

## CONDICIONES DISERGONÓMICAS: FACTORES DE RIESGO LESIÓN MUSCULO ESQUELÉTICO EN INSTITUTOS UNIVERSITARIOS DEL SECTOR PÚBLICO. UNA REFLEXIÓN PARA EVITAR EL DAÑO FÍSICO DEL COLABORADOR

(Ergonomic conditions: risk factors in skeletal muscle injury university institutes of public sector. A reflection to prevent physical damage contributor)

Recibido: 04/11/2015 Revisado: 11/01/2016 Aceptado: 23/01/2016

**Vásquez, Omaira**

Universidad privada Dr. Rafael Bellosó Chacín, URBE, Venezuela  
[omairavp@hotmail.com](mailto:omairavp@hotmail.com)

**Prieto, Edgar**

Universidad privada Dr. Rafael Bellosó Chacín, URBE, Venezuela  
[prietobarboza@gmail.com](mailto:prietobarboza@gmail.com)

### RESUMEN

El presente artículo permitió identificar los factores de riesgo de lesión musculo esquelético en institutos universitarios del sector público del estado Zulia. Se desarrolló bajo los postulados teóricos de Márquez (2008), Rodríguez y Manero (2008), González (2007), Sahrman (2005) y Gómez (2002), entre otros. Metodológicamente, la investigación se realizó bajo un enfoque empirista-positivista, básico y cuantitativo, con un diseño no experimental, transeccional-descriptivo. La misma estuvo dirigida a los trabajadores y trabajadoras del sector obrero en los institutos universitarios del sector público del estado Zulia, específicamente Instituto Universitario de Tecnología (IUTM) partiendo con un universo de 521 colaboradores, donde posteriormente se caracterizó la población en obreros que tuvieran entre 15 y 18 años de servicio, definiendo un total de 156 colaboradores para finalmente realizar un cálculo muestral, aplicando el coeficiente de muestreo aleatorio y por tratarse de poblaciones finitas se calculó el Factor de Corrección para Poblaciones Finitas, obteniendo una muestra estratificada de 76 colaboradores del personal obrero, realizándose en el periodo comprendido desde septiembre 2012 hasta junio 2014. La recopilación de la información se realizó mediante encuestas-cuestionarios validados por diez expertos en el área. Los resultados obtenidos establecen que las categorías más presentes fueron la fuerza, identificando movimientos repetitivos o sostenidos, siendo estos factores de riesgo causantes de presentar alguna lesión musculo esquelética durante el transcurrir del tiempo laborado.

**Palabras clave:** factores, riesgo, condiciones disergonómicas, lesión.

### ABSTRACT

This article allowed us to identify risk factors for musculoskeletal injury in public sector colleges of Zulia state. It was developed under the theoretical postulates of Márquez (2008), Rodríguez y Manero (2008), González (2007), Sahrman (2005) and Gomez

(2002). Methodologically the research was conducted under an empiricist-positivist and quantitative approach applied with a non-experimental, descriptive design transeccional. It was aimed at workers of the labor sector in university public sector institutes Zulia state, specifically University Institutes of Technology Maracaibo (IUTM) starting with a universe of 521 colaboradores, where later the population was characterized in workers who had between 15 and 18 years of service, defining a total of 156 partners to finally make a sample calculation using the coefficient of random sampling and due to finite populations Factor Correction populations finite was calculated to obtain a stratified sample of 76 partners of staff workers, performing in the period September 2012 to June 2014. Collecting information is performed through surveys, questionnaires validated by expert in the area. The results establish that the categories were more present force sustained repetitive movements or identifying these factors being present causing some skeletal muscle injury during the passage of time worked risk.

**Keywords:** factors, risk, disergonomicas conditions, injury.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la promoción de la salud en el lugar de trabajo ha causado un impulso productor al igual que toda otra actividad referida a la salud. Hoy en día, se puede decir que todas las organizaciones públicas o privadas, tienen como objetivo básico garantizar la salud de los trabajadores y trabajadoras. Sin embargo, en el ambiente de trabajo se plantean problemas de salud específicos, y es importante que quienes se dedican al impulso de la salud en el entorno laboral tengan conocimiento de esos problemas y traten de darles la solución.

En referencia a lo antes planteado, es importante mencionar que las universidades son instituciones que tienen una función primordial en la sociedad; son centros de educación, cultura y ciencia; y sus actividades se dirigen a crear, asimilar, difundir; el saber mediante la investigación y la enseñanza; complementando a su vez la formación integral iniciada en los ciclos educacionales anteriores. En la actualidad, los pensum de estudios tienen incluidos ciertas unidades curriculares vinculadas a la salud ocupacional y seguridad e higiene laboral.

De tal manera, que la instituciones de educación superior están obligadas a fomentar y promover las leyes que garantizan la salud laboral y las condiciones adecuadas para todos los gremios que forman parte de las distintas instituciones; sin embargo, es necesario resaltar que a pesar de que existen leyes y normas, las instituciones hacen caso omiso al cumplimiento de la misma; sin considerar que en un tiempo prolongado se puedan desencadenar algunas enfermedades ocupacionales.

Es por ello, que las condiciones disergonómicas de acuerdo al Sistema Normativo de Información Laboral (2008) la define como “aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación, manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos”.

