

**FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO
RELACIONADOS A SINTOMATOLOGÍA DE
DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO EN
DESCORTEZADORES DE LA
COOPERATIVA AGROFORESTAL DEL
CAUCA (COOTRAFORC), POPAYÁN.
SEGUNDO PERIODO DE 2008**

**ERGONOMIC RISK FACTORS
ASSOCIATED TO SYMPTOMS OF
MUSCULOSKELETAL PAIN, IN
DECORTICATORS OF THE
AGROFORESTRY ENTERPRISE OF
CAUCA (COOTRAFORC), POPAYAN.
SECOND PERIOD OF 2008**

Carlos Iván Salazar Villamarín¹
James Ricardo Viveros²
Judy Araceli Ararat Mina³
Claudia Liliana Castillo Dorado³
Catherine Ríos Mosquera³

RESUMEN

Esta investigación tiene como finalidad identificar una posible asociación existente entre riesgo ergonómico y la aparición de sintomatología musculoesquelética presente en los descortezadores de COOTRAFORC, para lo cual se determinó un diseño no experimental, cuantitativo y de corte transversal, cuya muestra estuvo constituida por 32 descortezadores, en los cuales se tuvieron en cuenta datos socio-demográficos, laborales, sintomatología musculoesquelética, movimientos repetitivos y posturas forzadas realizadas, información identificada en base a instrumentos validados tales como el Cuestionario Nórdico para Sintomatología Dolorosa, el método RULA y el Strain Index. En los resultados se observa que los segmentos corporales más afectados fueron las muñecas, con un 43,75 %, seguido de la región dorsal, en un 25 %, región lumbar y hombro, con un 18,75 %, y con una duración en días de 1-7. La población es totalmente de género masculino, diestros en un 93,75%, el trabajo es de ritmo rápido, la velocidad impetuosa pero sostenible con esfuerzo perceptible y una intensidad exigente. En general, se concluye que el 100 % de la población se encuentra expuesta a los factores de riesgo como movimientos repetitivos y posturas forzadas, los cuales tienen relación con la presencia de sintomatología de dolor, calificando la actividad laboral de descortezar como una tarea peligrosa, de acuerdo a lo expresado por los métodos anteriormente mencionados.

Palabras clave: Patologías osteomusculares, trabajo forestal, descortezadores, riesgo ergonómico, ergonomía

ABSTRACT

The objective of this research was to identify a possible association between the ergonomic risk and the apparition of musculoskeletal symptoms in decorticators of an agroforestry enterprise. A non-experimental, quantitative and transversal study was carried out. A

sample of 32 decorticators was analyzed taking into account socio-demographic and occupational data, musculoskeletal symptoms, repetitive movements and forced postures. Nordic Questionnaire for Painful Symptomatology, the RULA method and the Strain Index method were used as validated instruments. The results show that the body segments most affected were wrists (43,75 %), followed by the dorsal region (25 %), lower back and shoulder (18,75 %) and with a duration of 1-7 days. The population was entirely male, 93,75 % right; work is fast paced, impetuous but sustainable rate with perceptible effort and intensity demanding. It was generally concluded that 100% of the population is exposed to risk factors such as repetitive motions and awkward postures, which are related to the presence of symptoms of pain describing the work activity of decorticators as a dangerous task according to expressed by the methods mentioned above.

Key words: musculoskeletal pathologies, forestry work, decorticators, ergonomic risk, ergonomics

INTRODUCCIÓN

Los desórdenes de trauma acumulativo, también denominados lesiones por esfuerzo repetitivo, constituyen un conjunto de enfermedades de los tejidos blandos, caracterizados por molestia, debilidad, incapacidad para ejercer movimiento o trabajo y dolor continuo¹, entendiéndose que *'el dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular presente o potencial, o descrita en términos de tal lesión'*, según la Organización Mundial de la Salud². Se ha evidenciado mediante muchos estudios que estos problemas primordialmente son causados, precipitados o

¹ Candidato a Magíster en Salud Pública. Fundación Universitaria María Cano, Cali, Colombia

² Especialista en Salud Ocupacional. Fundación Universitaria María Cano, Cali, Colombia

³ Estudiantes. Fundación Universitaria María Cano, Cali, Colombia

Correspondencia:

Carlos Ivan Salazar Villamarín
Fundación Universitaria María Cano,
Cali, Colombia
E-mail: Hcarlostom7@hotmail.com

agravados por una serie de factores ocupacionales como las actividades de fuerza y repetitivas, la carga muscular estática, la postura inadecuada del cuerpo, las vibraciones, y en general, están asociados con sobreuso y sobrejercicio¹.

De acuerdo al tipo de actividades que se desarrolla en el sector agroforestal, se encuentran sierreros, estibadores, arrieros y descortezadores, entre otros. El descortezador es un obrero que, dentro de la operación forestal, tiene como función única retirar la corteza de la madera previamente dimensionada con un palín o machete, para ser utilizada como pulpa en la transformación de papel y cartón.

