



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS
MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE CALZADO
EVALUADO A TRAVÉS DEL MÉTODO RULA DE FORMA MANUAL”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado de Terapia Física.

Autor: Caiza Lema, Stalin Javier

Tutora: Lic. Msc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

Ambato-Ecuador

Septiembre 2018

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema “**RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL MÉTODO RULA DE FORMA MANUAL**” de Stalin Javier Caiza Lema, estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud

Ambato, Mayo del 2018

LA TUTORA

Lcda. MSc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Análisis de Caso Clínico “RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL MÉTODO RULA DE FORMA MANUAL”, como también los contenidos, ideas, análisis, argumentos, conclusiones y propuesta de esquema de tratamiento son exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Mayo del 2018

EL AUTOR

Caiza Lema, Stalin Javier

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y fuente de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi tesis con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de esta tesis dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Ambato, Mayo del 2018

EL AUTOR

Caiza Lema, Stalin Javier

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del tribunal Examinador aprueba el informe de investigación, sobre el tema **“RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL MÉTODO RULA DE FORMA MANUAL”** de Stalin Javier Caiza Lema, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Septiembre del 2018

Para constancia firman

PRESIDENTE/A

1er VOCAL

2do VOCAL

AGRADECIMIENTO

Total gratitud siempre a mi familia ya que es la que me ha apoyado en este camino de enseñanza y profesionalismo en especial a mi Madre quien es mi más grande motivación e inspiración durante mi sendero académico motivo por el cual comparto mis éxitos y triunfos.

A mi alma máter la Universidad Técnica de Ambato así como todos los docentes quienes compartieron todos sus conocimientos y enseñanzas, un agradecimiento especial a mi Tutora Lcda. Msc. Verónica Cobo por confiar en mí guiándome y ayudándome durante la elaboración de este proyecto.

Caiza Lema, Stalin Javier

DEDICATORIA

La mayor gratitud y reconocimiento a mi familia por el apoyo incondicional durante toda la etapa de mi formación profesional, a Dios por darme la sabiduría y perseverancia en el camino académico.

A todas las personas que directa e indirectamente fueron ayuda en la formación del profesional que llego a ser hoy en día.

A mi tutora, Lcda. MSc. Verónica Cobo Sevilla, por su generosidad en impartir sus conocimientos para lograr formar un trabajo de calidad, por su confianza y amistad en todo momento

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| | |
|--|-------------|
| PORTADA..... | i |
| APROBACIÓN DEL TUTOR..... | ii |
| DERECHOS DE AUTOR..... | iv |
| APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR..... | v |
| AGRADECIMIENTO..... | vi |
| DEDICATORIA..... | vii |
| ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS..... | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | x |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | xi |
| RESUMEN..... | xii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I..... | 2 |
| EL PROBLEMA..... | 2 |
| 1.1 Tema..... | 2 |
| 1.2 Planteamiento del problema..... | 2 |
| 1.2.1 Contexto..... | 2 |
| 1.2.2 Formulación del problema..... | 5 |
| 1.3 Justificación..... | 5 |
| 1.4 Objetivos..... | 6 |
| 1.4.1 Objetivo general..... | 6 |
| 1.4.2 Objetivo específico..... | 6 |
| CAPÍTULO II..... | 7 |
| MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| 2.1 Estado del arte..... | 7 |
| 2.2 Fundamento teórico..... | 12 |
| 2.2.1 Ergonomía..... | 12 |
| 2.2.2 Evaluación ergonómica..... | 12 |
| 2.2.3 Patomecánica de los desórdenes musculoesqueléticos..... | 13 |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| 2.2.4 | Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos..... | 14 |
| 2.2.5 | Trastornos musculoesqueléticos..... | 15 |
| 2.2.6 | Industria de calzado..... | 19 |
| 2.2.7 | Corte de calzado..... | 20 |
| 2.3 | Hipótesis..... | 21 |
| CAPÍTULO III | | 22 |
| MARCO METODOLÓGICO | | 22 |
| 3.1 | Tipo de investigación..... | 22 |
| 3.2 | Selección de área o ámbito de estudio..... | 22 |
| 3.3 | Delimitación espacial:..... | 22 |
| 3.4 | Población..... | 22 |
| 3.5 | Criterios de inclusión y exclusión..... | 22 |
| 3.6 | Operacionalización de variables..... | 23 |
| 3.7 | Descripción de la investigación..... | 24 |
| | Procedimiento de recolección y análisis de datos..... | 25 |
| 3.8 | Aspectos éticos..... | 26 |
| | Cadena de seguridad de datos..... | 26 |
| | Proceso de consentimiento informado..... | 26 |
| CAPÍTULO IV | | 27 |
| ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS | | 27 |
| 4.1 | Resultados..... | 27 |
| | Análisis comparativo..... | 47 |
| | CONCLUSIONES..... | 53 |
| | RECOMENDACIONES..... | 54 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | | ¡Error! Marcador no definido. |
| BIBLIOGRAFÍA | | ¡Error! Marcador no definido. |
| LINKOGRAFÍA | | ¡Error! Marcador no definido. |
| CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASE DE DATOS UTA | | 59 |
| ANEXOS | | 60 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla N° 1. Métodos de evaluación ergonómica | 13 |
| Tabla N° 2. Distribución nacional del sector manufacturero | 20 |
| Tabla N° 3. Variable Corte manual de calzado | 23 |
| Tabla N° 4. Segmento brazo Calzado Bull | 27 |
| Tabla N° 5. Segmento brazo Creaciones Carrillo | 28 |
| Tabla N° 6. Segmento brazo Emicalza | 28 |
| Tabla N° 7. Segmento brazo GAMOS | 29 |
| Tabla N° 8. Segmento brazo GOB | 29 |
| Tabla N° 9. Segmento brazo HÉRCULES | 30 |
| Tabla N° 10. Segmento brazo LIWI | 30 |
| Tabla N° 11. Segmento brazo LUIGI VALDINI | 31 |
| Tabla N° 12. Riesgo global en brazo | 31 |
| Tabla N° 13. Segmento antebrazo Calzado BULL | 33 |
| Tabla N° 14. Segmento antebrazo Creaciones Carrillo | 33 |
| Tabla N° 15. Segmento antebrazo EMICALZA | 34 |
| Tabla N° 16. Segmento antebrazo GAMOS | 34 |
| Tabla N° 17. Segmento antebrazo GOB | 35 |
| Tabla N° 18. Segmento antebrazo HÉRCULES | 35 |
| Tabla N° 19. Segmento antebrazo LIWI | 36 |
| Tabla N° 20. Segmento antebrazo Luigui Valdini | 36 |
| Tabla N° 21. Riesgo global en antebrazo | 37 |
| Tabla N° 22. Segmento muñeca CALZADO BULL | 38 |
| Tabla N° 23. Segmento muñeca Creaciones Carrillo | 38 |
| Tabla N° 24. Segmento muñeca Creaciones Carrillo | 39 |
| Tabla N° 25. Segmento muñeca GAMOS | 39 |
| Tabla N° 26. Segmento muñeca GOB | 40 |
| Tabla N° 27. Segmento muñeca HÉRCULES | 40 |
| Tabla N° 28. Segmento muñeca LIWI | 41 |
| Tabla N° 29. Segmento muñeca Luigui Valdini | 41 |
| Tabla N° 30. Riesgo global en muñeca | 42 |
| Tabla N° 31. Giro de muñeca CALZADO BULL | 43 |
| Tabla N° 32. Giro de muñeca Creaciones Carrillo | 43 |
| Tabla N° 33. Giro de muñeca EMICALZA | 43 |
| Tabla N° 34. Giro de muñeca GAMOS | 44 |
| Tabla N° 35. Giro de muñeca GOB | 44 |
| Tabla N° 36. Giro de muñeca HÉRCULES | 44 |
| Tabla N° 37. Giro de muñeca LIWI | 45 |
| Tabla N° 38. Giro de muñeca Luigui Valdini | 45 |

| | |
|--|----|
| Tabla N° 39. Riesgo global en giro de muñeca..... | 45 |
| Tabla N° 40. Comparación en brazo RULA VS SEEK V2.0..... | 47 |
| Tabla N° 41. Comparación en antebrazo RULA VS SEEK V2.0..... | 48 |
| Tabla N° 42. Comparación en muñeca RULA VS SEEK V2.0..... | 48 |
| Tabla N° 43. Patologías en brazo | 49 |
| Tabla N° 44. Patologías en antebrazo | 50 |
| Tabla N° 45. Patologías en muñeca | 52 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Figura 1: Anatomía del manguito rotador..... | 16 |
| Figura 2: Fisiopatología del síndrome sub acromial | 17 |
| Figura 3: Epicondilitis..... | 18 |
| Figura 4: estructuras anatómicas involucradas en el síndrome del túnel carpiano | 18 |
| Figura 5: Proceso de confección de calzado..... | 19 |
| Figura 6: Corte manual de calzado..... | 21 |
| Figura 7: Niveles de actuación RULA | 25 |
| Figura 8: Nivel de riesgo en brazo | 32 |
| Figura 9: Nivel de riesgo antebrazo | 37 |
| Figura 10: Nivel de riesgo en muñeca..... | 42 |
| Figura 11: Nivel de riesgo en giro de muñeca..... | 46 |
| Figura 12: Comparación de patologías en brazo | 49 |
| Figura 13: Comparación de patologías en antebrazo | 51 |
| Figura 14: Comparación de patologías en muñeca | 52 |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**“RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS
MUSCULOESQUELÉTICOS EN PERSONAL DE CORTE DE CALZADO
EVALUADO A TRAVÉS DEL MÉTODO RULA DE FORMA MANUAL”**

Autor: Caiza Lema Stalin Javier

Tutora: Lic. Msc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

Fecha: Mayo 2018

RESUMEN

El desarrollo del siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo el identificar riesgos presentes en los operarios de la confección de calzado dentro del área de corte manual los cuales han sido calificados como un sector vulnerable dentro de la clase obrera por factores presentes como las malas posturas que conllevan sobre esfuerzo muscular, excesiva carga muscular, estar sometidos a vibraciones por último los movimientos repetitivos que según la literatura son el factor al cual existe mayor exposición por parte de los trabajadores que desempeñan actividades manuales razón por la cual se generan trastornos musculoesqueléticos de afectación directa sobre la salud del trabajador, productividad empresarial y llegando a ser un problema social y de salubridad por las altas cifras de casos registrados.

La presente investigación se desarrolló con la participación de las empresas productoras de calzado que conforman la CALTU Ambato las mismas que manifestaron su interés y total colaboración para la realización poniéndose a disposición todas las compañías para su socialización con las personas que se desenvuelven en el área de corte para la respectiva aplicación del instrumento.

El instrumento utilizado fue el Rapid Upper Limb Assessment (RULA) el cual nos brindó información del nivel de actuación o intervención encasillando a la actividad de corte en diferentes niveles de riesgo y permitiendo relacionarlos con la presencia de trastornos musculoesqueléticos

PALABRAS CLAVES: CORTE MANUAL, TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS, RULA, MOVIMIENTOS REPETITIVOS.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

HEALTH SCIENCES FACULTY

PHYSICAL THERAPY

“RISKS OF DEVELOPING MUSCULO-SKELETAL DISORDERS IN SHOE-SHOULDER PERSONNEL EVALUATED THROUGH THE RULA METHOD MANUALLY”

Author: Caiza Lema Stalin Javier

Tutor: Lic. Verónica de los Ángeles Sevilla

Date: May 2018

ABSTRACT

The development of the following research work aims to identify risks present in the workers of the manufacture of footwear within the area of manual cutting which have been classified as a vulnerable sector within the working class by factors such as poor positions that they involve muscle strain, excessive muscle load, finally subjected to vibrations repetitive movements that according to the literature are the factor to which there is greater exposure by workers who perform manual activities reason why musculoskeletal disorders are generated directly affected on the health of the worker, business productivity and becoming a social and health problem due to the high numbers of registered cases.

The present investigation was developed with the participation of the footwear producing companies that make up the CALTU Ambato, which expressed their interest and full collaboration for the realization by making available all the companies for their socialization with the people who work in the area of Cut for the respective application of the instrument.

The instrument used was the Rapid Upper Limb Assessment (RULA), which provided information on the level of intervention or intervention, classifying the cutting activity in different levels of risk and allowing them to be related to the presence of musculoskeletal disorders.

KEYWORDS: MANUAL CUTTING, MUSCULOSKELETAL DISORDERS, RULE, REPETITIVE MOVEMENTS.

INTRODUCCIÓN

La exigencia del mundo actual ha tenido repercusión en todos los sectores de la sociedad pero en especial en el ámbito de la productividad empresarial en la cual siempre el trabajador ha sido su principal eje de funcionalidad el quien se ha visto sometido a gran estrés laboral con el fin de mejorar su rendimiento intentando acortar el tiempo de producción, mejorar la calidad de producto, aumentar los ingresos económicos de la industria; sin embargo han dejado de lado aspectos importantes como el cuidado integral de la persona es así que cada año se reportan alrededor de 860 mil casos de enfermedades profesionales al día(1) las cuales son derivadas de la realización del trabajo todo esto acompañado de la acrecentada tasa de trabajadores que a nivel mundial es actualmente cerca de 2,93 mil millones de personas llega a convertir en un problema de primer orden a nivel mundial.(5)

Las lesiones laborales son consideradas alteraciones osteomioarticular de cualquier segmento corporal que tiene varias presentaciones sintomáticas pero que con mayor frecuencia se presenta a manera de dolor el mismo que puede llegar a estadios crónicos con repercusiones directas sobre la actividad laboral así como en actividades diarias.(3) El desempeño del obrero en el trabajo está condicionado por la interrelación directa que tiene con factores externos como el ambiente, puesto de trabajo e internos como estado emocional, esquema corporal entre otras.(12)

Se considera al sector de la manufactura encargada de la elaboración de calzado como una industria de alto riesgo debido a que en ella es donde existe una alta tasa de lesiones profesionales debido a la exigencia que engloba el desenvolverse como operario de este tipo de empresas además se puede sumar a todo esto las inadecuadas condiciones en los puestos de trabajo como también las actividades a realizar en esta industrias que presentan características que se consideran factores desencadenantes de lesiones laborales como ser repetitivas, de alta velocidad, con tiempos prolongado y mantenerse al trabajador en una sola postura pudiendo ser sentada o de pie dependiendo del quehacer.(26)

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL MÉTODO RULA DE FORMA MANUAL.”