Por otra parte, analizada algunas teorías, en cuanto al discernimiento de condiciones disergonómicas; se puede decir que han realizado varias visitas y observaciones en las instituciones universitarias del sector público. En las mismas, se han evidenciado que existe la gran problemática en cuanto al desconocimiento por parte de los trabajadores y trabajadoras del gremio obrero por las exposiciones de las condiciones disergonómicas que están afectando su salud.

Por otro lado, los trabajadores y trabajadoras manifiestan que son desatendidos en cuanto a declaraciones expuestas por ellos, en relación a problemas de salud que en algunas ocasiones han presentado, y que las mismas son obviadas, no dan respuesta alguna a la problemática existente. Sin embargo, de acuerdo a los planteamientos formulados por los trabajadores, la investigadora realizó varias visitas al departamento de recursos humanos de las distintas instituciones; con la finalidad de evidenciar la existencia de algunas notificaciones realizadas a los trabajadores en cuanto a normas de seguridad que deban brindarles comodidad en su ambiente laboral; al respecto, se pudo observar un sinnúmero de suspensiones médicas de los trabajadores y trabajadoras del gremio obrero.

Una vez realizada las visitas antes planteadas en los distintos departamentos de recursos humanos de los institutos universitarios que conforman el contexto de estudio, se evidenció el gran número de suspensiones médicas que poseen varios trabajadores. Del mismo modo se pudo constatar, que no le dan la gran importancia a los reposos presentados y por ende, no realizan un seguimiento y control a los trabajadores, en este caso al gremio obrero, en cuanto a la presentación de tantas suspensiones médicas que originan tantas faltas laborales en la institución.

Aunado a lo anteriormente expuesto, existe una ausencia de información científica que refiera la condición teórica que pueda orientar a la solución de posibles afectaciones que se presentan. Estas afectaciones pueden ocasionar ausentismo laboral, descontento de los mismos trabajadores por sobrecarga laboral, insatisfacción por incentivos salariales, entre otros, que puedan repercutir en el bienestar físico, mental y social de los trabajadores y trabajadoras del gremio obrero.

De acuerdo a lo antes mencionado, se plantea una reflexión para evitar el daño físico al colaborador, en este caso a los obreros en institutos universitarios del sector público e identificar los factores de riesgo lesión músculo esquelético para el bienestar de los trabajadores y trabajadoras.

### **CONDICIONES DISERGONÓMICAS: UNA INADECUADA RELACIÓN ENTRE EL TRABAJADOR Y SU PUESTO DE TRABAJO**

Cuando se habla de condiciones disergonómicas, se asocia con el aumento de probabilidad que tienen los sujetos para desarrollar una lesión en su trabajo, esto referido a ciertos atributos de tareas asignadas en un puesto en específico, donde se pueden incluir ciertos aspectos como se ha mencionado a modo de introducción relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos, entre otros.

De igual manera, el riesgo disergonómico es aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgos disergonómico. Por otra parte, según Márquez (2008) es la condición de trabajo que presenta factores de riesgo ergonómico.

Por último, Álvarez (2008) los define como aquellos generados por la inadecuada relación entre el trabajador y la máquina, herramienta o puesto de trabajo.

Ahora bien, en cuanto al discernimiento de los autores antes mencionados se identifica la teorización del sistema normativo de información laboral, ya que dicha investigación está basada en analizar las condiciones disergonómicas, y dicha teoría abarca el contenido hipotético de la investigación, tomando en consideración la dimensión del factor de riesgo lesión musculo esquelético para evitar un daño físico al trabajador.

### **FACTORES DE RIESGO LESIÓN MUSCULO ESQUELÉTICO: UNA REFLEXIÓN PARA EVITAR EL DAÑO FÍSICO EN EL COLABORADOR**

De acuerdo a Márquez (2008) los factores de riesgo ocupacionales son características del trabajo o del medio de trabajo que pueden resultar en daño físico del trabajador. Las lesiones musculo esqueléticas refiere a situaciones de dolor, posibles molestias o tensión resultante de algún tipo de lesión en el cuerpo que pudiese afectar los huesos, ligamentos, articulaciones, músculos, tendones, vasos sanguíneos o nervios principalmente.

De tal manera, que para poder evitar cualquier lesión o daño físico en el trabajador es importante tomar en cuenta las propuestas de los trabajadores y sus representantes sobre cómo mejorar sus puestos y lugares de trabajo, por ello se toma en consideración varios indicadores los cuales se presentaron en beneficio de los colaboradores como los son: fuerza, postura, movimiento, vibración, temperatura, esfuerzos repetitivos o sostenidos, iluminación y el ruido.

#### **FUERZA: DEMANDA DE TRABAJO MUSCULAR**

Según la Norma Técnica 0143 (2012) la fuerza es el esfuerzo físico que demanda trabajo muscular, que puede o no sobrepasar la capacidad individual para realizar una acción técnica determinada o una secuencia de acciones, cuyo resultado puede significar la aparición de fatiga muscular. La fuerza puede, por tanto, estar ligada a acciones (contracciones) estáticas, o bien, a acciones (contracciones) dinámicas. En el primer caso se habla generalmente de carga estática, que está descrita por autores como un elemento de riesgo a sí mismo.