Quiénes por sus actividades y funciones se encuentran expuestos a riesgos de tipo ocupacional, se destacan los ergonómicos como sobrecarga estática y dinámica, los que eventualmente pueden afectar la salud del trabajador, el mantenerse de pie para realizar su tarea, hacer uso de herramientas de trabajo, movimientos repetitivos de miembros superiores y tronco. Estas actividades conllevan a menudo posturas inadecuadas y, como consecuencia, dolores de cuello, algias de espalda, dolores en hombros y en miembros inferiores, además de irritabilidad y cansancio general^{3,4}. Esta labor, a su vez, requiere de una gran exigencia física por parte del descortezador, quien está expuesto continuamente a diferentes factores de riesgo, principalmente el de tipo ergonómico, haciéndolo más susceptible a padecer desórdenes o alteraciones osteomusculares o presentar sintomatología, consecuencia que no sólo afecta la calidad de vida del trabajador, sino también la producción de la empresa. La exposición a diferentes factores de riesgo ergonómicos como los movimientos repetitivos y el manejo de cargas con TLVS (valores límites de exposición) superiores a lo establecido por la norma técnica de seguridad industrial, posiblemente representa para los descortezadores mayor vulnerabilidad de sufrir diferentes patologías osteomusculares, como lesiones de los músculos, nervios, tendones, cartilago y discos espinales, afectando la productividad del trabajador y, por ende, a la empresa⁵.

La finalidad del estudio es identificar los factores de riesgo como las posturas que el trabajador mantiene durante la ejecución de la actividad y los movimientos repetitivos, asociados a sintomatología de dolor; para posteriormente proponer un programa de intervención que minimice de algias en los trabajadores de la empresa COOTRAFORC. Se realizó un análisis inicial y final de las características evaluadas en los trabajadores en una finca de una empresa agroforestal del Cauca, ubicada en el municipio de Cajibío, durante 2 meses, aplicado a 32 descortezadores mediante un instrumento de evaluación, el cual se basa en formatos validados mundialmente, como lo son el Cuestionario Nórdico para Sintomatología Dolorosa, el método RULA para posturas mantenidas durante la actividad laboral, y el método Strain Index para determinar el esfuerzo físico de miembros superiores; que permitió conocer los datos necesarios

para la interpretación de resultados de acuerdo con los objetivos planteados.

MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio pretende abordar los factores asociados al riesgo ergonómico en descortezadores de la cooperativa agroforestal del Cauca, COOTRAFORC, en la cual se escogió un enfoque cuantitativo debido a las variables que describieron a la población, y se analizaron numéricamente de acuerdo a sus frecuencias; el tipo de estudio es descriptivo, ya que se establecieron relaciones entre los factores de riesgo ergonómico y la presencia de sintomatología osteomuscular; y se planteó con un diseño trasversal correlacional debido a que se midió una vez en el tiempo a la población de descortezadores de la empresa agroforestal. La unidad de análisis fueron los descortezadores de la empresa COOTRAFORC, a quienes se les aplicó un instrumento de evaluación con datos sociodemográficos, datos de sintomatología de dolor osteomuscular los métodos Nórdico, Rula y Strain Index. Para la sistematización de los datos, se diseñó una base de datos en Microsoft Excel 2007, en la cual se almacenaron los datos que arrojó cada instrumento; para el control de calidad de los datos se verificaron posibles errores de digitación. El análisis se hizo a partir de la relación de las categorías de sintomatología osteomuscular como categoría predictora, sociodemográficas, factores de riesgo dinámico, factores de riesgo estático, siguiendo la estrategia del algoritmo teórico (figura 1). Utilizando el programa estadístico SPSS, versión 11.5 para Windows, se hizo un análisis univariado para la descripción de la población y su desempeño laboral, y un análisis bivariado para el establecimiento de asociaciones a través de tablas de contingencia y Chi Cuadrado, con una confiabilidad de un 95 %.

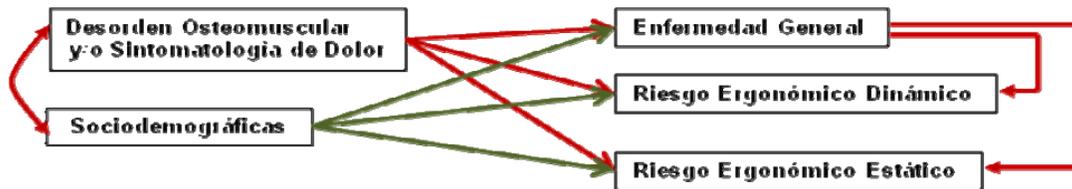
RESULTADOS

Análisis univariado

En la tabla 1 se observa que la distribución de la población atendida según la edad corresponde a personas de entre 20 a 30 años en un 50%, todas del género masculino (100 %); en cuanto a la lateralidad, se encontró que la mayoría era diestra (93 %), y tan solo el 6,3% presenta enfermedad general. El peso poblacional se encuentra en un rango de 61 a 70 kg, con un 40,6 %, y la estatura de la población está entre 151 y 160 cm (34,3 %). Con respecto a los antecedentes personales, la población no presenta enfermedades en los huesos y las enfermedades musculares solo las presentan en un 15,6 %. De acuerdo a los datos laborales, el 100 % de la población realiza una jornada laboral de 4 a 8 horas, y en su mayoría presentan una experiencia laboral de 1 a 5 años, con un 53,1 %.

Figura 1

Algoritmo teórico que muestra la relación que se estableció de las variables de acuerdo a los ejes o categorías de análisis del modelo teórico



Según la tabla 2, la distribución de la población objeto de estudio que presenta dolor es del 68,8 %, lo que ha ocasionado impedimento para la realización de la actividad laboral en un 9,4 %, y ha generado reducción de la labor en un 21,9 %. La población ha presentado dolor en los últimos 7 días en un 37,5%. De acuerdo al dolor, éste se presenta en el hombro derecho, con una duración en días entre 1 y 7; en muñecas es más frecuente, también

entre 1 y 7 días; en cuanto a la región dorsal, el dolor se presenta entre los 7 primeros días en ambos lados (n=2), al igual que en la región lumbar (n=7); finalmente, en cadera y muslos se presenta la dolencia con un tiempo similar a la de los demás segmentos afectados (n=3). Esto sugiere que la presencia del dolor es de carácter agudo.