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contexto

Los problemas de salud generados en el ámbito laboral han llegado a tener una alta incidencia entre la clase trabajadora con cifras establecidas de 600 mil trabajadores al año con presencia de alguna molestia derivada del trabajo, a las mismas se las enmarca en enfermedades multifactoriales con una epidemiología no muy concreta ya que esta depende de un múltiple conjunto de factores tanto externos como internos, además de presentarse en diferente magnitud pero con un común denominador que son las estructuras a las que afectan entre las que están huesos, músculos, tendones, ligamentos, fascias hasta nervios componentes en los cuales los trastornos musculoesqueléticos presentan manifestaciones con sintomatología como son dolor, inflamaciones, mialgias, hipoestesia entre las más comunes.(1)

Se engloba a los trastornos musculoesqueléticos dentro de las patologías o enfermedades profesionales generadas por agentes físicos pero que además están íntimamente relacionados con factores personales no ocupacionales como edad, género, estatura, peso, hábitos personales los cuales establecen una predisposición individual de desarrollar alguna alteración en su aparato locomotor como se evidencia en estudios como los de Araña (2011) en donde el género es un desencadenante de trastornos musculoesqueléticos considerando al personal laboral masculino con un 49% y al femenino en un 41% de incidencia(2), en contraste con esto, estudios como los de Moncada (2000) y Wijnhoven (2006) en los cuales los resultados son opuestos pues muestran mayor número de lesiones para el género femenino como consecuencia de elementos extra laborales como quehaceres domésticos, así como los laborales en los cuales las actividades repetitivas son realizadas mayoritariamente por mujeres.(2)(3)

Es así que en todo ámbito laboral cada persona posee riesgos de desarrollar patologías dependiendo de su actividad profesional. El personal laboral al estar expuesto a movimientos repetitivos, sobre esfuerzo, alta intensidad de trabajo y posturas inadecuadas para el trabajo así como tener un ambiente no apto llevan a desarrollar trastornos musculoesqueléticos estos son considerados causas de incapacidad laboral que directamente repercuten sobre la economía de la empresa y del sistema sanitario que cubre la atención médica con un costo promedio del 4% del PIB a nivel mundial la cual representa cerca de 3 billones de dólares.(4)

Actualmente ya se considera como un problema global a los trastornos musculoesqueléticos ya que cerca del 23% de trabajadores alrededor del mundo manifiestan haber sufrido alguna molestia debido a las actividades efectuadas en el área de trabajo, que va perjudicialmente en aumento principalmente en países en donde existen más industrias manufacturadas por tal motivo ha llegado a tomar interés para el sector de la salud, a nivel socioeconómico y a nivel personal ya que es un desencadenante que afecta la esfera social del individuo que la padece alterando el estilo de vida.(5)

La naturaleza de las lesiones son dependientes de la actividad laboral que desempeña el trabajador por este motivo no se las puede encasillar a un trabajo específico; no obstante, datos revelan que países industrializados como Alemania, Gran Bretaña, Italia entre otros presentan entre un 10 a 20% de poblaciones con patologías musculoesqueléticas mientras que en países que dependen mucho de la mano de obra al ser países en vía de desarrollo aumenta oscilando entre un 40 a 80% de personal predispuesto a lesionarse. (6)

Entre las patologías más descritas entre la literatura al momento de abordar patologías profesionales es difícil establecer una relación directa con la actividad laboral es decir, que cada ambiente laboral tiene sus riesgos dependiendo de la actividad que realice, la carga laboral, el sitio de trabajo entre otros pero existen datos en países como Estados Unidos y Canadá que arrojan a los dolores a nivel de la espalda entre los principales con un 30 a 40% entre todos los trastornos musculoesqueléticos registrados por la actividad laboral, seguidos de dolores de extremidades superiores e inferiores en donde se encuentran entre un 17 a 27% con presencia de patologías como síndrome doloroso de cuello, tendinitis, tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano entre los más comunes y finalmente están patologías que afectan a cadera y rodilla como osteoporosis y artrosis entre las más relevantes. (7)

La calidad y tipo de trabajo al que se expone el trabajador marcan un punto de análisis desencadenantes en el comienzo de los trastornos musculoesqueléticos en

estudios previos como los de Núñez & Cockburn (2000) se indica a que el estar sometido a movimientos repetitivos tiene una repercusión de un 58% además las malas posturas inciden en un 45% de presentar lesiones laborales todo esto acompañado y ligado al estrés laboral que también llega a ser parte de la problemática de salud laboral.(6)

Los riesgos de desarrollar patologías del aparato locomotor son de gran interés por sus altas cifras de prevalencia entre trabajadores ya que a nivel mundial resalta un 30% de clase obrera con alguna patología con un aumento sumamente notable de entre un 8.6% a un 9.5% entre los años del 2000 al 2006 según la European Agency for Safety and Health at Work (2010) con repercusiones significativas a nivel económico con alrededor de 215 mil millones de dólares en gastos médico siendo un indicativo para el enfoque global hacia la prevención.(5) Según la última actualización de datos de la Organización Internacional de Trabajo (OIT, 2013) se registran alrededor de 2.2 millones de muertes en donde un 86% son a causa de enfermedades laborales.(11)

Los cifras de trastornos musculoesqueléticos también son alarmantes en Sudamérica ya que reflejan una alta tasa de incidencia en países como Colombia en donde la clase obrera que está en relación con tareas de sobreesfuerzo es de 29% de igual forma un 51% están expuestos a posturas inadecuadas en el trabajo pudiendo ser estas por el lugar donde laboran o adoptadas por el obrero; en Chile se indica un 41% de presencia de lesiones en el aparato locomotor en una población mayor de 17 años la cual se puede desempeñar en el ámbito laboral(7)

De igual manera la industria de manufactura y en específico empresas destinadas a la fabricación de calzado en Brasil se las categoriza de gran exigencia laboral además de contar con un gran número de personal haciéndolas de mayor riesgo de presentar lesiones incluso se detalla en estudios como los de Silva (2017) en donde se detalla que las estructuras anatómicas comprometidas en esta actividad van desde la columna vertebral, hombro, brazo, cadera, rodilla y tobillo. La mayor parte de trabajadores manifestaron un dolor en la región del cuello que abarcaba la columna cervical y parte superior de la torácica con relación de un 39% en mujeres asimismo los hombres con un 16% indicando la existencia de dolor.(8)

Según la literatura previa como en “Vigilancia epidemiológica de trastornos del aparato locomotor en una fábrica de zapatos” arroja datos de patologías establecidas o propias por desempeñarse en la fabricación de calzado es así que está presente la lesión del manguito rotador, síndrome del nervio cubital y síndrome del túnel

carpiano con un 15%, 20% y 38% respectivamente demostrando con esto que las lesiones de las extremidades superiores son mayores en esta labor.(

En el Ecuador según datos del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS existen a nivel nacional conformando el sector productivo empresas grandes, medianas, pequeñas y microempresas con un <5%, 10%, 25% y 50% respectivamente, la abundancia de empresas nacionales no estructuradas son un indicador que no se están suministrando las condiciones adecuadas al trabajador para que se desenvuelva en un ambiente optimo lo cual va a repercutir sobre la salud generando trastornos musculoesqueléticos.(10)

La última emisión de datos del IESS dan como resultado de enfermedades laborales un promedio de 60 mil casos en donde los trastornos musculoesqueléticos forman parte de este grupo, conteniendo a todo el sector productivo específicamente las de confección de calzado cerca de 2.500 según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2015), (11) sin embargo aún no se tiene el pleno conocimiento de las repercusiones que esta actividad genera sobre los trabajadores los cuales se desenvuelven en la actividad de corte de calzado.

1.2.2 Formulación del problema

Cuáles son los riesgos de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en personal de corte de calzado de la CALTU - Ambato evaluado a través del método Rula de forma manual?

1.3 Justificación

El método de evaluación RULA es un instrumento de medición de los riesgos laborales que a posterior pueden terminar en trastornos musculoesqueléticos debido a las actividades profesionales desarrolladas conjuntamente con el ambiente inadecuado de trabajo repercutiendo en la salud del trabajador; para esto se debe establecer el Nivel de Actuación de los trabajadores de corte de calzado para iniciar la valoración y determinar los factores desencadenantes de patologías.

Esta investigación es de gran interés ya que tiene como finalidad identificar el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores de corte de calzado, determinando así una futura presentación de trastornos musculoesqueléticos todo esto mediante el método Rula con el objetivo de tener un diagnóstico situacional del desenvolvimiento laboral del trabajador identificando la manera como realizan su trabajo abarcando la exploración del miembro superior ya que la mayor parte se

encuentran realizando actividades manuales sin tomar medidas de precaución para evitar lesiones a largo plazo.

Además llega a convertirse en un trabajo de suma importancia ya que toma un carácter social como económico al escoger a la clase productiva dentro de la cual la monotonía de actividades, la sobre carga laboral, posturas inadecuadas todo esto acompañado de la inexistente capacitación para la correcta práctica laboral repercuten hacia trastornos musculoesqueléticos sacando a la luz riesgos de presentar patologías por el simple hecho de realizar su actividad laboral.

Al mismo tiempo el presente documento tiene un valor académico trascendental ya que permite aportar datos los cuales serán adjuntados dentro del proyecto de investigación titulado DIDE “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO” aprobado con Resolución HCU 0931-CU-P-2016 de fecha 17 de mayo del 2016 con lo que conseguirá tener una significativa aportación científica con resultados beneficiosos para la mejora del práctica profesional de corte de calzado que en el cantón Ambato es uno de los labores con mayor número de empresas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar los riesgos de desarrollar trastornos musculoesquelético en personal de corte de calzado evaluado a través del método Rula de forma manual.

1.4.2 Objetivo específico

- Identificar los principales trastornos musculoesqueléticos en personal de corte de calzado evaluado a través del método Rula de forma manual
- Establecer la prevalencia de los trastornos musculoesquelético en porcentaje según el nivel RULA para cada segmento.
- Comparar los resultados del método Rula con el programa SEEK V2 para la valoración de riesgos de desarrollo de trastornos musculoesquelético en personal de corte de calzado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Entre los estudios anteriores de gran interés esta “**¿LOS CONDUCTORES DE AUTOBUSES ESTÁN EN MAYOR RIESGO DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS? UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO ERGONÓMICO**” señala que la población que sirvió de muestra está entre las que consta con más alta prevalencia para lesiones laborales en la región de la columna vertebral, hombro y la rodilla por motivos puntuales como los de estar largas jornadas en una misma posición, el ambiente como el área laboral inadecuado a todo esto se le suma la fuerza realizada en la jornada laboral con esto estamos frente una persona con altos riesgos de inicio de trastornos musculoesqueléticos (12)

Para esto se calculó una muestra de 280 conductores de autobuses que presenten sintomatología dolorosa en cualquier región del cuerpo todos de sexo masculino con una edad que oscilaba entre los 25 y 55 años, a todo esto se añadió variables de correlación entre las que se mencionan el nivel de educación, años de trabajo, hábitos nocivos como tabaco y alcohol y realización de actividades físicas; a todo esto se le suma la aplicación de un cuestionario para identificar el riesgo del asiento del conductor con niveles que fueron desde bajo a muy alto nivel de riesgo además de acompañarse de la formulación del método REBA y RULA

En la valoración ergonómica cada grupo de conductores tenía su postura característica dada por la cabina del conductor conformada mayormente por el asiento el cual en ninguno de los casos cumplía los requerimientos necesarios como ser cómodos, ajustables y diseñados para su biotipo. La medición de riesgos en la evaluación de ambos métodos tanto RULA Y REBA coinciden en que los trabajadores que se desarrollan en esta actividad deben ser intervenidos con celeridad debido al marcado índice de lesiones.

Concluyendo con la valoración se demostró que en los conductores de autobuses la sintomatología de dolor se registró presente en la región cervical con un 26%, la espalda con cerca de 24%, la muñeca como el hombro alcanzaron un 20% finalmente los valores mínimos fueron en la rodilla y tobillo con un 6% para cada uno de los segmentos. El resultado fue el considerar al método RULA como una prueba objetiva para la medición de una postura adecuada entre los conductores de autobuses además de encontrar gran concordancia entre dolores o molestias en la región de cuello y de

espalda segmentos mayormente sometidos a fuerzas extremas perjudiciales para la salud

La realización de este estudio plantea que el tener una postura adecuada para la ejecución de toda actividad laboral independientemente del trabajo que se realice, mantener una buena ergonomía es sinónimo de un nivel bajo de riesgo de contraer patologías musculoesqueléticas además el ambiente en el que se desenvuelve siempre condiciona al sujeto a alterar su postura normal.

En los antecedentes investigativos que destacan al hablar de trastornos musculoesqueléticos está **“INVESTIGACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS ENTRE LOS OPERADORES DE HILANDERÍA DE ALGODÓN”** los riesgos laborales limitan la actuación optima del personal laboral entre los que destacan lesiones de espalda, cuello, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, codo de tenista y síndrome del manguito rotador con consecuencias tales como patologías crónicas que pueden terminar en incapacidad y por supuesto la baja productividad laboral.(13)

Se plantea el objetivo de prever correcciones posturales para los trabajadores de todas las áreas en este caso se intervino en dos pequeña empresa con 40 trabajadoras de distintas dependencias de rango de edad entre los 18 y 60 años, con horas de trabajo entre 8 a 10 y con un intervalo de descanso de 15 a 30 minutos también se les realizo una inspección rápida para obtener datos como peso y talla; se aplicó la técnica de evaluación de REBA y RULA resultados que posterior fueron analizados en el Software MATLAB.

Los resultados del estudio hallaron los niveles de riesgo para el personal de acuerdo al análisis postural asi como medir la presencia de sintomatología siendo el dolor el principal hallazgo con un 50.62% se encontraron regiones como la del codo con 24,85%, cuello contando con un 15,17%, la cintura escapular 13,17% y siendo el valor más alto la presencia de dolor en la cintura lumbar con un 80%, las condiciones de la empresa abordada no eran las óptimas para sus trabajadoras ya que el espacio entre áreas era mínimo como también las condiciones ambientales eran perjudiciales para el operador

Las empresas deben tomar conciencia sobre generar un mejor ambiente para sus trabajadores ahora bien como también hay que tomar un enfoque hacia la educación del obrero enseñarle la manera correcta de realizar sus actividades. Las patologías musculoesqueléticas se encuadran en la problemática de salud laboral, el contrarrestar esto ha sido una tarea para lo cual es el necesario apoyo de los principales involucrados como lo son los trabajadores al hacer que perciban el riesgo al que se

someten al mantener posturas torpes o incómodas al momento de trabajar para ello la educación postural es el pilar fundamental para que las patologías laborales disminuyan su nivel de morbilidad.

De acuerdo a las manifestaciones emitidas en el estudio “**¿LAS INTERVENCIONES EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO SON EFECTIVAS PARA PREVENIR O REDUCIR LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO?**” el actual estudio tiene como objetivo el comprobar la efectividad de las intervenciones guiadas hacia el mejoramiento del área laboral además del entorno psicosocial con la disminución de origenar riesgos musculoesqueléticos se definen cambios en el modo de ejecutar la acción, el tiempo de trabajo, la postura y la esfera personal del trabajador (14)

Dentro de esta revisión sistemática se recolectaron artículos desde el 2000 hasta el 2015 finalizando con una cifra de 884 estudios con alto impacto científico recopilando información sobre la intervención más adecuada para disminuir los riesgos laborales

La participación de la ergonomía frente a la presencia de cualquier tipo de dolor es de muy poca ayuda en regiones como el cuello y la cintura, zonas en las cuales se pone de manifiesto la principal sintomatología producto del trabajo; sobre el manejo adecuado de peso a la realización de tareas se dice que la mejora es escasa en el alivio del dolor en la región del hombro, del cuello y de la región lumbar, los cambios en el lugar de trabajo se valora según los cambios que se ejecuten en el espacio donde labora el personal es así que el estudio situacional del lugar de trabajo debe ser recomendado para iniciar un cambio según los requerimiento, las necesidades y las características del trabajador que se desenvuelva en el área finalmente lo que si constituye un medio preventivo es la implementación de tiempos cortos pero continuos de descanso entre cada tarea mas no el descanso único prolongado que generalmente se efectúa en la actualidad

El gran resultado de todo este análisis fue lograr identificar la manera como se está llevando investigaciones previas de acuerdo al tema se repitió la constante en la mayoría de la literatura existió niveles de evidencia científica muy bajo como para sostener alguna afirmación o establecer algún modelo o táctica preventiva

La intervención de los trastornos musculoesqueléticos destinados hacia el cuidado laboral no establece un modelo preventivo actual o de disminución de riesgos la única actividad que se asocia a una disminución es la implementación de pausas laborales continuas durante toda la jornada laboral

Estudios previos en los cuales se ha tomado en cuenta a la industria del calzado titulado **“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON SÍNTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DE COSTURA DE CALZADO”** efectuado en el 2014 revela que en los últimos años el número de trabajadores con problemas del aparato locomotor ha ido en alza ya que la industria de fabricación de calzado destaca entre las actividades comerciales de manufactura con una alta presencia de lesiones ocupacionales entre sus trabajadores.(15)

Se tomó a 130 trabajadores de sexo femenino de dos empresas dividiéndose en muestras pequeñas quedando la primera en número de 34 y la segunda en 35 personas los cuales debían tener como mínimo un año desempeñándose en el área laboral, al mantenerse una vigilancia permanente durante 2 meses sobre el personal de costura de calzado a través de todo el proceso de obtención de datos evitando con esto errores en los resultados

En la investigación se trató 3 variables evaluadas por medio de 3 encuestas para determinar aspectos de la salud, aspectos sociodemográficos y de trabajo por último se evaluó aspectos psicosociales todo esto relacionado con la presencia de trastornos musculoesqueléticos. El primer elemento tratado fue el ámbito sociodemográfico obteniéndose en el primer grupo de trabajadores prevalencia de molestia a nivel de hombro con un 80% mientras que el segundo grupo un 38% en tobillo y pie dentro de esto se destaca que la gran diferencia estadística dependieron de la edad, nivel de instrucción de operario y el estado civil; detallando factores ocupacionales en el estudio se muestra una similitud entre ambos grupos resaltando las molestias a nivel de cuello como también del hombro ambos influenciados por la experiencia laboral aparte de las pausas laborales por último se presentó el factor psicosocial en el cual existen semejanzas reflejando resultados en el grupo uno involucrando a segmentos corporales del cuello y hombro igualmente el otro grupo de trabajadores con afectación a nivel de muñeca y mano ligadas a la dificultad como a la velocidad de realización de la tarea

Encontrar los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos así como el grado de relación o de dependencia que tiene diferentes aspectos pudiendo ser estos externos a nivel del entorno laboral como también característico del individuo juegan un papel importante en la génesis de la molestia laboral; es decir que la actividad laboral desempeñada por personal de corte de calzado no determina una patología distintita del trabajo teniendo como resultado un trastorno del aparato de locomoción por principios psicosociales, físicas, mecánicas, organizacionales y por último individuales.