Por otro lado para González (2007) la fuerza es una magnitud vectorial, en la que como se ha indicado, es necesario conocer el módulo de la misma, dirección y sentido para su completa definición. Sin embargo, Márquez (2008) menciona que la fuerza es la que se impulsa a levantar, bajar, empujar, halar, acarrear.

En síntesis, sobre las bases antes expuestas es importante mencionar que el aporte señalado en la Norma Técnica 0143 (2012) está complementado a la definición del indicador, sin embargo se toma en consideración el aporte de Márquez (2008) porque se pretende indagar la fuerza que ejerce el trabajador o trabajadora en su actividad laboral y el impacto que pueda ejercer la misma sobre el bienestar físico y emocional.

### **POSTURA: EN BUSCA DE UNA POSICIÓN NATURAL DE CONFORT**

Gómez (2002) comenta que:

“La postura es la posición del cuerpo que adopta una persona para realizar un trabajo que puede asociar con un aumento en el riesgo de lesiones. Así, las posiciones de trabajo adoptando una inclinación del tronco influye en la afectación de dolor en la región lumbar, y la presión intradiscal en la columna lumbar cuando la actividad se efectúa estando sentado es mayor que cuando se realiza estando de pie”.

Por otro lado, el Sistema Normativo de Información Laboral (2008), define la postura como:

“Aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga”.

Sin embargo, García (2008) comenta que:

“Todo trabajo requiere de una postura determinada. El mantenimiento de una postura inadecuada requerirá por parte del trabajador un esfuerzo adicional al exigido por la tarea. Las posturas de trabajo se estudian dentro de lo que llamamos trabajo estático, es decir, que las contracciones de los músculos que se ponen en juego son continuas, manteniéndose durante un periodo de tiempo determinado”.

Las posturas más comunes son las que se realizan en posición de pie o sentado, o alterando ambas. Mucho menos comunes son las posiciones de encorvado, arrodillado o acostado.

En referencia a lo antes citado, los autores coinciden en la posición que adopta el cuerpo al realizar un trabajo. Sin embargo, se resalta lo planteado por Rodríguez y Manero (2008) porque se pretende identificar los factores de riesgo lesión músculo esquelética y las posturas que les exigen al realizar un esfuerzo adicional al exigido por la tarea.

### **MOVIMIENTO: LA ESENCIA DEL TRABAJO**

Para Márquez (2008) es la aceleración, velocidad, con que se realiza la actividad. El mismo, es contralado por el sistema muscular. La característica más importante del tejido



muscular es la capacidad para alargarse y encogerse. La fuerza de contracción de cada fibra muscular, actuando todas como un conjunto dan su fortaleza a un músculo.

Seguidamente, para Gutiérrez (2011) “el movimiento es la esencia del trabajo y se define por el desplazamiento de todo el cuerpo o de uno de sus segmentos en el espacio”.

Por último, para Sahrman (2005) el movimiento es la aceleración de un sistema fisiológico que conduce a la movilidad del cuerpo en su totalidad o de sus partes integrantes. Estos integrantes son los sistemas músculo esquelético.

El contexto planteado por los autores Márquez (2008) y Sahrman (2005) coinciden en la definición del movimiento, para ambos es la aceleración de un sistema muscular. Sin embargo, es necesario resaltar el aporte del Márquez (2008) donde se identifican aquellos factores de lesión músculo esquelético, que pudieran estar presentes.

### **VIBRACIÓN: CARACTERÍSTICA DEPENDIENTE DE FRECUENCIA, AMPLITUD Y TIEMPO**

Para Gómez (2002) es un movimiento oscilatorio de un sólido alrededor de un punto de referencia, y sus características dependen de la frecuencia y de la amplitud. Como factor estresante influye también el tiempo que dura la exposición.

Por lo tanto, la vibración a la que se expone el cuerpo durante la conducción de vehículos es un importante factor de riesgo. La oscilación que se produce mayoritariamente en los pies y en los glúteos tiene como principal efecto negativo los dolores y lesiones de espalda, sobre todo en la zona lumbar.

Asimismo, Márquez (2008) menciona que la vibración es la que genera el cuerpo entero, en segmentos (manos).

Seguidamente, la Norma Técnica 0143 (2012) señala que “se entiende por vibración el movimiento oscilatorio de las partículas de los cuerpos sólidos. (Art. 83, D.S.Nº594). En la exposición a vibraciones se distinguirá la exposición segmentaria del componente mano-brazo y la exposición de cuerpo entero o exposición global”.

Por ello, en la exposición segmentaria del componente mano-brazo, la aceleración originada por una herramienta de trabajo vibrátil deberá medirse en tres direcciones ortogonales, en el punto donde la vibración penetra en la mano. Esta exposición constituye un factor de riesgo relevante, tanto por el tipo de alteraciones que provocan, como por la cantidad de trabajadores y de sectores productivos a los que afectan. Una exposición habitual a este tipo de vibraciones puede implicar alteraciones músculo esqueléticas conducentes a un importante número de patologías.

De acuerdo a la teorización antes mencionada, hay que tomar en cuenta lo mencionado en la Norma Técnica 0143 (2012) debido a que en el mismo contexto hace referencia de la exposición del trabajador o trabajadora al realizar una actividad laboral en cuanto a las exposiciones de vibración, y en la presente investigación se identificaran aquellos factores de lesión músculo esquelético, que pudieran estar presentes entre los

trabajadores y trabajadoras del gremio obrero. Siendo este, un factor identificados entre los indicadores.