Tabla 1

Características sociodemográficas, antecedentes y datos laborales

| Sociodemográfico | | | Antecedentes personales | | | Datos laborales | | |
|---------------------------|----|------|---------------------------------|----|-------|----------------------------|----|------|
| Variable | N° | % | Variable | N° | % | Variable | N° | % |
| Edad | | | Enfermedad en los huesos | | | Duración tarea día | | |
| 20 a 30 | 16 | 50,0 | Sí | | | 4 -8 horas | 32 | 100 |
| 31 a 40 | 6 | 18,8 | No | 32 | 100,0 | | | |
| 41 a 50 | 7 | 21,9 | | | | | | |
| 51 a 60 | 3 | 9,4 | | | | | | |
| Genero | | | Enfermedad de músculos | | | Experiencia laboral | | |
| Femenino | 0 | 0 | Sí | 5 | 15,6 | 1-5 años | 17 | 53,1 |
| Masculino | 32 | 100 | No | 27 | 84,4 | 6-10 años | 5 | 15,6 |
| | | | | | | 11-15 años | 1 | 3,1 |
| | | | | | | 16-20 años | 5 | 15,6 |
| | | | | | | 21-25 años | 1 | 3,1 |
| | | | | | | 26-30 años | 3 | 9,3 |
| Lateralidad | | | Enfermedad pulmonar | | | | | |
| Diestro | 30 | 93,0 | Sí | | | | | |
| Zurdo | 2 | 6,3 | No | 32 | 100 | | | |
| Enfermedad General | | | | | | | | |
| Sí | 2 | 6,3 | | | | | | |
| No | 30 | 93,8 | | | | | | |
| Peso | | | | | | | | |
| 40-50 | 1 | 3,1 | | | | | | |
| 51-60 | 11 | 34,3 | | | | | | |
| 61-70 | 13 | 40,6 | | | | | | |
| 71-80 | 5 | 15,6 | | | | | | |
| 81-90 | 2 | 6,2 | | | | | | |
| Estatura | | | | | | | | |
| 140-150 | 1 | 3,1 | | | | | | |
| 151-160 | 11 | 34,3 | | | | | | |
| 161-170 | 10 | 31,2 | | | | | | |
| 171-180 | 10 | 31,2 | | | | | | |

Tabla 2
Características de la población por presencia de sintomatología de dolor

| Variable | Datos clínicos | | Variable | N° | 1-7 días | 8- 30 días | Todos |
|--|----------------|------|------------------------------|----|----------|------------|-------|
| | N° | % | | | | | |
| Presencia de dolor inicial | | | Dolor cuello | | | | |
| Sí | 22 | 68,8 | No | 29 | 0 | 0 | |
| No | 10 | 31,3 | Izquierdo | 0 | 1 | 0 | |
| | | | Ambos | 0 | 1 | 1 | |
| Impedimento de laborar por dolor | | | Dolor hombro | | | | |
| Sí | | | No | 26 | 0 | 0 | 0 |
| No | 3 | 9,4 | Izquierdo | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 29 | 90,6 | Derecho | 0 | 2 | 1 | 1 |
| | | | Ambos | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Reducción de la actividad por dolor | | | Dolor codo | | | | |
| Sí | | | No | 30 | 0 | | |
| No | 7 | 21,9 | Derecho | 0 | 1 | | |
| | 25 | 78,1 | Ambos | 0 | 1 | | |
| Presencia dolor últimos 7 días | | | Dolor muñecas y manos | | | | |
| Sí | | | No | 18 | 0 | 0 | |
| No | 12 | 37,5 | Izquierdo | 0 | 1 | 0 | |
| | 20 | 62,5 | Derecho | 0 | 5 | 2 | |
| | | | Ambos | 0 | 6 | 0 | |
| Intervención terapéutica | | | Dolor región dorsal | | | | |
| Fisioterapia, capacitación, pausas activas | 9 | 28,1 | No | 26 | 0 | 0 | 0 |
| Capacitación, pausas activas | 23 | 71,9 | Derecho | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | Ambos | 0 | 2 | 1 | 1 |
| | | | Dolor región lumbar | | | | |
| | | | No | 24 | 0 | 0 | |
| | | | Sí | 0 | 7 | 1 | |
| | | | Dolor cadera y muslo | | | | |
| | | | No | 29 | 0 | | |
| | | | Ambos | 0 | 3 | | |
| | | | Dolor rodillas | | | | |
| | | | No | 30 | 0 | 0 | |
| | | | Izquierdo | 0 | 1 | 1 | |
| | | | Dolor tobillos y pies | | | | |
| | | | No | 32 | | | |

Según la tabla 3, los trabajadores realizan movimientos dentro de la jornada laboral que implican posturas de cuello entre 0-20 ° en su mayoría, al igual que realizan movimientos estáticos en poco tiempo durante el ciclo de trabajo, como el rotar en un 90,6 % e inclinar lateralmente el cuello en un 93,75 %. Estas posturas posiblemente pueden generar síntomas de dolor agudo sobre este segmento corporal si se mantienen de manera constante.

En la tabla 4 se observa que la postura que más se adopta es de pie con torsiones de tronco y/o inclinacio-

nes laterales del mismo, entendiéndose entonces que esta postura es perjudicial para el trabajador que, además de permanecer de pie, debe sostener una carga como lo es la troza de madera a descortezar. Basados en la ergonomía postural, aquellos trabajos que se realizan en posición bípeda generan procesos inflamatorios en los pies, determinados por permanecer largos periodos de tiempo en esta posición, lo cual provoca no sólo problemas en miembros inferiores, sino también en tronco, que lo hace susceptible de padecer dolores dorsolumbares⁶.