Por último según el estudio sobre **“RIESGOS DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO EN TRABAJADORES MONOFUNCIONALES Y MULTIFUNCIONALES EN UNA EMPRESA BRASILEÑA DE CALZADO.”** investigación realizada recientemente en donde se detalla la etiología de los trastornos musculoesqueléticos enfocándose principalmente en la ergonomía durante el trabajo como ente trascendental la misma que puede ser alterada por elementos entre los que se detallan a la sobre carga laboral, falta de periodos de descanso añadiendo a todo el factor más importante como el aumento de rango de movimiento sin respetar los rangos fisiológicos motivo por el cual se desprenden múltiples alteraciones posturales. (16)

El estudio detalla las diferencias entre trabajadores de la misma empresa pero con disposiciones laborales distintas para esto se intervino una empresa de calzado con cerca de 2300 empleados que finalmente serian reducidos a un numero de 178 personas constando de 1 medico, 63 productores además 114 obreros con un numero de entre 57 con actividades monofuncionales y 57 con actividades multifuncionales de diversas áreas de la empresa como la de preparación de la materia prima, ensamble de producto finalmente la de revisión de calidad. Los datos fueron obtenidos a través de una entrevista directa observando la realización de las actividades desde un plano coronal y sagital previo a esto se determinó el nivel de riesgo existente en los trabajadores gracias al planteamiento del Método Ocupacional de Acciones Repetidas (OCRA) el cual plantea 5 niveles que van desde riesgos aceptables pasando por riesgos leves y terminando en altos riesgos es aquí en donde la categorización del nivel presenta relación con rangos de movimiento sobre dedos, muñeca, codo y hombro, factores complementarios compresiones, vibraciones, movimientos inadecuados e impactos, del mismo modo la fuerza utilizada para la realización de sus tareas laborales

Al termino del proyecto los resultados obtenidos con respecto a la presencia de algún trastorno musculoesquelético en el grupo monofuncional se dio que un 49.1% ha tenido en alguna momento problema de salud contra un 21.1% de los trabajadores multifuncionales existió una diferencia significativa, de la misma manera al determinar las regiones corporales que han sido vulneradas durante el trabajo también existen variantes como en el trabajo monofuncional se expresa el mayor porcentaje en la región lumbar con un 22.8% el hombro 47.4% y el pie 52.6% con respecto al trabajo multifuncional que incide sobre la región torácica, hombro en último lugar el pie con un 26.3% 40.4% y 22.8% respectivamente todas estas relaciones y diferencias entre ambos grupos estaban ligadas al contraste que hubo entre la cantidad de actividades que desarrollan.

La conclusión de este trabajo se enmarca en que independientemente de la actividad realizada dentro de la confección de calzado las regiones corporales de más predisposición para desarrollar alguna patología están la columna vertebral en toda su extensión, hombro y pie en lo que se recalca que existe una diferencia mínima es en el riesgo; es decir que los trabajos monótonos frente a los polifuncionales tienen un alto riesgo de generar trastornos musculoesqueléticos para ello entonces cabe decir que la diferencia más significativa se la puede lograr en la aplicación de trabajo rotacional en donde el personal tenga diferentes quehaceres laborales pero es contradictorio ya que al realizar múltiples tareas los trabajadores están expuestos a realizarlos de una manera inapropiada que puede lesionar alguna estructura corporal.

2.2 Fundamento teórico

2.2.1 Ergonomía

Actualmente se considera a la “Ergonomía” como una ciencia la cual engloba a un sin número de disciplinas como la medicina, psicología, ingeniería, mecánica entre las principales es así que se la puede conceptualizar como la ciencia que tiene como fin el estudio del ser humano y su desenvolvimiento en su lugar laboral; los avances tecnológicos y científicos en el sector industrial han ido de la mano con el estudio de la ergonomía encontrando un nuevo enfoque sobre la salud ocupacional incorporándose a todo esto factores de riesgo netamente del área de trabajo como espacio, ruido, temperatura, vibraciones(17) y como todo esto incide sobre la salud del operador surgiendo un nuevo termino llamado higiene industrial encargado de la determinación de riesgos derivados del ambiente además de la salud del trabajador a corto y largo plazo con una mayor inclinación a la identificación de riesgos tóxicos campo que la ergonomía no aborda.(18)

El principal objetivo de la ergonomía como ciencia ligada a la salud es conseguir la mayor acomodación personal al ambiente de trabajo incluyendo la salud del trabajador haciendo hincapié en la actividad desarrollada pero además tomando en cuenta la afectación de la productividad por tal motivo la ergonomía trata de ajustar el trabajo al operador haciéndolo mayormente eficaz y placentero.(18)

2.2.2 Evaluación ergonómica

Existe en la actualidad un sinnúmero de métodos de evaluación ergonómicos los cuales realizan una valoración profunda tanto del ambiente de trabajo como del personal laboral con la intención de estimar la vulnerabilidad en el bienestar personal para su pronta actuación, es decir que la ergonomía tiene una visión hacia la prevención hacia el cuidado del operador y educarle para salvaguardar su integridad.(18)

El incremento de trastornos musculoesqueléticos derivados del sector productivo despertó el interés de la comunidad científica la cual se encargó de realizar métodos de evaluación ergonómica para poder tener un diagnóstico situacional además de detallar el nivel de riesgo a los que están sometidos los trabajadores a más de como opción poder trazar modelos que reduzcan los riesgos.(19)

El empleo de dichos métodos es dependiendo las características de trabajo como del factor de riesgo identificado para esto se estableció una clasificación para su fácil uso en cuatro categorías

Tabla N° 1. Métodos de evaluación ergonómica

| Clasificación de métodos de evaluación | |
|---|---|
| Adopción de posturas forzadas | RULA REBA OWAS |
| Manejo de cargas | Guía técnica del instituto español de seguridad e higiene en el trabajo NIOSH Tablas de Snook y Ciriello |
| Movimientos repetitivos | Checklist OCRA Job Strain Index JSI (Índice de tensión o esfuerzo) |
| Condiciones ambientales | Método FANGER |

Elaborado por: Stalin Caiza

2.2.3 Patomecánica de los desórdenes musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos presentan una considerable relación con el sector laboral produciendo consecuencias en múltiples estructuras corporales del obrero que van desde los huesos, cartílagos, músculos, ligamentos, tendones, líquido sinovial y capsula articular todo esto desencadena una sintomatología compleja y diferente para cada personas dependiendo del sector empresarial como de la actividad que tiene que realizar.(20)

La etiología para los trastornos musculoesqueléticos aún es desconocida ya que no se precisa todavía con exactitud que los desencadenan hablando íntimamente en el terreno de la productividad empresarial existen factores asociados como los movimientos repetitivos, estrés postural, sobre carga laboral, posturas inadecuadas como los componentes más influyentes, acciones que ponen en peligro al operador. Cada uno de los factores de prevalencia inciden sobre el trabajador dando como resultado una lesión o un trastorno; es justo aquí donde cabe la aclaración para poder diferenciar ambos términos (20)(18)

Lesión

Una lesión se la puede conceptualizar como una alteración exclusiva de los tejidos que acaba transformándose en dolor el cual es el síntoma más característico de que una o más estructuras están sufriendo algún daño acompañándose de inflamación como también de alteraciones biomecánicas, además la lesión es de pronta aparición y de consecuencia directa de la exposición a los factores de riesgos laborales, la cronicidad de una lesión obedece a la evolución hacia un trastorno. (21)

Trastorno o desorden

Se llama trastorno o desorden a la progresión de cualquier patología en la cual puede o no involucrarse a los tejidos como por ejemplo la artropatías, neuropatías y miopatías, al mismo tiempo es el resultado de la cronicidad de cualquier daño estructural siendo estos los que a menudo son diagnosticados en el sector empresarial. Los síntomas de un trastorno musculoesquelético se presentan durante toda la jornada laboral con dolor más focalizado sobre una estructura específica impidiendo la realización de cualquier actividad sea laboral o personal. (21)

2.2.4 Factores asociados a trastornos musculoesqueléticos

Movimientos repetitivos

La mayor parte de quehaceres laborales tiene repercusión sobre la extremidad superior ya que en el segmento corporal que mayor nivel de actuación tiene y más aún al hablar del sector de la manufactura, para decir que un movimiento llega a ser monótono tiene que ser una actividad menor a 30 segundos de duración de ciclo esto según la literatura (22). La alta velocidad a la que se realiza la tarea es un añadido al problema de la monotonía en el movimiento esto también sumado a posturas forzadas o incluso a la manipulación de cargas manuales es un detonante de lesiones que pueden ser desde dolor, inflamación, limitación de la movilidad e incluso una neuropatía.(23)

Los periodos de descanso en estos movimientos están suprimidos por lo que la exposición a la carga muscular en la realización de tareas repetitivas es continua, lesionando a la estructura más susceptible a lesionarse e incluso en la mayoría de casos llega a ser un patrón crónico.(22)

Posturas forzadas

La postura adoptada en el trabajo es dependiente de las condiciones del puesto laboral, la ergonomía individual, la actividad y de la comodidad del operador más sin embargo no siempre la postura que resulta cómoda es la más óptima o saludable. La

carga postural es la ergonomía adoptada por el trabajador durante toda su jornada y con la cual realiza todos sus deberes, postura la cual puede sufrir cambios dependiendo del número de actividades que realiza la persona esta condición se ha considerado ya como un factor asociado a la presencia de trastornos musculoesqueléticos; la adopción de una postura inadecuada durante un tiempo considerable lleva un daño debido a la carga funcional a la que está sometida todo el cuerpo.(24)

Esfuerzos musculares

El factor de la postura está relacionado con la acción muscular ya que de esta depende el mantener dicha postura, el conservar un postura implica la acción de grupos musculares lo que lleva una fatiga muscular pudiendo lesionar a estructuras aledañas que dependen de la acción muscular, así también se considera esfuerzo muscular a la sobre demanda de un segmento esto quiere decir que a más movimiento mayor esfuerzo muscular.(25)

Vibraciones

El agente físico más implicado en el origen de trastornos musculoesqueléticos de relación directa con patologías sobre las muñecas, codos y brazos está dado por la presión continua ejercida por movimientos vibratorios, condición que provoca una excesiva carga muscular sobre la región más próxima que esté sometida a vibraciones, la lesión se da por la fuerza de agarre necesaria para estabilizar los movimientos oscilatorios.(26)

2.2.5 Trastornos musculoesqueléticos

Son un grupo de enfermedades de consecuencia directa de la acción del trabajo o de su entorno con progresión lenta en gran medida los trastornos musculoesqueléticos hacen su presentación en toda la cintura escapular, brazo, antebrazo, muñeca además de la espalda alta y baja esto debido a que la mayoría de las actividades laborales requieren la utilización de las extremidades superiores, no obstante las extremidades inferiores no quedan libre de esta problemática ya que existe presencia de trastornos musculoesqueléticos en este segmento pero en menor medida(27). Estos llamados desordenes confluyen en un mismo síntoma el dolor que puede estar presente en cada uno de los trastornos siendo este el indicador más claro de dolencia ya que por lo general los síntomas no son específicos lo que hace su difícil diagnóstico.(24)

Tendinitis de hombro

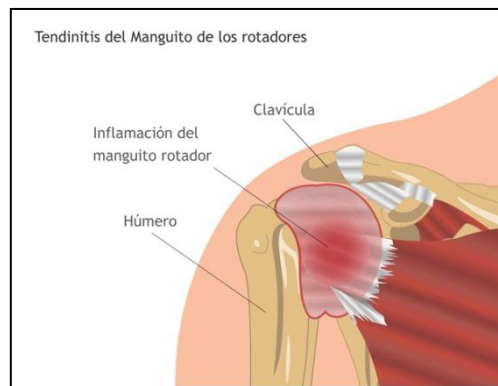
El dolor en el hombro tiene aparición debido a la realización de tareas que se efectúan con una altura por encima de la cabeza que requieren alrededor de 60 y 120 grados de abducción y que además llegan a ser repetitivas.(27) La tendinopatía de más prevalencia en la región del hombro es la que afecta a los músculos que conforman el manguito de los rotadores compuesta por el supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular dentro de estos la mayor parte de afectación lo lleva el tendón del supraespinoso a más de presentar dolor localizado sobre la zona subacromial y deltoidea existe la aparición de limitación funcional. La mayoría de personas que padecen una tendinitis del manguito de los rotadores llegan a presentar diferentes etapas de evolución debido a la falta de intervención médica, entre las que destacan diferentes estadios patológicos.(28)

Agudo: La irradiación del dolor a la región del cuello es la característica principal además de ser un estadio temprano en donde se encuentran edema local y microtraumatismos.