### **TEMPERATURA: BUSCANDO UN EQUILIBRIO TÉRMICO**

Según Álvarez (2008) menciona que el cuerpo humano tiene una temperatura en torno a los 37 grados centígrados, pero puede verse alterada según sea su ambiente térmico de trabajo. A veces la transpiración de la piel se dificulta por la humedad del ambiente, o hay trabajos que no requieren esfuerzos físicos y, sin embargo, generan oscilaciones en la temperatura del cuerpo.

Sin embargo, para Arranz (2006) “la temperatura es una magnitud asociada a un sistema que permite saber si estará en equilibrio térmico con otros sistemas; no se debe confundir la temperatura con una sensación fisiológica, con la conductividad térmica o con la capacidad calorífica”.

Según Ramírez (2008) es la modificación del intercambio térmico del organismo, produciendo o perdiendo calor como consecuencia del metabolismo natural del cuerpo. La temperatura interna del cuerpo humano en estado de descanso se mantiene entre los 36.1 y los 37.2 grados Celsius. La misma, influye en el bienestar, comodidad, rendimiento y seguridad del trabajador.

Con las definiciones antes descritas, es importante mencionar que los aportes de Ramírez (2008) y Arranz (2006) coinciden en que la temperatura es un intercambio térmico asociado al metabolismo del cuerpo. Sin embargo, el aporte de Álvarez (2008) se toma en consideración debido a que abarca el contexto que se desea identificar aquellos factores de riesgos lesión musculo esquelético a los cuales los trabajadores y trabajadoras pudieran estar expuestos en su área laboral.

### **ESFUERZOS REPETIDOS O SOSTENIDOS: ESFUERZOS MUSCULARES O POSTURAS SOSTENIDAS**

De acuerdo a Gómez (2002) la repetitividad está relacionado con el número de veces y el tiempo que el trabajador desarrolla una fuerza similar durante una tarea. Los movimientos repetitivos se asocian con el riesgo de lesiones en el trabajador.

Seguidamente, Márquez (2008) se refiere a una secuencia repetida de esfuerzos musculares o posturas sostenidas durante un tiempo dado. El ritmo de repetitividad es el número de repeticiones de esta secuencia por minuto, hora o turno. A veces es también útil determinar la duración de los esfuerzos prolongados o de las posturas incómodas.

En la Norma Técnica 0143 (2012) la repetitividad es uno de los factores de riesgo de mayor importancia en la generación de lesiones. Se deberá analizar una tarea con repetitividad cuando los ciclos de trabajo duren menos de 30 segundos (altamente repetitivos) y/o cuando en el 50% o más del ciclo haya que ejecutar a menudo el mismo tipo de acción; la frecuencia de acción resulta un indicador adecuado para identificar la presencia del riesgo.

De acuerdo a la teoría presentada por los autores Gómez (2002) y Márquez (2008), ambos coinciden en la secuencia repetitiva de esfuerzos musculares. Sin embargo, se toma en consideración el aporte de Márquez (2008) debido a que en el objetivo propuesto se pretende identificar los factores de riesgos músculos esqueléticos, que pudieran estar afectando la salud del personal obrero.

### **ILUMINACIÓN: LUZ VS ILUMINANCIA**

Para Márquez (2008) la iluminación es la tendencia moderna de incrementar los niveles de iluminación en los puestos de trabajo. Se ha demostrado la presencia de factores de riesgo asociados a la iluminación en puestos de trabajo de oficina, específicamente el deslumbramiento cuando hay iluminación por encima de 1000 lux.

Por otro lado, siguiendo con Márquez (2008) hace mención que la iluminación es la medida de la luz, que incide sobre la superficie de trabajo; y la luminancia la medida del brillo de la superficie.

Seguidamente, para Álvarez (2008) la iluminación tiene como finalidad el facilitar la visualización, de modo que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables de eficiencia, comodidad y seguridad. La intensidad, calidad y distribución de la iluminación natural y artificial en los establecimientos deben ser adecuadas al tipo de trabajo. La iluminación posee un efecto definido sobre el bienestar físico, la actitud mental, la producción y la fatiga del trabajador.

Por último, para el Gutiérrez (2011):

“La iluminación es considerada un factor de riesgo que condiciona la calidad de vida y determina las condiciones de trabajo en que se desarrollan las actividades laborales. Tomando en cuenta que la visión es el proceso por medio del cual se transforma la energía luminosa en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones, la calidad o grado de visión depende de la sensibilidad del ojo, la agudeza visual y el campo visual”.

Además, se puede decir que la iluminación es la relación entre el flujo luminoso que recibe la superficie y su extensión, o densidad de flujo por unidad de superficie.

La confrontación de los autores antes mencionados está integrado a lo que el investigador desea indagar en la afectación de los trabajadores y trabajadoras en cada área de trabajo.

### **RUIDO: PERTURBACIÓN DESAGRADABLE**

Según Cortés (2007) el ruido se le suele definir como un sonido no deseado. Fundamento que el sonido se puede definir como cualquier variación de presión, sobre la presión atmosférica, que el oído humano pueda detectar.