Tabla 3
Distribución de la población por posición de la región del cuello durante la actividad laboral

| | Cuello flexión entre 0-10 ° inicial | Cuello flexionado entre 10-20 ° inicial | Cuello flexión mayor a 20 ° inicial | Cuello extendido inicial | Cuello esta rotado inicial | Cuello inclinación lateral inicial |
|---------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| No | 24 | 10 | 32 | 20 | 3 | 0 |
| Derecho | 2 | 1 | 0 | 5 | 10 | 7 |
| Ambos | 6 | 21 | 0 | 7 | 19 | 25 |

Tabla 4
Distribución de la población por posición de la región del tronco durante la actividad laboral inicial

| | Tronco sentado apoyado con áng. caderas >90 ° inicial | Tronco de pie, tronco flex. entre 0 y 20 ° inicial | Tronco de pie, tronco flex. entre 20 y 60 ° inicial | Tronco de pie, tronco flex. más de 60 ° inicial | Tronco de pie o sedente, si torsión inicial | Tronco de pie o sedente, si inclinación lat. tronco inicial |
|---------|---|--|---|---|---|---|
| No | 32 | 31 | 4 | 29 | 13 | 0 |
| Derecho | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 6 |
| Ambos | 0 | 1 | 28 | 3 | 8 | 26 |

En la tabla 5 se observa que la postura que más se adopta es de hombros elevados y brazos abducidos, donde el 97 % de la población la realiza, lo cual, para la ergonomía postural, tener los brazos abducidos o flexio-

nados mayor a 90 ° por más de una hora provoca molestias no solo en hombro, sino también en cuello. Así mismo, el tener el brazo elevado se relaciona con la aparición de tendinitis y varias patologías del hombro ⁷.

Tabla 5
Distribución de la población por posición de la región del brazo durante la actividad laboral

| | Brazo desde 20 ° de ext. a 20 ° de flex. inicial | Brazo ext. >20 ° o flex. entre 20 y 45 ° inicial | Brazo flex. entre 45 y 90 ° inicial | Brazo flex. >90 ° inicial | Brazo si hombro elevado o brazo rotado inicial | Brazos abd. inicial | Brazo tiene punto de apoyo inicial |
|-----------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|--|---------------------|------------------------------------|
| No | 19 | 21 | 17 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| Derecho | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Izquierdo | 4 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| Ambos | 7 | 7 | 8 | 2 | 31 | 31 | 0 |

En la tabla 6 se observa que la postura que más se adopta es muñeca con desviación ulnar y radial, aunque predomina la lunar, comprometiendo la muñeca derecha, ya que de las 32 personas objeto de estudio, 30 presentan una lateralidad diestra; además, el uso de la herramienta "machete" hace que se establezca este tipo de posturas principalmente; el movimiento de flexión de muñeca generalmente es realizado en conjunto con la desviación ulnar. Teniendo en cuenta lo anterior, la ergonomía asocia estas posturas con la presencia de alteraciones osteomusculares y sintomatología ⁸.

La distribución de la población atendida según el porcentaje de duración del esfuerzo corresponden al 10-29 % en un 84,4%,

con un esfuerzo por minuto entre 9-14 durante su actividad laboral en un 46,9 %, adoptando una postura en muñeca mala en 84,4 %, que se percibe con desviación importante en un 84,4 %. El ritmo de trabajo que realiza la población es de forma rápida en un 87,5 %, la velocidad percibida de cómo hace su trabajo es con un ritmo impetuoso pero sostenido en un 87,5 %. y como resultado de la valoración del esfuerzo físico de miembros superiores, se encontró que los descortezadores realizan una tarea peligrosa en un 81,3 %, siendo vulnerables de padecer trastornos osteomusculares en miembros superiores. De acuerdo a los factores externos, se encontró que hay presencia de alteraciones de sueño en un 78,1 %, ninguno de los trabajadores tiene la

necesidad de estar solo (100 %), refieren irritabilidad en un 15,6 %, se consideran personas pasivas en un 96,9 %, ninguno de ellos tienen dificultad para comunicarse en el trabajo (100 %), de

la población fuman 1 o más cigarrillos al día un 25 %, solo ingieren bebidas alcohólicas 1 o más veces por semana el 18,8 %, y son personas sedentarias en un 21,8 %.

Tabla 6
Distribución de la población por posición de la región de la muñeca durante la actividad laboral

| | Muñeca posición neutra respecto a la flexión inicial | Muñeca flex. o exten. entre 0 y 15 ° inicial | Muñeca flex. o ext. mayor de 15 ° inicial | Muñeca desviada ulnar o radialmente inicial | Muñeca supinac. o pronación en rango medio inicial | Muñeca supinac. o supinac. en rango extremo inicial |
|-----------|--|--|---|---|--|---|
| No | 30 | 6 | 25 | 0 | 0 | 32 |
| Derecho | 1 | 2 | 0 | 30 | 0 | 0 |
| Izquierdo | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 |
| Ambos | 0 | 23 | 6 | 0 | 31 | 0 |