Crónico: La presentación del estado crónico es de manifestación insidiosa con cierta limitación funcional que puede llegar a ser intensa

Rupturas tendinosas: Tiene como peculiaridad el dolor invalidante en la zona del hombro también se acompaña de serias limitaciones de la movilidad y es producto de traumas de gran o pequeño impacto prolongado.(27)

Figura 1: Anatomía del manguito rotador



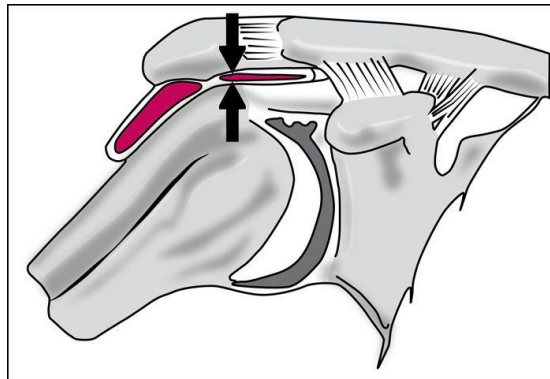
Fuente: tulesion.com. Lesiones musculares y articulares

Síndrome subacromial

Es conocida también como el estrechamiento del espacio subacromial, patología de hombro que consta como la más común entre la atención médica en donde se ven

involucradas estructuras como los tendones de los músculos que son parte del manguito de los rotadores las que se ubican en el espacio subacromial delimitado por Lig. Coracobraquial y articulación acromio clavicular en su cara superior además tuberosidades mayor y menor del humero por inferior, cualquiera de estas estructuras se ven directamente afectadas por la disminución del espacio subacromial. La presentación clínica es sumamente distinguible ya que inicia con dolor a movimientos de abducción y flexión de hombro posterior el dolor merma pero la restricción articular sigue presente llegando a ser permanente.(29)

Figura 2: Fisiopatología del síndrome sub acromial

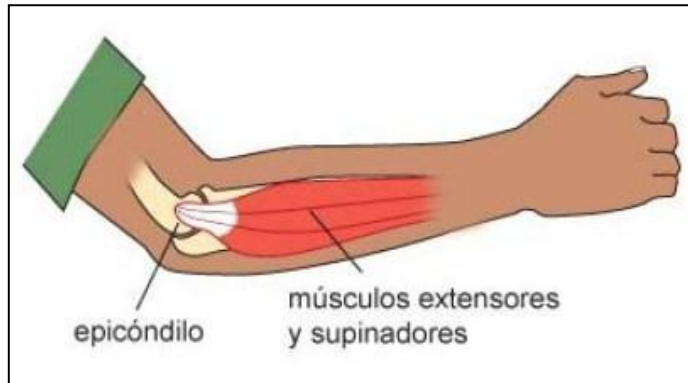


Fuente: padelhome.es. Dolor de Hombro-Síndrome Subacromial.

Epicondilitis

Es la patología más frecuente de la región del codo entre ambos sexos conocida también como codo de tenista está dentro de las trastornos resultantes por sobreesfuerzo y movimientos repetitivos es causante de dolor sobre todo al movimiento de extensión de codo, el principal musculo comprometido aquí es el extensor radial corto del carpo que desencadena la patología por contracciones constantes. Los síntomas pueden llegar a alcanzar la región de la muñeca pero muestra dolor a la palpación sobre el epicondilo lateral además se puede derivar de otros factores etiológicos como tendinosis bilateral de hombros, epitrocleitis o síndrome del túnel del carpo en estas circunstancias se lo denomina Síndrome mesenquimal.(30)

Figura 3: Epicondilitis

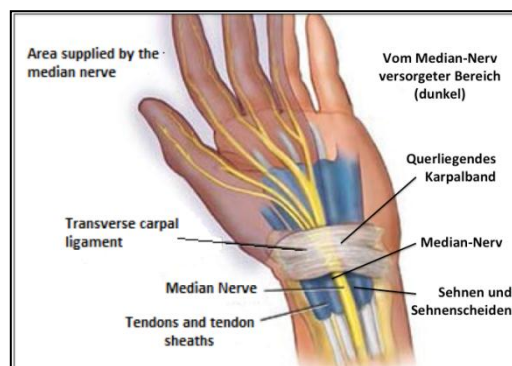


Fuente: rehabmedic.com. Epicondilitis e Epirocleititis.

Síndrome del túnel carpiano

Una de las patologías más representativas de asociación directa con la actividad laboral más específico involucrando a trabajos que conllevan la realización de movimientos repetitivos es el síndrome del túnel carpiano que es el resultado de una fatiga constante, las estructuras que se ven alteradas durante el desarrollo de la patología son tendones de los flexores de dedos así como el nervio mediano el cual se comprime debido a la inflamación de los tendones esto conlleva al atrapamiento nervioso interrumpiendo la transmisión nerviosa como la circulación sanguínea es así que también se cataloga como la neuropatía más común presente en el segmento de la muñeca(31)

Figura 4: estructuras anatómicas involucradas en el síndrome del túnel carpiano



Fuente: carpastretch.com. Síndrome del túnel carpiano.

Síndrome de Quervain

La membrana sinovial se ve afectada impidiendo el libre movimiento de los tendones de la musculatura abductora del pulgar los que hacen posibles que el pulgar se

desplace lejos de la mano (hacia arriba y hacia afuera). Es conocido también como tenosinovitis estenosa ya que existe una inflamación tanto de la capsula sinovial como del tendón muscular que son los causantes del dolor ya que existe un pinzamiento a nivel de la vaina tendinosa por engrosamiento de la membrana sinovial. Es producto de movimientos excesivos de la articulación de la muñeca, el síntoma más claro es el dolor sobre la eminencia tenar donde se encuentra el pulgar.(32)

Dedo en gatillo

El dedo en gatillo en lo profesional es producto de la excesiva flexión de los dedos o por un movimiento mantenido de las falanges distales pero también se puede desarrollar de manera secundaria gracias a la diabetes, la gota como en artritis. La afectación es sobre el tendón del musculo flexor de los dedos generalmente se origina un nódulo que impide el paso del tendón por la vaina tendinosa produciendo dolor producto de la fricción que se ejerce este dolor es característico sobre la base de los dedos en la articulación metacarpofalángica a lo largo la complicación que lleva esto es la total inmovilidad del dedo. (33)

2.2.6 Industria de calzado

La producción de calzado se ha ido expandiendo a nivel nacional logrando ocupar sitios importantes entre las actividades de manufactura lo que nos lleva a deducir que el sector de la fabricación de calzado abarca una gran cantidad de recursos humanos los cuales se encargan de brindar un calzado de calidad, sin embargo la rápida ampliación de este sector socio-productivo lleva a un establecimiento de micro empresas sin el correcto manejo de la infraestructura siendo un potencial de riesgo para la salud de sus empleados. En la provincia de Tungurahua existe la mayor concentración de este sector laboral.(34)

Figura 5: Proceso de confección de calzado



Fuente: revistalideres.ec. Empresa Búffalo

Tabla N° 2. Distribución nacional del sector manufacturero

| Distribución de productividad | | |
|--------------------------------------|---------|---------|
| Provincias/Productos | Textil | Calzado |
| Pichincha | 27 | 28 |
| Guayas | 17 | 4 |
| Tungurahua | 8.1 | 44 |
| Azuay | 7.5 | 20 |
| Imbabura | 4.5 | 4 |
| Personas | 115.937 | 46.562 |

Elaborado por: Stalin Caiza

El proceso de confección de calzado se divide en múltiples actividades y diversas áreas de ensamblaje aquí es donde es vital la acción de los operadores con los que cuenta una fábrica ya que estos deben ser distribuidos en diversos sectores con distintas tareas como:

- Cortado
- Aparado
- Armado
- Inyectado de calzado
- Limpieza de calzado

2.2.7 Corte de calzado

La actividad de producción textil y en específico las empresas destinadas al calzado conllevan mucha exigencia sumándole a esto las mínimas condiciones que existen en el ambiente de trabajo que generalmente son propias en esta industria acaban a corto o largo plazo con la presencia de trastornos musculoesqueléticos. En general todas las actividades que se desarrollan durante la elaboración de calzado son sumamente monótonas ya que la producción es en cantidades garrafales que implican tiempos prolongados en una misma posición sin ningún tipo de descanso entre actividad agregar que todo el proceso se lo realiza de forma manual.(35)

Corte manual

Esta actividad que es parte de las primeras fases de la fabricación de calzado consiste en el manejo de la materia prima que por lo general para el calzado es cuero o sintético previamente revisado la pieza de material el operador la extiende sobre la mesa, para el corte se debe utilizar una cuchilla para cuero además moldes prediseñados. Se coloca el molde sobre la pieza de cuero y con la ayuda de la cuchilla se dibuja alrededor del molde el cual el trabajador debe sujetar con firmeza para evitar accidentes o cortes malogrados, como resultado final se obtendrá cortes de cuero los que se utilizaran a posterior para el armado del zapato.(36)

Figura 6: Corte manual de calzado



Fuente: globcalza.wixsite.com. Área de corte.

Durante toda esta actividad el profesional de corte permanece en posición bípeda también hay que destacar que es una actividad repetitiva con una alta tasa de carga laboral que carece de pausas entre tareas, involucra fatiga y estrés a partes blandas como tendones, músculos, nervios las cuales pueden desatar el origen de trastornos musculo esqueléticos.

2.3 Hipótesis

No aplica para la presente investigación

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Para esta investigación se aplicó la técnica del análisis secundario de datos cuyo objetivo previo era la evaluación postural durante el trabajo en operadores de corte manual de calzado, además para este estudio la información recolectada anteriormente se empleó para un propósito diferente con el que fue recogida la primera vez, la finalidad actual es identificar el nivel de riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos todo esto nos hace mucho más fácil y con mínimos niveles de error al momento de realizar la tabulación de los datos sobre el personal de corte manual de calzado

La actual investigación es de enfoque cuantitativo ya que se utilizarán herramientas estadísticas a través del empleo del Método RULA el cual arroja resultado en datos numéricos para poder categorizar el nivel de riesgo a desarrollar trastornos musculoesqueléticos en el personal de corte de calzado, posterior a esto los datos obtenidos se analizarán con el fin de interpretarlos y determinar el riesgo existente; todo esto se lo puede realizar gracias a la recolección de datos que se hizo previamente.

3.2 Selección de área o ámbito de estudio

Área: Fábrica de calzado CALTU Ambato

3.3 Delimitación espacial:

Provincia: Tungurahua

Cuidad: Ambato

3.4 Población

Para esta investigación se tomaron en cuenta personal de corte de calzado de forma manual de la asociación de productores de calzado CALTU Ambato

3.5 Criterios de inclusión y exclusión

No aplica ninguno de estos dos criterios para este proyecto

3.6 Operacionalización de variables

Tabla N° 3. Variable Corte manual de calzado

| Conceptualización | Dimensiones | Indicadores | Técnicas | Instrumentos |
|---|-------------|--|------------------------------|---|
| <p>Corte manual: Es el proceso mediante el cual el obrero extrae del cuero o de cualquier otro material las piezas que conforman el calzado, y que se lo debe realizar con instrumentos adecuados como una cuchilla y una mesa con cubierta de zinc</p> <p>Corte en troquel: Empleo de una máquina de acero para el corte de las piezas de calzado, se emplea moldes de metal que se ubican sobre las piezas de cuero y posterior se realiza presión con la maquina troqueladora dando como resultado piezas con alta precisión de corte</p> <p>Trastornos musculoesqueléticos: Son conocidas como enfermedades que gozan de una alta incidencia en el ámbito laboral</p> <p>, afectan a múltiples tejidos y estructuras corporales provocados por la exposición a agentes nocivos como trabajos forzados, tareas repetitivas, y estrés laboral</p> | Físico | <p>Método RULA</p> <p>Grave</p> <p>Moderado</p> <p>Leve</p> <p>Aceptable</p> | Análisis secundario de datos | <p>Microsoft Excel</p> <p>Tesis Erick Santiago Arteaga Tixe</p> |

Elaborado por: Stalin Caiza

3.7 Descripción de la investigación

Método de evaluación rápida de miembro superior (RULA)

El método RULA emplea una hoja de evaluación en la cual todo el segmento corporal se lo dividirá en dos los cuales se los denominara alfabéticamente en donde el primero A estará formado por brazo, antebrazo y muñeca mientras que el grupo B constituido por cuello tronco y piernas estos últimos tomados en cuenta por la gran influencia sobre el posicionamiento del brazo como de la muñeca.(37)

Se toma de referencia para la evaluación la realización de una actividad en específico para poder asignarle puntajes a los diferentes segmentos corporales como por ejemplo medir la flexo-extensión de brazo, codo y muñeca cada uno con valores independientes, la elección del movimiento a evaluar puede ser de preferencia del profesional ergonomista o depender de datos obtenidos previos con la observación y la entrevista directa con criterios como poseer posturas difíciles para la realización de tareas, posturas mantenidas permanentemente y posturas donde se ejerce más fuerza de entre estas manifestaciones se deberá seleccionar una acción corporal que se piense sea de alto riesgo para el trabajador.(37)(38)

Evaluación del grupo A y B

El procedimiento de evaluación para cada segmento se basa en la identificación de rangos de movimiento especialmente en flexo-extensión, cada segmento corporal establece sus propios rangos, el grupo A corresponder a brazo, antebrazo y muñeca mientras el grupo B está conformado por cuello tronco y piernas además la puntuación de cada uno de los segmentos se puede modificar tanto sumando como restando puntos dependiendo del tipo de movimiento, factores que faciliten la actividad, aspectos que aumenten la carga muscular y cambios en la trayectoria de los segmentos.(39)

Finalmente la puntuación del grupo A y B serán aumentando puntos dependiendo del tipo de actividad como de la cantidad de peso que se maneja esto terminara cambiando las puntuación en grupos C y D los que servirán para la obtención de la identificación del nivel de riesgo que se encuentran entre los niveles 1 a 4 siendo el menor el que considera el riesgo aceptable y el mayor el cual requiere un intervención rápida en la actividad laboral para disminuir el riesgo.(40)

Figura 7: Niveles de actuación RULA

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

Fuente: ergonomautas.upv.es. Método RULA

Procedimiento de recolección y análisis de datos

Los datos requeridos para el desarrollo del presente estudio fueron obtenidos mediante la presentación de un oficio de manera formal al responsable del proyecto para la obtención del permiso de utilización de los datos ya recolectados previamente en los obreros de corte manual de calzado en la CALTU Ambato.

Una vez ya logrado el acceso a los datos de 8 empresas de calzado se procedió a extraer los resultados de la evaluación ergonómica RULA con exclusiva prioridad del grupo A el cual está conformado por el segmento del brazo, antebrazo y muñeca; la puntuación de dichos segmentos se las agrupó tanto por empresas como por segmento para su futura tabulación

Para la identificación de los resultados de cada segmento se esquematizó mediante una tabla los diferentes grados de flexo-extensión utilizados para la valoración en cada estructura corporal se pudo corroborar los resultados, dentro de la identificación del nivel de riesgo para cada segmentos se tomó la puntuación de cada uno para poder establecer el riesgo es así que a puntuaciones alta se establece mayor riesgo y a menor puntuación mínimo riesgo independientemente para cada segmento además la patología se estableció según el rango de movimiento presente.

Para la tabulación final e identificación de riesgo se juntaron los datos generales de cada segmento sin separarlos por posturas o por lados, plasmando la información en una tabla para brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca respectivamente. Todos los datos fueron trabajados en Excel para su fácil manejo y obtención de sumas y promedios.

3.8 Aspectos éticos

Cadena de seguridad de datos

Los datos que se ocuparán en esta investigación están protegidos bajo la propiedad intelectual los cuales pertenecen al proyecto titulado “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO” aprobado con Resolución HCU 0931-CU-P-2016 de fecha 17 de mayo del 2016 por ende para su uso se debió solicitar permiso al coordinador principal del proyecto adema de ser autor, Ing. Mg. Christian Mariño el quien se encargó de recolectar la información, para evitar problemas de plagio o alteración de datos se le informara el debido uso así como el fin para el que se los va a usar.

Proceso de consentimiento informado

Para esta investigación se contó con la autorización de la presidenta de la CALTU Ambato para así poder llegar a las empresas las quienes conforman la asociación las mismas que colaboraron permitiendo el acceso para poder evaluar a su personal de corte, datos que fueron recolectados con anterioridad y que fueron parte del proyecto DIDE “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO” aprobado con Resolución HCU 0931-CU-P-2016 de fecha 17 de mayo del 2016; para la utilización de los datos en el presente proyecto se contó con la supervisión y permiso de uso por parte del Ing. Mg. Christian Mariño el cual aprobó la utilización de datos autor y coordinador principal del proyecto.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados

Los datos que se muestran a continuación son el resultado de la evaluación ergonómica mediante el método RULA, cifras que nos permiten determinar el nivel de riesgo en el que se encuentran los obreros de la sección de corte manual de calzado de la CALTU Ambato, se presentan datos agrupados por regiones corporales así como las patologías más relevantes según la biomecánica adoptada durante la acción laboral.