Para Márquez (2008) el ruido es cualquier sonido no deseado. En el ambiente industrial, el ruido puede ser continuo o intermitente, y se puede presentar proveniente de



diversas fuentes. La exposición al ruido puede producir la pérdida de la capacidad auditiva de manera temporal o permanente. En la medida que el ruido es más elevado y la duración de la exposición incrementa, es mayor el riesgo de la pérdida de la audición.

El efecto del ruido es dependiente de la intensidad del sonido, la frecuencia, tiempo de exposición por día y duración de la exposición por años. Se entiende, que sonido es la variación de la presión en un medio que puede ser detectado por el oído humano.

Por otro lado, para Álvarez (2008):

“Es una perturbación desagradable que se propaga en un medio elástico percibido o no por el organismo auditivo. Los efectos del ruido pueden depender de ciertos factores tales como, la intensidad que es la fuerza de la vibración o fuente del ruido y de las alteraciones que se producen en el aire; la frecuencia del tono de los sonidos, pudiendo ser este grave o agudo; la molestia factor que incluye para algunas personas incluso el sonido de baja intensidad”.

Los autores antes mencionados relacionan el ruido como cualquier sonido no deseado, dejando claro que el sonido es el factor influyente en el ruido. Es por ello que es importante considerar el aporte de Álvarez (2008) debido a que el citado autor profundiza en los factores que influyen en el ruido, siendo este el objetivo que se desea indagar para llegar a determinar si este es un factor de riesgo a los cuales están expuestos los trabajadores y trabajadoras en el lugar de trabajo.

## **METODOLOGÍA**

El presente estudio se guía por un paradigma de investigación positivista, se enfoca por lo establecido según este paradigma, puesto que parte de una teoría que explica las condiciones disergonómicas y enfermedad ocupacional, siendo estas las variables a objeto de estudio, y el cual se pretende analizar los datos obtenidos de forma cuantitativa y establecer conclusiones generalizables para un grupo de trabajadores, específicamente, en el sector obrero de los institutos universitarios del sector universitario público del estado Zulia.

De acuerdo a lo planteado, por su propósito esta investigación se cataloga como básica; ya que persigue constatar la presencia de los constructos teóricos en el contexto de estudio, sin pretender solucionar problemas, sino más bien comprobar la vigencia de la teoría, sometiéndola a prueba.

En otro orden de ideas, esta investigación, según su nivel de conocimiento, se clasifica como descriptiva, puesto que en primer lugar pretende identificar y describir las condiciones disergonómicas. Del mismo modo, la investigación cuantitativa busca conceptualizar sobre la realidad, con base en la información obtenida de la población o las personas estudiadas. Asimismo, de acuerdo a los momentos de la medición de las variables, la investigación se circunscribe al modelo transeccional.



En toda investigación es importante determinar el universo o espacio donde se lleva a cabo la misma, y las áreas o individuos que constituyen las unidades de análisis e información.

**CUADRO 1  
UNIVERSO DEL ESTUDIO**

INSTITUTOS	NIVEL OPERATIVO	POBLACIÓN
MARACAIBO	OBRERO	291
CABIMAS	OBRERO	230
<b>TOTAL</b>		<b>521</b>

**Fuente:** Vásquez (2014).

De tal manera, que las unidades informantes la conformaron los trabajadores y trabajadoras del gremio obrero de los institutos universitarios del sector público que conformaron la población delimitada para este estudio, que en total suman quinientos veintiún (521) sujetos, de ambos sexos, con diferentes años de servicios y cargos, así como de diferentes niveles de instrucción, según lo muestra el cuadro 1.

Ese sentido, se considera que por ser una población grande, se procedió a realizar una caracterización de la población, considerando aquellos trabajadores y trabajadoras entre quince hasta dieciocho (15-18) años de servicios en las distintas instituciones. La misma, quedó representada en un total de ciento cincuenta y seis (156) trabajadores y trabajadoras comprendidas entre los años de servicios antes mencionados, tal cual como se evidencia. (Ver cuadro 2).



**CUADRO 2**  
**CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN**

INSTITUTOS	NIVEL OPERATIVO	CARACTERIZACIÓN 15 - 18 AÑOS DE SERVICIOS
MARACAIBO	OBRERO	109
CABIMAS	OBRERO	47
<b>TOTAL</b>		<b>156</b>

**Fuente:** Vásquez (2014).

Considerando el tiempo que llevaría aplicar los cuestionarios a todos aquellos trabajadores y trabajadoras, además de los gastos que origina la reproducción y traslado hacia los destinatarios finales, se hizo necesario tomar una muestra probabilística estratificada, con reemplazamiento (igual oportunidad de que cada elemento poblacional sea elegido para integrar la muestra) esta condición de “reemplazamiento” asegura una básica condición en la selección de una muestra y es la “precisión” con que se selecciona el segmento muestral, más allá de la técnica que se utilice para dicha escogencia.

Para la estimación de ese valor, se recurrió a una revisión de otras investigaciones realizadas para tomar de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, la medida de variabilidad definida como desviación estándar. De la investigación de González (2012) quien determinó la relación entre factores de riesgos ergonómicos y enfermedades ocupacionales, se tomó el valor de dicha medida de dispersión que es en total 132,33.

