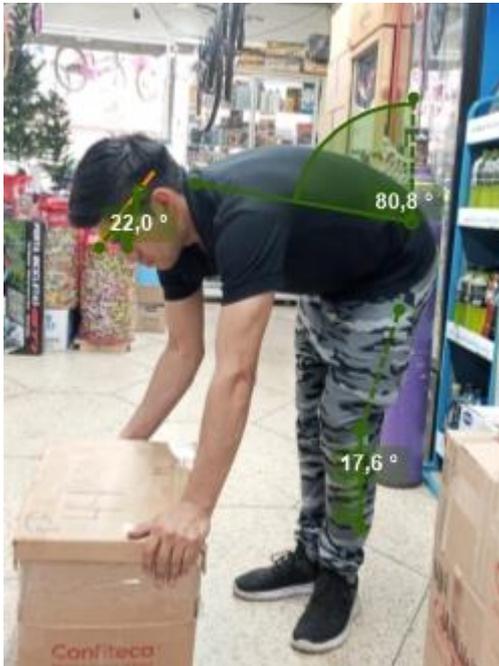
### Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco				Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas																																							
<b>CUELLO</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°-20° flexión</td> <td>1</td> <td></td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>&gt;20° flexión o extensión</td> <td>2</td> <td>Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> </tbody> </table>				Movimiento	Puntuación	Corrección		0°-20° flexión	1			>20° flexión o extensión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	<b>PIERNAS</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td>Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> <td>Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>				Movimiento	Puntuación	Corrección		Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°		Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)														
Movimiento	Puntuación	Corrección																																									
0°-20° flexión	1																																										
>20° flexión o extensión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral																																									
Movimiento	Puntuación	Corrección																																									
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°																																									
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)																																									
<b>TRONCO</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td></td> <td rowspan="4"> </td> </tr> <tr> <td>0°-20° flexión</td> <td>2</td> <td>Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> <tr> <td>0°-20° extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20°-60° flexión</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt;20° extensión</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt; 60° flexión</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Movimiento	Puntuación	Corrección		Erguido	1			0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	0°-20° extensión	2		20°-60° flexión	3		>20° extensión	3			> 60° flexión	4			<b>MUÑECA</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°-15° flexión/ extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>&gt;15° flexión/ extensión</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Movimiento	Puntuación	Corrección		0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral		>15° flexión/ extensión	2	
Movimiento	Puntuación	Corrección																																									
Erguido	1																																										
0°-20° flexión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral																																									
0°-20° extensión	2																																										
20°-60° flexión	3																																										
>20° extensión	3																																										
> 60° flexión	4																																										
Movimiento	Puntuación	Corrección																																									
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral																																									
>15° flexión/ extensión	2																																										
<b>CARGA / FUERZA</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>+ 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&lt; 5 Kg.</td> <td>5 a 10 Kg.</td> <td>&gt; 10 Kg.</td> <td>Instauración rápida o brusca</td> </tr> </tbody> </table>				0	1	2	+ 1	< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	<b>Resultado TABLA B</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°-20° flexión/ extensión</td> <td>1</td> <td>Añadir + 1 si hay abducción o rotación.</td> <td rowspan="4"> </td> </tr> <tr> <td>&gt;20° extensión</td> <td>2</td> <td>+ 1 si hay elevación del hombro.</td> </tr> <tr> <td>20°-45° flexión</td> <td>3</td> <td>+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.</td> </tr> <tr> <td>&gt;90° flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Posición	Puntuación	Corrección		0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación.		>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.	20°-45° flexión	3	+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	>90° flexión	4												
0	1	2	+ 1																																								
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca																																								
Posición	Puntuación	Corrección																																									
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación.																																									
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.																																									
20°-45° flexión	3	+1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.																																									
>90° flexión	4																																										
<b>AGARRE</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>0 - Bueno</th> <th>1-Regular</th> <th>2-Malo</th> <th>3-Inaceptable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buen agarre y fuerza de agarre</td> <td>Agarre aceptable</td> <td>Agarre posible pero no aceptable</td> <td>Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo</td> </tr> </tbody> </table>				0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable	Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo	<b>Resultado TABLA C</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>				0	1	2	3	4	0	1	2	3	4																		
0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable																																								
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo																																								
0	1	2	3	4																																							
0	1	2	3	4																																							
<b>Empresa:</b> ..... <b>Puesto de trabajo:</b> ..... <b>Realizó:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....				<b>Puntuación A</b> ..... + ..... = ..... <b>Puntuación B</b> ..... = ..... <b>Puntuación Final</b> .....																																							
<b>Corrección: Añadir +1 si:</b> Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min. Cambios posturales importantes o posturas inestables.																																											
<b>NIVEL DE ACCIÓN:</b> 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata																																											

## Anexo 9. Análisis Kinovea

Evaluación de actividades

Actividad 1 (A1)



Actividad 2 (A2)

