



## Maestría en Ergonomía Laboral



Trabajo de fin de carrera titulado

**“POSTURAS FORZADAS Y PREVALENCIA DE TRASTORNOS  
MUSCULOESQUELÉTICOS DE MIEMBROS SUPERIORES EN TRABAJADORES DEL  
AREA DE ETIQUETADO EN UNA EMPRESA DE PLASTICO DE LA CIUDAD DE  
QUITO”**

**Realizado por:**

**ELIANA VANESA PINTO RUIZ**

**Directora de proyecto:**

**ING. AIMEE VILARET, MGS.**

Como requisito para la obtención del título de: **MÁSTER EN ERGONOMÍA LABORAL**

Quito, febrero de 2021

**DECLARACIÓN JURAMENTADA**

Yo, PINTO RUIZ ELIANA VANESA, con cédula de identidad 100419464-1, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría que no ha sido previamente presentado por ningún grado a calificación profesional y, que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Eliana Vanesa Pinto Ruiz

**C.C.:100419464-1**

---

## DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“POSTURAS FORZADAS Y PREVALENCIA DE TRASTORNOS  
MUSCULOESQUELÉTICOS DE MIEMBROS SUPERIORES EN TRABAJADORES DEL  
AREA DE ETIQUETADO EN UNA EMPRESA DE PLASTICO DE LA CIUDAD DE  
QUITO”**

Realizado por:

**PINTO RUIZ ELIANA VANESA**

Como requisito para la Obtención del Título de:

**MÁSTER EN ERGONOMÍA LABORAL**

Ha sido dirigido por:

**ING. AIMEE VILARET, MGS.**

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



---

Ing. Aimee Vilaret, MGS.

**DIRECTORA**

## REVISORES

Después de revisar el trabajo presentado. Lo ha calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador



---

Ing. Henry Cárdenas, MGS.



---

Ing. Marcelo Ruso, MGS:



## Maestría en Ergonomía Laboral

Proyecto de Titulación asociado al Programa de Investigación sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, línea 3. Ergonomía y Factores Humanos

### POSTURAS FORZADAS Y PREVALENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MIEMBROS SUPERIORES EN TRABAJADORES DEL ÁREA DE ETIQUETADO EN UNA EMPRESA DE PLÁSTICO DE LA CIUDAD DE QUITO.

LCDA. ELIANA VANESA PINTO RUIZ

Correo electrónico: [evpinto.eerg@uisek.edu.ec](mailto:evpinto.eerg@uisek.edu.ec)

#### DIRECTORA

**Msc. Aimee Vilaret**

[Aimee.vilaret@uisek.edu.ec](mailto:Aimee.vilaret@uisek.edu.ec)

#### REVISORES:

Msc. Henry Cárdenas

Dra. Marcelo Russo

Fecha: octubre 2020 – febrero 2021

#### RESUMEN

**Objetivos:** I) Establecer la prevalencia de trastornos músculo esqueléticos de miembros superiores en trabajadores del área de etiquetado e II) identificar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas en el puesto de etiquetado en una empresa de plástico de la ciudad de Quito. **Métodos:** estudio descriptivo de corte transversal aplicado a 11 trabajadores del área de etiquetado, se identificó la sintomatología músculo esquelética referida por los trabajadores en miembros superiores y zona cervical, recopilada a través del Cuestionario Nórdico Estandarizado y se utilizó el método Rapid Entire Body Assessment (REBA) para evaluar el nivel de riesgo por posturas forzadas del puesto de etiquetado. **Resultados:** Los 11 trabajadores indican al menos una molestia en los últimos 12 meses, evidenciando que el 36,4% refieren dolor en cuello, hombro derecho y mano/muñeca derecha. Las 5 posturas mostraron un nivel de riesgo medio ameritando acción ergonómica necesaria. **Conclusiones:** la totalidad de trabajadores presentan molestias en cuello y miembros superiores con predominancia en el hemicuerpo derecho, además, existe un nivel de riesgo ergonómico moderado en las posturas que ejerce el trabajador en el proceso de etiquetado, por ello, es necesaria la implementación de medidas de prevención e intervenciones en el puesto de trabajo. **Palabras clave:** Trastornos músculo esqueléticos, ergonomía, postura forzada, miembros superiores, plástico.