Tabla 7
Características de la población según intensidad, ritmo y velocidad de los movimientos y factores externos durante la actividad laboral

| Método Strain Index | | | Factores externos | | |
|--|----|------|---|----|-------|
| Variable | Nº | % | Variable | Nº | % |
| % duración del esfuerzo | | | Alteraciones de sueño | | |
| <10 | 5 | 15,6 | Sí | 7 | 21,9 |
| 10-29 | 27 | 84,4 | No | 25 | 78,1 |
| Esfuerzo por minuto inicial | | | Necesidad de estar solo | | |
| <4 | 5 | 15,6 | No | 32 | 100,0 |
| 4-8 | 12 | 37,5 | Sí | 0 | |
| 9-14 | 15 | 46,9 | | | |
| Postura de muñeca | | | Irritabilidad | | 15,6 |
| Buena | 4 | 12,5 | Sí | 5 | 84,4 |
| Regular | 1 | 3,1 | No | 27 | |
| Mala | 27 | 84,4 | | | |
| Postura percibida de la muñeca | | | Persona pasiva | | |
| Cercana a la neutral | 4 | 12,5 | Sí | 31 | 96,9 |
| No neutral | 1 | 3,1 | No | 1 | 3,1 |
| Desviación importante | 27 | 84,4 | | | |
| Ritmo de trabajo | | | Dificultad para comunicación en el trabajo | | |
| Regular 91-100 % | 3 | 9,4 | No | 32 | 100 |
| Rápida 101 -115 % | 28 | 87,5 | | | |
| Muy rápida >115 % | 1 | 3,1 | | | |
| Velocidad percibida | | | Fuma 1 mas cigarrillos por día | | |
| Velocidad de movimientos normal | 3 | 9,4 | Sí | 8 | 25 |
| Ritmo impetuoso pero sostenido | 28 | 87,5 | No | 24 | 75 |
| Ritmo impetuoso y prácticamente insostenible | 1 | 3,1 | | | |
| Valoración esfuerzo físico total MMSS | | | Ingieren bebidas 1 o más veces por semana | | |
| ≤3 (tarea segura) | 5 | 15,6 | Sí | 6 | 18,8 |
| ≤7 (riesgo moderado) | 1 | 3,1 | No | 26 | 81,3 |
| >7 (tarea peligrosa) | 26 | 81,3 | | | |
| | | | Sedentario | | |
| | | | Sí | 9 | 28,1 |
| | | | No | 23 | 71,9 |

Análisis múltiple

Según la tabla 8, existe evidencia estadística que demuestra el riesgo ergonómico a partir del modelo de relación dolor del hombro vs brazo ext. >20 ° o flex. entre 20 y 45° inicial, esfuerzos por minuto inicial, esta-

tura, es sedentario, rango de edad, brazo tiene punto de apoyo inicial, brazo flexionado entre 45° y 90° inicial y peso; estas variables explican el riesgo ergonómico de dolor de hombro en un 49,7 % (prueba F: 2,83; 95 %. P de F: 0,024).

Tabla 8

Riesgo ergonómico a partir del modelo de relación dolor hombro vs posturas forzada, movimientos repetitivos y variables sociodemográficas

| Modelo | R | R ² | R ² co-rregida | Error típico de la estimación | Estadísticos de cambio | | | | |
|--------|--------------------|----------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------|-----|-----|----------------------|
| | | | | | Cambio en R ² | Cambio en F | gl1 | gl2 | Sig. del cambio en F |
| 1 | 0,705 ^a | 0,497 | 0,321 | 0,686 | 0,497 | 2,835 | 8 | 23 | 0,024 |

^a variables predictoras: constante; ^b variable dependiente: dolor hombro

| Modelo | | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | t | Sig. | Intervalo de confianza para B al 95 % | |
|--------|--|--------------------------------|--------------|-----------------------------|--------|-------|---------------------------------------|-----------------|
| | | B | Error típico | Beta | | | Límite inferior | Límite superior |
| 1 | (Constante) | 5,016 | 4,404 | | 1,139 | 0,266 | -4,093 | 14,126 |
| | Peso | -0,036 | 0,019 | -0,357 | -1,883 | 0,072 | -0,076 | 0,004 |
| | Estatura | 0,002 | 0,025 | 0,013 | 0,067 | 0,947 | -0,050 | 0,054 |
| | Rango de edad | -0,093 | 0,132 | -0,119 | -0,707 | 0,486 | -0,366 | 0,180 |
| | Es sedentario | -0,122 | 0,319 | -0,067 | -0,384 | 0,704 | -0,781 | 0,536 |
| | Esfuerzos por minuto inicial | 0,282 | 0,156 | 0,287 | 1,807 | 0,084 | -0,041 | 0,605 |
| | Brazo tiene punto de apoyo inicial | -1,614 | 0,596 | -0,477 | -2,708 | 0,013 | -2,846 | -0,381 |
| | Brazo flex. entre 45 y 90 ° inicial | -0,104 | 0,121 | -0,161 | -0,853 | 0,402 | -0,355 | 0,147 |
| | Brazo ext. >20 ° o flex. entre 20 y 45 ° inicial | -0,304 | 0,117 | -0,465 | -2,604 | 0,016 | -0,546 | -0,062 |

^a variable dependiente: dolor hombro

La figura 2 muestra que existe un patron lineal de comportamiento entre los datos, los cuales se distribuyen en relación a la línea predictora.

Según la tabla 9, existe evidencia estadística que demuestra el riesgo ergonómico a partir del modelo de relación dolor de la región dorsal vs si es sedentario, tronco de pie, tronco flexionado entre 0 y 20°; estas variables explican el riesgo ergonómico de dolor en región dorsal en un 29,8 % (prueba F: 6,155; 95 %; P de F: 0,006).

La figura 3 muestra que existe un patron lineal de comportamiento entre los datos, los cuales se distribuyen en relación a la línea predictora.