De igual manera, para el cálculo de la muestra se aplicó el coeficiente de muestreo aleatorio simple para el número de población conocida; que la siguiente.



$$n = \frac{S^2}{\frac{\epsilon^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}}$$

Dónde:

$S^2$  = Es la desviación estándar estimada para la población.

$Z^2$  = Nivel de precisión, certeza o confianza; determinado en el área debajo de la curva. Para el cálculo se asume 95%.

$E^2$  = Nivel de error, significancia o riesgo; asumido por el investigador. Para el cálculo se asume 5%.

$N$  = Número de elementos que conforman la población y de la cual se extraerá la muestra.

Seguidamente, sustituyendo los valores del coeficiente, se obtiene el siguiente resultado:

$$n = \frac{(132,33)^2}{\frac{(5)^2}{(1,96)^2} + \frac{(132,33)^2}{156}} = \frac{17511,228}{\frac{25}{3,8416} + \frac{17511,228}{156}} = 147,45$$

De acuerdo a lo antes mencionado, de dicho coeficiente se obtuvo una muestra de 147 sujetos; pero atendiendo a los criterios de Lind, Marchal y Wathen (2005) quienes refieren que sí del cálculo obtenido de la muestra, su valor o número es mayor al 10% del total poblacional, se considera dicha población como finita, y debe calcularse el Factor de Corrección para Poblaciones Finitas (FCPF); cuyo coeficiente es el siguiente:

$$n = \frac{n_0 * N}{n_0 + (N - 1)}$$

Dónde:

$N_0$  = Número de la muestra calculada.

$N$  = Número de la población.



Seguidamente, sustituyendo los valores del coeficiente, se obtiene el siguiente resultado:

$$n = \frac{147 * 156}{147 + (156 - 1)} = 76$$

Por encontrarse el número muestral integrado por dos instituciones seleccionadas como unidades de análisis (ver cuadro 2) se procedió al cálculo de la muestra por estratos. Para ello se obtuvo el factor de cálculo para muestras estratificadas de Shiffer (1985) que es el siguiente:

$$f = \frac{n}{N} = \frac{76}{156} = 0,487$$

El factor de cálculo para cada estrato es: 0,487. Por lo que se multiplicó el número de elementos de cada estrato (institutos universitarios del sector público del estado Zulia) por dicho factor de cálculo de afijación proporcional, (tomando en consideración aquellos trabajadores y trabajadoras entre 15 hasta 18 años de servicios) se obtuvo el número exacto de elementos por cada estrato que conformaron el total de la muestra que es de 76 elementos. (Ver Cuadro 3).

**CUADRO 3**  
**DELIMITACIÓN DE LA MUESTRA ESTRATIFICADA**

INSTITUTOS	NIVEL OPERATIVO	MUESTRA
MARACAIBO	OBRERO	53
CABIMAS	OBRERO	23
<b>TOTAL</b>		<b>76</b>

Fuente: Vásquez (2014).



Una vez definido el tipo, diseño de investigación, y la población objeto de observación, se procedió a especificar las fuentes, técnicas e instrumentos que van a permitir la adecuada obtención de los datos pertinentes sobre la variable en estudio. Para la presente investigación, se empleó la técnica de la encuesta, cuyo instrumento de recolección de datos fue el cuestionario.

De tal manera, que el cuestionario está estructurado para condiciones disergonómicas por 41 ítems, una vez elaborado el cuestionario como instrumento a ser aplicado para medir las variables de estudio, el mismo fue sometido a una evaluación para determinar su validez y confiabilidad.

En tal sentido, para la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto a dieciséis trabajadores del sector obrero de los Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo. El método a utilizar y aplicar por medio de dicho ensayo fue el coeficiente Cronbach (alfa), apoyados en Chávez (2007) alcanzando una confiabilidad de  $r_{tt} = 0,8632$ :

## RESULTADOS

En este sentido, en lo concerniente al objetivo (a) donde se pretende identificar los factores de riesgo lesión musculo esquelética en institutos universitarios del sector público, se obtuvieron los siguientes resultados:

La información contenida en la tabla 1, describe el comportamiento estadístico de los indicadores postura, temperatura y esfuerzos repetitivos o sostenidos, como factores de riesgos lesión musculo esquelética. En la mencionada tabla, se observa que el indicador Postura se encuentra Poco Presente de acuerdo al 58% de las unidades de observación encuestadas, muestra un promedio aritmético de 10,329 para el indicador Postura, el cual se localiza en la categoría Poco Presente, lo cual coincide con el mayor índice porcentual en dicha categoría; la desviación estándar de 1,380 revela que el 47,5% de los puntajes del indicador se disgregaron dentro de ese valor absoluto de desviación.

**TABLA 1**  
**VARIABLE: CONDICIONES DISERGONÓMICAS**  
**DIMENSIÓN: FACTORES DE RIESGOS LESIÓN**  
**MUSCULO ESQUÉLITICO**

CATEGORÍAS	RANGOS	POSTURA		TEMPERATURA		ESFUERZOS REPETIVOS O SOSTENIDOS	
		FA	%	FA	%	FA	%
PRESENTE	≥11 - 15	32	42	4	5	66	87
POCO PRESENTE	≥7 - < 11	44	58	69	91	10	13
AUSENTE	3 - < 7	0	0	3	4	0	0
TOTAL		76	100	76	100	76	100
VALORES		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO	
		10,329		8,658		11,750	
		DESV. STAND		DESV. STAND		DESV. STAND	
		1,380		1,206		1,085	

**Fuente:** Vasquez (2014).

En lo que respecta al indicador Temperatura, la información contenida en la Tabla 1, se observa que el indicador se encuentra Poco Presente de acuerdo al 91% de las unidades de observación encuestadas, muestra un promedio aritmético de 8,658 el cual se localiza en la categoría Poco Presente, lo cual coincide con el mayor índice porcentual en dicha categoría; la desviación estándar de 1,206 señala que el 31,2 % de los puntajes del indicador se dispersaron dentro de ese valor absoluto de desviación.

Asimismo, en relación al indicador Esfuerzos sostenidos o repetidos, la información contenida en la Tabla 1, se observa que el indicador se encuentra Presente de acuerdo al 87% de las unidades de observación encuestadas, muestra un promedio aritmético de 11,750, el cual se localiza en la categoría Presente, lo cual coincide con el mayor índice porcentual en dicha categoría; la desviación estándar de 1,085 señala que el 15,1% de los puntajes del indicador se disgregaron dentro de ese valor absoluto de desviación.

La información contenida en la Tabla 2 que se presenta a continuación, describe el comportamiento estadístico de los indicadores Fuerza, Iluminación y Ruido, como factores de riesgos lesión musculo esquelética. En la mencionada tabla, se observa que el indicador Fuerza se encuentra Muy Presente de acuerdo al 43% de las unidades de observación encuestadas, muestra un promedio aritmético de 14,671 para el indicador Fuerza, el cual se localiza en la categoría Muy Presente, lo cual coincide con el mayor índice porcentual en dicha categoría; la desviación estándar de 3,304 señala que el 90,8 % de los puntajes del indicador se dispersaron dentro de ese valor absoluto de desviación.



En relación al indicador Iluminación, se observa que el indicador Iluminación se encuentra Presente de acuerdo al 80% de las unidades de observación encuestadas, muestra un promedio aritmético de 13,368 para el indicador Iluminación, el cual se localiza en la categoría Muy Presente, lo cual coincide con el mayor índice porcentual en dicha categoría la desviación estándar de 1,531 señala que el 57,3 % de los puntajes del indicador se disgregaron dentro de ese valor absoluto de desviación.

**TABLA 2**  
**VARIABLE: CONDICIONES DISERGONÓMICAS**  
**DIMENSIÓN: FACTORES DE RIESGOS LESIÓN MUSCULO ESQUELÉTICO**

CATEGORÍAS	RANGOS	FUERZA		ILUMINACIÓN		RUIDO	
		FA	%	FA	%	FA	%
MUY PRESENTE	≥ 16 - 20	33	43	6	8	9	12
PRESENTE	≥ 12 - < 16	30	40	61	80	27	35
POCO PRESENTE	≥ 8 - < 12	13	17	9	12	40	53
AUSENTE	4 - < 8	0	0	0	0	0	0
TOTAL		76	100	76	100	76	99,474
VALORES		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO	
		14,671		13,368		12,263	
		DESV. STAND		DESV. STAND		DESV. STAND	
		3,304		1,531		2,665	

**Fuente:** Vasquez (2014).

Asimismo, en el indicador Ruido, se observa que el indicador Iluminación se encuentra Poco Presente de acuerdo al 53% de las unidades de observación encuestadas, muestra un promedio aritmético de 12,263 para el indicador Ruido, el cual se localiza en la categoría Poco Presente, lo cual coincide con el mayor índice porcentual en dicha categoría; la desviación estándar de 2,665 señala que el 86 % de los puntajes del indicador se disgregaron dentro de ese valor absoluto de desviación.



**TABLA 3**  
**VARIABLE: CONDICIONES DISERGONÓMICAS**  
**DIMENSIÓN: FACTORES DE RIESGOS LESIÓN MUSCULO ESQUELÉTICO**

CATEGORÍAS	RANGOS	MOVIMIENTO		VIBRACIÓN	
		FA	%	FA	%
MUY PRESENTE	$\geq 20 - 25$	1	1	13	17
PRESENTE	$\geq 15 - < 20$	60	79	6	8
POCO PRESENTE	$\geq 10 - < 15$	15	20	49	64
AUSENTE	$5 - < 10$	0	0	8	11
TOTAL		76	100	76	100
VALORES		PROMEDIO		PROMEDIO	
		16,184		13,2632	
		DESV. STAND		DESV. STAND	
		1,971		5,485	

**Fuente:** Vasquez (2014).

La información contenida en la Tabla 3, describe el comportamiento estadístico de los indicadores Movimiento y Vibración, como factores de riesgos lesión musculo esquelética. En la mencionada tabla, se observa que el indicador Movimiento se encuentra Presente de acuerdo al 79% de las unidades de observación encuestadas, muestra un promedio aritmético de 16,184 para el indicador Movimiento, el cual se localiza en la categoría Presente, lo cual coincide con el mayor índice porcentual en dicha categoría; la desviación estándar de 1,971 señala que el 74,3 % de los puntajes del indicador se disgregaron dentro de ese valor absoluto de desviación.