#### ABSTRACT

**Objectives:** I) Establish the prevalence of upper limb skeletal-muscle disorders in workers in the labeling area and, II) Identify the ergonomic risk level due to forced postures in the labeling station, in a plastic company of Quito city. **Methods:** Descriptive cross-sectional study applied to 11 workers in the labeling area. Musculoskeletal symptomatology, referred by workers in upper limbs and cervical area, was identified. It was collected through the Standardized Nordic Questionnaire and the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method to assess the level of risk due to forced postures in the labeling station. **Results:** The 11 workers reported at least one discomfort in the last 12 months. The 36.4% of them reported pain in the neck, right shoulder, and right hand/wrist. The 5 positions show a medium risk level, deserving the necessary ergonomic action. **Conclusions:** all the workers present neck and upper limb discomfort with a predominance in the right hemibody, in addition, there is a moderate level of ergonomic risk in the positions exercised by the workers in the labeling process, therefore, it is necessary to implement prevention measures and interventions in the workplace. **Keywords:** Musculoskeletal disorders, ergonomics, forced posture, upper limbs, plastic

---

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el trastorno musculoesquelético (TME) como los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios, abarcando desde molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles e incapacitantes. (1)

Un empleado promedio pierde cerca de dos días de trabajo al año debido a algún tipo de problema músculo esquelético. La lesión puede pasar desapercibida o ignorada hasta que los síntomas se hacen crónicos y la enfermedad permanente ya se ha establecido. (2)

El dolor músculo esquelético es un problema que afecta de forma creciente y universal a todos los sectores y ocupaciones. La probabilidad de desarrollar TME de extremidad superior depende de la presencia en las tareas realizadas de factores de riesgo, tales como: intensidad, duración del esfuerzo, repetitividad, frecuencia, tiempo de exposición. (2)

Varios de los TME están incluidos en el cuadro de Enfermedades Profesionales como los provocados por posturas forzadas y movimientos repetidos: tendinitis del manguito de los rotadores, epicondilitis y epitrocleítis, tendinitis del abductor largo y extensor corto del pulgar, tenosinovitis estenosante digital, tenosinovitis del extensor largo del primer dedo, síndrome del túnel carpiano y el síndrome del canal de Guyón. (3)

En América Latina y el Caribe la posición de salud de los trabajadores indica que la relación entre el ambiente de trabajo y el estado de salud de las personas es una prioridad en las políticas de salud de algunos gobiernos, varios estudios muestran la importancia de la profesión como un factor de riesgo en términos de mortalidad, años potenciales de vida perdidos y años de vida con incapacidad. (4)

En nuestro país, según el departamento de Estadísticas del Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), entre los años 2013 y 2019, en el país han sido calificados como enfermedad profesional 1.106 casos de 3.882 casos receptados, lo cual refleja la trascendencia que hoy en día representan las enfermedades profesionales en nuestro entorno laboral. (1)

El riesgo ergonómico se define como la probabilidad de que ocurra un evento indeseable (muerte, accidente y/o enfermedad) en las actividades laborales en general conllevando a riesgos para la salud. (5)

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), afirma que entre los riesgos ergonómicos que facilitan la aparición de trastornos músculos esqueléticos se encuentran las posturas forzadas, presencia de vibración, movimientos repetitivos y fuerza aplicada. (1)

La posición del cuerpo que adopta una persona para realizar un trabajo puede asociar con un aumento en el riesgo de lesiones, una postura correcta de trabajo se considera como el equilibrio entre los músculos, huesos y articulaciones, que protegen a las demás estructuras del cuerpo de posibles traumas, no es una situación completamente estática sino más bien dinámica, es necesaria la presencia de un tono muscular apropiado en conjunto, con la flexibilidad. (1)

Las posturas forzadas son posiciones que adopta el trabajador y que expone a una o varias regiones anatómicas a estar fuera de lo natural y del confort, generando hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, provocando lesiones por sobrecarga o repetitividad. Entre ellas están las posiciones del cuerpo fijas, posturas con sobrecarga, de cargas asimétricas o estáticas. Las tareas de posturas forzadas implican principalmente a tronco, brazos y piernas. (6)

El trabajo industrializado generado por una búsqueda desenfadada por el aumento de productividad ha tenido efectos negativos sobre el bienestar de los trabajadores. Una de las industrias con mayor relevancia en el mundo es la del plástico, ya que este material está presente en casi todos los productos industriales y de consumo, haciendo la vida moderna prácticamente inconcebible sin él. La producción durante los últimos diez años ha sido equivalente a la de todo el siglo XX. Se calcula que la producción mundial de plásticos podría triplicarse en 2050. (7)

Considerando la importancia de las lesiones causadas por exposición a riesgos ergonómicos esta investigación tiene como objetivos: i) Establecer la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos de miembros superiores en trabajadores del área de etiquetado en una empresa de plástico de la ciudad de Quito, ii) Identificar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas en el puesto de etiquetado en una empresa de plástico de la ciudad de Quito.