En la tabla 10 se puede observar que no existe evidencia estadística que demuestre el riesgo ergonómico a partir del

modelo de relación dolor de la región lumbar vs peso, tronco de pie, tronco flexionado entre 20 y 60 °, rango de edad, es sedentario, tronco de pie o sedente, sí inclinación lateral de tronco, tronco de pie o sedente, sí torsión de tronco, estatura, tronco de pie, tronco flexionado entre 0° y 20°; estas variables no explican el riesgo ergonómico de dolor en región lumbar en un 35,7 % (prueba F: 1,594; 95 %; P de F: 0,181). A pesar de que no se evidencian diferencias significativas debido a la distribución de la población, es de gran relevancia para el estudio tener presente este análisis correlacional, debido a las condiciones del lugar de trabajo y a las características de la actividad laboral, las cuales tienen una influencia directa sobre la presencia de sintomatología lumbar generada por posturas forzadas y movimientos repetitivos.

Figura 2
Patrón de comportamiento entre los datos obtenidos

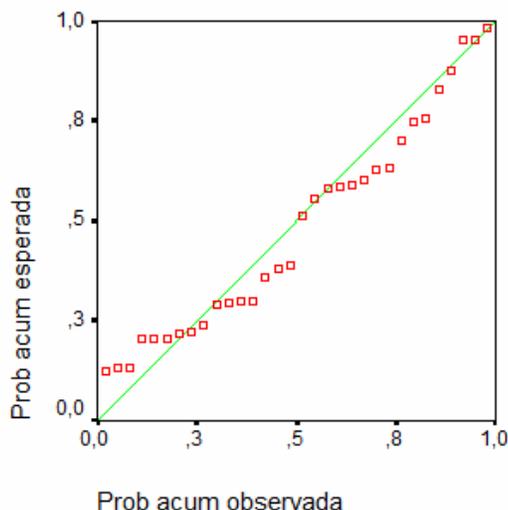


Tabla 9
Riesgo ergonómico a partir del modelo de relación dolor región dorsal vs posturas forzada, movimientos repetitivos y variables sociodemográficas

| R | R ² | R ² corregida | Error típico de la estimación | Estadísticos de cambio | | | | |
|--------------------|----------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------|-----|-----|----------------------|
| | | | | Cambio en R ² | Cambio en F | gl1 | gl2 | Sig. del cambio en F |
| 0,546 ^a | 0,298 | 0,250 | 0,934 | 0,298 | 6,155 | 2 | 29 | 0,006 |

^a variables predictoras: (constante); ^b variable dependiente: dolor region dorsal

| Modelo | | Coeficientes no estandarizados | | Coeficientes estandarizados | | t | Sig. | Intervalo de confianza para B al 95 % | |
|--------|--|--------------------------------|--------------|-----------------------------|------|-------|-------|---------------------------------------|-----------------|
| | | B | Error típico | Beta | Beta | | | Límite inferior | Límite superior |
| 1 | (constante) | 0,182 | 0,199 | | | 0,914 | 0,368 | -0,225 | 0,589 |
| | Tronco de pie, tronco flex. entre 0 y 20 ° | 0,939 | 0,318 | 0,462 | | 2,952 | 0,006 | 0,289 | 1,590 |
| | Es sedentario | 0,818 | 0,369 | 0,347 | | 2,215 | 0,035 | 0,063 | 1,574 |

^a variable dependiente: dolor región dorsal

Tabla 10
Riesgo ergonómico a partir del modelo de relación dolor región lumbar vs posturas forzada, movimientos repetitivos y variables sociodemográficas

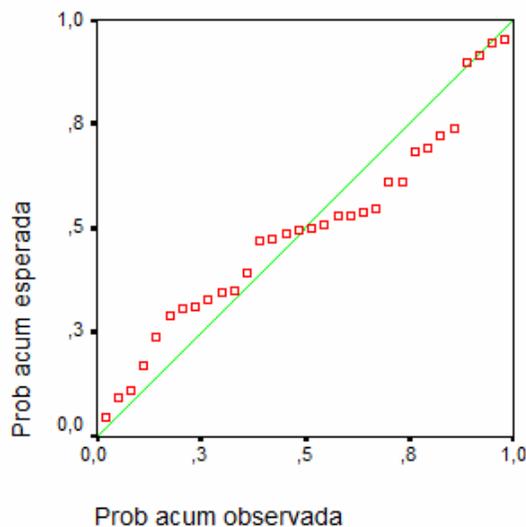
| Modelo | R | R ² | R ² corregida | Error típico de la estimación | Estadísticos de cambio | | | | |
|--------|--------------------|----------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------|-----|-----|----------------------|
| | | | | | Cambio en R ² | Cambio en F | gl1 | gl2 | Sig. del cambio en F |
| 1 | 0,597 ^a | 0,357 | 0,133 | 1,229 | 0,357 | 1,594 | 8 | 23 | 0,181 |

^a variables predictoras: (constante); ^b variable dependiente: dolor región lumbar

| | | | |
|---|-------|---------|-------|
| (Constante) | 0,205 | -20,458 | 4,644 |
| Es sedentario | 0,033 | 0,114 | 2,513 |
| Tronco de pie, tronco flex. entre 0 y 20 ° | 0,111 | -0,228 | 2,070 |
| Tronco de pie, tronco flex. entre 20 y 60° | 0,651 | -0,529 | 0,830 |
| Tronco de pie o sedente, sí torsión | 0,862 | -0,434 | 0,515 |
| Tronco de pie o sedente, sí inclinación lat. tronco inicial | 0,330 | -0,373 | 1,063 |
| Rango de edad | 0,300 | -0,710 | 0,229 |
| Estatura | 0,327 | -0,047 | 0,136 |
| Peso | 0,986 | -0,087 | 0,085 |