De igual manera para el indicador vibración, se encuentra Poco Presente de acuerdo al 64% de las unidades de observación encuestadas, muestra un promedio aritmético de 13,263 para el indicador vibración, el cual se localiza en la categoría Presente, lo cual coincide con el mayor índice porcentual en dicha categoría; la desviación estándar de 5,485 señala que el 97 % de los puntajes del indicador se dispersaron dentro de ese valor absoluto de desviación.

### CONSIDERACIONES FINALES

Luego de analizados, interpretados y discutidos los resultados, se procede a presentar algunas consideraciones del estudio, en referencia a identificar los factores de riesgos musculo esqueléticas en institutos universitarios del sector público, de acuerdo a la categoría muy presente el indicador fuerza fue el que más destacó, y en la categoría presente se identificaron los esfuerzos repetitivos o sostenidos y movimiento; siendo estos factores de riesgos causantes de presentar alguna lesión musculo esquelética durante el transcurrir del tiempo; y entre los pocos presentes pero no escasos están los factores de

riesgos, postura, temperatura, iluminación, ruido, vibración; estos a su vez, también son perjudiciales para el bienestar físico y mental de los trabajadores y trabajadoras.

De acuerdo a lo antes mencionado se recomienda lo siguiente:

- A los directivos de las instituciones, impulsar la conformación del Comité de Salud y Seguridad Laboral; ya que de acuerdo a los resultados obtenidos se evidenció que existen ciertos factores que están provocando esa sintomatología.
- Los directivos deben garantizar a los trabajadores y trabajadoras condiciones adecuadas de trabajo. De igual manera, prevalecer el compromiso de satisfacción laboral que deben brindar a todos y cada uno de los trabajadores.
- Humanizarse con los trabajadores y trabajadoras del gremio obrero; haciéndoles saber mediante notificaciones la calidad de trabajo que desempeñan en su puesto de trabajo, para que los mismos se vean motivados.
- Realizar periódicamente rotaciones de los trabajadores y trabajadoras en las diferentes áreas de trabajo.
- Realizar periódicamente entrevistas con los trabajadores y trabajadoras, para que den a conocer sus inquietudes referente a las condiciones de trabajo expuestas en el entorno laboral.
- A los directivos y los jefes de los departamentos de recursos humanos, realizar una investigación profunda en todo el ambiente de las instituciones, y de acuerdo a los resultados obtenidos plantear alternativas que puedan minimizar el nivel de presencia de aquellos factores de riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores y trabajadoras en su ambiente de trabajo; evidenciándose la aparición de ciertos factores de riesgos que pueden ocasionar en cierto tiempo prolongado alguna enfermedad ocupacional al personal que posee menos tiempo en la institución, a consecuencia de esos factores que están presentes en el ambiente de las instituciones universitarias públicas del estado Zulia.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, F. (2008). Salud Ocupacional. Colombia. Ecoe Ediciones.
- Arranz, F. (2006). Manual de Termodinámica. España. Editorial Visión Net.
- Cortés, J. (2007). Ley de Prevención Riesgos Laborales. España. Tebar Editorial.
- Chávez, N. (2007). Introducción a la Investigación Educativa. Colombia. Editorial ARS Gráfica.





- García, R. (2008). Manual de Prevención de Riesgos Laborales para no Iniciados España. Editorial Club Universitario.
- Gómez. A. (2002). Artículo Factores Posturales Laborales de Riesgo para la Salud. España. Socia AEF.
- González. J. (2012). Factores ergonómicos y enfermedades ocupacionales en institutos universitarios públicos. Maestría en Gerencia de Recursos Humanos. Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín, Venezuela.
- González, M. (2007). Ergonomía y Psicosociología. España. FC Editorial.
- Lind, D. Marchal, W. y Wathen, S. (2005) Estadística Aplicada a los Negocios y a la Economía. México. McGraw Hill.
- Márquez, M. (2008). Fundamentos de Ergonomía Industrial. Venezuela. Fondo Editorial UNET.
- Gutiérrez, A. (2011). Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional. España. Ministerio de la Protección Social.
- Norma General Técnica 0143. (2012). Sistema de Salud Pública División Políticas Públicas Saludables y Promoción. Departamento de Salud Ocupacional. Exento número 804. Chile.
- Ramírez, C. (2008). Ergonomía y Productividad. México. Editorial Limusa.
- Rodríguez, E. y Manero, R. (2008) Evaluación integral del nivel de riesgo músculo esquelético en diferentes actividades laborales. *Salud de los Trabajadores* [online]. 2008, vol.16, n.1, pp. 17-26. ISSN 1315-0138.
- Sahrmann, S. (2005) Diagnóstico y Tratamiento de las Alteraciones de Movimiento. España. Editorial Paidó Tribo.
- Shiffer, M. (1985) Is there a "Pompeii Premise" in Archaeology. *Journal of Anthropological Research*. Volumen 41, número 1 (Pp 18-41).
- Sistema Normativo de Información Laboral. (2008). Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómicos. Perú. Universidad de Lima.
- Vásquez, O. (2014). Condiciones Disergonómicas y Enfermedad Ocupacional en Institutos Universitarios del Sector Público. Maestría en Gerencia de Recursos Humanos Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín, Venezuela.