---

## Método

Este es un estudio descriptivo de corte transversal, que se realizó en una empresa de termoformado localizada en la ciudad de Quito, en el período de octubre 2020 - febrero 2021. La población de estudio son los trabajadores del área de etiquetado de la empresa de termoformado. Se incluyó a trabajadores que ejerzan sus labores más de 1 semana y se excluyó a aquellos trabajadores no presentes al momento de la recolección de datos por causa de cualquier índole. La muestra es de 11 trabajadores del área de etiquetado.

Para la recolección de datos se informó y pidió el consentimiento verbal a los trabajadores; se inició con observación directa, toma de fotos y videos en el puesto de trabajo contando con todas las medidas de bioseguridad, después se aplicó a los trabajadores una versión traducida al español del Cuestionario Nórdico Estandarizado mediante la aplicación Google Forms, que

es una encuesta estandarizada para la detección de TME con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, evalúa nueve regiones del cuerpo (cuello, hombros, codos, muñecas/manos, zona dorsal, zona lumbar, caderas, rodillas y tobillos/pies). (8)

La evaluación del factor de riesgo por postura forzada, se realizó mediante la observación, durante el ciclo de trabajo y toma de fotos y videos para la identificación de actividades y posturas de riesgo. Se aplicó el método Rapid Entire Body Assessment (REBA), este método nos permite conocer el riesgo por segmentos corporales, además otorga una puntuación de 1- 15, la cual nos indica el riesgo en la tarea analizada y el nivel de intervención ergonómica necesaria en cada caso. (9)

Como variables sociodemográficas y laborales se incluyeron: sexo (masculino, femenino), edad (26-65), antigüedad laboral (1-3, 4-6, 7-9, 10-12 años) y mano dominante (diestro, surdo) Otras variables son: los síntomas músculo-esqueléticos en las cuatro regiones del cuerpo: cuello, hombros, codos, muñecas/manos y el riesgo ergonómico evaluando las posturas forzadas.

El análisis estadístico consistió en la medición de frecuencias absolutas y relativas de las condiciones sociodemográficas, laborales y sintomatología musculoesquelética por medio del programa Excel, para los criterios ergonómicos se utilizó el programa Estudio Ergo

## Resultados

El total de objeto de estudio fue de 11 operarios de etiquetado del área de termoformado de la industria de plástico de la ciudad de Quito. Como resultado del cuestionario nórdico auto aplicado, encontramos: que el 81,8% (9 trabajadores) son de sexo femenino y el 18,2% (2 trabajadores) masculino; el rango de edad con mayor frecuencia es 26-30 años con 54,5% (6 trabajadores), 31-36 años (1 trabajador), 37-42 años (3 trabajadores), 43-50 años (1 trabajador) y los rangos de antigüedad laboral con mayor frecuencia son de 1 a 3 años con un 45,5% (5 trabajadores), seguido de 7 a 9 años con un 36,4% (4 trabajadores), la totalidad de trabajadores refieren que la mano dominante es la derecha, como lo indica la Tabla 1.

**Tabla 1 Características sociodemográficas y laborales de la población de estudio**

		n=11	%
<b>Sexo</b>	Femenino	9	81,8
	Masculino	2	18,2
<b>Antigüedad (años)</b>	1-3	5	45,5
	7-9	4	36,4
	10-12	2	18,2
<b>Edad (años)</b>	26-30	6	54,5
	31-36	1	9,0
	37-42	3	27,3
	43-50	1	9,0
<b>Mano dominante</b>	Derecha	8	100
	Izquierda	0	0

Fuente: Eliana P. Resultados obtenidos del cuestionario Nórdico

La totalidad de trabajadores indican al menos una molestia en los últimos 12 meses, sin embargo, se ha demostrado que las zonas corporales con mayor afección son cuello, hombro derecho y mano/muñeca derecha como indica la Tabla 2.

**Tabla 2 Prevalencia de molestias músculo-esqueléticas presentes en los últimos 12 meses en la población de estudio**

	n=11	%
<b>Cuello</b>	4	36,4
<b>Hombro derecho</b>	4	36,4
<b>Hombro izquierdo</b>	1	9,1
<b>Ambos Hombros</b>	1	9,1
<b>Mano/Muñeca derecha</b>	4	36,4
<b>Mano/Muñeca izquierda</b>	1	9,1

Fuente: Eliana P. Resultados obtenidos del cuestionario Nórdico

Podemos evidenciar que de 5 posturas analizadas en el puesto de trabajo, todas tienen nivel de riesgo medio, ameritando una intervención ergonómica necesaria, dando prioridad a aquellas posturas que tienen puntuación 7; como indica la Tabla 3.