Evaluación de brazo

Tabla N° 4. Segmento brazo Calzado Bull

| Empresa: CALZADO BULL | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------------|-------------------------|-----------|------------------|-----------|
| | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Brazo | | | | |
| Extensión 20° a 20° de flexión | | | | |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2 | | | 2 |
| Flexión >45° y 90° | | 3 | 3 | |
| Flexión >90° | | | | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Hombro elevado o brazo rotado | | 1 | | 1 |
| Brazos abducidos | | 1 | | 1 |
| Existe un punto de apoyo | -1 | -1 | -1 | -1 |
| Total | 1 | 4 | 2 | 3 |
| Porcentaje de riesgo % | 16,67 | 66,67 | 33,33 | 50,00 |
| Lesión | Tenosinovitis bicipital | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 5. Segmento brazo Creaciones Carrillo

| Empresa: Creaciones Carrillo | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|------------------|-----------|
| Brazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión | | | | |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | | 2 | 2 | |
| Flexión >45° y 90° | 3 | | | 3 |
| Flexión >90° | | | | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Hombro elevado o brazo rotado | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Brazos abducidos | | | 1 | 1 |
| Existe un punto de apoyo | -1 | -1 | -1 | -1 |
| Total | 3 | 2 | 3 | 4 |
| Porcentaje de riesgo % | 50,00 | 33,33 | 50,00 | 66,67 |
| Lesión | Síndrome subacromial | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 6. Segmento brazo Emicalza

| Empresa: Emicalza | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------|------------------|-----------|
| Brazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión | | | | |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | | | | |
| Flexión >45° y 90° | | 3 | | 3 |
| Flexión >90° | | | | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Hombro elevado o brazo rotado | | 1 | | 1 |
| Brazos abducidos | | 1 | | 1 |
| Existe un punto de apoyo | | -1 | | -1 |
| Total | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Porcentaje de riesgo % | 0,00 | 66,67 | 0,00 | 66,67 |
| Lesión | Tendinitis del manguito rotador | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza.

Tabla N° 7. Segmento brazo GAMOS

| Empresa: GAMOS | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------------|-------------------------|-----------|------------------|-----------|
| Brazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión | 1 | 1 | | |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | | | | 2 |
| Flexión >45° y 90° | | | 3 | |
| Flexión >90° | | | | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Hombro elevado o brazo rotado | 1 | | 1 | 1 |
| Brazos abducidos | | | 1 | 1 |
| Existe un punto de apoyo | | | -1 | -1 |
| Total | 2 | 1 | 4 | 3 |
| Porcentaje de riesgo % | 33,33 | 16,67 | 66,67 | 50,00 |
| Lesión | Tenosinovitis bicipital | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 8. Segmento brazo GOB

| Empresa; GOB | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------------|---|-----------|------------------|-----------|
| Brazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión | | 1 | | |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | | | 2 | |
| Flexión >45° y 90° | 3 | | | 3 |
| Flexión >90° | | | | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Hombro elevado o brazo rotado | 1 | 1 | | 1 |
| Brazos abducidos | 1 | 1 | | 1 |
| Existe un punto de apoyo | | | | |
| Total | 5 | 3 | 2 | 5 |
| Porcentaje de riesgo % | 83,33 | 50,00 | 33,33 | 83,33 |
| Lesión | Tendinitis del manguito rotador Tendinitis supraespinoso | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 9. Segmento brazo HÉRCULES

| Empresa: HÉRCULES | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------|------------------|-----------|
| Brazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión | 1 | | | |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | | | | |
| Flexión >45° y 90° | | | | |
| Flexión >90° | | | 4 | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Hombro elevado o brazo rotado | | | 1 | |
| Brazos abducidos | | | | |
| Existe un punto de apoyo | | | -1 | |
| Total | 1 | 0 | 4 | 0 |
| Porcentaje de riesgo % | 16,67 | 0,00 | 66,67 | 0,00 |
| Lesión | Tendinitis del manguito rotador | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 10. Segmento brazo LIWI

| Empresa: LIWI | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------------|---|-----------|------------------|-----------|
| Brazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión | 1 | | | |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | | | | |
| Flexión >45° y 90° | | | 3 | |
| Flexión >90° | | | | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Hombro elevado o brazo rotado | | | 1 | |
| Brazos abducidos | | | 1 | |
| Existe un punto de apoyo | | | -1 | |
| Total | 1 | 0 | 4 | 0 |
| Porcentaje de riesgo % | 16,67 | 0,00 | 66,67 | 0,00 |
| Lesión | Tendinitis del manguito rotador Tendinitis bicipital | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 11. Segmento brazo LUIGI VALDINI

| Empresa: LUIGI VALDINI | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|------------------|-----------|
| Brazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión | 1 | | | 1 |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | | | | |
| Flexión >45° y 90° | | 3 | 3 | |
| Flexión >90° | | | | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Hombro elevado o brazo rotado | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Brazos abducidos | | | 1 | |
| Existe un punto de apoyo | -1 | -1 | -1 | -1 |
| Total | 1 | 3 | 4 | 1 |
| Porcentaje de riesgo % | 16,67 | 50,00 | 66,67 | 16,67 |
| Lesión | Síndrome subacromial | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

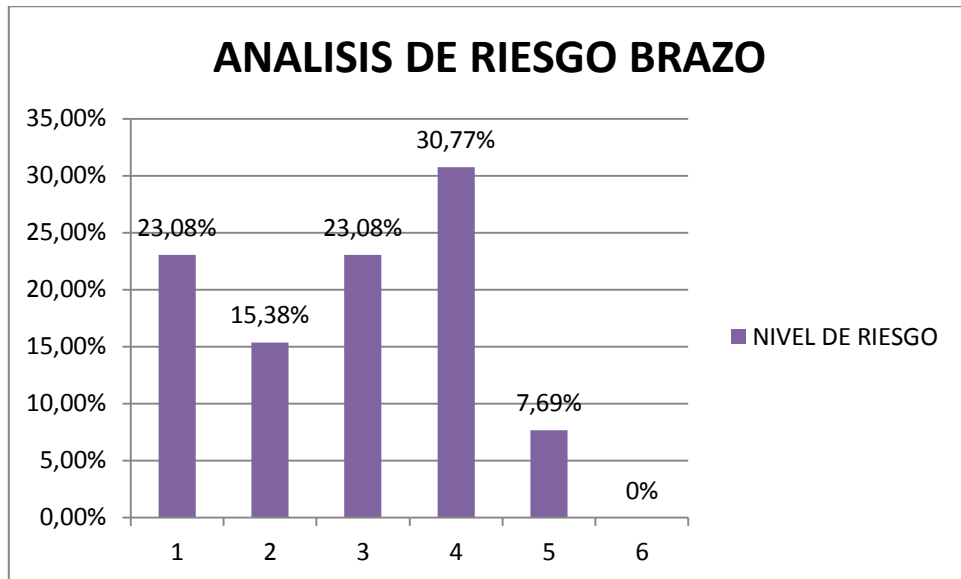
Resultados generales de riesgo en brazo

Tabla N° 12. Riesgo global en brazo

| Brazo | | | | | | | |
|-----------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| Riesgo % | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Total |
| | 16,67 | 33,33 | 50,00 | 66,67 | 83,33 | 100 | |
| Derecho | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 0 | 14 |
| Izquierdo | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 | 0 | 12 |
| Seg/Personas | 6 | 4 | 6 | 8 | 2 | 0 | 26 |
| % | 23,08% | 15,38% | 23,08% | 30,77% | 7,69% | 0% | 100% |
| Patologías | Síndrome Subacromial Tendinitis del supraespinoso Tendinitis del manguito rotador | | | | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Figura 8: Nivel de riesgo en brazo



Elaborado por: Stalin Caiza

Interpretación de datos

Los datos obtenidos mediante la evaluación RULA a los operadores de corte manual de calzado en el segmento del brazo indican que con un 23,08% equivalente a 6 segmentos presentan riesgo de nivel 1, en 4 segmentos corporales se alcanzó un riesgo nivel 2 con un 15,38%, el 30,77% está dentro del nivel 4 de riesgo con 8 segmentos involucrados, el menor número de segmentos fueron 2 entrando en un riesgo nivel 5 con un 7,69% por ultimo no se identificaron segmentos corporales situados dentro del nivel más alto de riesgo correspondiendo a 6 puntos. Debido a los marcados movimientos registrados de flexión de hombro sumándose a esto los de abducción y de elevación de hombro las patologías a desarrollar son Síndrome Subacromial, tendinitis del supraespinoso como la tendinitis del manguito rotador

Evaluación en antebrazo

Tabla N° 13. Segmento antebrazo Calzado BULL

| Empresa: Calzado BULL | Postura 1 | | Postura 2 | |
|------------------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
| | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Antebrazo | | | | |
| Flexión entre 60° y 100° | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Flexión <60° o >100° | | | | |
| Modificación de resultados | | | | |
| A un lado del cuerpo | 1 | | 1 | 1 |
| Cruza la línea media | | 1 | | |
| Total | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Porcentaje de riesgo % | 66,67 | 66,67 | 66,67 | 66,67 |
| Lesión | Epicondilitis | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 14. Segmento antebrazo Creaciones Carrillo

| Empresa: Creaciones Carrillo | Postura 1 | | Postura 2 | |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------|------------------|-----------|
| | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Antebrazo | | | | |
| Flexión entre 60° y 100° | | 1 | | |
| Flexión <60° o >100° | 2 | | 2 | 2 |
| Modificación de resultados | | | | |
| A un lado del cuerpo | | 1 | 1 | |
| Cruza la línea media | 1 | | | 1 |
| Total | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Porcentaje de riesgo % | 100,00 | 66,67 | 100,00 | 100,00 |
| Lesión | Síndrome del pronador | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 15. Segmento antebrazo EMICALZA

| Empresa: EMICALZA | Postura 1 | | Postura 2 | |
|------------------------------|----------------------------------|-----------|------------------|-----------|
| Antebrazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | | | | |
| Flexión <60° o >100° | | 2 | | 2 |
| Modificación de resultados | | | | |
| A un lado del cuerpo | | 1 | | |
| Cruza la línea media | | | | 1 |
| Total | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Porcentaje de riesgo % | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 100,00 |
| Lesión | Epicondilitis Epitrocleititis | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 16. Segmento antebrazo GAMOS

| Empresa: GAMOS | Postura 1 | | Postura 2 | |
|----------------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
| Antebrazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | | | | |
| Flexión <60° o >100° | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Modificación de resultados | | | | |
| A un lado del cuerpo | 1 | 1 | 1 | |
| Cruza la línea media | | | | 1 |
| Total | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Porcentaje de riesgo % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Lesión | Epicondilitis | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 17. Segmento antebrazo GOB

| Empresa: GOB | Postura 1 | | Postura 2 | |
|----------------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
| Antebrazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | | | | |
| Flexión <60° o >100° | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Modificación de resultados | | | | |
| A un lado del cuerpo | | | | |
| Cruza la línea media | | | | 1 |
| Total | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Porcentaje de riesgo % | 66,67 | 66,67 | 66,67 | 100,00 |
| Lesión | Epitrocleitis | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 18. Segmento antebrazo HÉRCULES

| Empresa: HÉRCULES | Postura 1 | | Postura 2 | |
|----------------------------|---|-----------|------------------|-----------|
| Antebrazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | | | | |
| Flexión <60° o >100° | 2 | | 2 | |
| Modificación de resultados | | | | |
| A un lado del cuerpo | 1 | | 1 | |
| Cruza la línea media | | | | |
| Total | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Porcentaje de riesgo % | 100,00 | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| Lesión | Epicondilitis Bursitis del olecranon | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 19. Segmento antebrazo LIWI

| Empresa: LIWI | Postura 1 | | Postura 2 | |
|----------------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
| Antebrazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | | | 1 | |
| Flexión <60° o >100° | 2 | | | |
| Modificación de resultados | | | | |
| A un lado del cuerpo | 1 | | 1 | |
| Cruza la línea media | | | | |
| Total | 3 | 0 | 2 | 0 |
| Porcentaje de riesgo % | 100,00 | 0,00 | 66,67 | 0,00 |
| Lesión | Epicondilitis | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 20. Segmento antebrazo Luigui Valdini

| Empresa: Luigui Valdini | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------|--|-----------|------------------|-----------|
| Antebrazo | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | | | | 1 |
| Flexión <60° o >100° | 2 | 2 | 2 | |
| Modificación de resultados | | | | |
| A un lado del cuerpo | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Cruza la línea media | | | | |
| Total | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Porcentaje de riesgo % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 66,67 |
| Lesión | Epicondilitis Contractura musculatura extensora | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

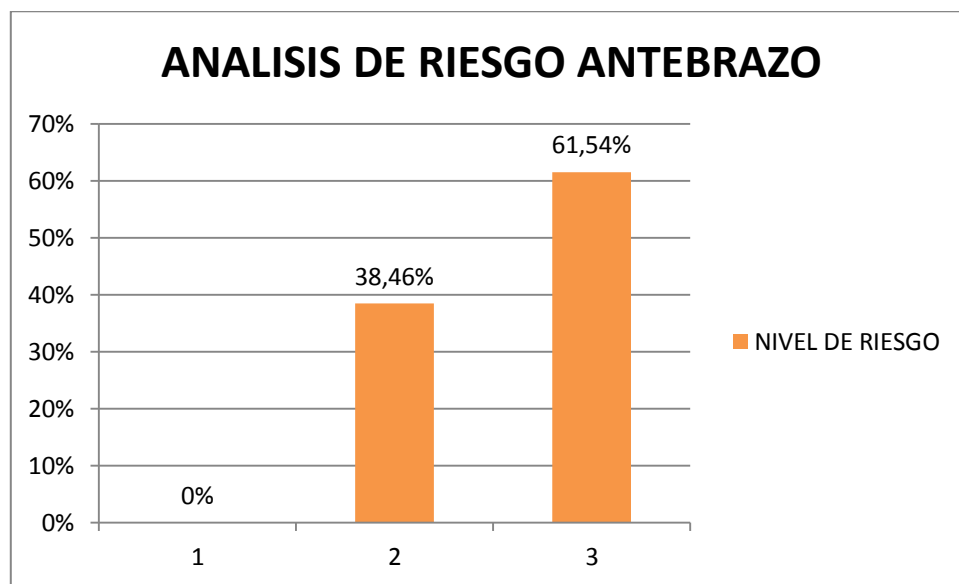
Resultados generales de riesgo en antebrazo

Tabla N° 21. Riesgo global en antebrazo

| Antebrazo | | | | |
|--------------|----------------------------------|--------|--------|-------|
| Riesgo % | 1 | 2 | 3 | Total |
| | | 33,33 | 66,67 | |
| Derecho | 0 | 5 | 9 | 14 |
| Izquierdo | 0 | 5 | 7 | 12 |
| Seg/Personas | 0 | 10 | 16 | 26 |
| % | 0% | 38,46% | 61,54% | 100% |
| Patología | Epicondilitis Epitrocleititis | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Figura 9: Nivel de riesgo antebrazo



Elaborado por: Stalin Caiza

Interpretación de datos

En el antebrazo el nivel de riesgo se encuentra entre 1 a 3 puntos, en donde se encontró que un 38,46% se establecen en el nivel 2 de riesgo abarcando 10 segmentos, la mayor parte de segmentos con un total de 16 se sitúan en el nivel 3 riesgo con un 61,54% por último dentro de nivel 1 de riesgo no se encuentran segmentos identificados. Las patologías con más incidencia detectadas fueron la epicondilitis y epitrocleititis debido a los movimientos de flexo extensión acompañados de rotaciones que ejecutan en el corte de piezas de calzado.