^a variable dependiente: dolor región lumbar

Figura 3
Patrón de comportamiento entre los datos



DISCUSIÓN

En esta investigación se pudo observar que el 68,8 % de la población refiere la presencia de sintomatología o desórdenes músculoesqueléticos en, al menos, un segmento corporal, teniendo en cuenta que la población está constituida en un 100 % por el género masculino y que, además, son relativamente jóvenes, ubicados en rangos de edad entre 20 y 40 años (n=22) siendo la media de edad 34,38 años y con una desviación típica de 10,716. Respecto a la presencia de sintomatología y teniendo en cuenta la ergonomía postural, puede deberse a que las posturas forzadas y los movimientos repetitivos son los factores ergonómicos que, por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas, ponen en riesgo la salud del trabajador. Esto es consecuente con lo encontrado en el estudio de Díaz et al ⁹, quienes refieren que la presencia de las AOM son expresadas en los trabajadores en rangos de edad de 30 a 39 años y de género mas-

culino.

En cuanto a los segmentos corporales donde se localizó una mayor presencia de síntomas (datos obtenidos a partir del cuestionario Nórdico), se observa que el 43,75 % refiere dolor en muñecas y manos, seguido de dolor en región lumbar, con un 25 %; en hombros y región dorsal se encontró un mismo valor porcentual del 18,75 %, y para cada segmento, el dolor se presentó de 1 a 7 días, mejorando con el reposo, analgésicos, antiinflamatorios y recomendaciones de terapia física. Esto no difiere de la investigación anteriormente mencionada, donde se encontró que los trabajadores presentaban una evolución del dolor de corta duración y se clasificaban como procesos agudos, principalmente para los segmentos de cuello, hombros, región lumbar, manos y muñecas ⁹.

La empresa COOTRAFORD ofrece servicios agroforestales y sus áreas de producción están divididas en siembra de árboles y cosecha de la madera, que es importante como materia prima en la elaboración de papel

y cartón. En este proceso de cosecha participa el descortezador como encargado de quitar la corteza de las trozas de más o menos 2,20 cm de largo, y de peso mayor o igual a 50 kg; quien para la ejecución de su actividad laboral siempre adopta la postura de pie en un 100 % durante 8 horas de jornada laboral. Teniendo en cuenta lo anterior, la población labora entre 40 y 48 horas semanales, con el tronco en flexión entre 20 y 60° (n=28), de pie con torsión de tronco (n=19) y de pie inclinado (n=32), miembros inferiores simétricamente distribuidos y con cambios de posición permanentes (n=26), posturas éstas perjudiciales para la salud del trabajador. Natarén, en su investigación relacionada con los puestos de trabajo en posición bípeda, refiere que las alteraciones osteomusculares más frecuentes son causadas por el mantenimiento de estas posturas, desencadenando lumbalgias, dolor en pies y piernas, restricción del flujo sanguíneo y el incremento de cambios óseos degenerativos en rodillas¹⁰.

Gracias a la presente investigación, se logra observar que el 68,75 % de la población refiere dolor en hombro en un 18,75 %, muñecas y manos en un 43,75 %, región dorsal (espalda alta) en un 18,75 %, región lumbar (espalda baja) en un 25 %, en caderas-muslos en un 9,37 %, en menor porcentaje cuello, codos, rodillas, y nulo en tobillos-pies; concordando con el estudio realizado por Vernaza et al, donde el 57 % de los trabajadores presentaron síntomas de dolor en zona baja de la espalda en un 56,6 %, zona alta de la espalda con un 53,1 % y en cuello con el 49,0 %¹¹.

Los factores de riesgo ergonómicos evaluados en esta investigación fueron las posturas forzadas y los movimientos repetitivos a los que se encuentran expuestos los descortezadores dentro de la actividad laboral que realizan, donde el 81,3 % de la población descortezadora presenta una calificación mayor a 7 según el método Strain Index a nivel de miembros superiores, encontrándose una exposición al riesgo en una alta proporción, lo que puede conllevar a desórdenes traumáticos acumulativos. Esto se determinó bajo aspectos como la intensidad, duración, porcentaje y velocidad del esfuerzo, además de la evaluación de la postura en muñecas mientras se realiza un ciclo de trabajo, que generalmente dura menos de 1 min, siendo causa importante de lesiones y enfermedades de origen laboral. Así mismo, con el método RULA se identificaron las posturas forzadas mantenidas que utilizan los descortezadores de los segmentos de miembro superior, cuello, tronco y miembro inferior.

De manera general y de acuerdo a las características sociodemográficas, la población es de género masculino en su totalidad, con rangos de edad entre los 20 y 40 años, de lateralidad diestra en su mayoría (n=30) y tan solo 2 descortezadores refieren diagnóstico médico de enfermedad general, lo que indica que la población,

aunque manifiestan síntomas de dolor osteomuscular, no consultan al médico, situación preocupante para la salud de los mismos.

La presencia de sintomatología de dolor en la población de acuerdo con el cuestionario Nórdico, se encuentra con mayor porcentaje en muñecas-manos, debido a que este segmento es el que debe sostener la herramienta de trabajo en el movimiento de descortezar; seguido de la región lumbar. En cuanto a la región dorsal y hombros, tiene igual proporción y la duración de los síntomas y molestias es mayor, entre 1 y 7 días.

Respecto a lo anterior, el riesgo ergonómico a partir del modelo de relación de dolor vs posturas forzadas, movimientos repetitivos y variables sociodemográficas, demostró que el dolor en los segmentos corporales fueron significantes, con P de F de 0,024, en hombro y en región dorsal, P de F de 0,006 (95 % de confiabilidad), lo cual demuestra que para el descortezador las posturas y movimientos que realizan durante la actividad laboral pueden ser causantes de presencia de sintomatología de dolor. A pesar de conocer y observar las posturas que realizan los descortezadores dentro su jornada laboral de los segmentos como región lumbar (P de F 0,181), muñecas/mano (P de F 0,538) y rodillas (P de F 0,313) con 95% de confiabilidad y basándose en la ergonomía postural, los resultados no demuestran significación para la relación dolor en los segmentos mencionados con posturas forzadas, movimientos repetitivos y las variables sociodemográficas evaluadas.

Las posturas forzadas y realizadas en el trabajo se efectúan en todos los segmentos corporales como cuello, tronco, miembros inferiores, brazos, antebrazos y muñecas según el método RULA, pero que tienen su mayor prevalencia unas sobre otras durante su actividad laboral. Es así entonces que para el segmento de cuello, la postura más adoptada es la flexión de entre 0 y 20 °, y cuello rotado e inclinado lateralmente. Por las características de la labor, el trabajador utiliza la postura de pie toda la jornada laboral con posiciones de tronco en flexión entre 20 y 60° y tronco en torsión e inclinación. Para los segmentos del miembro superior como el brazo, se realiza la posición de hombro elevado y la flexión >20 °. Para el antebrazo la flexión de 60-100 ° cuando utiliza el machete o peinilla y cruce de la línea media generalmente en el uso del palín. Y por último en muñecas, con posiciones de flexión-extensión >15 °.

La calificación total del método Strain Index permitió expresar que la actividad del descortezador se considera una tarea peligrosa con grandes posibilidades de padecer trastornos musculoesqueléticos en miembros superiores.

Existen factores externos al ambiente laboral que pueden o no influir en el desarrollo adecuado del trabajo. Estos factores, como las alteraciones del sueño, ser una persona pasiva, la irritabilidad (mal genio), los malos hábitos como fumar, beber y el sedentarismo, son

características individuales internas que, presentándose en gran porcentaje en la población, provocaría disminución de la producción, malas relaciones interpersonales y cambios de la personalidad. En esta investigación el dato más relevante de estos factores es que el 96,9 % se considera una persona pasiva.

Los movimientos repetitivos son una de las causas principales en la presentación de patologías músculo-esqueléticas comúnmente encontradas en el trabajo y en la actividad laboral de estos descortezadores, principalmente en miembros superiores, que son quienes manejan la herramienta como el machete, peñilla y palín, levantamiento y transporte de cargas muy pesadas y de gran longitud, que necesitan una urgente intervención desde el campo de la prevención.

Las posiciones forzadas mantenidas durante la jornada laboral de los diferentes segmentos y la postura de posición de pie, que es la única que utilizan estos trabajadores, las cuales pueden traer como consecuencia alteraciones en parte baja de espalda y miembros inferiores. Además, estos realizan un trabajo pesado con una altura de superficie de trabajo (la troza) superior a 50 cm, lo que implica sostener un peso, o laboran en superficies de trabajo < de 50 cm, obligando al trabajador a ejecutar una posición encorvada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Estrada J, Arbeláez MP, Berrío H. Sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de los desórdenes acumulativos traumáticos en la gerencia. Complejo de Barrancabermeja de ECOPETROL. Departamento de Salud ocupacional y Ambiente. Universidad de Antioquia. Facultad Nacional de Salud Pública. Centro de investigaciones; 2002.
2. Ibarra, E. (2006). Una nueva definición de dolor. Un imperativo de nuestros días. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2006;13(2):65-72.
3. Apud E, Gutiérrez M, Lagos S, Maureira F, Meyer F, Espinoza J. Manual de ergonomía forestal. 1999 [Internet]. [Citado 6 Sep 2008]. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/8363844/Manual-de-Ergonomia-Forestal-APUD>.
4. Muñoz RF, Agredo V. Actividad física terapéutica en los descortezadores de la empresa COOTRAFORC y su asociación con la disminución de desórdenes osteomusculares (dolor y disconfort) y el aumento de la productividad. Modalidad de grado. Popayán: Fundación Universitaria María Cano; 2007 (documento no publicado).
5. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 447: Levantamiento manual de cargas: ecuación del NIOSH. Madrid: INST; 1994.
6. Jamera VC. Evaluación y control en la manipulación manual de cargas. 2005 [Internet]. [Citado 9 Sep 2008]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos43/manipulacion-cargas/manipulacion-cargas2.shtml>.
7. Pereira J. Tipos de riesgo. 2006 [Internet]. [Citado 2 Oct 2008]. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpyZVyEZZAGXrKDZYp.php>.
8. Ministerio de la Protección Social. Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes músculo-esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (síndrome de túnel carpiano, epicondilitis y enfermedad de de Quervain). 2006 [Internet]. [Citado 15 Sep 2008]. Disponible en: http://www.susalud.com/guias/guias_mmss.pdf.
9. Díaz C, Viveros J. Identificación de los factores de riesgo ergonómicos asociado con la presencia de alteraciones osteomioarticulares en los empleados de las secciones de preparación y confección de la empresa Empaques del Cauca S.A. Cali: Universidad Libre; 2007 (documento no publicado).
10. Natarén JJ, Noriega EM. Los trastornos músculo-esqueléticos y la fatiga indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. 2005 [Internet]. [Citado 23 Sep 2008]. Disponible en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=1411218.
11. Vernaza P, Sierra C. Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Revista de Salud Pública*. 2005;7(3).

Recibido: 14 de noviembre de 2009

Aprobado: 29 de marzo de 2011