**Tabla 3 Nivel de riesgo ergonómico de las posturas con mayor exposición en el puesto de empaque según la metodología**

### REBA

Nivel de Riesgo	Postura	Puntuación
Medio	Toma del recipiente	7
Medio	Colocación del recipiente en el soporte	4
Medio	Toma de la etiqueta de la máquina dispensadora	7
Medio	Colocación de la etiqueta en el recipiente	4
Medio	Apilación del recipiente con la etiqueta	7

Fuente: Eliana P. Resultados obtenidos del programa estudio ERGO

Durante la labor de los trabajadores del área de etiquetado se observan posturas con nivel de riesgo ergonómico medio que afectan bilateralmente al cuerpo, exceptuando la tarea de toma de la etiqueta de la máquina dispensadora donde vemos que el lado izquierdo tiene menor afectación con una puntuación 3 que indica un nivel de riesgo ergonómico bajo; como lo indica la Tabla 4.

**Tabla 4 Puntuación de cada lado corporal según el método REBA.**

POSTURA	PUNTUACIÓN	NIVEL DE RIESGO
<b>Toma del recipiente</b>		
Lado derecho	7	Medio
Lado izquierdo	7	Medio
<b>Colocación del recipiente en el soporte</b>		
Lado derecho	4	Medio
Lado izquierdo	4	Medio
<b>Toma de la etiqueta de la máquina dispensadora</b>		
Lado derecho	7	Medio
Lado izquierdo	3	Bajo
<b>Colocación de la etiqueta en el recipiente</b>		
Lado derecho	4	Medio
Lado izquierdo	4	Medio
<b>Apilación del recipiente con la etiqueta</b>		
Lado derecho	7	Medio
Lado izquierdo	7	Medio

Fuente: Eliana P. Resultados obtenidos del programa estudio ERGO

## Discusión

Este estudio fue realizado con el fin de determinar la prevalencia de los trastornos músculo esqueléticos que presentan los trabajadores de etiquetado del área de termoformado de una fábrica de plástico en la ciudad de Quito y evaluar el nivel de riesgo ergonómico por posturas forzadas en el puesto de etiquetado.

No existen numerosos estudios previos en la industria plástica, lo que no permitirá realizar comparaciones significativas para determinar correlación entre los factores en mención, sin embargo existen estudios basados en otros procesos industriales (metalmecánica, alimenticia, etc.) que hacen asociación entre factores de riesgo ergonómico y prevalencia de trastornos músculo esqueléticos.

Los principales hallazgos del estudio fueron que el 81,8% de trabajadores son de sexo femenino, el rango de edad con mayor frecuencia es de 26-30 años con un porcentaje de 54,5 y el 45,5% de los trabajadores llevan trabajando de 1 a 3 años en la empresa.

En un estudio de máquinas de moldeo por inyección de plástico que valoró la tensión muscular percibida en operarias encontramos datos similares, presentando molestias corporales con mayor incidencia en el rango de edad de 40 años menos (90,2%). (6) Otro estudio que aplicó el cuestionario Nórdico reportó que las mujeres trabajadoras un mayor reporte en comparación con los hombres. (13)

Los 11 trabajadores manifestaron malestar en al menos un segmento corporal, en comparación con un estudio que valoró a 79 trabajadores con criterio de inclusión de tener un tiempo de vinculación igual o mayor a 1 año que determinó que el 60,8% tiene alguna sintomatología osteomuscular (13); evidenciando en los dos estudios que más del 50% de trabajadores presentan molestia corporal por posturas forzadas. Las molestias más relevantes son: cuello, hombro derecho y mano/muñeca derecha

dando relevancia que la totalidad de trabajadores mencionó que su mano dominante es la derecha.

Al evaluar con la metodología REBA las posturas forzadas en el puesto de empaque pudimos evidenciar que las 5 posturas tienen un nivel de riesgo medio, resultados con coinciden en un estudio realizado en una planta de reproceso de plástico que indica, el 50 % de posturas analizadas tiene como resultado riesgo medio, alto y muy alto considerándose la necesidad de intervenciones ergonómicas urgentes y destacan lo importancia de destacar que el grado de exposición afecta a todos los trabajadores. (14)

Entre las limitaciones más importantes del estudio destacó la dificultad de recolección de datos por la pandemia SARS COV2, por la necesidad de una muestra más amplia para definir asociaciones relevantes y tener datos estadísticos más específicos.