Evaluación en muñeca

Tabla N° 22. Segmento muñeca CALZADO BULL

| Empresa: CALZADO BULL | Postura 1 | | Postura 2 | |
|----------------------------------|--|-----------|------------------|-----------|
| | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Muñeca | | | | |
| Posición neutra | | | | |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | | | | |
| Flexión o extensión >15° | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Modificación de resultados | | | | |
| Desviación radial | 1 | 1 | | 1 |
| Desviación cubital | | | | |
| Total | 4 | 4 | 3 | 4 |
| Porcentaje de riesgo % | 100 | 100 | 75 | 100 |
| Lesión | Síndrome del Túnel Carpiano Síndrome del canal de Guyon | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 23. Segmento muñeca Creaciones Carrillo

| Empresa: Creaciones Carrillo | Postura 1 | | Postura 2 | |
|---|--|-----------|------------------|-----------|
| | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Muñeca | | | | |
| Posición neutra | | | | |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | | | | |
| Flexión o extensión >15° | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Modificación de resultados | | | | |
| Desviación radial | | | 1 | |
| Desviación cubital | | | | |
| Total | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Porcentaje de riesgo % | 75 | 75 | 100 | 75 |
| Lesión | Síndrome del Túnel Carpiano Síndrome del canal de Guyon | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 24. Segmento muñeca Creaciones Carrillo

| Empresa: EMICALZA | Postura 1 | | Postura 2 | |
|---------------------------------|--------------------|-----------|------------------|-----------|
| Muñeca | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Posición neutra | | | | |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | | 2 | | |
| Flexión o extensión >15° | | | | 3 |
| Modificación de resultados | | | | |
| Desviación radial | | 1 | | |
| Desviación cubital | | | | 1 |
| Total | 0 | 3 | 0 | 4 |
| Porcentaje de riesgo % | 0 | 75 | 0 | 100 |
| Lesión | Tendinitis cubital | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 25. Segmento muñeca GAMOS

| Empresa: GAMOS | Postura 1 | | Postura 2 | |
|---------------------------------|----------------------|-----------|------------------|-----------|
| Muñeca | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Posición neutra | | | | |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2 | | 2 | |
| Flexión o extensión >15° | | 3 | | 3 |
| Modificación de resultados | | | | |
| Desviación radial | | | 1 | |
| Desviación cubital | 1 | 1 | | 1 |
| Total | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Porcentaje de riesgo % | 75 | 100 | 75 | 100 |
| Lesión | Síndrome de Quervain | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 26. Segmento muñeca GOB

| Empresa: GOB | Postura 1 | | Postura 2 | |
|---------------------------------|--------------------|-----------|------------------|-----------|
| Muñeca | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Posición neutra | | | | |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2 | 2 | 2 | |
| Flexión o extensión >15° | | | | 3 |
| Modificación de resultados | | | | |
| Desviación radial | | | | |
| Desviación cubital | | 1 | | 1 |
| Total | 2 | 3 | 2 | 4 |
| Porcentaje de riesgo % | 50 | 75 | 50 | 100 |
| Lesión | Tendinitis cubital | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 27. Segmento muñeca HÉRCULES

| Empresa: HÉRCULES | Postura 1 | | Postura 2 | |
|---------------------------------|--|-----------|------------------|-----------|
| Muñeca | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Posición neutra | | | | |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | | | | |
| Flexión o extensión >15° | 3 | | 3 | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Desviación radial | | | 1 | |
| Desviación cubital | 1 | | | |
| Total | 4 | 0 | 4 | 0 |
| Porcentaje de riesgo % | 100 | 0 | 100 | 0 |
| Lesión | Síndrome del Túnel Carpiano Síndrome del canal de Guyon | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 28. Segmento muñeca LIWI

| Empresa: LIWI | Postura 1 | | Postura 2 | |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------|------------------|-----------|
| Muñeca | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Posición neutra | | | | |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2 | | | |
| Flexión o extensión >15° | | | 3 | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Desviación radial | 1 | | 1 | |
| Desviación cubital | | | | |
| Total | 3 | 0 | 4 | 0 |
| Porcentaje de riesgo % | 75 | 0 | 100 | 0 |
| Lesión | Tendinitis cubital Dedo en gatillo | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 29. Segmento muñeca Luigui Valdini

| Empresa: Luigui Valdini | Postura 1 | | Postura 2 | |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------|------------------|-----------|
| Muñeca | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Posición neutra | | | | |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | | | | 2 |
| Flexión o extensión >15° | 3 | 3 | 3 | |
| Modificación de resultados | | | | |
| Desviación radial | 1 | | 1 | |
| Desviación cubital | | 1 | | 1 |
| Total | 4 | 4 | 4 | 3 |
| Porcentaje de riesgo % | 100 | 100 | 100 | 75 |
| Lesión | Síndrome del túnel carpiano | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

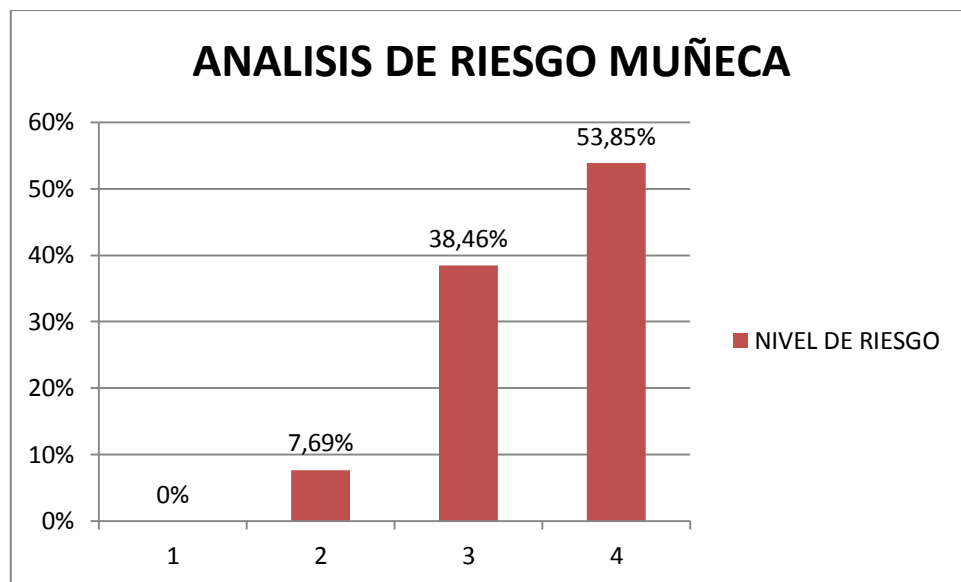
Resultados generales de riesgo en muñeca

Tabla N° 30. Riesgo global en muñeca

| Muñeca | | | | | |
|--------------|--|-------|--------|--------|-------|
| Riesgo % | 1 | 2 | 3 | 4 | Total |
| | 25 | 50 | 75 | 100 | |
| Derecho | 0 | 1 | 5 | 7 | 13 |
| Izquierdo | 0 | 1 | 5 | 7 | 13 |
| Seg/Personas | 0 | 2 | 10 | 14 | 26 |
| % | 0 | 7,69% | 38,46% | 53,85% | 100% |
| Patologías | Síndrome del Túnel Carpiano Síndrome del canal de Guyon Síndrome de Quervain | | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Figura 10: Nivel de riesgo en muñeca



Elaborado por: Stalin Caiza

Interpretación de datos

Los datos recolectados muestran que en el segmento de la muñeca están involucrados en el nivel 2 de riesgo 2 segmentos resultando en un 7,69%, con un 38,46% resultante de la identificación de 10 segmentos se establecen en el nivel 3 de riesgo, el mayor número de segmentos fueron 14 correspondientes a 53,85% encasillado dentro del nivel 4 de riesgo sin embargo no se encontraron segmentos dentro del nivel 1 de riesgo. Como dato final arrojado fueron patologías a originarse en el personal de corte

como las neuropatías en su mayor parte debido a los movimientos repetitivos que afectan al nervio en su trayecto como en el Síndrome del Túnel Carpiano, Síndrome del canal de Guyon y el Síndrome de Quervain

Evaluación de giro de muñeca

Tabla N° 31. Giro de muñeca CALZADO BULL

| Empresa: CALZADO BULL | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------|-----------------------|-----------|------------------|-----------|
| Giro | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Pronación o supinación media | 1 | | | |
| Pronación o supinación extrema | | 2 | 2 | 2 |
| Total | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Porcentaje de riesgo % | 50 | 100 | 100 | 100 |
| Lesión | Síndrome del pronador | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 32. Giro de muñeca Creaciones Carrillo

| Empresa: Creaciones Carrillo | Postura 1 | | Postura 2 | |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------|------------------|-----------|
| Giro | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Pronación o supinación media | | | 1 | |
| Pronación o supinación extrema | 2 | 2 | | 2 |
| Total | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Porcentaje de riesgo % | 100 | 100 | 50 | 100 |
| Lesión | Síndrome del pronador | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 33. Giro de muñeca EMICALZA

| Empresa: EMICALZA | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------|---|-----------|------------------|-----------|
| Giro | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Pronación o supinación media | | 1 | | |
| Pronación o supinación extrema | | | | 2 |
| Total | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Porcentaje de riesgo % | 0 | 50 | 0 | 100 |
| Lesión | Tendinitis supinador Tendinitis pronador | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 34. Giro de muñeca GAMOS

| Empresa: GAMOS | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------|-----------------------|-----------|------------------|-----------|
| Giro | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Pronación o supinación media | 1 | | | |
| Pronación o supinación extrema | | 2 | 2 | 2 |
| Total | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Porcentaje de riesgo % | 50 | 100 | 100 | 100 |
| Lesión | Síndrome del pronador | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 35. Giro de muñeca GOB

| Empresa: GOB | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------|--|-----------|------------------|-----------|
| Giro | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Pronación o supinación media | 1 | 1 | 1 | |
| Pronación o supinación extrema | | | | 2 |
| Total | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Porcentaje de riesgo % | 50 | 50 | 50 | 100 |
| Lesión | Neuropatía del nervio radial Contractura muscular | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 36. Giro de muñeca HÉRCULES

| Empresa: HÉRCULES | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------|---|-----------|------------------|-----------|
| Giro | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Pronación o supinación media | 1 | | 1 | |
| Pronación o supinación extrema | | | | |
| Total | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Porcentaje de riesgo % | 50 | 0 | 50 | 0 |
| Lesión | Tendinitis supinador Tendinitis pronador | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 37. Giro de muñeca LIWI

| Empresa: LIWI | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------|---|-----------|------------------|-----------|
| Giro | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Pronación o supinación media | 1 | | 1 | |
| Pronación o supinación extrema | | | | |
| Total | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Porcentaje de riesgo % | 50 | 0 | 50 | 0 |
| Lesión | Tendinitis supinador Tendinitis pronador | | | |

Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 38. Giro de muñeca Luigui Valdini

| Empresa: Luigui Valdini | Postura 1 | | Postura 2 | |
|--------------------------------|------------------------------|-----------|------------------|-----------|
| Giro | Derecho | Izquierdo | Derecho | Izquierdo |
| Pronación o supinación media | 1 | | 1 | 1 |
| Pronación o supinación extrema | | 2 | | |
| Total | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Porcentaje de riesgo % | 50 | 100 | 50 | 50 |
| Lesión | Neuropatía del nervio radial | | | |

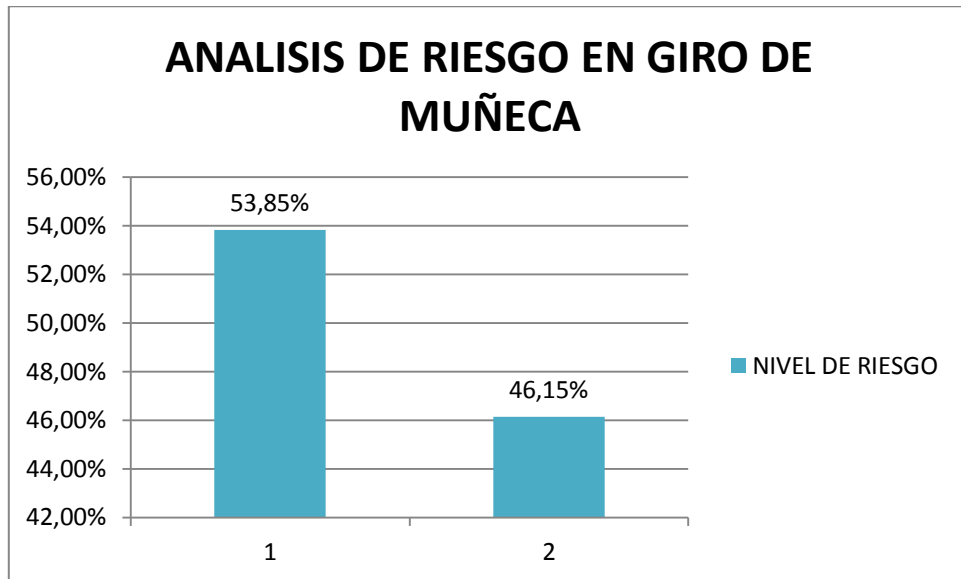
Elaborado por: Stalin Caiza

Tabla N° 39. Riesgo global en giro de muñeca

| Giro de muñeca | | | |
|----------------|--------|--------|-------|
| Riesgo % | 1 | 2 | Total |
| | 50 | 100 | |
| Derecho | 12 | 3 | 15 |
| Izquierdo | 2 | 9 | 11 |
| Seg/Personas | 14 | 12 | 26 |
| % | 53,85% | 46,15% | 100% |

Elaborado por: Stalin Caiza

Figura 11: Nivel de riesgo en giro de muñeca



Elaborado por: Stalin Caiza

Interpretación de datos

La valoración del giro de muñeca en la actividad de corte de calzado se expresó con un 53,85% dentro del nivel 1 de riesgo con la participación de 14 segmentos finalmente en el nivel 2 de riesgo se encontraron 12 segmentos equivalente a 46,15% ubicándose en el nivel más alto de riesgo. El excesivo movimiento de pronosupinación acarrea una sobre carga muscular que puede presentarse como una tendinitis sin embargo a posterior puede desencadenar una neuropatía como la del nervio radial inclusive un síndrome de los pronadores trastornos que se muestran en los datos recogidos en el personal de corte.