La fortaleza del estudio es obtener datos significativos acerca de la presencia de uno o más molestias musculares en la totalidad de los trabajadores de una empresa de plástico para futuras investigaciones.

Aunque por el tamaño de la muestra no nos permitió establecer la asociación entre posturas forzadas y la aparición de trastornos músculo esqueléticos, concluimos que existe la presencia de molestias en cuello, hombro derecho y mano/muñeca derecha en trabajadores expuestos a posturas forzadas y que la totalidad de posturas analizadas muestran un nivel de riesgo ergonómico medio.

Para mejorar las condiciones de trabajo y reducir las molestias músculo esqueléticas que generan ausentismo laboral y consecuentemente una baja de productividad de la fábrica, se propone reforzar las medidas que mitiguen o minimicen los daños músculo esqueléticos derivados del proceso técnico implementando medidas de prevención e intervenciones necesarias en el puesto de trabajo.

## Referencias bibliográficas

- (1) Hermosa , Cárdenas. Repositorio Digital Universidad Internacional Sek. [Online].; 2019 [cited 2019 10 12. Available from: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3563>.
- (2) Acevedo Avila P, Soto Subiabre , Segura Solano , Sotomayor Castillo C. Prevalencia de Síntomas Asociados a Trastornos Musculo esqueléticos en Estudiantes de Odontología. SCIELO. 2013; 7(1).
- (3) Gómez García , Aigaje Quilumba. Repositorio Digital Universidad Internacional Sek. [Online].; 2018 [cited 2019 10 14. Available from: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/2927>.
- (4) Merino Salazar PA, Rivas Quevedo HA. Repositorio digital Universidad Internacional Sek. [Online].; 2019. Available from: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3582>.
- (5) Guzman Galarza , King Hurtado. Repositorio Digital Universidad Internacional Sek. [Online].; 2019 [cited 2019 10 13. Available from: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3598>.

6. Alayón D, Caraballo Arias , Rivera Trivison Y. Tensión muscular percibida en operarias de máquinas de moldeo por inyección de plástico. SCIELO. 2015 Aug; 17(53).
7. Carrera , Vilaret A. Repositorio Digital Universidad Internacional Sek. [Online].; 2019 [cited 2019 10 12. Available from: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3568>.
8. Correa K, Sánchez R, Villavicencio E, Granda M. POSTURAS DE TRABAJO Y EL NIVEL DE RIESGO PARA DESARROLLAR UNA ENFERMEDAD OCUPACIONAL EN LOS ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA – ECUADOR 2016. OACTIVA UC Cuenca. 2016 Mayo-Agosto; 1(2).
9. Haro. Repositorio Digital Universidad Internacional Sek. [Online].; 2015 [cited 2019 10 12 [ <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1272>]. Available from: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1272>.
10. Rivera Guillén M, Sanmiguel Salazar M, Serrano Gallardo L, Nava Hernández M, Moran Martínez J, Figuerola Chaparro L, et al. Factores asociados a lesiones músculo-esqueléticas por carga en trabajadores hospitalarios de la ciudad de Torreón, Coahuila, México. SCIELO. 2015 Aug; 17(53).
11. Juárez Hernández J. Forced Postures Associated with Musculoskeletal Disorders in Workers of the Materials Recovery Area of a Cable Factory. RIST (Red de Investigación en salud en el trabajo). 2018; 1(1).
12. Galván Ruiz CJ, Prado P. Factores de riesgo ergonómico y lumbalgia en trabajadores de una empresa de plásticos. RIST. 2018 Sep; 1(2).
13. Castro , Ardilla L, Orozco , Sepulveda E, Molina. Factores de riesgo asociados a desordenes musculo esqueléticos en una empresa de fabricación de refrigeradores. Scielo. 2018 Marzo-Abril .
14. Rivas H. Repositorio digital Universidad Internacional Sek. [Online].; 2019 [cited 2020 01. Available from: <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3568>.
15. Alayón , Caraballo Arias , Rivera Trivison. Tensión Muscular Percibida en Operarias de Máquinas de Moldeo por Inyección de Plástico. Ciencia y Trabajo. 2015 Mayo;(53).
16. Muñoz , Vanegas , Marchetti. Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculoesquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS). Medicina y Seguridad del trabajo. 2012 Julio-Septiembre; 58(228).