Análisis comparativo

Tabla N° 40. Comparación en brazo RULA VS SEEK V2.0

| NIVEL RULA DE RIESGO EN BRAZO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | TOTAL | PATOLOGIA |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|-------|---|
| PORCENTAJE DE RIESGO RULA | 16,67 | 33,33 | 50 | 66,67 | 83,33 | 100 | | |
| %Manual | 23,08% | 15,38% | 23,08% | 30,77% | 7,69% | 0% | 100% | Síndrome Subacromial, Tendinitis del manguito rotador, Tendinitis del supraespinoso |
| %SEEK V2.0 | 6,52% | 28,26% | 23,91% | 34,78% | 6,52% | 0% | 100% | Tendinitis del manguito rotador, Lesión del tendón del bíceps, Bursitis Subacromial |

Elaborado por: Stalin Caiza

Interpretación de resultados

Los datos del segmento del brazo realizado la comparación muestran cifras con gran similitud encontrando su mayor porcentaje en el nivel de riesgo 4 con un 30,77% para la valoración con RULA del mismo modo en SEEK V2.0 un 34,78%, al contrario con el nivel de riesgo más bajo esta un 7,69% en el nivel 5 de riesgo dado por el método RULA y un 6,52% en el nivel 1 y 5 con SEEK V2.0, en la identificación de patologías se identifica a las tendinitis como las patologías más propensas a desarrollarse entre el personal evaluado en especial con afectación a la musculatura de los manguitos de lo rotadores

Tabla N° 41. Comparación en antebrazo RULA VS SEEK V2.0

| NTEBRAZO | 1 | 2 | 3 | TOTAL | PATOLOGIA |
|-----------------|--------------|--------------|------------|--------------|-------------------------------|
| RIESGO | 33,33 | 66,67 | 100 | | |
| %Manual | 0% | 38,46% | 61,54% | 100% | Epicondilitis, Epitrocleitis |
| %SEEK V2.0 | 19,57% | 45,65% | 34,78% | 100% | Epicondilitis y Epitrocleitis |

Elaborado por: Stalin Caiza

Interpretación de resultados

Las patologías que se identificaron como de alta prevalencia a desarrollarse entre el personal evaluado en el segmento del antebrazo fueron la epicondilitis y epitrocleitis debido al movimiento propio que efectúan los trabajadores, en comparación de datos el mayor nivel de riesgo puntúa en 3 alcanzando un 61,54% y un nivel 2 con 45,65% en RULA y SEEK V2.0 respectivamente los datos de menor cantidad fueron en rula un 38,46% con 2 puntos de riesgos muestras en SEEK V2.0 con 1 punto abarca un 19,57%.

Tabla N° 42. Comparación en muñeca RULA VS SEEK V2.0

| Muñeca | 1 | 2 | 3 | 4 | TOTAL | PATOLOGIA |
|---------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|--|
| Riesgo | 25 | 50 | 75 | 100 | | |
| %Manual | 0 | 7,69% | 38,46% | 53,85% | 100% | Síndrome del Túnel Carpiano Síndrome del canal de Guyón Síndrome de Quervain |
| %SEEK V2.0 | 15,22% | 52,17% | 26,09% | 6,52% | 100% | Síndrome del túnel carpiano Síndrome del canal de Guyón |

Elaborado por: Stalin Caiza

Interpretación de resultados

La comparación entre ambos métodos de evaluación en la muñeca mostro resultados diferentes para todos sus niveles entre los que resaltan con un 53,85% encasillados en el nivel más alto de riesgo puntuando 4 dado por el método RULA mientras se ubica

un 6,52% en la evaluación SEEK V2.0 siendo el menor de las cifras, de otro lado la menor cifra registrada mediante RULA fue un 7,69% alcanzando el nivel 2 en el mismo nivel se ubica un 52,17% siendo el mayor en la evolución por SEEK V2.0; las patologías presentes en el muñeca son neuropatías como el síndrome del túnel carpiano y síndrome del canal de Guyón como las más repetitivas.

Comparación hallazgo de patologías

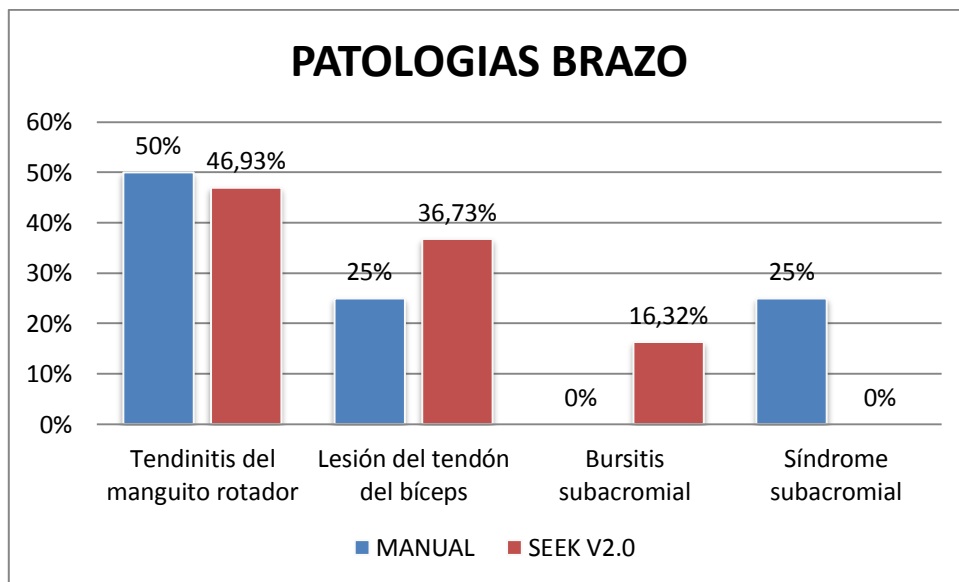
Tabla N° 43. Patologías en brazo

| Patología | Tendinitis del manguito rotador | Lesión del tendón del bíceps | Bursitis subacromial | Síndrome subacromial |
|-----------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
| Método | | | | |
| Manual | 4 | 2 | 0 | 2 |
| % | 50% | 25% | 0% | 25% |
| SEEK V2.0 | 23 | 18 | 8 | 0 |
| % | 46,93% | 36,73% | 16,32% | 0% |

Elaborado por: Stalin Caiza

Prevalencia de patologías en brazo

Figura 12: Comparación de patologías en brazo



Elaborado por: Stalin Caiza

Interpretación de resultados

En la región del brazo durante la evaluación se identificaron patologías comunes en ambos métodos de evaluación dando como resultado mayor prevalencia a la tendinitis del maguito rotador con un 50% en RULA también un 46,93% en SEEK V2.0 con 4 y 23 personas en posible riesgo de desarrollo respectivamente, además de señalar a lesiones del tendón del bíceps como al síndrome subacromial con un 25% teniendo a 2 personas para cada uno en el método RULA; en SEEK V2.0 las patologías presentes fueron la lesión del tendón del bíceps un 36,73% con 18 personas y la de menor riesgo la bursitis subacromial con total de 8 personas representando un 16,32% de riesgo.

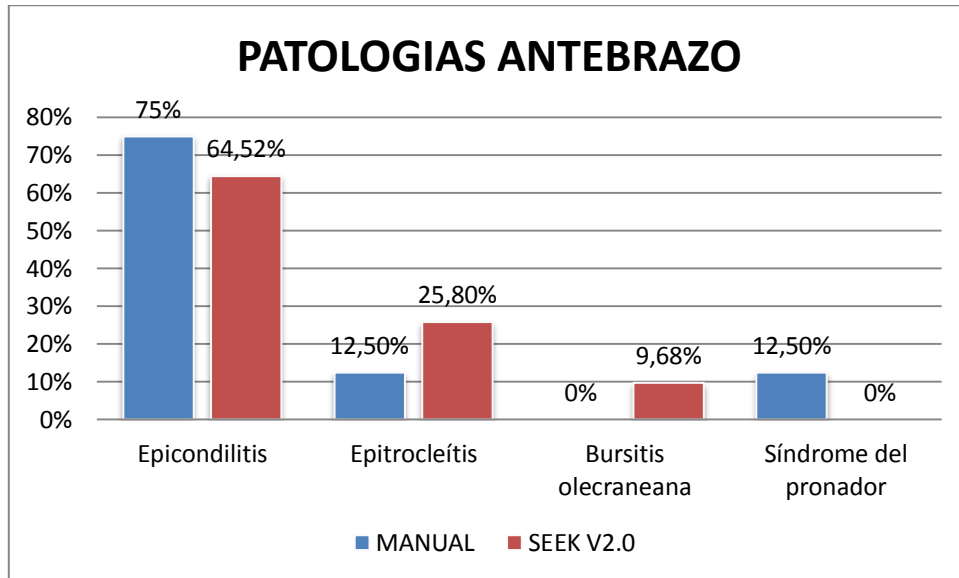
Tabla N° 44. Patologías en antebrazo

| Patología Método | Epicondilitis | Epitrocleítis | Bursitis olecraneana | Síndrome del pronador |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Manual | 6 | 1 | 0 | 1 |
| % | 75% | 12,50% | 0% | 12,50% |
| SEEK V2.0 | 20 | 8 | 3 | 0 |
| % | 64,52% | 25,80% | 9,68% | 0% |

Elaborado por: Stalin Caiza

Prevalencia de patologías en antebrazo

Figura 13: Comparación de patologías en antebrazo



Elaborado por: Stalin Caiza

Interpretación de resultados

Los resultados obtenidos con referencia a la identificación de patologías se asemejan en los dos instrumentos teniendo así que en el antebrazo según RULA la epicondilitis con un 75% englobando a 6 personas, la epitrocleititis y el síndrome del pronador obtuvieron un 12,50% señalando a 1 persona en riesgo, por otro lado en la evaluación con el programa SEEK V2.0 la patología dominante fue de igual forma la epicondilitis con 20 personas obteniendo un 64,52%, seguido de la epitrocleititis con 25,80% con 3 personas en riesgo y por ultimo la bursitis olecraneana la cual se registraron 3 caos con un 9,69%.

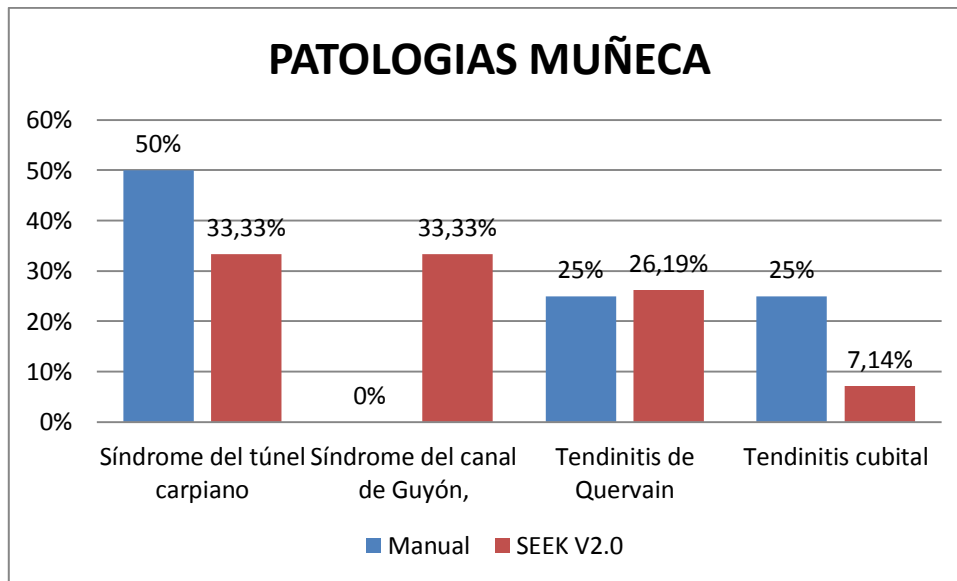
Tabla N° 45. Patologías en muñeca

| Patología Método | Síndrome del túnel carpiano | Síndrome del canal de Guyón, | Tendinitis de Quervain | Tendinitis cubital |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Manual | 4 | 0 | 2 | 2 |
| % | 50% | 0% | 25% | 25% |
| SEEK V2.0 | 14 | 14 | 11 | 3 |
| % | 33,33% | 33,33% | 26,19 % | 7,14% |

Elaborado por: Stalin Caiza

Prevalencia de patologías en brazo

Figura 14: Comparación de patologías en muñeca



Elaborado por: Stalin Caiza

Los diferentes instrumentos de identificación de trastornos musculoesqueléticos señalan similitud de patologías en la muñeca como se muestra en la gráfica el método SEEK V2.0 remarca la aparición de lesiones como el síndrome del túnel carpiano y síndrome del canal de Guyón como las de mayor incidencia abarcando a 14 personas con el 33,33%, seguido de 11 trabajadores con tendinitis del Quervain con 26,19% y

como la menor posibilidad de aparición a la tendinitis cubital con 7,14% con 3 personas; sin embargo en RULA únicamente se pudieron identificar tres patologías coincidiendo como la de mayor prevalencia el síndrome del túnel carpiano alcanzando el 50% igual a 4 personas, las tendinitis tanto de Quervain como del cubital con 2 personas cada uno obteniendo el 25% de riesgo.

CONCLUSIONES

Se concluyó que la actividad dentro de las empresas encargadas de confección de calzado, específicamente en el área de corte de calzado al realizarlo de forma manual están dentro del grupo de manufactura con más alto riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos esto apoyado por datos percibidos mediante el método de evaluación RULA estableciéndose mayor número de afectados en niveles altos riesgo como un 53,85% con 4 puntos para la muñeca, en el antebrazo un 61,54% alcanzando 3 puntos por último un 30,77% con 4 puntos

Los trastornos musculoesqueléticos identificables en los trabajadores de corte de calzado están directamente condicionados por la actividad del trabajo como movimientos repetidos, esfuerzos posturales y vibraciones todo esto afectando el aparato osteomioarticular dando como resultado lesiones que van desde inflamaciones a tejidos (tendinitis) incluso llegando a cronicidad como en neuropatías.

El nivel de riesgo que alcanza cada segmento a la evaluación RULA permite una posible presunción diagnóstica así como una precoz identificación del problema es así que se determinó que a un mayor nivel de riesgo alcanzado aumenta la posible aparición de patologías.

Las existentes diferencias entre el método de valoración RULA y SEEK V2.0 se ve influenciado por diferentes aspectos como la experticia del evaluador, criterios personales así como el personal evaluado el cual no fueron los mismos en ambos casos por lo que se considera una limitante en el estudio, las semejanzas presentes para ambos métodos de evaluación se ve reflejada en las patologías las cuales en su mayoría son tendinitis como del manguito de los rotadores en el brazo, epitrocleitis y epicondilitis en antebrazo por último la presencia de neuropatías como del túnel carpiano y de Guyón en muñeca.

RECOMENDACIONES

- El sector de la manufactura en especial la fabricación de calzado por su alto crecimiento empresarial debe implementar de manera urgente estándares de seguridad para sus obreros con el fin de salvaguardar la salud en el lugar de trabajo
- Todas las empresas deben instaurar campañas de seguridad laboral en su interna para poder concientizar al personal sobre la importancia de cuidar la salud
- Los trastornos musculoesqueléticos deben ser atendidos por profesionales de la salud de manera precoz a la mínima presentación de algún síntoma para evitar cuadros de dolencias crónicas, ausentismo laborales y por último la baja laboral del empleado por incapacidad que tiene efectos directos sobre la economía
- Se debe investigar más sobre el tema para poder desarrollar una cultura de prevención en el sector laboral
- La seguridad del trabajador es responsabilidad del empleador por tal motivo es necesario que el ambiente de trabajo debe ser adaptado para la comodidad del trabajador con esto reducirían los costos de atención médica y aumentara la productividad empresarial

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- Afonso, L., Pinho, M. E., & Arezes, P. (2014). Risk factors associated with musculoskeletal symptoms in footwear sewing workers. In Occupational safety and hygiene II: selected extended and revised contributions from the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene (SHO 2014)(pp. 597-602). Taylor & Francis. (15).
- Araña-Suárez, M., & Patten, S. B. (2011). Trastornos músculo-esqueléticos, Psicopatología y Dolor. Trastornos Musculo-esqueléticos Psicopatología, 1. (4)
- Arenas-Ortiz, L., & Cantú-Gómez, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. Medicina Interna de México, 29(4), 370-379. (1)
- Calle, Y., & Hincapie, S. (2014). Síndrome de pinzamiento del hombro: una revisión de tema.(Shoulder Impingement Syndrome: a topic review). CES Movimiento y Salud, 2(1), 32-44. (29).
- Castillo, J. A. (2017). La evaluación de los movimientos repetidos en miembro superior El método OCRA. Revista Colombiana de Rehabilitación, 7(7), 59-72. (23).
- Devereux, D. J. (2001). estrés de origen laboral y trastornos musculo-esqueléticos:¿ existe algún vínculo?. m agazin, 19. (2)
- Dockrell, S., O'Grady, E., Bennett, K., Mullarkey, C., Mc Connell, R., Ruddy, R., ... & Flannery, C. (2012). An investigation of the reliability of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) as a method of assessment of children's computing posture. Applied ergonomics, 43(3), 632-636. (37).
- Flores, M. G. G. (2017). Evaluación de riesgos ergonómicos en el área de estibación y monitoreo de panel central, mediante los métodos rula y ocr, en industrias guapán. Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación, 5(3). (39).
- Garza García, E. I. (2002). Análisis de la industria del cuero y calzado en México y en la Unión Europea. Entorno económico, 40(241), 5-9. (35).
- Gholami, A., Soltanzadeh, A., Abedini, R., & Sahranavard, M. (2014). Ergonomic Assessment of Musculoskeletal Disorders Risk by Rapid Upper Limb

Assessment (RULA) Technique in a Porcelain Manufacturing Factory. *Journal of Research and Health*, 4(1), 608-612. (40).

- Jepsen, J. R., & Cruz, H. V. (2007). ¿ Neuropatía de extremidades superiores en operadores de computadoras? Un estudio de caso clínico de 21 pacientes. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 8(2), 38-46. (32).
- Jiang, S., Liu, P., Fu, D., Xue, Y., Luo, W., & Wang, M. (2017, April). A low-cost rapid upper limb assessment method in manual assembly line based on somatosensory interaction technology. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1834, No. 1, p. 030010). AIP Publishing. (38).
- Kim, J. H., Johnson, P. W., Hughes, M., Cavallari, J., Sheldon, A., Meglio, D., & Dennerlein, J. T. (2016). Truck driver's exposures to whole body vibration and musculoskeletal health outcomes. In *American Conference of Human Vibration*. (26).
- Leite, W. K. D. S., Silva, L. B. D., Souza, E. L. D., Fernandes, J. G. B., & Colaço, G. A. (2017). Risk of WMSDs in monofunctional and multifunctional workers in a Brazilian footwear company. *Production*, 27. (16).
- Margenat, M. L., Faulin, M. S., & Luaces, O. R. (2011). Trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de una empresa de tabaco, La Habana, 2008. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, 2(3). (33).
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied ergonomics*, 24(2), 91-99. (19).
- Moncada, S. (2000). Trabajo repetitivo y estrés. Barcelona: Instituto Municipal de Salud Pública de Barcelona. (5)
- Moreno, M. V. (2016). Ergonomía en la práctica odontológica. Revisión de literatura. *Revista Venezolana de Investigación Odontológica*, 4(1), 106-117. (25).
- Piedrahita, H. (2004). Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos. *Revista MAPFRE Medicina*, 15(3), 212-221. (31).
- Piñera, W. J. D., Mesa, L. G., Fernández, T. M. L., Padua, G. R., Piñera, A. M. D., & Sosa, Y. P. (2017). CAUSAS MÁS FRECUENTES DE INVA-LIDEZ

TOTAL EN CUBA. 2008-2012. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 18(2), 39-47. (24).

- Pourmahabadian, M., & Azam, K. (2006). Evaluation of risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders of upper limbs extremity among press workers. *Pak J Med Sci*, 22(4), 379-384. (18).
- Punnett, L., y Wegman, DH (2004). Trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo: la evidencia epidemiológica y el debate. *Revista de electromiografía y kinesiología*, 14 (1), 13-23. (7).
- Rosero, C. S., Mantilla, C. R., Pozo, R. G., & Portero, E. (2017). Evaluación de los factores de Riesgos Músculo-Esqueléticos en Área de Montaje de Calzado//Evaluation factors of musculoskeletal Risks in the Footwear Assembly Area. *Ciencia Unemi*, 10(22), 69-80. (34).
- Silva, J. M. N. D., Silva, L. B. D., & Gontijo, L. A. (2017). Relationship between psychosocial factors and musculoskeletal disorders in footwear industry workers. *Production*, 27. (8).
- Stock, S. R., Nicolakakis, N., Vezina, M., Vezina, N., Gilbert, L., Turcot, A., ... & Beaucage, C. (2018). Are work organization interventions effective in preventing or reducing work-related musculoskeletal disorders? A systematic review of the literature. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*. (14).
- Torres, H. G. T. (2018). Relación entre condición física y lesiones musculoesqueléticas en estudiantes de música//relationship between physical condition and muscle-skeletal injuries in music students. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(1), 13-22. (21).
- Torres, T., & Rodríguez, M. (2007). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo de la industria pesquera del Ecuador. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 20(1). (17).
- Vicente-Herrero, M. T., García, L. C., Gonzalez, A. L., & de la Torre, M. R. I. (2009). El hombro y sus patologías en medicina del trabajo. *SEMERGEN-Medicina de Familia*, 35(4), 197-202. (27).
- Yasobant, S., Chandran, M., & Reddy, E. M. (2015). Are bus drivers at an increased risk for developing musculoskeletal disorders. An ergonomic risk assessment study. *J Ergonom*, 2015. (12)

- Zamudio-Muñoz, L. A., Urbiola-Verdejo, M., & Sánchez-Vizcaíno, P. M. (2011). Factores sociodemográficos y laborales asociados con epicondilitis lateral de codo. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 49(1). (30).

LINKOGRAFÍA

- Calvache S, Cárdenas C, Erazo S, Portilla M, & Ruano D. Descripción de factores de riesgo ergonómicos, físicos y socio demográficos para desordenes musculo esqueléticos en los trabajadores de la empresa de producción Lácteos Andinos en la ciudad de Pasto en el año 2016. [doctorado]. Universidad CES. 2017 [cited 20 May 2018]. Available from: <http://bdigital.ces.edu.co:8080/jspui/bitstream/10946/374/1/Descripci%C3%B3n%20Factores%20Riesgo%20Ergon%C3%B3mico.pdf>. (22).
- Chamba Pacheco. V Prevalencia de trastornos músculo-esqueléticos asociados a riesgos ergonómicos en el personal de auxiliares de servicio y auxiliares de limpieza del Hospital José Carrasco Arteaga “IESS” Cuenca-ecuador, 2016. [maestría]. Universidad del Azuay; 2016 [cited 20 May 2018]. Available from: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6420/1/12559.pdf>. (10)
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Seguridad y Salud en el Trabajo. [Internet] 2017 [cited 22 May 2018]. Available from: https://www.iess.gob.ec/multimedias/revista_digital/ver9/files/seguro%20sst%20no9.pdf. (11).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). “Seguridad y Salud en el Trabajo” [Internet]. 2017 [cited 19 May 2018]. Available from: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/PUBLICACIONES%20PERIODICAS/Rev_INSHT/2017/SST_90_enlaces.pdf. (3).
- Perdomo J, Malaver F. Proyecto equipo negociador “ALCA” componente de competitividad Universidad Nacional de Colombia Centro de investigaciones para el desarrollo 2002. [Internet] Centro de investigaciones para el desarrollo (CID). 2010 [cited 21 May 2018]. Available from: http://www.cid.unal.edu.co/files/publications/CID200211pepreq_a.pdf. (36).

CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASE DE DATOS UTA

PROQUEST

Fredriksson, K., Alfredsson, L., Ahlberg, G., Josephson, M., Kilbom, Å., Wigaeus Hjelm, E., . . . Vingård, E. (2002). Work environment and neck and shoulder pain: The influence of exposure time. results from a population based case-control study. *Occupational and Environmental Medicine*, 59(3), 182. (28)
doi:<http://dx.doi.org/10.1136/oem.59.3.182>.<https://search.proquest.com/docview/1781526573/fulltextPDF/5FD77ACFB5864184PQ/2?accountid=36765>

SPRINGER

Ikhar, D., & Deshpande, V. (2018). Investigation of Magnitude of Musculoskeletal Disorders Among Cotton Spinning Operators. In *Ergonomics in Caring for People* (pp. 49-56). https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-4980-4_7. (13)

PROQUEST

McClure, S. K., Adams, J. E., & Dahm, D. L. (2005). Common musculoskeletal disorders in women. *Mayo Clinic Proceedings*, 80(6), 796-802. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/216868532?accountid=36765>. (6)

PROQUEST

Roquelaure, Y., Mariel, J., Fanello, S., Boissière, J., Chiron, H., Dano, C., . . . Penneau-Fontbonne, D. (2002). Active epidemiological surveillance of musculoskeletal disorders in a shoe factory. *Occupational and Environmental Medicine*, 59(7), 452. doi:<http://dx.doi.org/10.1136/oem.59.7.452>.
<https://search.proquest.com/docview/216868532/fulltextPDF/FC27585984254D03PQ/1?accountid=36765>. (9)

PROQUEST

Safety engineering; reports from la trobe university describe recent advances in safety engineering (risk management: Where should we target strategies to reduce work-related musculoskeletal disorders?). (2015, Mar 04). *Journal of Engineering* Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1658114314?accountid=36765>. (20)

ANEXOS

Resolución del tema "SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CULTU AMBATO"



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CONSEJO DE INVESTIGACIÓN

Av. Los Chasquis y Río Cutuchi (Campus Huachi)
www.uta.edu.ec * E-mail: areinoso@uta.edu.ec
Ambato - Ecuador

Ambato marzo 02, 2018
CONIN-P-042-2018-Res.



Ingeniero
Jorge León Mantilla
PRESIDENTE SUBROGANTE
H. CONSEJO UNIVERSITARIO
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Presente

De mi consideración:

Consejo de Investigación en sesión ordinaria efectuada el viernes 2 de marzo de 2018, resolvió: SOLICITAR a H. Consejo Universitario **APROBAR** la prórroga del proyecto "SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CULTU AMBATO", coordinado por el Ing. Christian José Mariño Rivera Docente de la Facultad de Sistemas, Electrónica e Industrial, hasta el 03 de octubre 2018 para la presentación del Informe Final del Proyecto de Investigación para cumplir las siguientes actividades:

1. Culminación del Proyecto de Investigación
2. ~~Elaboración~~ y entrega del Informe Final del Proyecto de Investigación
3. Elaboración y entrega de los resultados obtenidos mediante publicación o aceptado para publicación en revistas indexadas.

Esta prórroga se solicita con base al Informe Ejecutivo al respecto del señor Director de la Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE)

Atentamente,

Ing. Hernán Zurita
PRESIDENTE SUBROGANTE CONSEJO DE INVESTIGACIÓN



referencia: Oficio DIDE-CGP-090-2018 (01-03-2018)

anexo: documentos de la referencia en dieciocho hojas

cc: DOCTOR FREDDY DEL POZO.- DIRECTOR DIDE
DECANO FACULTAD DE SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
COORDINADOR UNIDAD OPERATIVA ISEI
ING. CHRISTIAN MARIÑO - RESPONSABLE DEL PROYECTO



Universidad Técnica de Ambato
Consejo Universitario

Av. Colombia 02-11 y Chile (Cda. Ingahurco) - Teléfonos: 593 (03) 2521-081 / 2822960 - Fax: 2521-084
Ambato - Ecuador

RESOLUCIÓN: 0421-CU-P-2018

El Honorable Consejo Universitario de la Universidad Técnica de Ambato, en sesión ordinaria efectuada el jueves 08 de marzo de 2018, vista y analizada la Resolución CONIN-P-042-2018, del 02 de marzo de 2018, suscrita por el Ingeniero Hernán Zurita, Presidente Subrogante del Consejo de Investigación, solicitando se autorice la prórroga hasta el 03 de OCTUBRE del 2018, para la presentación del Informe Final del Proyecto de Investigación "SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA CALTU AMBATO", bajo la Responsabilidad del Ingeniero Christian José Mariño Rivera, Docente de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, para cumplir las siguientes actividades de conformidad a los lineamientos establecidos en la documentación adjunta: 1. Culminación del Proyecto de investigación, 2. Elaboración y entrega del Informe Final del Proyecto de Investigación y 3. Elaboración y entrega de los resultados obtenidos mediante publicación o aceptado para publicación en revistas indexadas; la referida prórroga es solicitada con base al Informe Ejecutivo al respecto del Director de Investigación y Desarrollo (DIDE) mediante Oficio DIDE-CGP-090-2018, al requerimiento plasmado en el Memorando Nro. UTA-FISEI-2018-0225-M, suscrito por la Ingeniera Pilar Urrutia Urrutia, Decana de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Memorando Nro. UTA-UIO-FISEI-2018-0075-M, suscrito por el Ingeniero Mg. John Paul Reyes Vásquez, Coordinador UODIDE-FISEI, y el Oficio Nro. UTA-DOC-FISEI-2018-0057-O, presentado por el Ingeniero Christian José Mariño Rivera, responsable del referido proyecto; en base al literal e) del Artículo 59 del Estatuto Universitario; y, en uso de sus atribuciones contempladas en el literal m) del Artículo 21 ibidem, y demás normativa legal aplicable para el efecto:

RESUELVE:

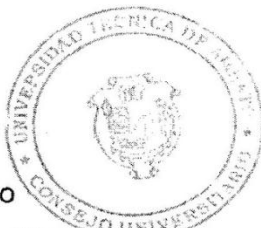
Autorizar bajo estricta responsabilidad del Consejo requirente la prórroga hasta el 03 de OCTUBRE de 2018, para la presentación del Informe Final del Proyecto de Investigación "SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA CALTU AMBATO", bajo la Responsabilidad del Ingeniero Christian José Mariño Rivera, Docente de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial; la referida prórroga es solicitada con base al Informe Ejecutivo al respecto del Director de Investigación y Desarrollo (DIDE), para cumplir las siguientes actividades de conformidad a los lineamientos establecidos en la documentación adjunta:

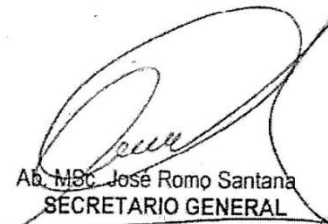
1. Culminación del Proyecto de Investigación.
2. Elaboración y entrega del Informe Final del Proyecto de Investigación; y
3. Elaboración y entrega de los resultados obtenidos mediante publicación o aceptado para publicación en revistas indexadas.

Ambato marzo 08, 2018



Dr. Galo Naranjo Lopez, PhD.
PRESIDENTE DEL H. CONSEJO
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO




Ab. MSc. José Romo Santana
SECRETARIO GENERAL

copias: Rectorado - VAC - CONIN - DIDE - DIFRI - FISEI - Interesado - Auditoría Interna

GNUR/vv

Certificado de aprobación de uso de datos

Ambato 18 de abril del 2018

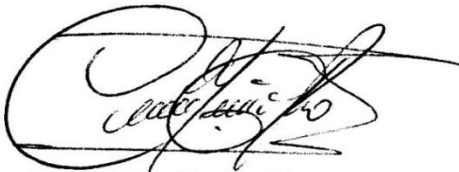
Srs. Estudiantes
Christian Paúl Toasa Tupiza
Stalin Javier Caiza Lema
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
Presente.-

De mis consideraciones:

En base a la solicitud recibida en mi despacho con fecha 17 de abril del 2018 en el que se solicita el acceso a los resultados obtenidos a través de la Evaluación del Riesgo Postural con el Sistema Kinect V2 (SEEK V2.0) del Proyecto DIDE "SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO" aprobado con Resolución HCU 0931-CU-P-2016 de fecha 17 de mayo del 2016, indico que se acepta el uso de los resultados obtenidos a través del mencionado sistema realizado en las empresas de calzado de la Caltu en la sección de corte, para el estudio y desarrollo del proyecto de titulación, los mismos que serán enviados a sus e-mails personales.

Por la atención que se sirvan dar a la presente anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente:



Ing. Christian Mariño, Mg.
Coordinador del Proyecto de Investigación DIDE
SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE
CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO