



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

**Tesis previa a la obtención del título de licenciatura en Terapia Física Médica.**

**TEMA:**

**“CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E  
INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL  
ADMINISTRATIVO DEL MINISTERIO DE INCLUSIÓN  
ECONÓMICA Y SOCIAL MIES ZONAL 1 EN LA  
PROVINCIA DE IMBABURA”**

**AUTORAS:**

**KATHERINE ANDREA AGUIRRE MONTENEGRO  
ESTEFANÍA ALEXANDRA VILLAMARÍN LARA**

**ASESOR:**

**FT. MARÍA JOSÉ CARANQUI**

**IBARRA 2014**

## CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Ibarra, 1 de junio del 2014

Yo, FT. María José Caranqui con cédula de ciudadanía 100175761-4 en calidad de tutor de la tesis titulada "CATEGORIZACION DEL FACTOR DE RIESGO ERGONOMICO E INTERVENCION FISIOTERAPEUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL MINISTERIO DE INCLUSION ECONOMICA Y SOCIAL MIES ZONAL 1 EN LA PROVINCIA DE IMBABURA" de autoría de las Srtas. Katherine Aguirre y Estefanía Villamarín, determino que una vez terminada y corregida está en condiciones de realizar su respectiva disertación y defensa.

Atentamente:



FT. María José Caranqui

**100175761-4**

**ASESOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Nosotras, Katherine Aguirre y Estefanía Villamarín declaramos bajo juramento que el presente trabajo es de nuestra autoría “CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL MIES ZONAL 1 EN LA PROVINCIA DE IMBABURA” y los resultados de la investigación son de nuestra total responsabilidad, además que no ha sido presentado previamente para ningún grado ni calificación profesional; y que he respetado las diferentes fuentes de información.



**Katherine Aguirre**

**100439135-3**



**Estefanía Villamarín**

**100340557-6**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100439135-3		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	AGUIRRE MONTENEGERO KATHERINE ANDREA		
<b>DIRECCIÓN:</b>	CALLE CARLOS BARAHONA, PASAJE 3 (LA VICTORIA)		
<b>EMAIL:</b>	ktiluaguirre@hotmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2615157	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0939332975

DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100340557-6		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	VILLAMARÍN LARA ESTEFANÍA ALEXANDRA		
<b>DIRECCIÓN:</b>	CALLE EDUARDO GARZÓN Y AURELIO ESPINOZA POLIT (LA CATOLICA)		
<b>EMAIL:</b>	tefita_73@hotmail.com		
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2615727	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0987876305

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	“CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL MIES ZONAL 1 EN LA PROVINCIA DE IMBABURA”
<b>AUTOR (ES):</b>	Aguirre Katherine y Villamarín Estefanía

<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2014/10/08
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciatura en Terapia Física
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Ft. María José Caranqui

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Katherine Andrea Aguirre Montenegro con cédula de identidad 100439135-3 y yo Estefanía Alexandra Villamarín Lara con cédula de identidad 100340557-6 en calidad de autoras y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

Las autoras manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 08 días del mes de Octubre de 2014

**Las autoras:**

  
 .....  
 Katherine Aguirre  
 1004391353

  
 .....  
 Estefanía Villamarín  
 1003405576

**Aceptación:**  
  
 .....  
 Ing. Betty Chávez  
 Encargada biblioteca



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Katherine Andrea Aguirre Montenegro con cédula de identidad 100439135-3 y yo Estefanía Alexandra Villamarín Lara con cédula de identidad 100340557-6, manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: “CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL MIES ZONAL 1 EN LA PROVINCIA DE IMBABURA”, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciadas en Terapia Física en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 08 días del mes de Octubre de 2014

.....  
Katherine Aguirre  
1004391353

.....  
Estefanía Villamarín  
1003405576

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi Padre Celestial por demostrarme su inmenso amor todos los días de mi vida.

A mis padres y hermanos que son la bendición más grande, muchas gracias por darme su inmenso amor y total apoyo para alcanzar mis objetivos.

A mis maestros por brindarme su paciencia al compartir sus valiosos conocimientos.

A mis amigos y compañeros por compartir momentos únicos que nunca olvidaré.

*Katherine Aguirre*

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios, porque me ha regalado la vida y me ha permitido llegar a este importante momento en mi formación profesional. A mi madre por ser el pilar más importante, por haberme brindado su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras pequeñas diferencias; a mi hermano porque cada mañana con un beso me demuestra que juntos somos uno y que podemos alcanzar grandes cosas; a mis abuelitos, que son mis segundos padres y que día a día con sus palabras de aliento me enseñaron que solo aquel que lucha consigue triunfar, gracias porque definitivamente sin ustedes nada habría sido posible ya que me permitieron descubrir que soy libre y que solo hacen falta pequeñas herramientas para poder volar.

*Estefanía Villamarín Lara*

## **AGRADECIMIENTO**

Nunca es demasiado el agradecimiento, a quien no te abandonó en tus peores momentos.

Agradecemos a la Universidad Técnica del Norte por habernos abierto sus puertas y llenarnos de conocimientos, los cuales pondremos al servicio de la comunidad.

A todos los centros de prácticas por los que cursamos en especial a todos los profesionales que con su ejemplo laboral nos inspiraron a seguir adelante.

A nuestra tutora, Licenciada María José Caranqui, quien nos ayudó en todo momento, y por haber estado acompañándonos como maestra y amiga con sus enseñanzas y correcciones, muy importantes para la culminación de este trabajo.

Al Ministerio de Inclusión Económica y Social “MIES” (ZONAL 1) por abrirnos sus puertas para realizar nuestra investigación.

*Katherine Aguirre y Estefanía Villamarín.*

# **CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL MINISTERIO DE INCLUSIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL MIES ZONAL 1 EN LA PROVINCIA DE IMBABURA.**

AUTORES: Katherine Andrea Aguirre Montenegro  
Estefanía Alexandra Villamarín Lara  
TUTORA: FT. María José Caranqui

## **RESUMEN**

La presente investigación muestra un procedimiento de evaluación y diagnóstico ergonómico de los puestos de trabajo, y una contribución a la salud laboral; lo que permite elevar el nivel de satisfacción de los trabajadores en su desempeño, y algo importante, incrementar la productividad del trabajo. ERIN (Evaluación de Riesgo Individual) es un método diseñado para la prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral, los cuales constituyen actualmente uno de los problemas de mayor atención en salud ocupacional en el trabajo de atención a riesgos laborales; concebido para que personal no experto, con un mínimo de entrenamiento, evalúe masivamente la exposición a factores de riesgo en puestos de trabajo. En la actual investigación el principal objetivo fue categorizar el factor de riesgo ergonómico e intervenir fisioterapéuticamente en el personal administrativo del Ministerio de Inclusión Económica y Social Mies Zonal 1 en la provincia de Imbabura; en cuanto a la metodología se realizó un tipo de investigación Cuantitativa, De campo, Descriptiva, de corte transversal y con un diseño no experimental puesto que no se manipuló ningún tipo de información. Dentro de esta investigación se trabajó con 32 empleados administrativos del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES Zonal 1), en los cuales se obtuvo que el mayor porcentaje se encuentran en un nivel de riesgo alto por lo que fue necesario realizar cambios en un breve período de tiempo, razón por la cual se incrementó ciertas ayudas ergonómicas en el sitio de trabajo de cada administrativo.

**Palabras clave:** Evaluación, puesto de trabajo, riesgo laboral, categorizar, investigación cuantitativa.

**ERGONOMIC AND INTERVENTION PHYSIOTHERAPY RISK FACTS  
CATEGORIZATION FOR ADMINISTRATION STAFF OF ECONOMY  
AND SOCIAL INCLUSION MIES MINISTER ZONAL 1 IN THE  
IMBABURA PROVINCE.**

AUTHORS: Katherine Andrea Aguirre Montenegro  
Estefanía Alexandra Villamarín Lara  
TUTOR: FT. María José Caranqui

**ABSTRACT**

Research shows up an evaluation process and ergonomic diagnostic of job's place and a health work that allows to creep up exciting job workers in every single job's role, and the biggest fact is to creep up job productive. As a matter of fact, ERIN (Individual Risk Evaluation) is a designed method for skeletal- muscle disorder prevention from job origin which truly has got health attention problems in the attention risk Jobs in fact, this designed method had made for beginner staff in a training short time, to evaluate job's role risk facts.

On the other hand, this research gets a main aim which had classified ergonomic and intervention physiotherapy risk fact's categorization for administration staff of Economy and Social Inclusion MIES Minister Zonal 1 in the Imbabura Province. Beside, methodology had made a quantity investigation, field research, descriptive, cross section and no experimental model that didn't have worked any kind of information as well.

Put in all together, research had run with 32 administrative employers of Economy and Social Inclusion MIES Minister Zonal 1 take into account, got high percentage in a high risk level that was important to make changes in a briefly time that fact had helped to creep up ergonomic helps in every single administrative job's role.

**Keywords:** Evaluation, job's role, work risk, categorization, quantity research.

## CONTENIDO

PORTADA	I
PÁGINA DE APROBACION	II
AUTORIA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS	VII
RESUMEN	VIII
SUMMARY	IX
INTRODUCCION	X

## ÍNDICE

CERTIFICADO DE APROBACIÓN .....	ii
AUTORÍA.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE .....	xii
CAPÍTULO I.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos .....	5
CAPÍTULO II.....	7
2.1 Teoría existente .....	7
2.1.1 Columna vertebral.....	7
2.1.2 Miembro superior .....	12
2.1.3 Trastornos musculo esqueléticos .....	17
2.1.4 Ergonomía laboral.....	18
2.1.5 Evaluación del puesto de trabajo .....	20
2.1.6 Carga laboral.....	20
2.1.7 Estrés Laboral .....	22
2.1.8 Trabajo con computador .....	23
2.1.9 Riesgos laborales .....	33
2.1.10 OSHA y las lesiones laborales .....	35
2.1.11 principales enfermedades laborales .....	36
2.2 Marco legal y jurídico .....	49
CAPÍTULO III.....	57
3.1 Tipo de estudio .....	57
3.2 Diseño de estudio .....	58
3.3 Localización geográfica.....	58
3.4 Población y muestra.....	59

3.5 Definición de variables .....	60
3.6 Operacionalización de variables .....	61
3.7 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	63
3.8 Validación y confiabilidad.....	64
CAPÍTULO IV.....	65
4.1 Análisis e interpretación de resultados .....	65
4.2 Discusión de resultados .....	83
4.3 Respuestas a las preguntas de investigación .....	87
4.4 Conclusiones .....	91
4.5 Recomendaciones .....	92
BIBLIOGRAFÍA CITADA .....	93
ANEXOS .....	102



# **CAPÍTULO I.**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

El ser humano desde hace miles de años ha desarrollado actividades que originalmente eran necesarias para poder sobrevivir. Hoy día las personas desarrollan un trabajo para satisfacer sus necesidades. En tal sentido, con su trabajo, el hombre modifica el equilibrio de la naturaleza y se expone a una serie de eventos producto de esa actividad laboral, es decir, a situaciones que pueden romper su equilibrio físico, mental y social, dando lugar a la pérdida de la salud. (Soto, 2012)

Existen muchas empresas que día a día pierden liderazgo y competitividad en el mercado, debido a que cuentan con organizaciones deficientes y obsoletas que lastran su rentabilidad y a la vez causan un impacto negativo al desarrollo y motivación de las personas que lo conforman; no entienden que el Capital Humano es lo más importante de una organización, ya que es su nervio vital. Una empresa puede tener la mejor infraestructura, tecnología, planta industrial o el equipo más moderno pero esto no será suficiente para tener una garantía de éxito en el mercado. (García, 2010)

Las distintas formas de actividad humana, a la vez que ayudan a transformar al hombre de las cavernas en el científico y el técnico del siglo XX, representan a menudo un factor importante en la producción de accidentes y enfermedades. (UMA, 2009)

Las consecuencias de los accidentes y enfermedades laborales, motivaron a partir de la Revolución Industrial, reacciones encaminadas a proteger la salud de los trabajadores que llevaron a planteamientos preventivos. (González M. d., 2004).

El concepto de salud laboral ha ido desarrollándose, a lo largo de los años, en la medida en que las condiciones y medio ambiente de trabajo han intentado definirse progresivamente a favor de la salud de los trabajadores. Mañas (2001) señala que las condiciones de trabajo pueden influir positiva o negativamente en la salud, aumentando el nivel de ésta o causando la pérdida de la misma. Los daños a la salud de los empleados se concretan en enfermedades del trabajo y accidentes laborales, aunque también existen otras expresiones de las malas condiciones de trabajo.

Los altos costos en salud en los años recientes han intensificado el interés de los empleadores por fomentar una fuerza de trabajo saludable. Las organizaciones, además de preocuparse por la enfermedad ocupacional y los accidentes de trabajo, deberían promover ambientes de trabajo saludables que propicien la satisfacción del trabajador.

Anualmente en el mundo se presentan aproximadamente 2.2 millones de muertes asociadas al trabajo, así como también sufren lesiones graves alrededor de 270 millones de personas y 160 millones se enferman por cuestiones laborales. Se calcula que los costos económicos por accidentes y enfermedades profesionales representan alrededor del 4% del PIB mundial. (Andrade & Gómez, 2008).

La salud laboral es uno de los campos más estudiados en la actualidad razón por la cual es importante la evaluación del riesgo individual del personal administrativo del Ministerio de Inclusión Económica y Social Zona 1, MIES; anteriormente conocido con el nombre de Ministerio de Bienestar Social, MBS; y que ha pasado a ser una institución emprendedora que fomenta la igualdad, la inclusión de la ciudadanía y que sobretodo promueve el buen vivir, se considera necesario motivar a las personas que aquí laboran a mejorar las condiciones ergonómicas dentro de su ambiente laboral.

## **1.2Justificación**

La seguridad en el trabajo es uno de los aspectos más importantes de la actividad laboral. El trabajo sin las medidas de seguridad apropiadas puede acarrear serios problemas para la salud. En este sentido muchas veces la seguridad no se toma tan en serio como se debería, lo que puede provocar conflictos no sólo para los empleados sino también para los empleadores.

Las enfermedades y accidentes laborales son una de las mayores causas de ausentismo entre los profesionales. El estrés, la fatiga crónica, y las dolencias musculares, provocan que día a día, muchos empleados deban faltar al trabajo o vean afectado su rendimiento laboral.

Según estudios de la Organización Mundial de la Salud, invertir en la recuperación de un trabajador es menos rentable para una empresa, que gestionar un plan de protección y prevención de riesgos. El problema es que no muchas compañías están dispuestas a destinar dinero para que esto ocurra.

El argumento de base que justifica reflexionar en torno a la salud laboral es que todos los problemas de salud, relacionados con el trabajo, son por definición susceptibles de ser prevenidos. (Andrade & Gómez, 2008)

El personal es una de las partes más importantes de una empresa se hace necesario, tomar medidas que velen por el bienestar de los empleados, a fin de resguardar no sólo la integridad física y psicológica de éstos, sino también la rentabilidad de la empresa.

Son muchos los beneficios al invertir en salud laboral sobre el personal, mejora de su autoestima, reducción de la posibilidad de presentar enfermedades laborales, hay menos cambios de personal y menos desgaste en los empleados, desaparece la deserción laboral y se establece un vínculo con los trabajadores.

Según la Unión Europea, destinar dinero a la salud del personal ayudará, además, a reducir los costos en materia de bonificaciones, como subsidios, pensiones e indemnizaciones. (Guerrero, 2010)

Implementar dentro de la empresa un plan preventivo de salud laboral, puede resultar muy beneficioso.

La investigación se centró en EL Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES zonal 1) que es una de las instituciones que vela por el bienestar y el buen vivir como bien público. Teniendo en cuenta la cantidad de personas que día a día laboran en esta institución perteneciente al sector público se debe garantizar la salud de estos trabajadores implementando un método novedoso como medida preventiva y correctiva para una mejor ejecución de sus actividades diarias.

Uno de los métodos más novedosos y precisos es ERIN evaluación del riesgo individual el cual puede ser aplicado por personal no experto ya que de forma muy sencilla aporta datos importantes para el investigador; es por ello que ha sido reconocido por varias instituciones en el campo de la Ergonomía y la salud ocupacional.

Definitivamente la ergonomía laboral es uno de los pilares para mantener el buen vivir de cada trabajador y de la empresa, debe ser una prioridad para cada institución la salud de su personal ya que con esto no solo vela por el beneficio de sus colaboradores sino del suyo mismo.

## **1.3Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Categorizar el factor de riesgo ergonómico e intervenir fisioterapéuticamente en el personal administrativo del Ministerio de Inclusión Económica y Social Mies Zonal 1 en la provincia de Imbabura

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Establecer los factores de riesgo ergonómico en el personal administrativo.
2. Determinar el factor de riesgo ergonómico de mayor incidencia a través del método de evaluación de riesgo individual ERIN.
3. Implementar adecuaciones ergonómicas en los sitios de trabajo.

## **1.4 Preguntas de investigación**

1. ¿Por qué establecer los factores de riesgo ergonómico en el personal administrativo del Ministerio de Inclusión Económica y Social (Zonal1)?
2. ¿Cómo determinar el factor de riesgo ergonómico a través del método de evaluación de riesgo individual ERIN?
3. ¿Para qué implementar adecuaciones ergonómicas en los sitios de trabajo?



## **CAPÍTULO II.**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Teoría existente**

##### **2.1.1 Columna vertebral**

La columna vertebral o espina dorsal es la estructura básica del tronco. Es un tallo óseo, fuerte y flexible, que sostiene la cabeza y el tórax. Se apoya en la pelvis y protege a la medula espinal. Es de gran importancia para el mantenimiento de la postura. Es el pilar del cuerpo y gracias a una fuerte musculatura está dotada de una gran amplitud de movimientos. Mantiene el eje longitudinal del cuerpo, provee un pivote para permitir los movimientos de cabeza y a los miembros una base estructural, a través de los singultos.

La columna vertebral es flexible en determinados tramos y rígida en otros, está compuesta por una serie de huesos pequeños y rectangulares, denominados vertebras que albergan una especie de cojín llamado disco intervertebral.

Las vértebras en número de 33 a 34, de craneal a podal se clasifican en: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 3-5 sacras y de 3-5 coxígeas.

Las vértebras cervicales, torácicas y lumbares son de tipo irregular, mientras que el sacro y el coxis son huesos de tipo plano, porque contribuyen a formar la pelvis ósea.

Las curvaturas presentes en la columna vertebral son:

Curvatura cervical: (Lordosis)

Curvatura torácica: (Cifosis)

Curvatura lumbar: (Lordosis)

Curvatura sacra: (Cifosis)

Las curvaturas dan a la columna vertebral resistencia y estabilidad, de manera que la hacen 17 veces más resistente, que si fuera totalmente recta. Favorece la estática, llevando la vertical que pasa por el centro de gravedad al interior de la base de sustentación.

### **Características de las vértebras libres**

Se denominan vértebras libres a las cervicales, torácica y lumbares, mientras que las sacras y coxígeas se fusionan. Las vértebras libres sin huesos irregulares que constan de: cuerpo, arco y varios procesos.

**Cuerpo:** Se sitúa en la parte anterior, y es lo más grueso y resistente de toda la vértebra, su función es de servir como superficie articular y de soporte en la columna.

**Arco:** Va desde el cuerpo hacia posterior y se une a este por dos pedículos, uno a cada lado. El arco vertebral está formado por las láminas que unidas dejan entre ellas y el cuerpo vertebral el foramen vertebral. De la unión entre láminas y pedículos se proyectan 7 procesos que se disponen en distintos planos.

Los procesos son:

**Proceso espinoso.-** Impar, medio, varia de forma y tamaños según la región, limita los movimientos de extensión y sirve de inserción a músculos y ligamentos.

**Proceso transverso.-** Par, derecho e izquierdo, se dirigen transversalmente. Su función es de servir como base de palanca para los movimientos de inserción musculo ligamentosa.

**Procesos articulares.-** Cuatro, dos superiores y dos inferiores. Colocados simétricamente a cada lado del foramen vertebral, sirven para articular con otras vertebrae.

**Pedículos.-** Dos, poseen dos incisuras, superior e inferior. El pedículo es de gran importancia en la distribución de fuerzas, permite unir el cuerpo con el arco vertebral. (Prof. Atilio Aldo Almaga Flores ,Prof. Pablo Jose Lizana Arce, 2012)

**Arcos de desplazamiento:**

Flexión: L= 60° D-L=105° C=40°

Extensión: L=35° D-L 60° C=75°

Inflexión lateral: L=20° D-L=40° C=45°

Rotación: L=5° D-L= 45° C= 80°

**Clasificación de la musculatura**

**Flexores:** grupo abdominal (recto abdominal, oblicuo mayor y oblicuo menor), esternocleidomastoideo, grupo de los tres escalenos, grupo paravertebral (músculo largo del cuello, recto anterior mayor de la cabeza, recto anterior menos de la cabeza y recto lateral de la cabeza)

**Extensores:** grupo vertebral posterior profundo (interespinosos, intertransversos, rotadores y multífido) grupo de los erectores vertebrales (iliocostal dorsal, iliocostal lumbar, iliocostal cervical, dorsal largo, transverso del cuello, complejo menor, y complejo mayor, espinoso cervical, espinoso dorsal, esplenio del cuello, y esplenio de la cabeza) y grupo suboccipital.

**Flexor lateral puro:** cuadrado lumbar (Donoso, Kinesiología Basica y Kinesiología Aplicada, 2007)

### **2.1.1.1 Columna Cervical**

La columna cervical (CC) es la conexión entre la cabeza y el cuerpo. Su movilidad permite el movimiento tridimensional de la cabeza, que al mismo tiempo hace posible la orientación en las diferentes direcciones del espacio.

La columna cervical está formada por siete vértebras, de las cuales cinco (C3-C7) siguen un esquema común al resto de vértebras de la columna y dos (C1-C2) tienen un diseño anatómico distinto.

La movilidad se consigue con las uniones intervertebrales: discos, facetas articulares y ligamentos. La rotación de la cabeza es posible gracias al diseño anatómico específico de las dos primeras vértebras (C1/C2), denominadas atlas (C1) y axis (C2), mientras que columna cervical inferior es responsable de la flexión, la extensión y la inclinación lateral. (Eurospine, 2008)

“La columna cervical es la es la región más diferenciada de la columna humana desde el punto de vista anatómico”. (Cueco R. , 2008).

Una característica particular de la columna cervical es que el cuerpo vertebral es pequeño en relación al arco posterior. Sus plataformas vertebrales no son planas ni en el plano sagital, ni en el coronal, a diferencia de los demás niveles de la columna, sino que poseen una configuración cóncava y convexa. (Cueco R. T., 2008)

### **2.1.1.2 Columna torácica**

Las vértebras dorsales aumentan de tamaño a medida que descienden. Los cuerpos tienen forma de corazón con salientes a los lados que se articulan con las cabezas de las costillas. El agujero vertebral es relativamente pequeño. La apófisis espinosa es larga y se proyecta hacia abajo.

Los segmentos dorsales disponen de movimientos de flexión y extensión y de movimientos acoplados de inclinación y rotación hacia el mismo lado, o hacia lados opuestos.

### **2.1.1.3 Columna lumbar**

De las dos características que gobiernan la anatomía vertebral (solidez y movilidad), es la primera la que domina en la zona lumbar. Las cinco vértebras lumbares son muy parecidas, robustas y con poca movilidad. De perfil dibujan una lordosis. La lordosis lumbar aparece en el niño durante la adquisición de la bipedestación.

El cuerpo vertebral lumbar tiene forma de riñón. Las superficies superiores e inferiores las llamamos platillos vertebrales, están cubiertas por cartílago.

El arco posterior está compuesto por dos pedículos que se transforman por detrás en láminas; láminas que se unen en la línea media para dar lugar a las espinosas (o procesos espinosos). La espinosa lumbar es voluminosa. Sirve de inserción a los músculos lumbares que mantienen la lordosis.

Las apófisis transversas se unen a la unión lámina-pedículo. Son laterales en las vértebras lumbares altas y más posteriores en L4 y L5. En sentido estricto son apófisis costiformes. Embriológicamente son costillas atróficas.

## **Ligamentos**

“El disco intervertebral está reforzado por cuatro ligamentos: el ligamento longitudinal anterior, el ligamento longitudinal posterior, el ligamento amarillo, el ligamento interespinoso”. (Maigne J. Y., 2011)

## **Biomecánica de la columna**

Aprisionando y comprimiendo entre dos caras se encuentra el núcleo pulposo del disco intervertebral, semejante a una esfera que permite tres tipos de movimientos: inclinación en el plano sagital (flexión y extensión) e inclinación en el plano frontal (inflexión lateral); rotación de una de las caras en relación a otra deslizamiento o cizallamiento de una cara sobre la otra. En consecuencia, la columna tiene seis grados de libertad superpuestos flexión y extensión, deslizamiento sagital, rotación derecha, inclinación a cada lado, deslizamiento transversal, rotación izquierda (Donoso, Kinesiología Basica y Kinesiología Aplicada, 2007) (anexo 1)

### **2.1.2 Miembro superior**

#### **2.1.2.1. Cintura escapular y hombro**

La cintura escapular consta de dos pares de huesos que son: la clavícula y la escápula a cada lado. Las articulaciones de la columna escapular son: glenohumeral, suprahumeral, acromioclavicular, escapulocostal, esternoclavicular, costoesternal, ycostovertebral.

En las actividades normales, la mayoría de movimientos de la escápula están íntimamente integrados con los movimientos del brazo y son secundarios a ellos, de

tal manera que la escápula hace las veces de una base móvil sobre la cual actúa el brazo.

En lo referente a los grupos musculares se relaciona hacia delante con el subclavio, pectoral menor y serrato mayor; hacia atrás con el angular del omóplato, trapecio y romboides. La cintura escapular posee tanta movilidad que su posición habitual depende de la tensión activa entre los músculos, junto con el pectoral mayor y el dorsal ancho que actúan indirectamente sobre ella a través del brazo.

### **2.1.2.2 Hombro**

Es una enartrosis al igual que la articulación de la cadera. Por lo tanto, la articulación, posee tres ejes y tres sentidos de movimiento:

**Plano frontal:** flexo extensión

**Plano sagital:** aducción y abducción

**Intersección de los planos frontal y sagital:** anteropulsión y retropulsión.

El eje longitudinal del húmero por su parte permite la rotación interna y externa del miembro superior; por lo expuesto la articulación del hombro es la de mayor movilidad entre todas las del cuerpo humano.

**Superficies articulares:**

**Cabeza humeral:** cavidad glenoidea, rodete glenoideo.

**Grados de movimiento**

**Flexo extensión:** La flexión es de gran amplitud y equivale a 180°. La extensión es de 45 a 50°

**Aducción:** la aducción en el plano frontal a partir de la posición de referencia es imposible, por ello solo puede cumplirse si se ejecuta combinada con extensión o con la flexión. La aducción combinada alcanza los 30 a 45 grados.

**Abducción:** alcanza los 180°.

**Rotación del brazo sobre su eje longitudinal:** tiene como posición de referencia al codo en flexión de 90° y con el antebrazo dispuesto en el plano sagital para evitar la confusión con la pronosupinación del antebrazo. La articulación permite una rotación externa de 80° y una rotación interna de 100 a 110°.

### 2.1.2.3 Codo

Anatómicamente, el codo representa una sola articulación ya que en realidad existe una sola cavidad articular; en cambio, la fisiología permite distinguir dos funciones distintas:

**Prono-supinación:** Que pone en movimiento la articulación radio cubital superior.

**Flexo-extensión:** Que precisa del concurso de dos articulaciones: húmero cubital y el húmero radial.

#### Superficies articulares

Partiendo del hecho que, la articulación del codo es en bisagra, a nivel del extremo inferior del húmero existen dos componentes: la tróclea humeral que tiene forma de una polea y el cóndilo humeral con una superficie hemisférica anterior.

A la extremidad superior de los huesos del antebrazo corresponden dos superficies:

La gran cavidad sigmoidea del cubito.

La cúpula radial cuya cavidad posee la misma curvatura del cóndilo.

Las dos curvaturas forman un todo unido gracias a la presencia del ligamento anular. La faceta humeral presenta en su parte media dos cavidades, por delante de la fosita supratroclear que recibe al pico de la apófisis corónides durante la flexión y por detrás la fosita olecraneana que aloja al pico del olecranon en la extensión.

La paleta humeral esta encorvada hacia adelante en un ángulo de 45° y la cavidad sigmoidea se hallan orientadas hacia adelante y arriba siguiendo también un eje de 45° de inclinación sobre la horizontal. Estos son dos hechos que favorecen los movimientos de flexo-extensión del codo.

La articulación del codo está reforzada por los ligamentos laterales interno y externo, los cuales cumplen una doble función: asegurar la coaptación articular e impedir los desplazamientos laterales de la articulación.

### **Movimientos**

**Prono-supinación:** Este movimiento precisa de la asociación mecánica de dos articulaciones, la radio cubital superior e inferior, ya que desde el punto de vista anatómico esta es distinta de la articulación radiocarpiana.

La amplitud del desplazamiento articular en supinación es de 90° y en pronación no supera los 85° debido a la curvatura anatómica del radio en el plano sagital.

### **Músculos motores:**

**Flexores:** Son el bíceps braquial, el braquial anterior y el supinador largo.

**Extensores:** La extensión es dada por el tríceps braquial que tiene tres cabezas, dos de ellas son mono articulares y una es biarticular. La eficacia del tríceps varía con el grado de flexión del codo.

**Supinación:** Supinador corto, bíceps braquial.

**Pronación:** Pronador redondo y pronador cuadrado.

### **2.1.2.4 Muñeca**

El complejo de la muñeca posee dos articulaciones:

Articulación radiocarpiana: que articula la cavidad glenoidea antebraquial con el cóndilo del carpiano.

Articulación medio carpiana: que articula las dos hileras del carpo.

El complejo articular de la muñeca posee dos grados de libertad que permiten que la mano sea orientada bajo cualquier grado para coger o sostener un objeto. Los movimientos de la muñeca se realizan alrededor de dos ejes; en consecuencia, se pueden valorar los cuatro desplazamientos que puede llevar a cabo: aducción, abducción, flexión y extensión.

## **Ligamentos**

Los ligamentos de la articulación radiocarpiana están organizados en dos sistemas:

Los ligamentos laterales

Los complejos ligamentosos anterior y posterior

En la región anterior se encuentra el ligamento transversal del carpo que limita el túnel carpiano, tiene la importancia en la presentación del síndrome doloroso de su mismo nombre.

En la abducción- aducción trabajan los ligamentos lateral interno y externo, con participación del complejo ligamentario anterior de la muñeca. En cambio, en los movimientos de flexo-extensión participan los complejos ligamentario anterior y posterior.

## **Músculos**

Se distribuyen en 4 grupos:

Cubital anterior flexor de la muñeca y del 5 metacarpiano sobre el carpo.

Cubital posterior es extensor de la muñeca y aductor.

Las palmares mayores y menores son flexores y aductores de la muñeca.

Los primeros y segundos radiales son extensores y abductores de la muñeca. (Donoso, Kinesiología básica y kinesiología aplicada, 2007).

### **2.1.3 Trastornos musculo esqueléticos**

Los trastornos musculoesqueléticos se encuentran entre los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en los países desarrollados como en los en vías de desarrollo. Afectan a la calidad de vida de la mayoría de las personas durante toda su vida, y su costo anual es grande. En los países nórdicos, por ejemplo, se calcula que oscila entre el 2,7 y el 5,2 % del Producto Nacional Bruto. Se cree que la proporción de las enfermedades musculoesqueléticas atribuibles al trabajo es de alrededor del 30 %. Por tanto, su prevención sería muy rentable. Para alcanzar este objetivo es preciso conocer a fondo el sistema musculoesquelético sano, sus enfermedades y los factores de riesgo de los trastornos musculoesqueléticos.

La mayor parte de las enfermedades musculoesqueléticas producen molestias o dolor local y restricción de la movilidad, que pueden obstaculizar el rendimiento normal en el trabajo o en otras tareas de la vida diaria. Casi todos los DMES guardan relación con el trabajo, en el sentido de que la actividad física puede agravarlos o provocar síntomas, incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por el trabajo. En la mayor parte de los casos no es posible señalar un único factor causal.

En muchas enfermedades musculoesqueléticas, la sobrecarga mecánica en el trabajo y en el tiempo libre constituye un factor causal importante. Una sobrecarga brusca, o una carga repetida y mantenida, pueden lesionar diversos tejidos del sistema musculoesquelético. Por otra parte, un nivel de actividad demasiado bajo puede llevar al deterioro de los músculos, tendones, ligamentos, cartílagos e incluso huesos. Para mantener a estos tejidos en buenas condiciones es necesaria la utilización adecuada del sistema musculoesquelético.

El sistema musculoesquelético está formado en esencia por tejidos similares en las diferentes partes del organismo que presentan un extenso panorama de enfermedades. Los músculos son la localización más frecuente del dolor. En la región lumbar, los discos intervertebrales son los tejidos que habitualmente presentan

problemas. En el cuello y las extremidades superiores son frecuentes los trastornos de tendones y nervios, mientras que en las extremidades inferiores es la osteoartritis el proceso patológico más importante.

Para comprender estas diferencias corporales es necesario conocer las características anatómicas y fisiológicas básicas del sistema musculoesquelético, así como la biomecánica de los diversos tejidos, sus recursos nutritivos y los factores que afectan a su funcionamiento normal.

En muchos trastornos existen datos muy convincentes de la existencia de factores de riesgo relacionados con el trabajo, aunque hasta la fecha sólo se dispone de datos limitados acerca de las relaciones de causalidad entre los factores de riesgo y los trastornos, datos que son necesarios para establecer directrices para el diseño de trabajos más seguros.

A pesar de la falta de conocimientos cuantitativos, pueden proponerse orientaciones para la prevención. El método primario para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo es volver a diseñarlo para optimizar la carga de trabajo y hacerla compatible con la capacidad de rendimiento físico y mental de los trabajadores. También es importante estimularles para que se mantengan en forma mediante el ejercicio físico regular. (Riihimäki, 2001) (anexo 2)

#### **2.1.4 Ergonomía laboral**

Entre los numerosos campos de aplicación en los que esta disciplina ha desarrollado metodologías propias, la ergonomía del trabajo tiene como objeto de estudio el trabajador, y como objetivo analizar las tareas, herramientas y modos de producción asociados a una actividad laboral, con la finalidad de evitar los accidentes y patologías laborales, disminuir la fatiga física y mental, y aumentar el nivel de satisfacción del trabajador. En definitiva, la ergonomía del trabajo se ocupa de evaluar y diseñar organizaciones, entornos y equipos saludables.

Además de los beneficios sociales y humanos que comporta la mejora de las condiciones de trabajo, la aplicación de la ergonomía en el ámbito laboral conlleva beneficios económicos asociados a un incremento de la productividad y a la disminución de los costos provocados por los errores, accidentes y bajas laborales.

En el trabajo con el computador, por ejemplo, la ergonomía nos dirá qué equipo necesitamos, cuáles son las condiciones medioambientales más favorables en el trabajo en oficinas, en qué posición tenemos que usar el equipo, para prevenir o paliar sobrecargas musculares que puedan generar lesiones. (Caputo, Fisioterapia y Ergonomía, 2014) (anexo 3)

#### **2.1.4.1 Higiene postural**

La higiene postural tiene como objetivo prevenir o mejorar lesiones músculo-esqueléticas derivadas de posturas estáticas y movimientos incorrectos, movimientos repetitivos o sobrecargas musculares. Ayuda al paciente a tomar conciencia de su postura y movimientos más habituales para así poder modificarlos y mejorarlos.

La postura es la manera en la que se mantiene el cuerpo en posición sedente, en bipedestación, acostado o en movimiento. Tiene componentes somáticas, psicológicas y genéticas. La reeducación postural empieza casi siempre por romper viejos hábitos y patrones de movimiento buscando la participación activa de la persona.

Esto presupone un trabajo de educación sensorial propioceptiva, un control activo y consciente de las propias posturas y movimientos, y un trabajo de reeducación funcional para reequilibrar el sistema músculo-esquelético y el control neuromuscular. (Caputo, Fisioterapia y Ergonomía, 2014) (anexo 4)

### **2.1.5 Evaluación del puesto de trabajo**

El puesto de trabajo es el espacio físico donde se desarrollan las actividades de trabajo y de estudio. Comprende espacios, equipos, mobiliarios, herramientas y tareas de la actividad.

En la evaluación y adaptación ergonómica del puesto de trabajo hay que tener en cuenta el equipo, el mobiliario, y otros instrumentos auxiliares de trabajo, así como su disposición y dimensiones. La disposición del puesto de trabajo depende de la amplitud del área donde se realiza el trabajo y del equipo disponible, por lo tanto, no pueden darse criterios específicos de evaluación para cada posibilidad.

La clasificación del espacio de trabajo está en función de que las medidas o disposiciones técnicas permitan una postura de trabajo apropiada y correcta, que no impida realizar movimientos y, en función de la evaluación general de la zona de trabajo. Esta evaluación general se complementa con el análisis de la actividad física (intensidad y carga de trabajo), el levantamiento de pesos y los movimientos y posturas de trabajo. (Caputo, Fisioterapia y Ergonomía, 2014)

### **2.1.6 Carga laboral**

La carga laboral o carga de trabajo se define como el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral.

#### **2.1.6.1 Clasificación de la carga laboral**

El trabajo supone consumir energía, física y mental. Trabajar supone un esfuerzo que resulta necesario conocer para poder valorar las consecuencias del mismo sobre la salud del que lo realiza y sobre la eficacia del trabajo que desempeña. Tradicionalmente este “esfuerzo” se identificaba casi exclusivamente con una

actividad física o muscular. Pero hoy se sabe que cada día son más las actividades pesadas encomendadas a las maquinas, y aparecen nuevos factores de riesgo ligados a la complejidad de la tarea, la aceleración del ritmo de trabajo, la necesidad de adaptarse a tareas diferentes, etc.

Por tanto la Carga de Trabajo es el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral.

Por lo que surge su clasificación por tipo de trabajo

La carga física de trabajo

La carga mental. (scribid.com, 2012)

#### **2.1.6.1.1 La Carga Física de Trabajo**

Se define la Carga Física como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral. Para estudiar la carga física hay que conocer:

Los esfuerzos físicos.

La postura de trabajo.

La manipulación de cargas.

#### **Esfuerzos físicos**

Cuando se lleva a cabo un esfuerzo físico se desarrolla una actividad muscular. Esta puede ser:

#### **Estática o dinámica**

Decimos que es estática cuando se trata de un esfuerzo sostenido en el que los músculos se mantienen contraídos durante un cierto periodo de tiempo. Por ejemplo estar de pie. Y es dinámica cuando hay una sucesión periódica detenciones y

relajaciones de los músculos que intervienen en la actividad, por ejemplo, andar. Lo más adecuado para el desarrollo de un trabajo es combinar los dos tipos de esfuerzos: estático y dinámico.

#### **2.1.6.1.2 Carga Mental**

Definimos la carga mental como el nivel de actividad mental necesario para desarrollar el trabajo. Los factores que inciden en la carga mental son:

- La cantidad de información que se recibe
- La complejidad de la respuesta que se exige
- El tiempo en que se ha de responder y
- Las capacidades individuales (Buenas Tareas.com., 2013)

#### **2.1.7 Estrés Laboral**

El estrés es una respuesta general adaptativa del organismo ante las diferentes demandas del medio, cuando estas son percibidas como excesivas o amenazantes para el bienestar e integridad del individuo. El estrés laboral es un proceso en el que intervienen distintos factores: por un lado, la situación y por otro, las características del trabajador. La situación de estrés laboral se produce cuando las demandas superan los recursos del trabajador. Es cuando el trabajador entra en una situación de estrés en la que intentará generar más recursos para adaptarse correctamente a las demandas de la situación. Las causas más comunes son:

- Falta de control sobre el trabajo que se realiza.
- Monotonía.
- Plazos ajustados.
- Trabajo a alta velocidad. (Torres Y. , 2010)

### **2.1.8 Trabajo con computador**

Los principales problemas asociados al uso habitual de estos equipos son:

Fatiga visual

Trastornos músculo-esqueléticos

Fatiga mental

La mayoría de estos problemas pueden evitarse mediante un buen diseño del puesto, una correcta organización del trabajo y una información y formación adecuadas del usuario.

En los trabajos con computador es habitual mantener posturas estáticas prolongadas. Estas posturas estáticas resultan nocivas desde el punto de vista fisiológico y pueden propiciar la aparición de molestias en la espalda. Dichas molestias, por ejemplo, el dolor de columna dorsal y lumbar, cervical o de hombros, se pueden agravar si al mencionado estatismo se une el mantenimiento de malas posturas.

Las malas posturas pueden tener varias causas: hábitos adquiridos, diseño incorrecto del puesto o intentos del usuario de ver mejor la pantalla inclinando el tronco hacia delante o retorciéndose para evitar reflejos molestos.

Finalmente, los movimientos repetitivos propios de las actividades que requieren el uso frecuente e intensivo del teclado y el “ratón” pueden acabar originando trastornos músculo-esqueléticos localizados en las manos y las muñecas del usuario. (Caputo, Universidad Pablo de Olavide, 2014) (anexo 5)

## **2.1.9 Puesto de trabajo ergonómico**

### **Monitor**

Está demostrado que, al trabajar con pantallas de forma prolongada y habitual, algunas deficiencias oculares sin importancia se pueden convertir en lesiones más o menos graves. Por ello, la primera recomendación a la hora de trabajar con ordenadores es someterse a una revisión oftalmológica.

En cualquier caso, para evitar síntomas como escozor, parpadeo, visión borrosa, y fatiga visual.

#### **Ángulo de visión**

La parte superior de la pantalla debe estar a una altura similar a la de los ojos, o ligeramente más baja. El monitor se sitúa así en la zona óptima de visión, comprendida entre los 5° y los 35° por debajo de la horizontal visual, y desde la cual se contempla todo sin ningún esfuerzo.

De esta manera se evita la sobre-exigencia de los músculos de la columna vertebral sobre todo los de la nuca, que dan como resultado dolores de cabeza, espalda, hombros y cuello. Para mantener el ángulo, la pantalla o la mesa deben tener la altura regulable y además el monitor posee una inclinación de por lo menos 3° hacia adelante y 15° hacia atrás desde el plano vertical.

#### **Distancia**

En las tareas que impliquen la lectura de datos o de un texto, la distancia entre la pantalla y la persona debe ser superior a 40 cm e inferior a 70cm.

El usuario debe ubicarse siempre de frente al monitor.

La pantalla ha de colocarse perpendicular a las ventanas. Nunca enfrente o de espaldas a ellas. En el primer caso, al levantar la vista, se pueden producir deslumbramientos. En el

Segundo, los reflejos de la luz natural sobre el cristal son inevitables.

## **Teclado**

Al manipular un teclado, las manos adoptan una posición forzada hacia afuera. Los movimientos rápidos y repetitivos pueden provocar tendinitis, tenosinovitis, o cualquier lesión asociada a dichos sobreesfuerzos, especialmente si la estación de trabajo no está organizada adecuadamente.

Se recomienda que el teclado esté a la altura de los codos para poder descansar los hombros en forma permanente, con un apoyo adecuado de antebrazos y muñecas. Debe ubicarse justo debajo del monitor ya que si se encuentra situado lateral a él obliga al usuario a girar la cabeza, situación que, mantenida en el tiempo, provoca un acortamiento de los músculos afectados.

El teclado debe ser regulable en cuanto a inclinación. En un intervalo de 10° a 15°, con el fin de evitar movimientos forzados de las articulaciones, que pueden provocar lesiones. Se recomienda que la línea media del teclado (tercera fila), no se levante más de tres centímetros de la superficie de trabajo.

Los símbolos de las teclas deben resaltar y ser legibles desde la posición normal de trabajo.

Teclas cóncavas. Es mejor este tipo de superficie, ya que facilita su utilización.

Suave en su manipulación. Que no requiera ejercer una presión grande sobre las teclas que se pulsan.

## **Mouse**

Hay ratones diseñados específicamente para los contornos de las manos, derecha o izquierda. Se debe ubicar el dispositivo a su alcance ofreciendo así una comodidad natural y máxima coordinación mano-ojo, de lo contrario puede causar molestia en el

hombro, la muñeca, el codo y antebrazo. Hay que asegurarse de estar sentado a una altura tal que la muñeca no se extienda, y así su mano descansa naturalmente sobre el Mouse.

### **Apoya muñecas**

Tienen como finalidad evitar colocar las manos en una posición muy arqueada tanto para arriba como para abajo.

De todas las variables de posicionamiento de las muñecas la correcta es la neutral (posición en la cual manos, muñecas y antebrazo están en línea recta). Este tipo de elemento está diseñado con una superficie acolchada y suave para evitar la irritación de la piel.

### **Mesa o superficie de trabajo**

Una buena mesa de trabajo debe facilitar el desarrollo adecuado de la tarea; por ello, a la hora de elegir una mesa para trabajos de oficina, deberemos exigir que cumpla los siguientes requisitos:

Si la altura es fija, ésta será de aproximadamente 70 cm. En este caso, es fundamental que la silla sea regulable, o se debe usar un apoyapiés para aquellos que lo precisen (es aconsejable que éste sea de material antideslizante).

### **Silla**

El asiento de trabajo deberá ser estable, proporcionando al usuario libertad de movimiento y procurándole una postura confortable.

La concepción ergonómica de una silla para trabajo de oficina ha de satisfacer una serie de datos y características de diseño:

Regulable en altura (en posición sentado) margen ajuste entre 38 y 50 cm.

Anchura entre 40 - 45 cm.

Profundidad entre 38 y 42 cm.

Acolchado de 2 cm. recubierto con tela flexible y transpirable.

Borde anterior inclinado (gran radio de inclinación).

Un respaldo bajo debe ser regulable en altura e inclinación y conseguir el correcto apoyo de las vértebras lumbares.

El respaldo alto debe permitir el apoyo lumbar y ser regulable en inclinación. Este permite un apoyo total de la espalda y por ello la posibilidad de relajar los músculos y reducir la fatiga.

La base de apoyo de la silla deberá ser estable y para ello dispondrá de cinco brazos con ruedas que permitan la libertad de movimiento.

La utilización de apoyabrazos está indicada en trabajos que exigen gran estabilidad de la mano y en trabajos que no requieren gran libertad de movimiento y no es posible apoyar el antebrazo en el plano de trabajo. La forma de los apoyabrazos será plana con los rebordes redondeados.

## **Entorno**

Un gran grupo de factores que influyen en la concepción de los puestos de trabajo, son los factores ambientales, los cuales deben estar dentro de los límites del confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción. (slideshare.net, 2014) (anexo 6)

### **2.2.1 Método de evaluación de riesgo individual (ERIN)**

Cuba cuenta con un programa ergonómico para la prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral, los cuales constituyen actualmente uno de los problemas de mayor atención en salud ocupacional y en el trabajo de atención a riesgos laborales en el área de los recursos humanos de una empresa.

Se sustenta en el método ergonómico autóctono para la Evaluación del Riesgo Individual (ERIN) y fue ejecutado por la Facultad de Ingeniería Industrial, perteneciente al Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE).

Cuba ha dedicado esfuerzos a la prevención terciaria, con la construcción de cientos de centros de rehabilitación; sin embargo, son poco conocidos los métodos y herramientas ergonómicas destinadas a la prevención primaria de dichas afecciones.

El trabajo de Yordán Rodríguez Ruíz, como autor principal, junto a otros especialistas y colaboradores, estuvo dirigido al desarrollo de un programa integral que estructura un conjunto de métodos y herramientas capaces de identificar signos y señales, el diseño y rediseño ergonómico de puestos de trabajo, así como la intervención y evaluación para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos (DMEs).

Precisamente tales características de integralidad lo hacen distintivo dentro del contexto internacional, además de estar en correspondencia con las Normas Cubanas de gestión integrada del Capital Humano.

Como aspecto distintivo el programa incorpora el método ERIN, concebido para que personal no experto, con un mínimo de entrenamiento, evalúe masivamente la exposición a factores de riesgo en puestos de trabajo.

Lo novedoso es que combina los factores de riesgo de los desórdenes musculoesqueléticos, con los conocimientos biomecánicos y fisiológicos, para

producir un estimado de la exposición a factores de riesgo en una amplia gama de tareas.

Confiable, válido y simple, su empleo requiere de poco tiempo, entrenamiento y recursos y es de fácil aprendizaje y aplicación para personal no experto. Ha sido avalado por el Comité de Normalización en Seguridad y Salud en el Trabajo de la República de Cuba para ser incluido en la nueva propuesta de norma en materia de Ergonomía que actualmente se elabora.

Por su parte, el Instituto Nacional de Salud del Trabajo reconoce su utilidad y recomienda usarlo masivamente en el país, al tiempo que ha sido incorporado en más de 30 empresas, contribuyendo a que la entidad logre una mayor visión del estado real de las condiciones de trabajo, basado en criterios científico-técnicos.

La puesta en marcha de un programa de este tipo redundará en disminuir y aliviar estas dolencias, en la disminución de gastos por concepto de pago de certificados médicos y una elevación de los niveles de productividad donde operan los trabajadores afectados. El trabajo está avalado por 5 publicaciones en revistas de la web of Science, 15 publicaciones en memorias de eventos internacionales, 1 tesis de doctorado y 2 tesis de maestría.

Resultó entre los trabajos coronados con el Premio Nacional por los resultados de la investigación científica durante 2011, que concede la Academia de Ciencias de Cuba. (Martín L. , 2012)

El comportamiento creciente de las estadísticas relacionadas a desórdenes músculo-esqueléticos de origen ocupacional en una empresa mexicana de autopartes de aluminio, indicó la necesidad de tomar acciones encaminadas a la prevención de estas dolencias. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar cinco estaciones de trabajo con los métodos ergonómicos Evaluación del Riesgo Individual (ERIN) y Rapid Upper Limb Assessment (RULA) para comparar resultados y contrastarlos con el número de enfermedades registradas por estación. Se realizó la observación

directa de las estaciones de trabajo, se filmaron y se recopilaron las estadísticas relacionadas con los desórdenes musculoesqueléticos. Finalmente se realizaron un conjunto de propuestas dirigidas a disminuir el riesgo por variable y global de la Evaluación de riesgo individual.

Los resultados mostraron coincidencia en los niveles de riesgo entre ERIN y RULA en cuatro de las cinco estaciones, así como se detectó relación entre el riesgo global de ERIN y el número de enfermedades, excepto en una estación. Las propuestas preliminares realizadas no implican grandes costos y redujeron el riesgo global de ERIN y en ocasiones el nivel de riesgo. Este trabajo ilustra cómo se pueden realizar acciones primarias dirigidas a la prevención de DMEs sin incurrir en grandes costos (Rodríguez & Guevara, Ingeniería industrial, 2011)

ERIN recomienda niveles de acción ergonómica según el nivel de riesgo global, el que es calculado sumando el riesgo de las siete variables evaluadas. El modelo aditivo empleado permite fácilmente identificar la influencia de cada factor y localizar que elementos deben ser cambiados para disminuir el nivel de riesgo global. Este método es aplicable en tareas estáticas y dinámicas, no requiere de equipamiento especial y puede ser utilizado en el diseño y rediseño de puestos de trabajo, contribuyendo a la prevención de los Desórdenes Musculoesqueléticos.

### **Cómo evaluar con el método ERIN**

Realizamos la evaluación guiándonos en la hoja de campo ERIN, en la cual encontramos los 4 primeros parámetros que se deben evaluar, estos son: Tronco, brazo, muñeca y cuello. En la hoja de campo encontramos la tabla de puntajes y frente a esta la tabla de imágenes, en las cuales se puede observar el movimiento y la calificación que se le deberá poner a cada persona evaluada en lo que a la carga postural se refiere; entonces calificamos con 1,2,3,o 4 según la postura en que se encuentre el evaluado; luego de esto procedemos a observar el movimiento, ya sea este: estático, poco frecuente, frecuente, o muy frecuente, arrojándonos así la tabla

otro valor, el cual será ubicado en la misma línea del valor de la carga postural, estos dos valores son sumados y el resultado ubicamos en el cuadro de resultados.

A continuación hacemos la evaluación en cuanto a la percepción del trabajo, en esta intervienen los evaluados respondiendo a tres parámetros: ritmo de trabajo, esfuerzo percibido, y autovaloración del trabajo que realizan, en lo que se refiere al ritmo de trabajo primero se tomara en cuenta el número de horas que lo realizan, y luego se da un puntaje en la velocidad que será: muy lenta, lento, normal, rápido o muy rápido, luego en la tabla de esfuerzo se pregunta al evaluado si considera a su esfuerzo diario en el trabajo como liviano, algo pesado, pesado, muy pesado o casi máximo, y se ubica en la tabla, después se preguntará si lo hace menos de 5 veces por minutos, de 5 a 10 veces por minuto, o más de 10 veces por minuto, y de acuerdo a esto se ubicara el resultado.

Al final se hace la autoevaluación en la cual el evaluado describe a su trabajo como nada estresante, poco estresante, estresante, muy estresante, o excesivamente estresante.

Finalmente se suman todos los puntajes obtenidos y se evalúa el nivel de riesgo en el que se encuentra el evaluado. El nivel de riesgo se determinará de acuerdo al rango en que se encuentre, estos son: BAJO si el resultado está entre 7 – 14, aquí no son necesarios los cambios, el riesgo es MEDIO si se está entre 15 – 23, aquí se requiere investigar a fondo, el riesgo es ALTO si el rango esta entre 24 – 35, aquí se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo, y si el resultado es mayor a 36 el riesgo es MUY ALTO y se requiere realizar cambios inmediatos.

## **Procedimiento**

Paso 1: Determinar la(s) tarea(s) que serán evaluadas. Es posible que el trabajador realice más de una tarea durante el día y se desee elegir alguna(s) de ellas, pues el tiempo disponible para hacer la evaluación es limitado. En este caso para la elección

de la tarea deben considerarse el porcentaje de tiempo dedicado a cada tarea, la magnitud del esfuerzo realizado, la frecuencia de acciones o el criterio del propio trabajador o personal que labora en el área.

Paso 2: Determinar la postura crítica y la frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada. Para esto es necesario observar al trabajador durante varios ciclos de trabajo. En el caso en que las partes del cuerpo evaluadas en ERIN (tronco, brazo, muñeca y cuello) mantengan una postura con poca variabilidad en el tiempo, es recomendable evaluar la postura que más se repite para cada parte del cuerpo y comparar los resultados con las posturas críticas. La frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada debe ser determinada por el número de veces que se mueve la parte del cuerpo y no por la cantidad de veces que la postura crítica se repite.

Paso 3: Determinar el valor de riesgo por variable.

Paso 4: Sumar todos los valores de riesgo para obtener el riesgo global.

Paso 5: Determinar el nivel de riesgo correspondiente y las acciones ergonómicas recomendadas basado en el riesgo global.

### **Fortalezas**

El procedimiento para estimar el riesgo de exposición usando la hoja de campo es sencillo y permite identificar fácilmente que factor debe ser modificado para disminuir el riesgo de exposición, siendo de gran utilidad para establecer prioridades en las intervenciones ergonómicas y evaluar el impacto de estas.

Un observador familiarizado con ERIN, emplea entre 5 y 10 minutos en la evaluación.

El uso combinado de diagramas y palabras para describir los rangos de movimiento de las partes del cuerpo facilita la evaluación.

El diseño de la hoja de campo y los pasos ubicados al principio de esta contribuyen a elevar el valor práctico del método.

Se han reportado estudios de confiabilidad inter/intra observador, siendo de moderada a buena en la mayoría de las variables.

Cuenta con una aplicación informática.

## **Limitaciones**

ERIN debe ser considerado una herramienta que permite realizar un primer acercamiento en la evaluación de la exposición a factores de riesgo de Desórdenes musculoesqueléticos.

En puestos de trabajo donde se afecten principalmente las extremidades inferiores y cuando se desea evaluar el agarre, ERIN no debe ser usado. (Rodríguez Y. , 2013)

### **2.1.9 Riesgos laborales**

La definición de riesgo laboral aparece en el artículo 4 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que define el término como “la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo.

Los riesgos laborales se pueden clasificar del siguiente modo:

**1.- Riesgos Físicos:** Su origen está en los distintos elementos del entorno de los lugares de trabajo. La humedad, el calor, el frío, el ruido, la iluminación, las presiones, las vibraciones, etc. pueden producir daños a los trabajadores

**2. Riesgos Químicos:** Son aquellos cuyo origen está en la presencia y manipulación de agentes químicos, los cuales pueden producir alergias, asfixias, etc.

**3. Riesgos Biológicos:** Se pueden dar cuando se trabaja con agentes infecciosos.

**4.- Riesgos Ergonómicos:** Se refiere a la postura que mantenemos mientras trabajamos. (Pedreira, 2009)

**5.- Factores psicosociales:** Es todo aquel que se produce por exceso de trabajo, un clima social negativo, etc., pudiendo provocar una depresión, fatiga profesional, etc.

#### **2.1.9.1 Factor de riesgo ergonómico**

Es un elemento que, estando inevitablemente presente en las condiciones de trabajo, puede desencadenar una disminución en el nivel de salud del trabajador.

Los factores de riesgo tienen una relación o dependencia directa de las condiciones de seguridad. Éstas siempre tendrán su origen en alguno de los cuatro aspectos del trabajo siguientes:

**Local de trabajo:** Instalaciones eléctricas, de gases, prevención de incendios, ventilación, temperaturas, etc.

**Organización del trabajo** Carga física y/o mental, organización y ordenación del trabajo, monotonía, repetitividad, ausencia de creatividad, aislamiento, participación, etc.

**Tipo de actividad** Equipos de trabajo: ordenadores, máquinas, herramientas, almacenamiento y manipulación de cargas, etc.

**Materia prima** Materiales inflamables, productos químicos peligrosos, etc. (Salvador)

### **2.1.10 OSHA y las lesiones laborales**

Debido a la inquietud de las empresas por asegurar el beneficio físico y laboral de los trabajadores, nace OHSAS (Occupational Health and Safety Management Systems, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral) que son una serie de estándares internacionales relacionados con la seguridad y salud ocupacional, las cuales se aplican en todo tipo de empresas en cada área de las mismas. (Quinteros, 2010)

#### **2.1.10.1 Enfermedades de origen laboral**

La Organización Mundial de la Salud define al trastorno de origen laboral como aquel que se produce por una serie de factores, entre los cuales el entorno laboral y la realización del trabajo contribuyen significativamente, aunque no siempre en la misma medida, a desencadenar la enfermedad.

Determinados estudios y medidas prácticas, especialmente en Francia, han puesto de manifiesto la vinculación entre los trastornos musculo esqueléticos y las formas de organización del trabajo en las que la libertad de acción de los empleados es muy escasa. El término “dependencia organizativa” se acuñó para describir una situación en la que el empleado se ve totalmente limitado por el ritmo de la línea de producción y no tiene libertad, por ejemplo, para decidir cuándo desea tomarse un descanso o hacer una breve pausa en su trabajo.

Algunos de los trastornos clasificados como trastornos musculo esqueléticos de origen laboral presentan signos y síntomas bien definidos, como la tendinitis de muñeca, el síndrome de túnel carpiano y la hernia discal aguda. Otros están menos definidos como, por ejemplo, las mialgias, que producen dolor, malestar, entumecimiento y sensaciones de hormigueo en el cuello o en los hombros, las extremidades superiores y la región dorso lumbar. Estos tipos de trastornos que a

veces se denominan como TME de origen laboral no específicos y que no siempre se diagnostican como una patología clínica, producen deterioro físico y discapacidad.

Por lo tanto, los TME de origen laboral abarcan una amplia gama de enfermedades inflamatorias y degenerativas del sistema locomotor, entre las cuales mencionaremos las siguientes.

## **2.1.11 Principales enfermedades laborales**

### **2.1.11.1 La columna vertebral**

#### **Escoliosis**

La escoliosis es una curvatura lateral de la columna vertebral en la que tanto los discos intervertebrales como los cuerpos vertebrales están acuñaados. Se suele asociar a torsión o rotación de la columna. Debido a la forma en que las costillas están unidas a las vértebras, ello da lugar a una “joroba costal”, visible cuando el individuo afectado se inclina hacia adelante. La escoliosis puede ser debida a un defecto congénito de la columna, como en el caso de las hemivértebras en forma de cuña, o surgir secundariamente a trastornos como la distrofia neuromuscular.

Sin embargo, en la mayor parte de los casos la causa es desconocida, por lo que se denomina escoliosis idiopática. El dolor rara vez constituye un problema, y el tratamiento se realiza sobre todo para detener el desarrollo posterior de la curvatura lateral de la columna.

## **Disco roto o prolapso**

La rotura del anillo posterior es bastante frecuente en los jóvenes o adultos de edad mediana físicamente activos. No se puede diagnosticar por radiología a menos que se realice discografía, con inyección de un material radiopaco en el centro del disco; siguiendo el recorrido del líquido es posible demostrar la existencia de un desgarro. En ocasiones, fragmentos aislados y secuestrados de material del disco atraviesan este desgarro y llegan hasta el canal vertebral. La irritación o la compresión del nervio ciático producen dolor intenso y parestesias (ciática) en la extremidad inferior.

## **Enfermedad degenerativa del disco**

Es la denominación dada a un grupo mal definido de pacientes que presentan dolor lumbar. Pueden mostrar cambios radiológicos, como disminución de la altura del disco y posiblemente formación de osteofitos en el borde de los cuerpos vertebrales. Este grupo de pacientes podría representar el estado final de varios estados fisiopatológicos. Por ejemplo, los desgarros anulares no tratados pueden adoptar finalmente esta forma.

## **Estenosis espinal**

El estrechamiento del canal vertebral que se produce en la estenosis espinal ocasiona compresión mecánica de las raíces de los nervios espinales y de su aporte sanguíneo, con lo que puede dar lugar a síntomas como debilidad, alteración de los reflejos, dolor o pérdida de la sensibilidad (parestesias) o, en ocasiones, no presentar síntomas. El estrechamiento del canal puede, a su vez, estar causado por diversos factores, incluida la protrusión del disco intervertebral en el espacio del canal, la formación de hueso nuevo en las superficies articulares (hipertrofia de las facetas) y la presencia de artritis con inflamación de otros tejidos conjuntivos blandos.

### **2.1.11.2 Columna cervical**

#### **Tensión cervical y otras mialgias**

La localización más frecuente de la tensión cervical y otras mialgias es la parte superior del musculo trapecio, aunque a menudo se afectan simultáneamente otros músculos originados en el cuello. Los síntomas son rigidez del cuello y molestias en el trabajo y en reposo. Con frecuencia se percibe una fatiga muscular excesiva, incluso durante periodos de trabajo de corta duración y bajo nivel. Los músculos están hipersensibles, y a menudo se encuentran “puntos dolorosos” a la palpación. La tensión cervical es habitual en los trabajos con cargas estáticas prolongadas sobre el cuello y los hombros. El examen microscópico del tejido ha demostrado cambios en la morfología del músculo, pero los mecanismos no se conocen por completo y probablemente impliquen tanto a la circulación sanguínea como a la regulación nerviosa.

#### **Trastornos crónicos (espondilosis cervical y síndrome cervical)**

La degeneración de la columna cervical implica el estrechamiento del disco, la formación de hueso nuevo (denominamos osteolitos) a partir de los bordes de las vértebras cervicales y el engrosamiento de los ligamentos en un trastorno agudo. Cuando los osteolitos se extienden hacia los agujeros intervertebrales, pueden comprimir las raíces nerviosas.

#### **Espondilosis**

Es el término utilizado para describir los cambios radiológicos en el cuello, cambios que en ocasiones se asocian a síntomas locales crónicos. Los síntomas

suelen consistir en molestias y dolor en el cuello, que en ocasiones se extienden a la cabeza y a la región de los hombros, y movilidad reducida.

### **Síndrome cervical**

Es cuando están comprimidas las raíces nerviosas, sus síntomas son: molestias y dolor en el cuello, disminución de la movilidad del cuello y síntomas sensitivos y motores en el lado de la raíz nerviosa comprimida. Síntomas como la reducción de la sensibilidad táctil, hormigueo, entumecimiento, y disminución de la fuerza son frecuentes en la mano y el brazo.

### **2.1.11.3 Columna dorsal**

#### **Trastornos dolorosos de los tejidos blandos**

Las causas de dolor en la región dorsal de la columna son multifactoriales y a menudo oscuras. Los síntomas surgen en muchos casos debido a un uso excesivo, o un estiramiento excesivo y habitualmente a roturas leves de los tejidos blandos. Existen también, no obstante numerosos trastornos específicos que pueden ocasionar dolor en la espalda, como la escoliosis intensa (joroba) o la cifosis de diferentes etiologías, y otras deformidades que pueden seguir a traumatismos o a algunas enfermedades necrológicas y musculares.

#### **Trastornos degenerativos de la columna dorsal**

Todos los adultos sufren cambios degenerativos de la columna que progresan con la edad, aunque la mayoría no presentan síntomas debidos a tales cambios, que a menudo se encuentran durante la investigación de otras enfermedades y suelen

carecer de importancia clínica. En raras ocasiones los cambios degenerativos en la región dorsal dan lugar a síntomas locales e irradiados, como dolor, hipersensibilidad, rigidez y signos neurológicos. El estrechamiento del canal vertebral, o estenosis espinal, puede ocasionar una compresión de tejidos vasculares y neurológicos que causa dolor local e irradiado, y déficit neurológico. Los principales signos de los trastornos degenerativos de la columna dorsal son: la hipersensibilidad, el espasmo o debilidad muscular, y la disminución local de la movilidad de la columna.

#### **2.1.11.4 Columna lumbar**

El dolor lumbar es un achaque en las poblaciones en edad laboral. Alrededor del 80% de las personas experimentan dolor lumbar en algún momento de su vida, y se trata de una de las causas más importantes de discapacidad de corta o de la larga duración en todos los grupos profesionales. Según la etiología, el dolor lumbar se puede clasificar en seis grupos: mecánico, infeccioso, inflamatorio, metabólico, neoplásico, y visceral. En la mayoría de las personas, el dolor lumbar tiene causas mecánicas, entre las que se encuentran el esguince/ distensión lumbosacra, enfermedad degenerativa del disco, la espondilolistesis, la estenosis espinal, y la fractura.

El dolor lumbar mecánico, también denominado dolor lumbar regional, que puede ser local o irradiado a una o ambas piernas (ciática). Una característica del dolor lumbar mecánico es que aparece de forma episódica, y en la mayor parte de los casos la evolución natural es favorable. En casi la mitad de los casos agudos, el dolor cede en dos semanas, y en casi el 90% lo hace en 2 meses. Se calcula que se torna crónico uno de cada diez casos, y es este grupo de pacientes con dolor lumbar el responsable de la mayor proporción de los costos debido a trastornos lumbares.

## **Espondilólisis y Espondilolistesis**

La espondilólisis significa defecto en el arco vertebral, mientras que espondilolistesis indica un desplazamiento hacia delante del cuerpo vertebral con relación a la vértebra situada por debajo. El trastorno es más frecuente en la quinta vértebra lumbar.

La espondilolistesis puede estar causada por anomalías congénitas, por una fractura por fatiga o aguda, por inestabilidad entre dos vértebras adyacentes debido a degeneración.

### **2.1.11.5 Hombro**

#### **Tendinitis**

Es la inflamación o irritación de los tendones, las gruesas cuerdas fibrosas que fijan los músculos a los huesos. Esta afección, que produce dolor y molestias justo al lado de una articulación, es más común en la zona del hombro, del codo y de la rodilla, pero puede aparecer también en la cadera, los tobillos y las muñecas.

Algunos nombres populares de las tendinitis son el codo de tenista, el codo de golfista, el hombro de nadador o la rodilla de saltador. Si la tendinitis es grave puede conducir a la ruptura del tendón, que suele necesitar reparación quirúrgica, como por ejemplo, en la ruptura del tendón de Aquiles. (Serrano, 2004).

#### **Tendinitis de hombro**

La tendinitis del hombro es una de las patologías más comunes de los tendones del hombro debido a que el hombro es la articulación que más movimiento tiene en

nuestro cuerpo, y a que a los tendones del hombro en general les llega poca sangre, sobre todo al supraespinoso, tendón más frecuentemente lesionado, junto con el resto del manguito rotador.

El supraespinoso no es el único tendón que se lesiona en el hombro, también podemos encontrar lesiones en el resto del manguito de los rotadores de hombro (infraespinoso, redondo menor y subescapular) o en la cabeza larga del bíceps braquial. (Cabezudo, 2011)

La tendinitis puede generarse debido a una lesión intensa repentina. Sin embargo, con mayor frecuencia es el resultado de una repetida lesión leve de ese tendón. Los médicos lo denominan esfuerzo repetitivo o uso excesivo. Por ejemplo: Pintar un techo durante cuatro horas o más, escribir durante largas horas, una posición corporal inadecuada durante el uso de un teclado, cortar o serruchar pueden provocar una tendinitis o bursitis a los días u horas transcurridas.

Apretar con fuerza durante el uso de herramientas o mientras se conduce mucho tiempo.

Para determinar la causa de este problema, el médico le pregunta sobre su historia clínica y realiza un examen físico cuidadoso. La sensibilidad a lo largo del tendón o su cubierta (cubierta externa), o en un punto específico en el tendón sugiere tendinitis. El dolor es provocado cuando el músculo al que está unido el tendón trabaja contra la resistencia como parte del examen.

Al comienzo, la mayoría de los pacientes no necesitan estudios de imagen como radiografías, imágenes por resonancia magnética (generalmente denominado MRI) o ecografías. Los estudios de imagen y la sangre se realizan sólo si el problema persiste o no desaparece. Un análisis de sangre puede ayudar a detectar una infección. Los signos de una infección incluyen enrojecimiento, calor e hinchazón. Si la bursitis es provocada por la infección, el líquido debe ser drenado de la bursa al instante y estudiado inmediatamente.

El tratamiento depende de la causa. Cuando hay un uso excesivo o lesión, se debe reducir la fuerza o la tensión que lo causa. Si la tendinitis está relacionada con el trabajo, el médico o el fisioterapeuta deben revisar la ergonomía apropiada, para que pueda trabajar con seguridad. Algunos pacientes pueden necesitar asesoramiento para la protección de las articulaciones y soporte en la región. (Docken, 2013)

### **Fisiopatología de la tendinitis de hombro**

La degeneración tendinosa es a menudo el factor predisponente para el desarrollo de la tendinitis de hombro. Tal degeneración del tendón puede estar causada por una alteración de la circulación del tendón, que interrumpe el metabolismo. También el estrés mecánico puede ser una causa. La muerte de las células dentro del tendón, que produce restos en los que se puede depositar calcio, quizá sea la forma inicial de degeneración. Los tendones del supraespinoso, el bíceps braquial (la cabeza larga) y las porciones superiores del infraespinoso poseen una zona en la que no existen vasos sanguíneos (a vascular), y es en esta zona en la que se localizan predominantemente los signos de degeneración, incluida la muerte de células, los depósitos de calcio y las roturas microscópicas. Cuando se altera la circulación sanguínea, como ocurre con la compresión y la carga estática de los tendones del hombro, la degeneración puede acelerarse, ya que el mantenimiento normal del organismo no funcionará de forma óptima. (Hagberg, 2001)

### **Osteoartritis**

Las osteoartritis (OA) de la articulación del hombro y de la articulación acromioclavicular son cambios degenerativos del cartílago y del hueso en las articulaciones y los discos intervertebrales.

### **2.1.11.6 Codo**

#### **Epicondilitis**

La epicondilitis es un proceso doloroso que se produce en el codo, en donde los músculos que permiten el movimiento de la muñeca y los dedos contactan con el hueso. Cuando este proceso doloroso se produce en la parte externa, se denomina codo de tenista (epicondilitis externa). Cuando tiene lugar en la parte interna de la articulación del codo, se denomina codo de golfista (epicondilitis interna). El codo de tenista es una enfermedad bastante frecuente en la población general, y en algunos estudios se ha observado una alta incidencia en algunos grupos profesionales con tareas manuales intensivas; es más frecuente que la epicondilitis interna.

Se cree que la epicondilitis está causada por esfuerzos repetitivos e intensos de la muñeca y de los dedos; no obstante, estudios controlados han dado resultados contradictorios con respecto al papel de las tareas manuales intensivas en el desarrollo de la enfermedad.

Una idea común acerca de su fisiopatología es la existencia de un desgarro en la inserción de los músculos. Los síntomas consisten en dolor, especialmente durante los ejercicios de la mano y la muñeca; la presión de un objeto con el codo extendido puede ser sumamente dolorosa.

Existen varios conceptos sobre la patogenia de la epicondilitis. La duración suele oscilar entre varias semanas y algunos meses, tras lo cual suele producirse una recuperación completa.

## **Bursitis del olecranon**

La bursitis del olecranon es una inflamación del saco lleno de líquido que está situado en el lado dorsal del codo (bolsa del olecranon). Puede estar causada por traumatismos mecánicos repetidos (bursitis traumática o “del estudiante”). También puede ser debida a infección o asociarse a la gota. Existen tumefacción local y movimiento ondulante a la palpación debido a la acumulación de líquido en la bolsa. El aumento de la temperatura cutánea indica la existencia de un proceso infeccioso (bursitis séptica).

### **2.1.11.7 Muñeca y dedos**

#### **Síndrome del túnel carpiano**

El síndrome del túnel carpiano ocurre cuando los tejidos que rodean a los tendones flexores en la muñeca se inflaman y hacen presión en el nervio mediano. Estos tejidos se llaman membrana sinovial. La membrana sinovial lubrica los tendones y facilita el movimiento de los dedos.

La inflamación de la membrana sinovial reduce el espacio limitado del túnel carpiano y, con el paso del tiempo, comprime al nervio.

El síndrome del túnel carpiano es causado por la presión en el nervio mediano, que viaja a través del túnel carpiano.

Muchas cosas contribuyen al desarrollo del síndrome del túnel carpiano:

1. La herencia es el factor más importante, los túneles carpianos son más pequeños en algunas personas y este rasgo puede repetirse en las familias.
2. El uso de la mano con el paso del tiempo puede jugar un papel.

3. Cambios hormonales relacionados al embarazo pueden jugar un papel.
4. La edad: la enfermedad ocurre más frecuentemente en personas mayores.
5. Condiciones médicas, incluyendo diabetes, artritis reumatoide y desequilibrio de la glándula tiroides pueden jugar un papel. (OrthoInfo, 2010)

### **Tenosinovitis**

Cuando se produce flexo-extensión repetidas, el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y produce una fricción del tendón dentro de su funda, apareciendo como primer síntoma calor y dolor, indicios de inflamación. Así, el deslizamiento se realiza de forma cada vez más forzado. La repetición de estos movimientos puede desencadenar la inflamación de otros tejidos fibrosos que se deterioran, cronificándose la situación e impidiendo finalmente el movimiento.

### **Tenosinovitis estenosante de Quervain**

Inflamación que produce una estenosis del canal osteofibrosinovial situado en la estiloides radial por el que discurren los tendones del abductor largo y el extensor corto del pulgar.

Se produce al combinar agarres fuertes con giros o desviaciones cubitales y radiales repetidas y forzadas de la mano.

Clínicamente aparece dolor agudo y subagudo en la cara externa de la muñeca , a nivel de la estiloides radial, irradiado hacia el pulgar y a la diáfisis del radio, que aumenta con los movimientos de flexión extensión y abducción del pulgar.

Se acompaña de impotencia funcional para los movimientos de flexión y abducción del pulgar. Es habitual la existencia de dolor al realizar la pinza con la mano y con frecuencia el trabajador refiere pérdida de fuerza que le dificulta coger o

sostener objetos. En etapas avanzadas el dolor se mantiene constante durante el descanso.

En la exploración aparece una tumefacción subcutánea dura a nivel de la estiloides radial.

El dolor se provoca mediante la maniobra de finkelstein: el paciente hace una desviación cubital de la muñeca con la mano en puño y el pulgar cubierto por el resto de los dedos.

Se origina a cualquier edad y es más frecuente en la mujer, principalmente durante el embarazo y postparto. También puede asociarse a artritis reumatoide, artritis psoriásica y otras enfermedades de la sinovial. (Rodríguez, García, Mena, Silió, & Jerónimo, 2010).

### **Tenosinovitis estenosante de los dedos**

Las vainas tendinosas de los tendones flexores de los dedos se mantienen próximas a los ejes de las articulaciones mediante bandas tensas denominadas poleas. Las poleas pueden engrosarse, y el tendón mostrar una tumefacción nodular más allá de la polea, lo que ocasiona una Tenosinovitis estenosante, a menudo acompañada de bloqueo doloroso o de dedo en resorte. Para referirse a estas situaciones se han utilizado las denominaciones de dedo en resorte o pulgar en resorte.

Las causas del dedo en resorte son en gran parte desconocidas. Algunos casos producidos en la primera infancia es probable que sean congénitos, y otros parecen surgir después de un traumatismo. Se ha postulado que el dedo en resorte está causado por movimientos repetitivos, aunque no se han realizado estudios epidemiológicos para comprobarlo.

El diagnóstico se basa en la presencia de tumefacción local, engrosamiento nodular eventual y chasquido o bloqueo. El proceso a menudo se encuentra en la palma, a nivel de las cabezas de los metacarpianos (los nudillos), aunque puede ocurrir también en cualquier otro lugar y en localizaciones múltiples.

### **Artrosis**

La artrosis de la primera articulación entre la base del pulgar y la muñeca (articulación carpo metacarpiana) es bastante frecuente en la población general, y más en el sexo femenino. La artrosis es menos frecuente en los nudillos (articulaciones metacarpo falángicas), con la excepción de la articulación metacarpo falángica del pulgar. No se conoce bien la etiología de estos trastornos.

Los cambios artrósicos son frecuentes en las articulaciones más próximas a la punta de los dedos (articulaciones interfalángica distales de los dedos), en las que la prevalencia ajustada para la edad de cambios detectables radiológicamente (leves a intensos) en los diferentes dedos oscila entre el 9 y el 16 % para los varones y entre el 13 y el 22 % en las mujeres de una población normal. La artrosis interfalángica distal puede detectarse en la exploración clínica como crecimientos nodulares de las articulaciones, denominados nódulos de Heberden. Los síntomas de artrosis consisten en dolor durante el movimiento en las fases iniciales, y posteriormente también durante el reposo. La limitación del movimiento en la muñeca no interfiere de forma acusada las actividades laborales ni otras actividades de la vida diaria, mientras que la artrosis de las articulaciones de los dedos puede interferir en la capacidad de prensión. (Viikari Juntura, 2001).

## **2.2 Marco legal y jurídico**

### **CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR DERECHOS DEL BUEN VIVIR**

#### **Sección séptima – Salud**

**Art. 32.-**La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional. (Constitución Nacional del Ecuador, 2008)

#### **Sección segunda - Del trabajo**

**Art. 35.-** El trabajo es un derecho y un deber social. Gozará de la protección del Estado, el que asegurará al trabajador el respeto a su dignidad, una existencia decorosa y una remuneración justa que cubra sus necesidades y las de su familia. Se regirá por las siguientes normas fundamentales:

1. La legislación del trabajo y su aplicación se sujetarán a los principios del derecho social.
2. El Estado propenderá a eliminar la desocupación y la subocupación.

3. El Estado garantizará la intangibilidad de los derechos reconocidos a los trabajadores, y adoptará las medidas para su ampliación y mejoramiento.
4. Los derechos del trabajador son irrenunciables. Será nula toda estipulación que implique su renuncia, disminución o alteración. Las acciones para reclamarlos prescribirán en el tiempo señalado por la ley, contado desde la terminación de la relación laboral.
5. Será válida la transacción en materia laboral, siempre que no implique renuncia de derechos y se celebre ante autoridad administrativa o juez competente.
6. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales, reglamentarias o contractuales en materia laboral, se aplicarán en el sentido más favorable a los trabajadores.
7. La remuneración del trabajo será inembargable, salvo para el pago de pensiones alimenticias. Todo lo que deba el empleador por razón del trabajo, constituirá crédito privilegiado de primera clase, con preferencia aun respecto de los hipotecarios.
8. Los trabajadores participarán en las utilidades líquidas de las empresas, de conformidad con la ley.
9. Se garantizará el derecho de organización de trabajadores y empleadores y su libre desenvolvimiento, sin autorización previa y conforme a la ley. Para todos los efectos de las relaciones laborales en las instituciones del Estado, el sector laboral estará representado por una sola organización.

Las relaciones de las instituciones comprendidas en los numerales 1, 2, 3 y 4, del Art. 118 y de las personas jurídicas creadas por ley para el ejercicio de la potestad estatal, con sus servidores, se sujetarán a las leyes que regulan la administración pública, salvo las de los obreros, que se regirán por el derecho del trabajo.

Cuando las instituciones del Estado ejerzan actividades que no puedan delegar al sector privado, ni éste pueda asumir libremente, las relaciones con sus servidores, se regularán por el derecho administrativo, con excepción de las relacionadas con los obreros, que estarán amparadas por el derecho del trabajo.

Para las actividades ejercidas por las instituciones del Estado y que pueden ser asumidas por delegación total o parcial por el sector privado, las relaciones con los trabajadores se regularán por el derecho del trabajo, con excepción de las funciones de dirección, gerencia, representación, asesoría, jefatura departamental o equivalente, las cuales estarán sujetas al derecho administrativo.

10. Se reconoce y garantiza el derecho de los trabajadores a la huelga y el de los empleadores al paro, de conformidad con la ley.

Se prohíbe la paralización, a cualquier título, de los servicios públicos, en especial los de salud, educación, justicia y seguridad social; energía eléctrica, agua potable y alcantarillado; procesamiento, transporte y distribución de combustibles; transportación pública, telecomunicaciones. La ley establecerá las sanciones pertinentes.

11. Sin perjuicio de la responsabilidad principal del obligado directo y dejando a salvo el derecho de repetición, la persona en cuyo provecho se realice la obra o se preste el servicio será responsable solidaria del cumplimiento de las obligaciones laborales, aunque el contrato de trabajo se efectúe por intermediario.

12. Se garantizará especialmente la contratación colectiva; en consecuencia, el pacto colectivo legalmente celebrado no podrá ser modificado, desconocido o menoscabado en forma unilateral.

13. Los conflictos colectivos de trabajo serán sometidos a tribunales de conciliación y arbitraje, integrados por los empleadores y trabajadores, presididos por un

funcionario del trabajo. Estos tribunales serán los únicos competentes para la calificación, tramitación y resolución de los conflictos.

14. Para el pago de las indemnizaciones a que tiene derecho el trabajador, se entenderá como remuneración todo lo que éste perciba en dinero, en servicios o en especies, inclusive lo que reciba por los trabajos extraordinarios y suplementarios, a destajo, comisiones, participación en beneficios o cualquier otra retribución que tenga carácter normal en la industria o servicio.

Se exceptuarán el porcentaje legal de utilidades, los viáticos o subsidios ocasionales, la decimotercera, decimocuarta, decimoquinta y decimosexta remuneraciones; la compensación salarial, la bonificación complementaria y el beneficio que representen los servicios de orden social.

**Art. 36.-** El Estado propiciará la incorporación de las mujeres al trabajo remunerado, en igualdad de derechos y oportunidades, garantizándole idéntica remuneración por trabajo de igual valor.

Velará especialmente por el respeto a los derechos laborales y reproductivos para el mejoramiento de sus condiciones de trabajo y el acceso a los sistemas de seguridad social, especialmente en el caso de la madre gestante y en período de lactancia, de la mujer trabajadora, la del sector informal, la del sector artesanal, la jefa de hogar y la que se encuentre en estado de viudez. Se prohíbe todo tipo de discriminación laboral contra la mujer.

El trabajo del cónyuge o conviviente en el hogar, será tomado en consideración para compensarle equitativamente, en situaciones especiales en que aquél se encuentre en desventaja económica. Se reconocerá como labor productiva, el trabajo doméstico no remunerad. (Constitución Nacional del Ecuador, 2008)

## PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2013-2017

### Objetivo 9

#### *Garantizar el trabajo digno en todas sus formas*

Los principios y orientaciones para el Socialismo del Buen Vivir reconocen que la supremacía del trabajo humano sobre el capital es incuestionable.

De esta manera, se establece que el trabajo no puede ser concebido como un factor más de producción, sino como un elemento mismo del Buen Vivir y como base para el despliegue de los talentos de las personas.

Al olvidar que trabajo es sinónimo de hombre, el mercado lo somete al juego de la oferta y demanda, tratándolo como una simple mercancía (Polanyi, 1980). El sistema económico capitalista concibe al trabajo como un medio de producción que puede ser explotado, llevado a la precarización, y hasta considerarlo prescindible. El trabajo, definido como tal, está subordinado a la conveniencia de los dueños del capital, es funcional al proceso productivo y, por lo tanto, está alejado de la realidad familiar y del desarrollo de las personas.

En contraste con esa concepción, y en función de los principios del Buen Vivir, el artículo 33 de la Constitución de la República establece que el trabajo es un derecho y un deber social. El trabajo, en sus diferentes formas, es fundamental para el desarrollo saludable de una economía, es fuente de realización personal y es una condición necesaria para la consecución de una vida plena. El reconocimiento del trabajo como un derecho, al más alto nivel de la legislación nacional, da cuenta de una histórica lucha sobre la cual se han sustentado organizaciones sociales y procesos de transformación política en el país y el mundo.

Los principios y orientaciones para el Socialismo del Buen Vivir reconocen que la supremacía del trabajo humano sobre el capital es incuestionable. De esta manera, se

establece que el trabajo no puede ser concebido como un factor más de producción, sino como un elemento mismo del Buen Vivir y como base para el despliegue de los talentos de las personas. En perspectiva, el trabajo debe apuntar a la realización personal y a la felicidad, además de reconocerse como un mecanismo de integración social y de articulación entre la esfera social y la económica.

La Constitución establece de manera explícita que el régimen de desarrollo debe basarse en la generación de trabajo digno y estable, el mismo que debe desarrollarse en función del ejercicio de los derechos de los trabajadores (art. 276). Lo anterior exige que los esfuerzos de política pública, además de impulsar las actividades económicas que generen trabajo, garanticen remuneraciones justas, ambientes de trabajo saludables, estabilidad laboral y la total falta de discriminación. Una sociedad que busque la justicia y la dignidad como principios fundamentales no solamente debe ser evaluada por la cantidad de trabajo que genera, sino también por el grado de cumplimiento de las garantías que se establezcan y las condiciones y cualidades en las que se efectúe. Asimismo, debe garantizar un principio de igualdad en las oportunidades al trabajo y debe buscar erradicar de la manera más enfática cualquier figura que precarice la condición laboral y la dignidad humana.

Lo anterior también implica considerar la injerencia directa del Estado en los niveles de trabajo como empleador –especialmente como empleador de última instancia–, con el objeto de asegurar el acceso al trabajo a las poblaciones en condición de vulnerabilidad económica y de garantizar la total aplicación del concepto constitucional del trabajo como un derecho.

De la misma manera, las acciones del Estado deben garantizar la generación de trabajo digno en el sector privado, incluyendo aquellas formas de producción y de trabajo que históricamente han sido invisibilizadas y desvalorizadas en función de intereses y relaciones de poder. Tanto a nivel urbano como rural, muchos procesos de producción y de dotación de servicios se basan en pequeñas y medianas unidades familiares, asociativas o individuales, que buscan la subsistencia antes que la acumulación. Amparándose en la Constitución de la República, es necesario

profundizar el reconocimiento y el apoyo a estas distintas formas de trabajo, sobre todo a las que corresponden al autosustento y al cuidado humano, a la reproducción y a la supervivencia familiar y vecinal (arts. 319 y 333).

Para alcanzar este objetivo, debemos generar trabajos en condiciones dignas, buscar el pleno empleo priorizando a grupos históricamente excluidos, reducir el trabajo informal y garantizar el cumplimiento de los derechos laborales. Hay que establecer la sostenibilidad de las actividades de autoconsumo y autosustento, así como de las actividades de cuidado humano, con enfoque de derechos y de género. El fortalecimiento de los esquemas de formación ocupacional y capacitación necesita articularse a las necesidades del sistema de trabajo y a la productividad laboral.



## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo de estudio**

El estudio presentado utilizó los siguientes tipos de investigación: Cuantitativa, De campo, Observacional, Descriptiva y de corte transversal.

Se utilizó la investigación de tipo cuantitativa ya que se analizó las diferentes variables de los empleados administrativos del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES Zonal 1) obteniendo datos que indican diferentes causas del riesgo laboral.

Se estudió individualmente al personal en cada puesto de trabajo generando datos numéricos que soportan la aplicación del método ERIN.

También se tomó la investigación de campo ya que se desarrolló directamente en las instalaciones del lugar, manteniendo una relación directa con las fuentes de información. Se observó diariamente al personal administrativo en sus actividades laborales y de esta manera recopilamos información acerca de su puesto de trabajo y de su riesgo laboral.

El estudio realizado fue de tipo descriptivo ya que ayudó a recopilar características importantes que pueden generar enfermedades de tipo laboral y a su vez provocar bajas en el rendimiento, lo que no es beneficioso para la Institución, pero sobre todo para el trabajador. Se trabajó con un grupo determinado, aplicando encuestas, entrevistas, cuestionarios y el método de Evaluación de Riesgo Individual (ERIN).

Este estudio es de tipo transversal ya que todas las mediciones, entrevistas, y métodos se hicieron en una sola oportunidad, por lo que no existen períodos de seguimiento.

### **3.2 Diseño de estudio**

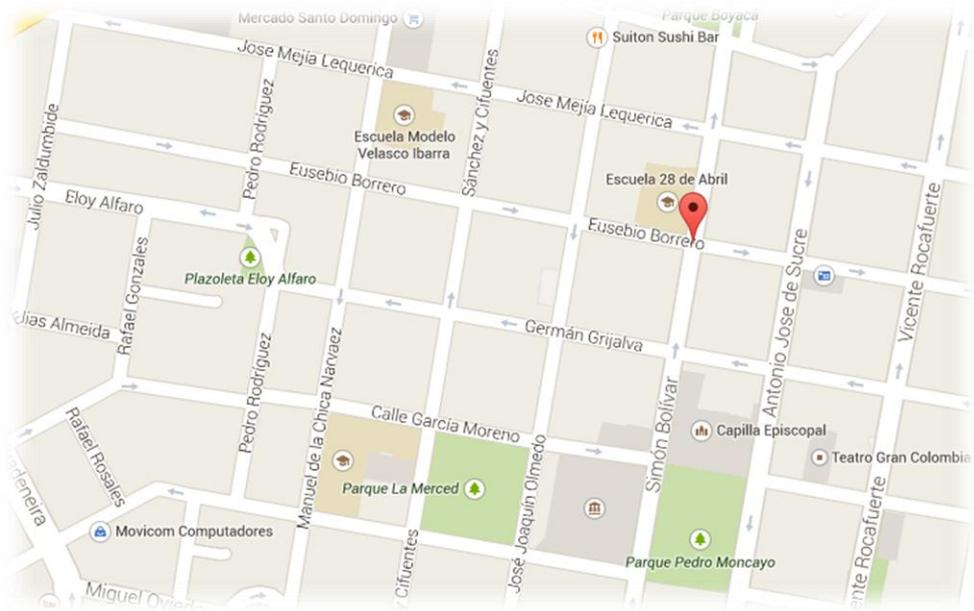
El diseño de investigación es no experimental ya que no se intervino en su desarrollo y no se manipularon variables, sino que por el contrario se observaron los fenómenos en su contexto natural y después de que éstos habían ocurrido, para después ser analizados.

### **3.3 Localización geográfica**

El lugar donde se realizó el trabajo de investigación fue en el Ministerio de Inclusión Económica y Social MIES Zonal 1 que se encuentra ubicado en el centro de la Ciudad de Ibarra en las calles Olmedo 4-38 y Borrero.

Teléfono: 062956 -262

El Ministerio de Inclusión Económica y Social MIES se encarga de promover y fomentar activamente la inclusión económica y social de población, de tal forma que se asegure el logro de una adecuada calidad de vida para todos los ciudadanos y ciudadanas, pretende igualdad para todos, sin pobreza con igualdad de oportunidades económicas, sociales y políticas independientemente de su sexo, color, raza, etnia, edad, procedencia, estrato social, condición de salud y orientación sexual. (Gobierno Nacional de la República del Ecuador, 2014)



### 3.4 Población

El Ministerio de Inclusión Económica y Social MIES Zonal 1, cuenta con el área de Coordinación Zonal, Asesoría Legal, Comunicación Social, Planificación y Gestión Estratégica, Gestión Administrativa y Financiera, Inclusión Económica y Movilidad Social, Inclusión Social, y la Unidad Técnica de Adopciones, estas ocho áreas cuentan con un personal totalmente capacitado que día a día laboran entre 8 y 10 horas.

El MIES cuenta con un total de 48 trabajadores de los cuales 32 pertenecen al personal administrativo razón por la cual fueron incluidos en esta investigación, además por que realizaban actividades de oficina, permanecían en una misma posición prolongadamente y realizaban movimientos repetitivos.

La mayoría personal evaluado dentro de la investigación se encuentra en una edad promedio de 30 años, rango que pertenece a los adultos jóvenes.

Se evaluaron distintos aspectos de ergonomía laboral y del puesto del trabajo mediante el método ERIN, el cual como ya se ha mencionado anteriormente puede ser realizado por personal no experto pero que si ha sido capacitado, lo cual facilita la evaluación y el tiempo de realización.

Para el objetivo propuesto en esta investigación se obtuvo la completa colaboración del personal administrativo y del resto de profesionales que trabajan en este lugar.

### **3.5 Criterios de inclusión y exclusión**

Dentro de esta investigación se incluyó solamente al personal administrativo y que pertenecía al Ministerio de inclusión económica y social MIES zonal 1. No se trabajó con los trabajadores que pertenecían a otras áreas de la institución.

### **3.6 Definición de variables**

1. Edad
2. Sexo
3. Lateralidad
4. Frecuencia de movimiento de tronco
5. Frecuencia de movimiento del brazo
6. Frecuencia de movimiento de cuello
7. Velocidad de trabajo
8. Puesto de trabajo
9. Nivel de riesgo laboral
10. Dependencia y cargo

### 3.7 Operacionalización de variables

Variable Independiente: Puestos de trabajo

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Entendemos por puesto de trabajo a aquello que es tanto metafórica como concretamente el espacio que uno ocupa en una empresa, institución o entidad desarrollando algún tipo de actividad o empleo. (Definición abc)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordinación zonal</li> <li>2. Asesoría legal</li> <li>3. Comunicación social</li> <li>4. Planificación y gestión estratégica</li> <li>5. Gestión administrativa y financiera</li> <li>6. Inclusión económica y movilidad social</li> <li>7. Inclusión social</li> <li>8. UTA (Unidad Técnica de Adopciones)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escritorio</li> <li>2. Silla</li> <li>3. Computador</li> <li>4. Teléfono</li> <li>5. Mouse</li> </ol>	<p>Observaciones</p> <p>Encuestas</p> <p>Método ERIN</p> <p>Matriz de riesgo</p>

Variable Dependiente: Riesgo ergonómico

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo ergonómico”. (Prevencion de riesgos ergonomicos )</p>	<p>Posición de pie prolongado.</p> <p>Posición sentada prolongada.</p> <p>Movimientos repetitivos.</p> <p>Sobreesfuerzos (levantamiento y transporte manual de cargas).</p> <p>Hiperextensión.</p>	<p>Actividades de vigilancia, operación de maquinaria</p> <p>Labores de oficina en general.</p> <p>Digitar, operación de máquinas en serie.</p> <p>Transporte o movimiento de maquinarias y equipos con peso por encima de los límites permisibles.</p> <p>Alcanzar objetos que están ubicados por fuera del alcance dela mano.</p>	<p>Observaciones</p> <p>Encuestas (Hojas de campo)</p> <p>Método ERIN</p> <p>Matriz de riesgo</p>

### **3.8 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos**

1. La técnica de observación directa, es la técnica más importante en este estudio que requiere de la observación constante de los trabajadores en sus puestos de trabajo.
2. El método ERIN evalúa la postura de las cuatro regiones corporales (Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello) y la interacción de éstas con su frecuencia de movimiento. También se evalúa el Ritmo de trabajo, que está dado por la interacción entre la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; el Esfuerzo, resultado de la interacción del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia y la Autovaloración, en la cual se le pregunta al sujeto su percepción sobre la tarea que realiza.

Como resultado final ERIN ofrece el nivel de riesgo de padecer un DME, a partir del nivel de riesgo global calculado por la suma del riesgo de las siete variables incluidas, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica.

3. Hojas de campo ERIN utilizan figuras que representan las posturas de las regiones corporales evaluadas otorgándoles diferentes niveles de riesgo, los cuales están descritos con palabras que facilitan la identificación de los rangos de movimiento.
4. La Matriz de Riesgo es un documento que sirve para recopilar los datos de todo el proceso que se lleva a cabo, en el cual están expuestos los niveles de riesgo según la dependencia, el factor de riesgo, la fuente, actividad, horas de trabajo al día, y medidas de control, para por medio de esto hacer las recomendaciones necesarias en cada puesto de trabajo.

### **3.9 Validación y confiabilidad**

El Ministerio de Inclusión Económica y Social cuenta con la cooperación del Licenciado Andrés Rosero, portador de la cédula de ciudadanía N° 100210070-7, que dentro de la institución cumple con la función de Analista Junior de Talento Humano, y está encargado de la vigilancia del programa de salud ocupacional dentro de la entidad, razón por la cual asesoró la investigación y validó con criterio de experto el estudio.(ANEXO)

ERIN es un método confiable, válido y simple, valora la capacidad del mismo para proporcionar evaluaciones similares independientemente del observador que lo emplee, su ejecución requiere de poco tiempo, entrenamiento y recursos y es de fácil aprendizaje y aplicación para personal no experto. (Rodríguez & Heredia, Confiabilidad ínter - observador del método de evaluación de riesgo individual, 2013)

Ha sido avalado por el Comité de Normalización en Seguridad y Salud en el Trabajo de la República de Cuba para ser incluido en la nueva propuesta de norma en materia de Ergonomía que actualmente se elabora. (Martín L. , 2012)

## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

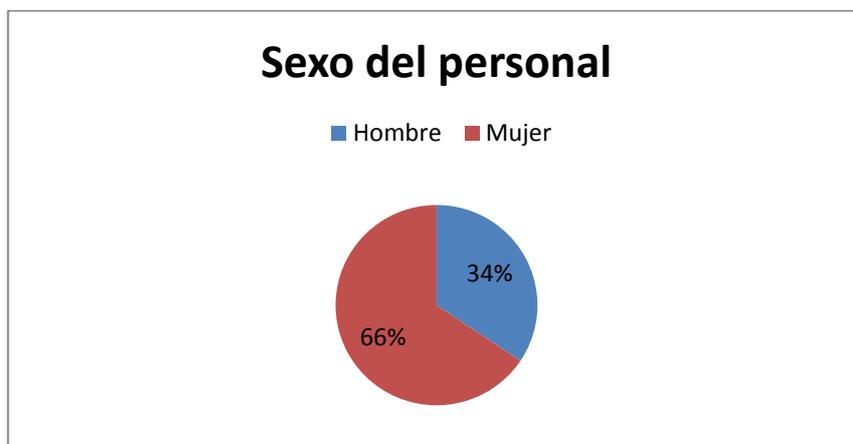
A continuación se presentan los resultados arrojados a través de la valoración del método ERIN, en el cual se evaluó tronco, brazo, muñeca, y cuello como indicadores anatómicos. En los cuales a partir de la carga postural y del movimiento se obtuvo el puntaje. Se valoró también la percepción del esfuerzo, el ritmo, y la autovaloración del estrés durante su jornada de trabajo. A partir de eso se obtuvo los siguientes resultados.

### 4.1 Análisis e interpretación de resultados

**Tabla 1:** Distribución del número de funcionarios según el sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Hombre	11	34,38%
Mujer	21	65,63%
TOTAL	32	100,00%

**Gráfico 1:** Distribución número de funcionarios según el sexo

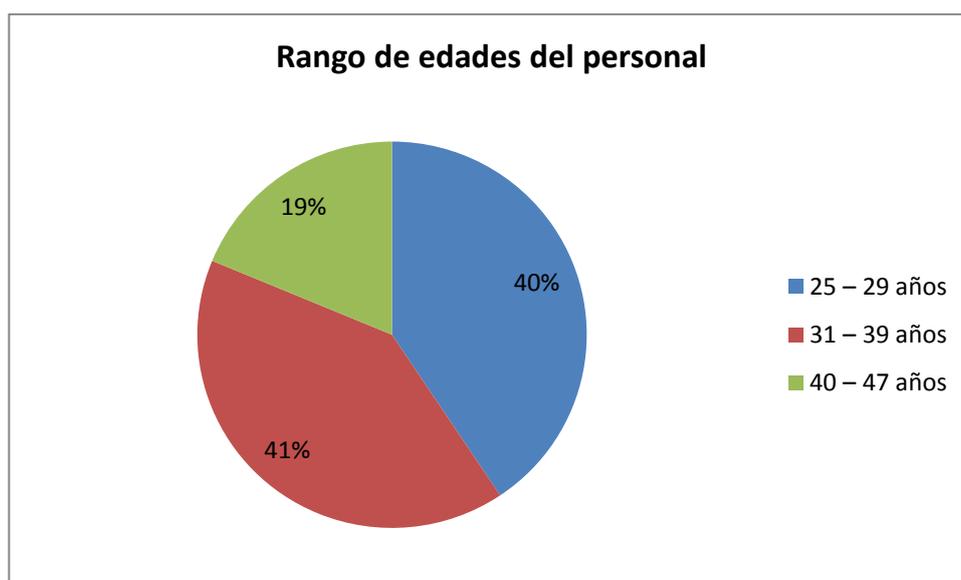


La distribución en función del sexo de la población señala que el 65.63% de los participantes son de género femenino y un 34.38% pertenecen al sexo masculino.

**Tabla 2:** Distribución del número de funcionarios según la edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje (%)
25 – 29 años	13	40,62%
31 – 39 años	13	40,62%
40 – 47 años	6	18,75%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**Gráfico 2:** Distribución de los funcionarios según la edad

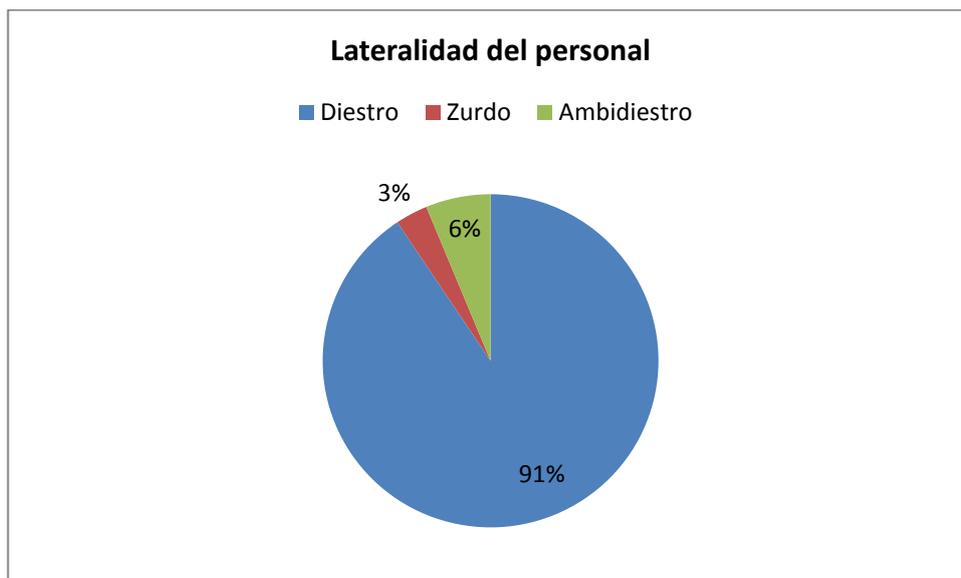


Se encontró que 13 de los 32 funcionarios del MIES ZONA 1 pertenecen al grupo de edad joven y 19 se encuentran en edad adulta por lo que se ha llegado a la conclusión que la edad media de los participantes en el estudio, se sitúa en torno a los 30 años. Es importante mencionar que todos se encuentran dentro de la Población Económicamente activa.

**Tabla 3:** Distribución del número de funcionarios según su lateralidad

Lateralidad	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Diestro</b>	29	90,63%
<b>Zurdo</b>	1	3,13%
<b>Ambidiestro</b>	2	6,25%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Gráfico 3:** Distribución del número de funcionarios según su lateralidad

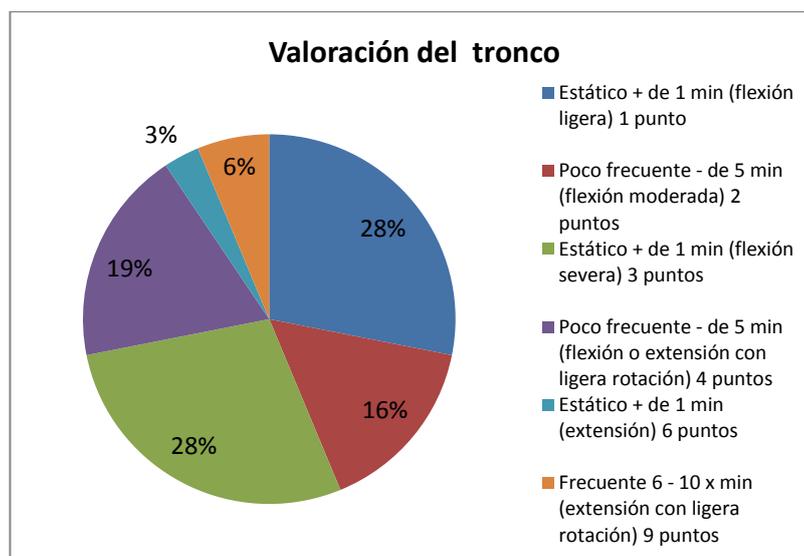


La mayoría de los funcionarios son diestros, lo que representa el 91%, el 6% es ambidiestros y solo el 3% del personal son zurdos.

**Tabla 4:** Valoración del tronco en función del movimiento y la carga postural

Movimiento del Tronco	Frecuencia	Porcentaje (%)
Estático + de 1 min (flexión ligera) <b>1 PUNTO</b>	9	28,13%
Poco frec – de 5 min (flexión moderada) <b>2 PUNTOS</b>	5	15,63%
Estático + de 1 min (flexión severa) <b>3 PUNTOS</b>	9	28,13%
Poco frec – de 5 min Flexión o extensión con ligera rotación <b>4 PUNTOS</b>	6	18,75%
Estático + de 1 min (Extensión) <b>6 PUNTOS</b>	1	3,13%
Frecuente 6-10 x min (extensión con ligera rotación) <b>9 PUNTOS</b>	2	6,25%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Gráfico 4:** Valoración del tronco

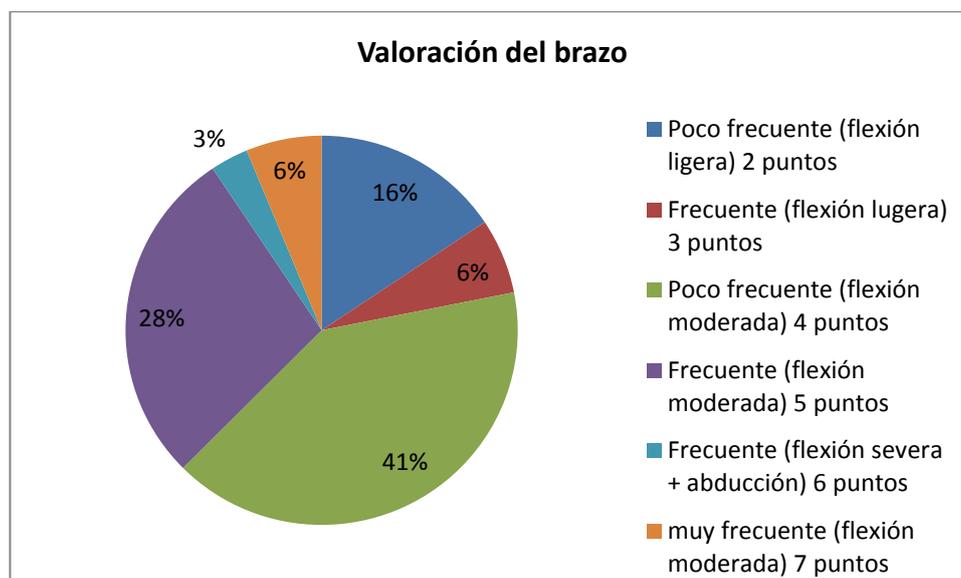


La mayoría de los trabajadores de ésta institución permanecían estáticos más de un minuto con una flexión ligera. En total el 59% de los trabajadores realizan un movimiento estático por más de un minuto en el tronco, sin embargo hay la misma proporción de trabajadores que realizan una flexión severa y una flexión ligera. Lo que indica un riesgo elevado en el tronco. También se encontró un porcentaje significativo de personas que alcanzaron un puntaje muy alto (9).

**Tabla 5:** Valoración del brazo en función del movimiento y la carga postural

Movimiento del Brazo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Poco frec (flexión ligera)	<b>2 PUNTOS</b> 5	15,63%
Frec (flexión ligera)	<b>3 PUNTOS</b> 2	6,25%
Poco frec (flexión moderada)	<b>4 PUNTOS</b> 13	40,63%
Frec (flexión moderada)	<b>5 PUNTOS</b> 9	28,13%
Frec (flexión severa + abd)	<b>6 PUNTOS</b> 1	3,13%
Muy frecuente (flexión moderada )	<b>7 PUNTOS</b> 2	6,25%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Gráfico 5:** Valoración del brazo

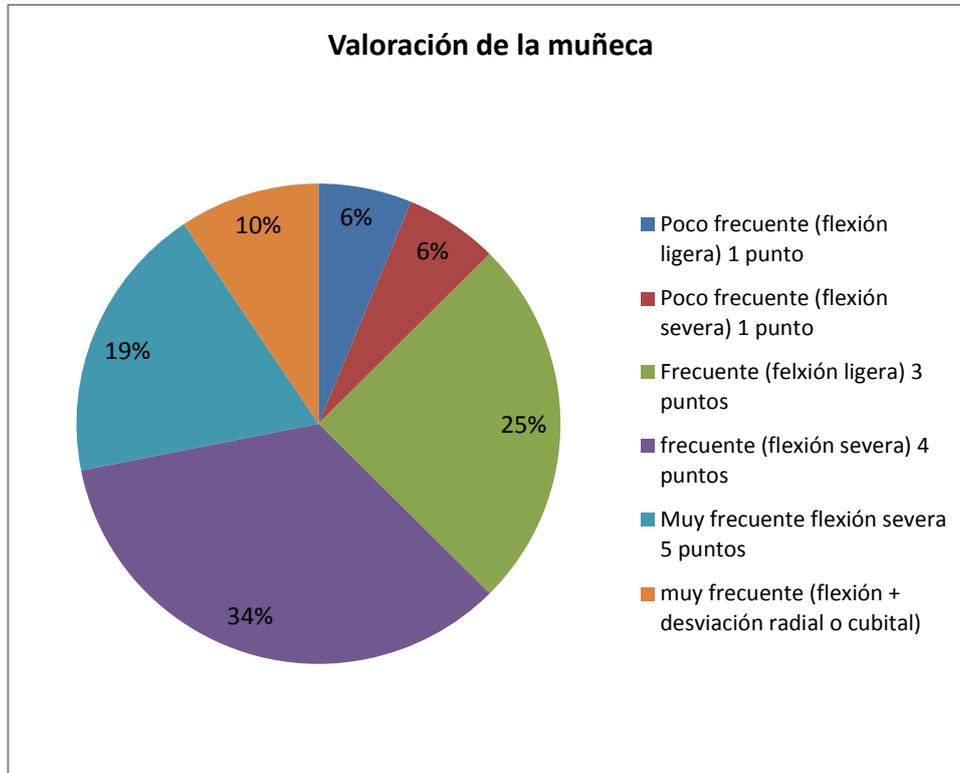


Se encontró que en total el 56% de la población realiza movimientos poco frecuentes y de estos la mayoría tiene una flexión moderada. La mayoría de los trabajadores tiene una flexión moderada del brazo y es debida a l trabajo propio de oficina. El puntaje más alto en esta valoración fue de 7 puntos en un porcentaje significativo.

**Tabla 6:** Valoración de la muñeca en función del movimiento y la carga postural

Movimiento de Muñeca	Frecuencia	Porcentaje(%)
Poco frec (flexión ligera)	<b>1 PUNTO</b> 2	6,25%
Poco frec (flexión severa)	<b>2 PUNTOS</b> 2	6,25%
Frec (flexión ligera)	<b>3 PUNTOS</b> 8	25,00%
Frec (flexión severa)	<b>4 PUNTOS</b> 11	34,38%
Muy frec (flexión severa )	<b>5 PUNTOS</b> 6	18,75%
Muy frec (flexión+ desviación radial o cubital)	<b>6 PUNTOS</b> 3	9,38%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Gráfico 6:** Valoración de la muñeca



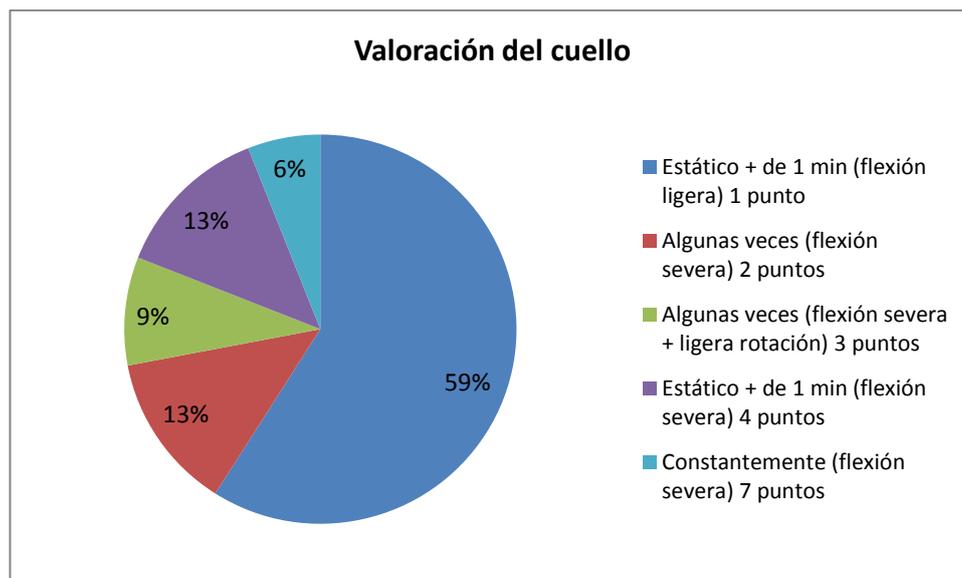
La mayoría de los funcionarios realizan un movimiento frecuente y muy frecuente (87,5%), se debe considerar que en la valoración de la muñeca no se encontró ningún funcionario que tenga un movimiento estático. Este porcentaje obtuvieron una valoración media – alta (3 – 6 puntos).

La carga postural de la muñeca en la mayoría es severa.

**Tabla 7:** Valoración del cuello en función del movimiento y la carga postural

Movimiento de Cuello	Puntuación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Estático + de 1 min (flexión ligera)	<b>1 PUNTO</b>	19	59%
Algunas veces (flexión severa )	<b>2 PUNTOS</b>	4	13%
Algunas veces (flexión severa + ligera rotación )	<b>3 PUNTOS</b>	3	9%
Estático + de 1 min (flexión severa )	<b>4 PUNTOS</b>	4	13%
Constantemente (flexión severa)	<b>7 PUNTOS</b>	2	6%
<b>TOTAL</b>		<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Gráfico 7:** Valoración del cuello

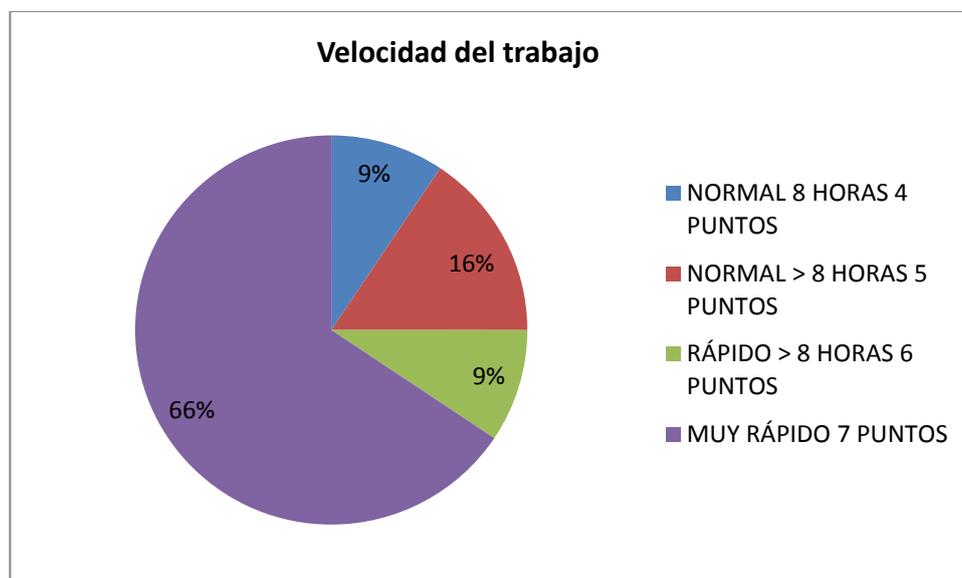


Lo importante de esta valoración fue que más de la mitad de funcionarios obtuvo un puntaje muy bajo (1) al mantener su cuello en una flexión ligera y estático por más de un minuto. Si se encontraron funcionarios con movimientos frecuentes, constantes del cuello pero todos ellos con una carga postural de flexión severa aumentando de esta forma el riesgo ergonómico. También se encontró un porcentaje significativo de funcionarios con un puntaje de 7.

**Tabla 8:** Distribución de los funcionarios según velocidad del Trabajo

Velocidad del Trabajo	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Normal (8 horas )</b> <b>4 PUNTOS</b>	3	9,38%
<b>Normal (+ 8 horas)</b> <b>5 PUNTOS</b>	5	15,63%
<b>Rápido (+ 8 horas)</b> <b>6 PUNTOS</b>	3	9,38%
<b>Muy rápido</b> <b>7 PUNTOS</b>	21	65,63%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Gráfico 8:** Distribución de los funcionarios según velocidad del Trabajo

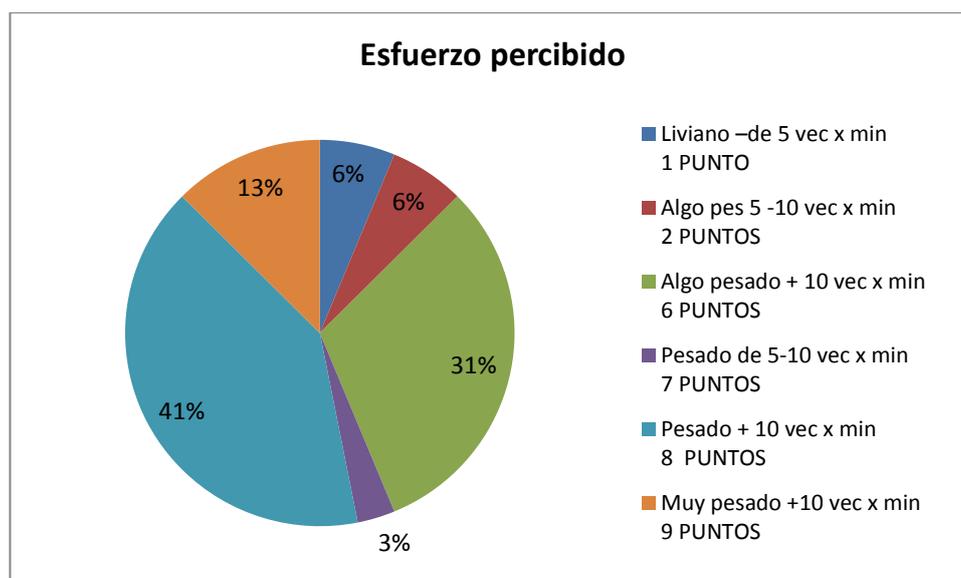


Más de la mitad de los trabajadores laboran más de 8 horas diarias con a una velocidad muy rápida; El ritmo normal del trabajo solo se encontró en las cuarta parte del a población de los funcionarios.

**Tabla 9:** Distribución de los funcionarios según el esfuerzo percibido

Esfuerzo percibido		Frecuencia	Porcentaje (%)
Liviano –de 5 vec x min	<b>1 PUNTO</b>	2	6,25%
Algo pes 5 -10 vec x min	<b>2 PUNTOS</b>	2	6,25%
Algo pesado + 10 vec x min	<b>6 PUNTOS</b>	10	31,25%
Pesado de 5-10 vec x min	<b>7 PUNTOS</b>	1	3,13%
Pesado + 10 vec x min	<b>8 PUNTOS</b>	13	40,63%
Muy pesado +10 vec x min	<b>9 PUNTOS</b>	4	12,50%
<b>TOTAL</b>		<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Gráfico 9:** Distribución de los funcionarios según esfuerzo percibido

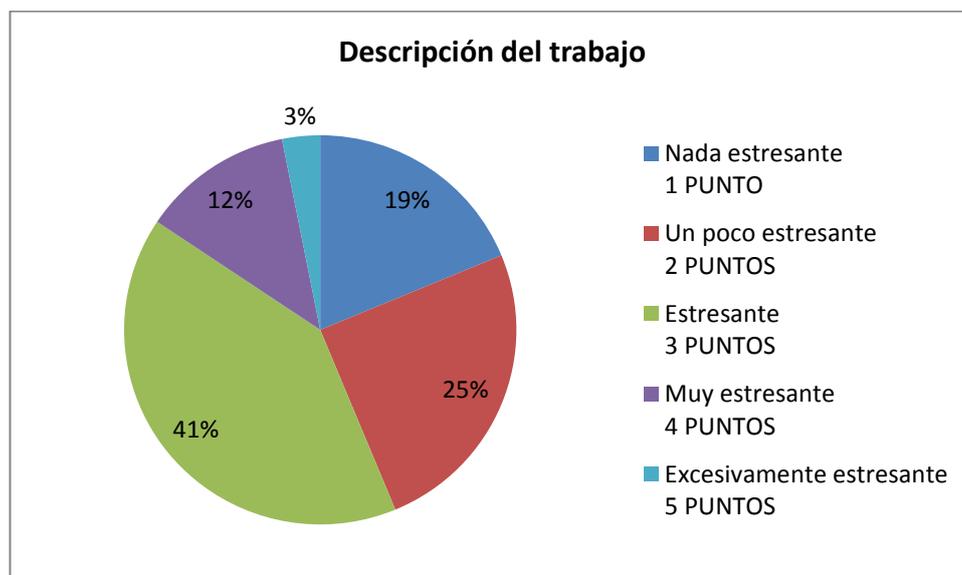


La mayor parte de la población en estudio percibía su esfuerzo diario como pesado ya que cada actividad realizada tenía una frecuencia de más de 10 veces por minuto, otro porcentaje elevado es el que representa a los trabajadores que perciben su trabajo como algo pesado y las actividades que realizaban también tenían una frecuencia de más de 10 veces por minuto. Un pequeño grupo de la población mencionó que su esfuerzo percibido era algo pesado y otro pequeño grupo dijo que era liviano con un porcentaje igual en un periodo de tiempo que oscila entre 5- 10 minutos. En total el 87,5 % obtuvo un puntaje alto 6 – 9 puntos.

**Tabla 10:** Distribución de los funcionarios según descripción del trabajo

Descripción del Trabajo		Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Nada estresante</b>	<b>1 PUNTO</b>	6	18,75%
<b>Un poco estresante</b>	<b>2 PUNTOS</b>	8	25,00%
<b>Estresante</b>	<b>3 PUNTOS</b>	13	40,63%
<b>Muy estresante</b>	<b>4 PUNTOS</b>	4	12,50%
<b>Excesivamente estresante</b>	<b>5 PUNTOS</b>	1	3,13%
TOTAL		<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Gráfico 10:** Distribución de los funcionarios según descripción del trabajo

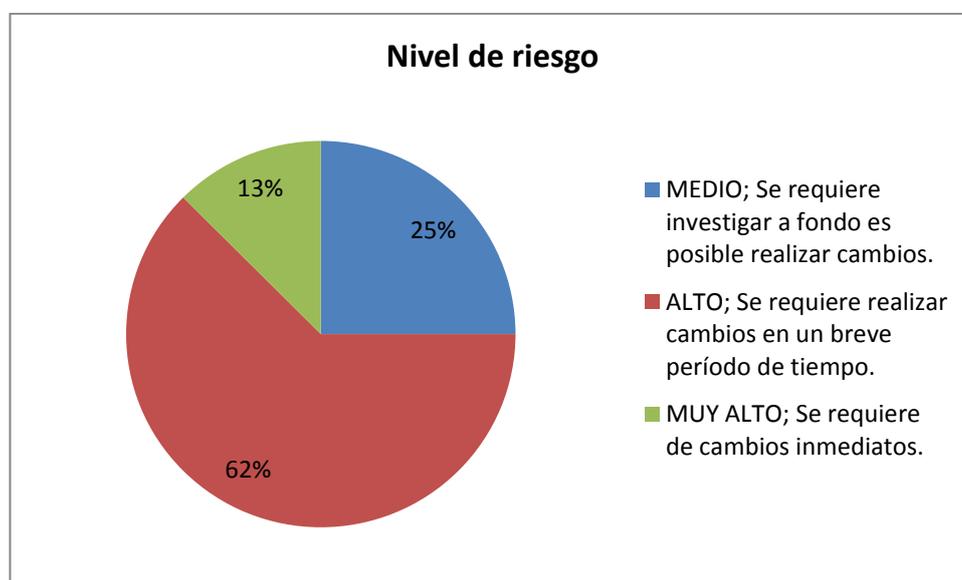


En total el 55% de los funcionarios tienen una autopercepción de trabajo como estresante, muy estresante y excesivamente estresante. Sin embargo cabe mencionar que el 43% menciona tener un trabajo nada y poco estresante. Al contabilizar el riesgo mediante esta variable, se encontró que la mayoría tiene un puntaje medio (3 - 5 puntos).

**Tabla 11:** Distribución de los funcionarios según nivel de riesgo

<b>Niveles de Riesgo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>MEDIO;</b> Se requiere investigar a fondo es posible realizar cambios.	8	25,00%
<b>ALTO;</b> Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo.	20	62,50%
<b>MUY ALTO;</b> Se requiere de cambios inmediatos.	4	12,50%
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100,00%</b>

**Gráfico 11:** Distribución de los funcionarios según nivel de riesgo



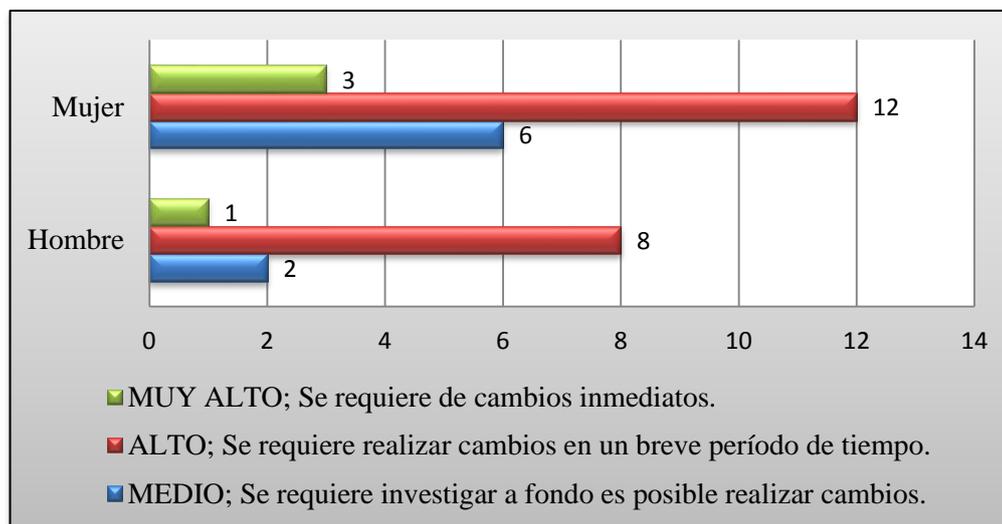
De las 32 personas encuestadas 20 se ubicaron dentro del nivel de riesgo alto con un 62.50%; con un 25.00% se encontraron 8 trabajadores con un nivel de riesgo medio y con un 12.50% a 4 trabajadores se les atribuyó el nivel de riesgo muy alto. No se encontró riesgo bajo.

**Tabla 12:** Distribución de los niveles de riesgo según el sexo

Niveles de Riesgo	Hombre	Mujer	TOTAL	%
<b>MEDIO;</b> Se requiere investigar a fondo es posible realizar cambios.	2	6	8	25,00%
<b>ALTO;</b> Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo.	8	12	20	62,50%
<b>MUY ALTO;</b> Se requiere de cambios inmediatos.	1	3	4	12,50%
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

En la clasificación según el sexo dentro de los niveles de riesgo se observó que el sexo femenino se encuentra en mayor riesgo laboral.

**Grafico 12:** Distribución de los niveles de riesgo según el sexo



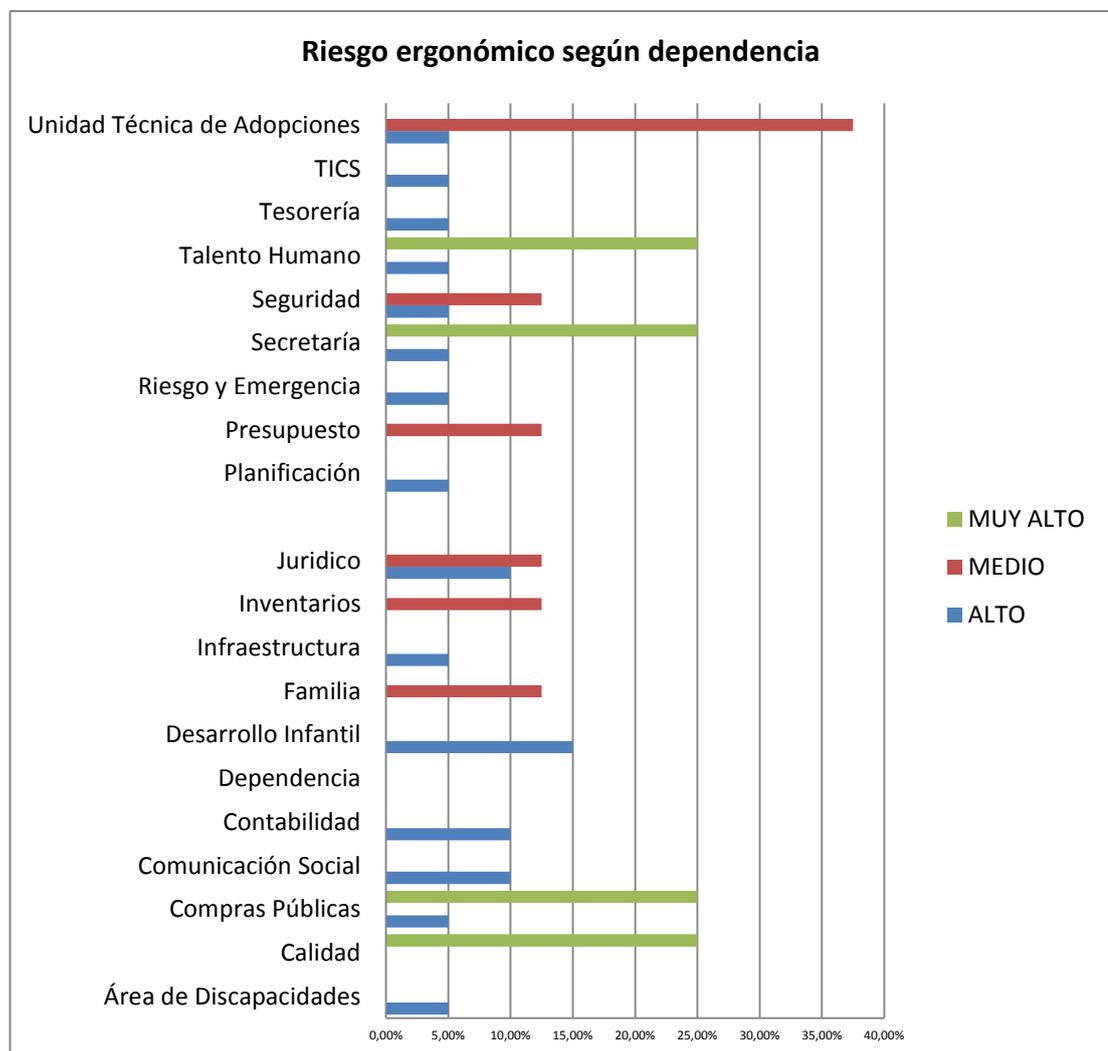
En la clasificación según el sexo dentro de los niveles de riesgo se pudo observar que el sexo femenino se encuentra en mayor riesgo laboral.

**Tabla 13:** Distribución de los niveles de riesgo según el puesto de trabajo

DEPENDENCIA	NIVEL DE RIESGO ALTO		NIVEL DE RIESGO MEDIO		NIVEL DE RIESGO MUY ALTO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
A. DISCAPACIDAD	1	3,13	0	0,00	0	0,00	1	3,125
CALIDAD	0	0,00	0	0,00	1	3,13	1	3,125
COMPRAS								
PÚBLICAS	1	3,13	0	0,00	1	3,13	2	6,25
COMUNICACIÓN								
SOCIAL	2	6,25	0	0,00	0	0,00	2	6,25
CONTABILIDAD	2	6,25	0	0,00	0	0,00	2	6,25
DESARROLLO								
INFANTIL	3	9,38	0	0,00	0	0,00	3	9,375
FAM,ILIA	0	0,00	1	3,13	0	0,00	1	3,125
INFRAESTRUCTURA	1	3,13	0	0,00	0	0,00	1	3,125
INVENTARIOS	0	0,00	1	3,13	0	0,00	1	3,125
JURÍDICO	2	6,25	1	3,13	0	0,00	3	9,375
PLANIFICACIÓN	1	3,13	0	0,00	0	0,00	1	3,125
RIESGO Y								
EMERGENCIA	1	3,13	0	0,00	0	0,00	1	3,125
PRESUPUESTO	0	0,00	1	3,13	0	0,00	1	3,125
SECRETARÍA	1	3,13	0	0,00	1	3,13	2	6,25
SEGURIDAD	1	3,13	1	3,13	0	0,00	2	6,25
TALENTO HUMANO	1	3,13	0	0,00	1	3,13	2	6,25
TESORERÍA	1	3,13	0	0,00	0	0,00	1	3,125
TICS	1	3,13	0	0,00	0	0,00	1	3,125
U. ADOPCIONES	1	3,13	3	9,38	0	0,00	4	12,5
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>62,50</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>12,5</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Dentro del nivel de riesgo muy alto se ubica el área de planificación y gestión estratégica con 3 personas y en el nivel de riesgo alto encontramos las áreas de Gestión administrativa y financiera con 5 personas e inclusión social con 6 personas.

**Gráfico 13:** Distribución de los niveles de riesgo según el puesto de trabajo



## 4.2 Discusión de resultados

Un reciente estudio en España evidencia que el sexo femenino es más responsable y demuestra mayor orientación al éxito que sus compañeros varones, (Bligoo.com) en la institución en estudio se observó que el mayor porcentaje de empleados pertenecían al sexo femenino con un 65.63% y solo un 34.38% eran de sexo masculino, pero a pesar de esto es importante mencionar que no es solo la orientación al éxito es la razón de que en las instituciones hayan más mujeres, sino más bien que a nivel mundial existe una mayor población femenina.

La edad de los trabajadores es un dato importante que se tomó en cuenta, puesto que la mayoría de los empleadores piensan que la edad es un factor determinante en el momento de desempeñar las funciones, ya que definen a la gente mayor menos atractiva, menos activa y menos vital; (La edad y el trabajo) en el área administrativa de la institución en estudio la población se encuentra en un rango estimado de 30 años de edad. En los rangos más altos según la categoría de los jóvenes se encontró un 46.15% que representaba a 6 personas que tenían 29 años de edad, mientras que en la categoría de adultos jóvenes se halló que solo una persona tenía 47 años, siendo ésta la de mayor edad dentro de la institución. Los datos anteriormente mencionados fueron demostrados con los resultados obtenidos ya que la edad más alta se encuentra dentro del rango de los adultos jóvenes que está entre los 35 y 50 años.

En cuanto a la lateralidad la mayoría de la población investigada es diestra con un porcentaje de 90.63%, el 6.25% es ambidiestro y solo un 3.13% es zurdo; lo cual concuerda con estudios realizados por El profesor Daniel M. Abrams y Mark J. Panaggio son los primeros en utilizar datos del mundo real (extraídos de una muestra de deportistas de élite) que confirman que solo el 10% de toda la población mundial es zurda, lo que se debe en gran parte a la genética y parcialmente al medio ambiente. (Abrams & Panaggio, 2012)

La mayoría de los trabajadores adoptan posturas inadecuadas en sus puestos de trabajo es decir que acogen todas aquellas posturas que se alejan de una posición

neutra o fisiológica, donde también juegan un papel importante el tiempo que se mantenga dicha postura y el manejo de objetos pesados. (González J. L., 2007) La población estudiada presenta una flexión moderada estática más de un minuto durante su jornada laboral lo que representa un 40.63%, esta importante cantidad de trabajadores mantienen esta posición debido a la demanda de las actividades administrativas ya que tienen que permanecer en su oficina la mayoría del tiempo frente a un computador que no siempre está ubicado adecuadamente y además no cuentan con un puesto de trabajo ergonómico que le permita permanecer en posiciones adecuadas y confortables.

El 28,13% de los trabajadores investigados se encontraban en riesgo de presentar diferentes trastornos musculares a nivel de tren superior, puesto que el movimiento que realizaban con frecuencia era en flexión moderada. Otro grupo importante de trabajadores realizaban movimientos poco frecuentes con flexión moderada lo que representa un 40.63%, según datos bibliográficos encontrados se sabe que la articulación del hombro se ve afectada con los distintos movimientos repetitivos lo que ocasiona un gran número de lesiones que se pueden localizar en las diferentes partes del miembro superior. (Díez, Garasa, & Macaya, 2007) Debido a que es esta articulación es la más móvil y por lo tanto la más propensa a lesionarse, es necesario recordar la importancia de los apoyos ergonómicos que permiten disminuir los niveles de riesgo.

La muñeca es una parte muy funcional realiza innumerables movimientos durante la jornada laboral hecho que se pudo constatar el 34,38% de los funcionarios realizaban un movimiento frecuente con flexión severa, el 25% realizaban este mismo movimiento con flexión ligera; El Dr. Francisco Javier de Diego Agudo menciona que en el ámbito laboral las lesiones en las manos suponen un tercio de las lesiones laborales totales, con una cuarta parte de las bajas laborales y una quinta parte del total de las incapacidades. (De Diego, 2008) Una de las patologías más frecuentes que ocasionan incapacidad funcional es el túnel carpiano, la cual comienza con una inflamación a nivel del nervio mediano que es el que pasa por el túnel del carpo al cual debemos el nombre de dicha enfermedad, provocando

síntomas como dolor, hormigueo o adormecimiento y debilidad muscular sobre todo en las noches y al realizar la actividad que provoca la lesión; esta enfermedad es tratada con un método conservador, pero en muchos de los casos no se logra los resultados esperados por que se requiere de una intervención quirúrgica lo que ocasiona el absentismo laboral, gastos institucionales pero sobre todo la incapacidad funcional que limita al trabajador en sus labores diarias.

El dolor a nivel cervical en el ámbito laboral es una molestia muy común. Se presenta en alrededor del 15% de la población activa. Este porcentaje se eleva hasta casi el 40% en profesiones y puestos de trabajo sedentarios, especialmente en personal de oficinas y despachos, (Quercus.com, 2012) en la actual investigación se obtuvo resultados que respaldan lo expresado anteriormente ya que la mayor parte de la población investigada mantiene una postura estática con ligera flexión de cuello lo que representa a un 59%, un 13% permanece de igual manera estático con la diferencia de que mantiene una flexión severa, estas posturas se deben a la mala colocación de los monitores y la falta de sillas ergonómicas en la mayoría de los puestos de trabajo, lo cual podría ser la causa de muchas lesiones cervicales. Los datos y la bibliografía nos demuestran que la carga física tanto estática como dinámica son las principales causas de las lesiones cervicales, pero además de esto es importante recalcar la importancia de un buen ambiente laboral, y la salud mental de cada trabajador ya que el estado emocional juega un papel fundamental en el desempeño diario.

Actualmente la velocidad con la que se desempeña el trabajo es un requisito fundamental para la mayoría de los empleadores, puesto que esto representa mayores ganancias y agilidad en los procesos, el uso eficiente del tiempo es fundamental para cumplir con los objetivos y obligaciones. (Marcelo, 2009) Es por esta razón que fue tomada en cuenta la velocidad del trabajo dentro de la evaluación realizada, observando que el 65.63% laboraban a una velocidad muy rápida, lo cual es muy beneficioso para la institución en estudio, mas no para el personal ya que se les exige un sobreesfuerzo pero con el tiempo se verán expuestos al agotamiento prematuro y

desmotivación, la velocidad es un aspecto que debe ser equilibrado tanto para el beneficio de la empresa como también para la salud de los trabajadores.

Las altas cargas de trabajo son muy comunes en la mayoría de empresas y es un hecho que tener tanto trabajo está afectando en todos los sentidos. La medición del trabajo con frecuencia es un punto de cuestionamiento de que si los estándares son demasiado apretados, pueden resultar en un motivo de queja, huelgas o malas relaciones de trabajo. (Torres L. Y., 2014) Dentro de este estudio se pudo verificar este aspecto puesto que el 40.63% de los funcionarios describen a su trabajo como pesado, el 31, 25% lo describió como algo pesado y el 12,50% refirió que su trabajo es muy pesado, por lo que un manejo exitoso de nuestra carga laboral es de vital importancia para sentirse bien en el trabajo,

Dentro de la descripción del trabajo el 40.63% de los trabajadores manifestó que su trabajo es estresante, un 12,50% lo consideraba muy estresante, y un 3,13% dijo que su trabajo era excesivamente estresante, lo cual es el resultado del ambiente laboral y de la carga impuesta para cada puesto de trabajo. En el tema del ambiente laboral cuenta la forma como los directivos y jefes trabajan y se relacionan con sus colaboradores, en lo que el trato interpersonal y profesional marca una diferencia importante, para aportar a la efectiva realización de labores y tareas.

Se conoce que la liberación femenina ha influenciado en el incremento de la participación de la mujer en el ámbito laboral, puesto que en el pasado se creía que debían dedicarse a las labores del hogar, conforme han pasado los años las cosas han ido cambiando a pasos agigantados, lo que le ha permitido a la mujer ser parte fundamental dentro del desarrollo económico en casi todos los países a nivel mundial.

En la actualidad las mujeres representan más del 40 % de la fuerza laboral de la Unión Europea, aunque con grandes diferencias entre los estados miembros, habiéndose fijado en la Comisión de Lisboa el objetivo de alcanzar un 60 % de tasa de actividad en las mujeres en los próximos años, muchos son los factores que hacen

que la mujer esté mucho más expuesta que los hombres a los riesgos laborales, es esta la razón que hace importante mencionar los distintos niveles de riesgo laboral (MS Consultores, 2005) así como también la mayor incidencia según el sexo. En cuanto al nivel de riesgo institucional tanto en hombres como en mujeres la información obtenida indicó que un 62,50% tuvo un nivel de riesgo alto por lo que se requirió realizar cambios en un breve periodo de tiempo, un 25.00% se encontró en un riesgo medio, en este caso será necesario investigar a fondo para poder realizar cambios, y un 12.50% se encontró en un nivel de riesgo muy alto que requiere cambios inmediatos.

En cuanto a los niveles de riesgo según el cargo encontramos que dentro del área de planificación y gestión estratégica hay 3 personas que se ubican en un nivel de riesgo muy alto y en el nivel de riesgo alto encontramos las áreas de Gestión administrativa y financiera con 5 personas e inclusión social con 6 personas, lo que demuestra que el área administrativa está expuesta a sufrir enfermedades laborales, por lo que establecer el nivel de riesgo es importante ya que así se podrá tomar medidas preventivas o correctivas. Además hay que recordar que dentro de la investigación se mencionó que el número de horas de trabajo sobrepasa el tiempo establecido, y que en estas áreas el trabajo es mucho más forzado y requiere de mayor agilidad y concentración.

### **4.3 Respuestas a las preguntas de investigación**

**¿Por qué establecer los factores de riesgo ergonómico en el personal administrativo del Ministerio de Inclusión Económica y Social (Zonal 1)?**

Para prevenir las enfermedades de origen laboral, los trastornos músculo-esqueléticos (TME) de origen laboral se han incrementado de una manera exponencial en las últimas décadas, afectando a trabajadores de todos los sectores y ocupaciones con independencia de la edad y el género. Constituyen el problema de

salud de origen laboral más frecuente en Europa y en el resto de países industrializados.

Los trastornos músculo esqueléticos son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones, articulaciones, ligamentos, nervios, etc. Sus localizaciones más frecuentes se observan en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Los diagnósticos más comunes son las tendinitis, Tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, mialgias, cervicalgias y lumbalgias. El síntoma predominante es el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y disminución o incapacidad funcional de la zona anatómica afectada. (Díez, Garasa, & Macaya, 2007)

Las enfermedades profesionales son causa de enormes sufrimientos y pérdidas para los trabajadores, las empresas, los fondos de seguridad social y las sociedades en general. Según estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo, las enfermedades ocasionadas por el trabajo matan seis veces más trabajadores que los accidentes de trabajo. Por consiguiente, es indispensable reconocer y prevenir efectivamente las enfermedades profesionales como paso previo para el establecimiento de programas nacionales de seguridad y salud en el trabajo.

En los países con buenos sistemas de recopilación de datos se han observado grandes pérdidas económicas debidas a las enfermedades profesionales. Un estudio calcula el costo de las enfermedades relacionadas con el trabajo en un mínimo de 145 millones de euros por año en la Unión Europea. Un informe de Nueva Zelanda indica que, en el período 2004-2005, el costo financiero total de las lesiones y enfermedades profesionales fue de 4 900 millones de dólares neozelandeses (el 3,4 por ciento del PIB), sin contar con el costo del sufrimiento y la muerte prematura. (Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente).

## **¿Cómo determinar el factor de riesgo ergonómico de mayor incidencia en el personal administrativo?**

Para determinar el factor de riesgo ergonómico de mayor incidencia dentro de ésta institución se realizó la Evaluación del Riesgo Individual (ERIN) que es un método observacional desarrollado para que personal no experto evalúe individuos expuestos a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral. Fue concebido a partir de los métodos existentes, la evidencia epidemiológica sobre los desórdenes musculoesqueléticos y las necesidades y limitaciones de los especialistas dedicados a la ergonomía y la seguridad en salud de las empresas.

El método ERIN evalúa la postura del tronco, brazo, muñeca, cuello y su frecuencia de movimiento; el ritmo, dado por la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; la intensidad del esfuerzo, resultado del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia, y la autovaloración -percepción del estrés referido por el sujeto sobre la tarea que realiza.

ERIN recomienda niveles de acción ergonómica según el nivel de riesgo global, el que es calculado sumando el riesgo de las siete variables evaluadas.

El modelo aditivo empleado permite fácilmente identificar la influencia de cada factor y localizar que elementos deben ser cambiados para disminuir el nivel de riesgo global.

Este método es aplicable en tareas estáticas y dinámicas, no requiere de equipamiento especial y puede ser utilizado en el diseño y rediseño de puestos de trabajo, contribuyendo a la prevención de los Desórdenes musculoesqueléticos

El método ERIN concluye la asignación de distintos niveles de riesgo de acuerdo al puntaje obtenido en la ficha de evaluación denominando el nivel de riesgo bajo cuando no es necesario realizar cambios; nivel de riesgo medio cuando se requiere

investigar a fondo, nivel de riesgo alto cuando se requiere realizar cambios; y muy alto cuando se requiere de cambios inmediatos.

Para empezar con la evaluación es necesario tener la hoja de valoración ERIN que es con la que se establece los distintos parámetros y determinar las tareas que van a ser evaluadas, luego es importante observar el puesto de trabajo, la postura, la frecuencia con la que realiza un determinado movimiento y valorar los distintos parámetros antes mencionados a los cuales se les asignará un valor numérico que se relaciona con la tabla ya establecida de acuerdo al cuadro de valores, cabe recalcar que si se trata de evaluar movimientos de hombro y muñeca será necesario tomar en cuenta a los dos miembros derecho e izquierdo, a continuación se tendrá que valorar el riesgo por cada variable y sumar los valores para determinar el nivel de riesgo global en el que se encuentran, seguido de esto se tomarán las medidas correspondientes.

### **¿Para qué realizar adecuaciones ergonómicas en los sitios de trabajo?**

Las adecuaciones en los puestos de trabajo que puedan generar un buen ambiente laboral son fundamentales dentro de toda institución.

En el Ministerio de Inclusión Económica y Social después de realizada la evaluación con la tabla de valores según ERIN y con los resultados obtenidos se concluyó que debido a que la mayor parte de los trabajadores del área administrativa se ubicaron en los niveles de riesgo alto y muy alto, era necesario realizar cambios inmediatos.

Los cambios incluyeron adecuaciones como el ajuste de la mayoría de sillas mediante cojines lumbares que brinden soporte a la carga de la columna vertebral y a la vez que mejoren la postura de cada trabajador; también fue preciso regular la altura de la silla para permitir que los miembros inferiores permanecieran en un ángulo de 90°.

Fue necesario incluir en los escritorios un apoya muñecas para mouse, que servirá para prevenir distintas lesiones a nivel de mano y muñeca como por ejemplo tendinitis y túnel carpiano que son las más frecuentes en los administrativos, por otro lado éste es un accesorio que reduce la carga estática y favorece la alineación correcta de la muñeca mientras se trabaja.

Un aspecto importante que se tomó en cuenta fue el apoya pies, que sirve para permitir que los pies queden bien apoyados cuando la silla no lo permite por su estructura o la persona no cuenta con la estatura esperada.

En cuanto al monitor se debió tomar en cuenta la distancia, la cual se sugiere que sea superior a 40 cm, se situó en la zona óptima de visión comprendida entre los 5° y 35° por debajo del horizontal visual.

#### **4.4 Conclusiones**

1. El método ERIN permite evaluar mediante la observación y una hoja de evaluación la postura y los movimientos del miembro superior de los trabajadores, además es una herramienta importante para la prevención de enfermedades de origen laboral ya que dota de recomendaciones útiles para cada puesto de trabajo según su nivel de riesgo
2. Las actividades laborales del personal administrativo obligan a permanecer en una misma postura por un prolongado período de tiempo en flexión ligera o severa de tronco debido a la ubicación inadecuada de los monitores.
3. El personal administrativo permanece frecuentemente con flexión moderada de brazos debido a las diferentes actividades realizadas, al uso del mouse y a la inadecuada ergonomía en los puestos de trabajo lo que ocasiona un riesgo alto de sufrir lesiones laborales.

4. La digitación de información es una de las actividades más realizadas por el personal administrativo del MIES Zonal 1, esto obliga a mantener en flexión la muñeca con ligeras desviaciones radiales o cubitales.
5. La mayoría de las actividades administrativas son estresantes para los trabajadores puesto que laboran más de 8 horas diarias a un ritmo rápido lo que ocasiona que perciban como pesado a su trabajo.

#### **4.5 Recomendaciones**

1. Se recomienda el uso del método ERIN como medida de evaluación y prevención de posibles lesiones laborales dentro de las instituciones ya que éste permite evaluar los puestos de trabajo de forma global.
2. Es necesario realizar un diagnóstico a cada uno de los trabajadores que conforman el personal administrativo de las instituciones y además una evaluación de cómo se encuentra el sitio de trabajo en el que día a día desempeñan sus labores, al establecer un diagnóstico se puede plantear un programa de salud ocupacional acorde a las necesidades de la empresa.
3. La socialización de la ergonomía laboral en las diferentes instituciones debe ser la base para manejar la salud laboral de los empleados ya que hoy en día es necesario implementar medidas preventivas y correctivas que no solo beneficien a la institución sino también a los trabajadores.
4. Es recomendable realizar continuas evaluaciones de los puestos de trabajo dentro de las instituciones para determinar el impacto y el progreso del programa de salud ocupacional establecido en la empresa; para hacer los ajustes necesarios y prevenir los accidentes de trabajo y las enfermedades de origen laboral.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (2004). Anatomía y Fisiología Humana. En D. L. Vay. Barcelona- España: Editorial Paidotribo.
- (2005). En J. C. Romero, Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales.
- Cuelco, R. (2008). La Columna Cervical: Evaluación Clínica y Aproximaciones Terapéuticas. España: Editorial Técnica Panamericana.
- Cuelco, R. T. (2008). Columna cervical inferior. Madrid- España: Editorial Medica Panamericana.
- Donoso, P. (2007). Kinesiología básica y kinesiología aplicada. Quito: edimec.
- Donoso, P. (2007). Kinesiología Básica y Kinesiología Aplicada. Quito, Ecuador: EDIMEC.
- García, R. F. (2010). Editorial Club Universitario: San Vicente Alicante.
- Garrido, P. D. (1997). Kinesiología básica y aplicada. En P. D. Garrido, Kinesiología básica y Kinesiología aplicada (págs. 72, 73, 91, 105, 117). Quito- Ecuador: edimec.
- González, M. d. (2004). Seguridad y salud laboral en la oficina. España: Editorial Ideas propias.
- Hagberg, M. (2001). Sistema Musculoesquelético. España: Española.
- Harrington, JM, Carter JT, Birrell, L y Gompertz D, Sluiter, J.K., Vissert. B.& Frings- Dresen, M.H.W. (2001). Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. Revista de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 5.
- Keith L. Moore, Anne M. (2003). Fundamentos de anatomía: con orientación clínica. Buenos Aires, Argentina : Editorial Medica Panamericana.
- Maigne, J. Y. (2011). Anatomía Vertebral. París.
- Maigne, J.-Y. (2011). Anatomía Vertebral . Anatomía Vertebral . París.

- Motti, C. F. (2008). Analisis de la relación entre el hombre, su trabajo y el medio en el que lo desempeña. LA ERGONOMIA Y EL AMBITO LABORAL.
- Riihimäki, H. (2001). Sistema musculoesquelético. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, 6.2.
- Rodríguez Morales, D; García Cubero, M; Mena, JM; Silió Villamil F; Maqueda, J. (2007). Enfermedades profesionales relacionadas con los trastornos musculoesqueleticos . Directrices para la decision clinica , 1.
- Rodríguez Morales, D; García Cubero, M; Mena, JM; Silió Villamil F; Maqueda, J. (2010). Enfermedades profesionales relacionadas con los transtornos musculoesqueleticos . Directrices para la decision clinica , 2-3.
- Romero, J. C. (2005). En J. C. Romero, Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales (pág. 845). España: Editorial Diaz de Santos.
- Serrano, S. G. (2004). Tendinitis. Elsevier Ciencia y Economía, 18.
- Viikari Juntura, E. (2001). sistema musculoesqueletico. En H. R. Viikari-Juntura, Enciclopedia de salud y seguridad laboral (pág. 6.24). España: Española.

#### **REFERENCIAS DE REVISTAS**

- Caputo, G. (2014). Fisioterapia y Ergonomía. *Servicio de Fisioterapia "Universidad Pablo de Olavide"*.
- Martín, L. (10 de 08 de 2012). Para la prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral. *Tribuna de la Habana Cuba*.

## REFERENCIAS LINKOGRAFÍA

- (2004). Anatomía regional, columna vertebral. En D. L. Vay, Anatomía y Fisiología Humana (pág. 204). Barcelona- España: Editorial Paidotribo.
- Abrams, D., & Panaggio, M. (29 de 04 de 2012). ABC.es. Recuperado el 22 de 07 de 2014, de <http://www.abc.es/20120429/ciencia/abci-zurdos-poco-comunes-201204271336.html>
- Aldo, A; Almaga Flores, Lizana Arce, P. (2012). Principios de anatomía humana. Recuperado el 23 de 04 de 2014, de Aparato Locomotor Descripción oseo axial: [www.anatomiahumana.ucv.cl/kine1/modulo2012/osteologia%20axil%20kine%202012.pdf](http://www.anatomiahumana.ucv.cl/kine1/modulo2012/osteologia%20axil%20kine%202012.pdf)
- Andrade Jaramillo, V; Gómez, C. (14 de 04 de 2008). Enfermería del CICS - UMA. Recuperado el lesiones laborales de 01 de 2014, de Enfermería del CICS -UMA: <http://licenciatura-enfermeria.blogspot.com/2009/10/antecedentes-de-salud-en-el-trabajo.html>
- Andrade, V., & Gómez, I. C. (14 de 05 de 2008). Revista Javeriana. Recuperado el 05 de 24 de 2014, de Salud Laboral: <http://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/pensamientopsicologico/article/viewFile/701/977>
- Bligoo.com. (s.f.). Mundo de ingenierías. Recuperado el 22 de 07 de 2014, de <http://mundoingenieras.bligoo.com/content/view/173729/DIFERENCIAS-ENTRE-HOMBRES-Y-MUJERES-EN-EL-TRABAJO.html#.U886ZGiHccA>

- Buenas Tareas.com. (11 de 2013). Buenas Tareas .com. Recuperado el 26 de 04 de 2014, de ¿Qué es la carga laboral?: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Qu%C3%A9-Es-Carga-Laboral/44023045.html>
- Cabezudo, A. G. (04 de 10 de 2011). premium madrid . Recuperado el 04 de 01 de 2014, de premium madrid: E. [info@rehabilitacionpremiummadrid.com](mailto:info@rehabilitacionpremiummadrid.com)
- Caputo, G. (2014). Universidad Pablo de Olavide. Recuperado el 25 de 05 de 2014, de <http://www.upo.es/fisioterapia/ergonomia/laboral/index.jsp?printversion=true>
- Carvajal, R. (2012). Osteopatía. Recuperado el 20 de Julio de 2014, de: <http://www.osteopatas.es/rectificacion-lumbar.html>
- Constitución Nacional del Ecuador. (2008). Obtenido de Constitución Nacional del Ecuador: [www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Derechos\\_del\\_buen\\_vivir](http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Derechos_del_buen_vivir)
- Creación empresa.com (24 de 03 de 2009). Uso eficiente del tiempo laboral: Recuperado el 10 de Mayo de 2014 de: <http://www.creacionempresa.es/uso-eficiente-del-tiempo-laboral/>
- De Diego, F. (2008). Lesiones Tendinosas. Recuperado el 22 de 07 de 2014, de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/13325/1/LESIONES%20TENDINOSAS%20MANO-%20MU%C3%91ECA.%20MME.word.pdf>
- Definicion abc. (s.f.). Definicion de puesto de trabajo . Recuperado el 22 de 07 de 2014, de <http://www.definicionabc.com/social/puesto-de-trabajo.php>

- Díez de Ulzurrun Sagala, D. (10 de 2007). Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. Recuperado el 22 de 07 de 2014, de <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/FD41197C-A043-428F-AD4C-92C0F5965479/145791/TrastornosME.pdf>
- Díez, M., Garasa, A., & Macaya, M. (10 de 2007). Trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral. Obtenido de <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/FD41197C-A043-428F-AD4C-92C0F5965479/145791/TrastornosME.pdf>
- Docken, W. P. (02 de 2013). American college of rheumatology . Recuperado el 04 de 01 de 2014, de American college of rheumatology: [www.arthritis.org](http://www.arthritis.org)
- Eurospine. (04 de 2008). Euro Spine. Recuperado el 12 de 12 de 2013, de Sociedad Europea de Columna: <http://www.eurospine.org/f31000201.html>
- Fisioterapia Global. (22 de 03 de 2009). Recuperado el 16 de 12 de 2013, de <http://fernandezcoca.com/fisioterapia/2009/03/22/anatomia-columna-cervical-huesos-y-articulaciones/>
- Gobierno Nacional de la República del Ecuador. (22 de 07 de 2014). Trámites ciudadanos. Recuperado el 22 de 07 de 2014, de <http://www.tramitesciudadanos.gob.ec/institucion.php?cd=1>
- González, J. L. (04 de 2007). Ergonomía Ocupacional. Obtenido de <http://www.ergocupacional.com/4910/47794.html>
- Guerrero, B. (29 de 01 de 2010). America economia . Recuperado el 13 de 12 de 2013, de <http://mba.americaeconomia.com/articulos/reportajes/la-importancia-de-invertir-en-la-salud-de-los-empleados#9242>

- Korell, L. M. (s.f.). Concepto RPG. Obtenido de Concepto RPG: <http://www.conceptorpg.com>
- La edad y el trabajo. (s.f.). MONSTER. Recuperado el 22 de 07 de 2014, de <http://consejos-empleo.empleo.monster.es/trucos-busqueda-empleo/red-profesional/la-edad-y-el-trabajo/article.aspx>
- Manriquez, C. (17 de 07 de 2009). Blogger. Recuperado el 18 de 12 de 2013, de <http://cj-gestionempresarial.blogspot.com/2009/07/causas-y-consecuencias-de-los.html>
- MS Consultores. (10 de 2005). MS Consultores. Consejería de Economía y Empleo. Recuperado el 20 de Marzo de 2014, de: [http://www.tcmugt.es/castillayleon/ferroviarios/Documentos\\_archivos/PDFs/La%20cuestion%20de%20genero%20en%20la%20PRL.pdf](http://www.tcmugt.es/castillayleon/ferroviarios/Documentos_archivos/PDFs/La%20cuestion%20de%20genero%20en%20la%20PRL.pdf)
- Olavide, U. P. (2014). Servicio de Fisioterapia. Recuperado el 02 de 01 de 2014, de Servicio de Fiosioterapia: <http://www.upo.es/fisioterapia/ergonomia/laboral/index.jsp?printversion=true>
- OrthoInfo. (Julio de 2010). Recuperado el Junio de 2014, de Síndrome del túnel carpiano: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00621>
- Oto, J. L. (2012). Monografias.com. Recuperado el 19 de 12 de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos94/riesgo-laboral/riesgo-laboral.shtml>
- Pedreira, L. (1 de 06 de 2009). Recuperado el 17 de 12 de 2013, de <http://tiposderiesgoslaborales.blogspot.com/>

- Prevención de riesgos ergonómicos . (s.f.). Confederación regional de organizaciones empresariales de Murcia . Recuperado el 22 de 07 de 2014, de <http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>
- Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente. (s.f.). Prevención de enfermedades laborales. Recuperado el 23 de 07 de 2014, de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms\\_204788.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_204788.pdf)
- Quercus.com. (10 de 04 de 2012). Prevención de riesgos laborales. Obtenido de <http://quercusprevencionderiesgoslaborales.blogspot.com/2012/04/salud-laboral-cervicalgia-lo-que-suenan.html>
- Quinteros, S. (2010). Recuperado el 17 de 12 de 2013, de <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10926/1/Aplicacion%20de%20las%20normas%20ohsas%2018000%20en%20los%20servicios%20de%20seguridad%20industrial.pdf>
- Retamales, C; Placencio, D; Ossandón, V. (23 de 06 de 2011). Kinesiología Udl. Recuperado el 17 de 12 de 2013, de <http://www.megaupload.com/?d=UQN2T2K7>
- Rodríguez, Y. (24 de 02 de 2013). ERGO.YES. Recuperado el 16 de 01 de 2014, de ERGO.YES: <http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/15>
- Rodríguez, Y., & Guevara, C. (2011). Ingeniería industrial. Recuperado el 02 de 01 de 2014, de Ingeniería industrial: <http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/350/0>

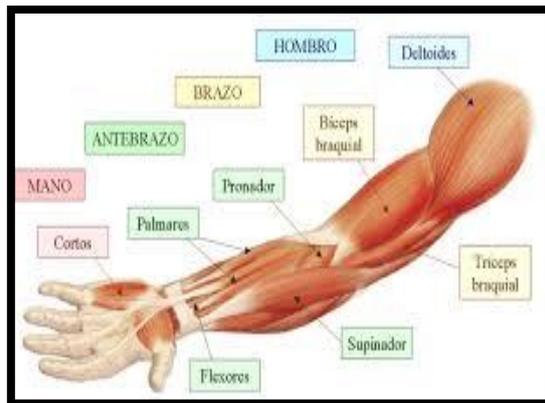
- Rodríguez, Y., & Heredia, J. (02 de 04 de 2013). Confiabilidad ínter - observador del método de evaluación de riesgo individual. Recuperado el 22 de 07 de 2014, de [http://promocionsalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista18\(1\)\\_4.pdf](http://promocionsalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista18(1)_4.pdf)
- Rodríguez-Ruíz, R; Guevara –Velasco,C. (2011). Ingeniería industrial. Recuperado el 22 de 07 de 2014, de <http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/15>
- Salvador, J. C. (s.f.). CEF. Recuperado el 18 de 12 de 2013, de <http://www.gestion-sanitaria.com/>
- scribid.com. (06 de septiembre de 2012). Recuperado el 25 de 05 de 2014, de Carga Laboral: <http://es.scribd.com/doc/105132764/CARGA-LABORAL>
- Shankel, N. (s.f.). e How en Español. Recuperado el 17 de 12 de 2013, de [http://www.ehowenespanol.com/osha-lesiones-laborales-sobre\\_85341/](http://www.ehowenespanol.com/osha-lesiones-laborales-sobre_85341/)
- slideshare.net. (29 de Enero de 2014). Recuperado el 23 de 05 de 2014, de slideshare: <http://www.slideshare.net/claptia/trabajo-ergonomia-30560566>
- Tirado, A. A.-C.-J. (24 de 07 de 2011). Recuperado el 17 de 12 de 2013, de <http://upperlimbbiomechanics.blogspot.com/>
- Tirado, A. A.-C.-J. (24 de 07 de 2011). Recuperado el 17 de 12 de 2013, de <http://upperlimbbiomechanics.blogspot.com/>
- Torres, L. Y. (07 de 2014). Medición de la Carga Laboral. Obtenido de <http://empleo.universiablblogs.net/files/28038125-Medicion-d-Carga-Laboral.pdf>

- Torres, Y. (08 de 03 de 2010). Scribd. Recuperado el 07 de 01 de 2014, de <http://es.scribd.com/doc/28038125/Medicion-d-Carga-Laboral>
- UMA, E. D. (12 de 10 de 2009). Enfermería del CICS -UMA. Recuperado el 10 de 01 de 2014, de ENFERMERIA DEL CICS -UMA: <http://licenciatura-enfermeria.blogspot.com/2009/10/antecedentes-de-salud-en-el-trabajo.html>

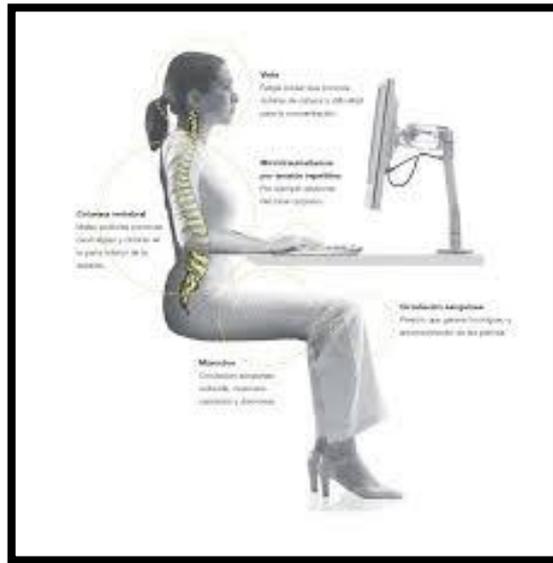
**ANEXOS  
IMÁGENES**



**ANEXO 1**



**ANEXO 2**



**ANEXO 3**



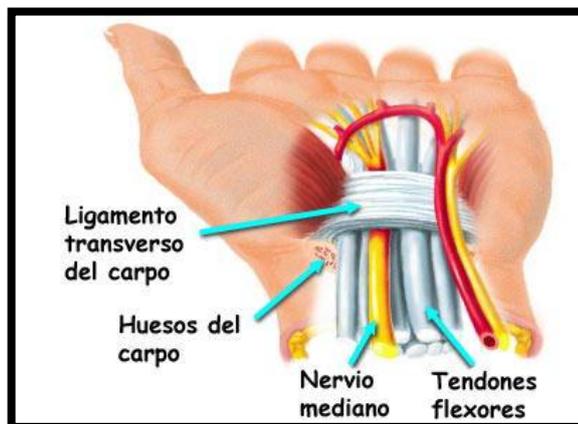
**ANEXO 4**



**ANEXO 5**



**ANEXO 6**



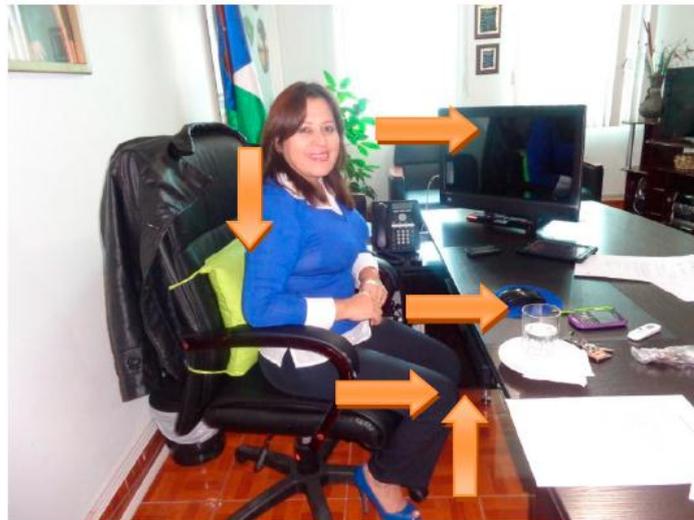
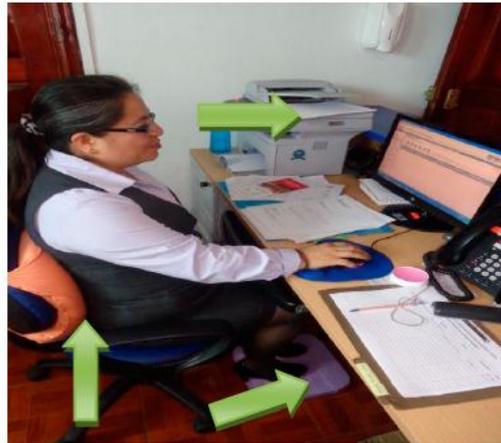
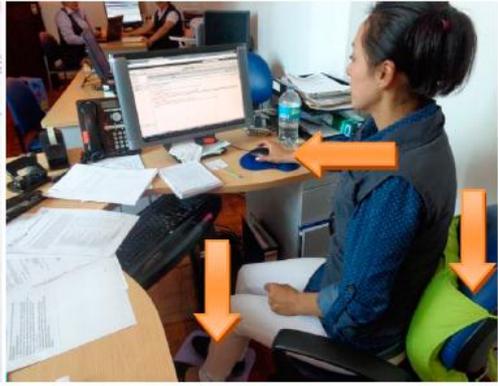
**ANEXO 7**

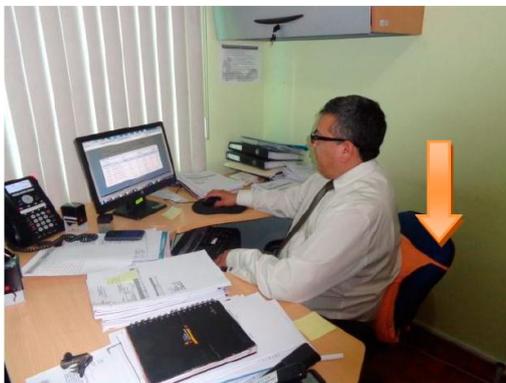
## FOTOS





## ADECUACIONES





# DOCUMENTOS

## ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

Considere los pasos 1, 2 y 3 para las variables Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello; para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración el paso 4.

- PASOS:**
1. Observe al trabajador y seleccione la postura crítica para la región del cuerpo evaluada. (Auxiliarse con las figuras y el texto).
  2. Adicione el ajuste en caso que corresponda para obtener la Carga postural.
  3. Determine el riesgo por variable dado por la interacción entre la Carga postural y el movimiento de la región del cuerpo; anótelos en la casilla correspondiente.
  4. Determine el valor de riesgo para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración según se indica en cada tabla; anótelos en la casilla correspondiente.
  5. Sume los valores de riesgo para obtener el **Riesgo Total**.
  6. Determine el **Nivel de Riesgo** correspondiente.

Tronco	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> <th colspan="2">3</th> </tr> <tr> <td>Flexión ligera o sentado con buen apoyo</td> <td>Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo</td> <td>Flexión severa</td> <td>Extensión</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Ajuste: +1 si el Tronco está grado y/o doblado</td> </tr> </table>				1		2		3		Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión									Ajuste: +1 si el Tronco está grado y/o doblado						<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Carga postural</th> <th colspan="4">Movimiento del Tronco</th> </tr> <tr> <th>Estático más de un minuto</th> <th>Poco frecuente &lt; 5 veces/min</th> <th>Frecuente 5-10 veces/min</th> <th>Muy frecuente &gt;10 veces/min</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </table>				Carga postural	Movimiento del Tronco				Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 5-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min	1	1	1	2	3	2	3	2	4	5	3	8	3	6	7	4	9	4	8	9	+	[ ]
	1		2		3																																																										
Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión																																																												
Ajuste: +1 si el Tronco está grado y/o doblado																																																															
Carga postural	Movimiento del Tronco																																																														
	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 5-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min																																																											
1	1	1	2	3																																																											
2	3	2	4	5																																																											
3	8	3	6	7																																																											
4	9	4	8	9																																																											
Brazo	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> <th colspan="1">3</th> </tr> <tr> <td>Extensión ligera</td> <td>Flexión ligera</td> <td>Extensión severa</td> <td>Flexión moderada</td> <td>Flexión severa</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">Ajuste: +1 si existe abducción -1 si el peso del Brazo está apoyado</td> </tr> </table>					1		2		3	Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada	Flexión severa						Ajuste: +1 si existe abducción -1 si el peso del Brazo está apoyado					<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Carga postural</th> <th colspan="3">Movimiento del Brazo</th> </tr> <tr> <th>Estático más de un minuto</th> <th>Poco frecuente</th> <th>Frecuente</th> <th>Muy frecuente</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </table>			Carga postural	Movimiento del Brazo			Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente	1	1	1	2	3	2	4	2	5	7	3	5	3	6	8	4	9	4	9	9	+	[ ]					
	1		2		3																																																										
Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada	Flexión severa																																																											
Ajuste: +1 si existe abducción -1 si el peso del Brazo está apoyado																																																															
Carga postural	Movimiento del Brazo																																																														
	Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente																																																											
1	1	1	2	3																																																											
2	4	2	5	7																																																											
3	5	3	6	8																																																											
4	9	4	9	9																																																											
Muñeca	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> <th colspan="1">Ajuste</th> </tr> <tr> <td>Flexión o extensión ligera</td> <td>Flexión o extensión severa</td> <td></td> <td></td> <td>Desviada Girada</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5">Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada</td> </tr> </table>			1		2		Ajuste	Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa			Desviada Girada						Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada					<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Carga postural</th> <th colspan="3">Movimiento de la Muñeca</th> </tr> <tr> <th>Poco frecuente &lt; 10 veces/min</th> <th>Frecuente 11-20 veces/min</th> <th>Muy frecuente &gt;20 veces/min</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>			Carga postural	Movimiento de la Muñeca			Poco frecuente < 10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min	1	1	2	3	2	2	4	5	3	3	5	6	+	[ ]																
	1		2		Ajuste																																																										
Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa			Desviada Girada																																																											
Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada																																																															
Carga postural	Movimiento de la Muñeca																																																														
	Poco frecuente < 10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min																																																												
1	1	2	3																																																												
2	2	4	5																																																												
3	3	5	6																																																												
Cuello	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">1</th> <th colspan="2">2</th> </tr> <tr> <td>Flexión Ligera</td> <td>Flexión Severa</td> <td>Extensión</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado</td> </tr> </table>			1		2		Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión						Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado				<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Carga postural</th> <th colspan="3">Movimiento del Cuello</th> </tr> <tr> <th>Estático más de un minuto</th> <th>Algunas Veces</th> <th>Constantemente</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> </table>			Carga postural	Movimiento del Cuello			Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente	1	1	1	2	2	4	2	6	3	7	3	7	+	[ ]																				
	1		2																																																												
Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión																																																													
Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado																																																															
Carga postural	Movimiento del Cuello																																																														
	Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente																																																												
1	1	1	2																																																												
2	4	2	6																																																												
3	7	3	7																																																												
<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Niveles de Riesgo</th> </tr> <tr> <th>Riesgo Total</th> <th>Nivel de riesgo</th> <th>Acción recomendada</th> </tr> <tr> <td>7-14</td> <td>Bajo</td> <td>No son necesarios cambios</td> </tr> <tr> <td>15-23</td> <td>Medio</td> <td>Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios</td> </tr> <tr> <td>24-35</td> <td>Alto</td> <td>Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo</td> </tr> <tr> <td>+36</td> <td>Muy Alto</td> <td>Se requiere de cambios inmediatos</td> </tr> </table>			Niveles de Riesgo			Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada	7-14	Bajo	No son necesarios cambios	15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios	24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo	+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos	+	[ ]																																									
Niveles de Riesgo																																																															
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada																																																													
7-14	Bajo	No son necesarios cambios																																																													
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios																																																													
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo																																																													
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos																																																													
<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Duración efectiva de la tarea en (horas)</th> <th colspan="4">Velocidad de trabajo</th> </tr> <tr> <th>Muy lento (Ritmo muy relajado)</th> <th>Lento (Tomándose su tiempo)</th> <th>Normal (Velocidad normal de movimiento)</th> <th>Rápido (Posible de soportar)</th> <th>Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)</th> </tr> <tr> <td>&lt;2 h</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2-4 h</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4-8 h</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>&gt;8 h</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> </table>			Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo				Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)	<2 h	1	1	3	4	5	2-4 h	1	2	3	5	6	4-8 h	2	3	4	6	7	>8 h	2	4	5	7	7	+	[ ]																									
Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo																																																														
	Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)																																																										
<2 h	1	1	3	4	5																																																										
2-4 h	1	2	3	5	6																																																										
4-8 h	2	3	4	6	7																																																										
>8 h	2	4	5	7	7																																																										
<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Clasificación</th> <th rowspan="2">Esfuerzo percibido</th> <th colspan="3">Frecuencia</th> </tr> <tr> <th>&lt; 5 por minuto</th> <th>5-10 por minuto</th> <th>&gt;10 por minuto</th> </tr> <tr> <td>Liviano</td> <td>Relajado (Esfuerzo poco notorio)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Algo Pesado</td> <td>Esfuerzo claro-Perceptible</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Pesado</td> <td>Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Muy Pesado</td> <td>Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Casi Máximo</td> <td>Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </table>			Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9	+	[ ]																										
Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia																																																													
		< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto																																																											
Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6																																																											
Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6																																																											
Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8																																																											
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9																																																											
Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9																																																											
<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Riesgo</th> </tr> <tr> <td>Nada estresante</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Un poco estresante</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Estresante</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Muy estresante</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Excesivamente estresante</td> <td>5</td> </tr> </table>			Descripción	Riesgo	Nada estresante	1	Un poco estresante	2	Estresante	3	Muy estresante	4	Excesivamente estresante	5	+	[ ]																																															
Descripción	Riesgo																																																														
	Nada estresante	1																																																													
Un poco estresante	2																																																														
Estresante	3																																																														
Muy estresante	4																																																														
Excesivamente estresante	5																																																														
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Riesgo Total</th> </tr> <tr> <td></td> <td>=</td> </tr> </table>			Riesgo Total			=	=	[ ]																																																							
Riesgo Total																																																															
	=																																																														

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_  
 Trabajador: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_



## **VALIDACIÓN**

El Método de Evaluación de Riesgo Individual ERIN está avalado por 5 publicaciones en revistas de la web of Science, 15 publicaciones en memorias de eventos internacionales, 1 tesis de doctorado y 2 tesis de maestría.

Resultó entre los trabajos coronados con el Premio Nacional por los resultados de la investigación científica durante 2011, que concede la Academia de Ciencias de Cuba. (Martín L. , 2012)

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**VALIDACIÓN CON CRITERIO DE EXPERTO**

Ficha de validación y confiabilidad del trabajo de investigación de fin de carrera y propuesta: "CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL MINISTERIO DE INCLUSIÓN SOCIAL ECONÓMICA Y SOCIAL MIES ZONAL 1 EN LA PROVINCIA DE IMBABURA", previo a la obtención de la licenciatura en terapia física médica Facultad Ciencias de la Salud, de la Universidad Técnica del Norte.

**Orientaciones:**

Marque según su criterio la categoría que corresponda a cada uno de los indicadores expuestos a continuación. Tome en cuenta las siguientes opciones: EXC (Excelente), MB (Muy bueno), B (Bueno). Por favor en cada indicador precise las razones de su decisión. Gracias por su colaboración.

Nº	INDICADORES	CATEGORÍAS			RAZONES
		EXC 10	MB 9 - 8	B 7	
1	Coherencia y cohesión en la propuesta	X			ESTA RELACIONADO EL APORTE TEÓRICO Y LA PROPUESTA.
2	Sistematicidad	X			SE APLICO LA PROPUESTA CONFORME AL PLAN.
3	Claridad y precisión en las estrategias	X			LA ESTRATEGIA USADA FUE PRECISA, CLARA Y OBJETIVA.
4	Demuestra novedad e innovación en la propuesta	X			SÍ, LA SEGURIDAD LABORAL DEBE SER PRIORIDAD
5	Perfeccionamiento de las destrezas y buen uso de los criterios	X			LAS ESTUDIANTES MEJORARON SU CAPACIDAD DE TRABAJO CON LA AYUDA DE EMPLEADOS
6	Pertinencia	X			ESTA RELACIONADO AL TIPO DE TRABAJO QUE SE REALIZA EN EL AREA ADMINISTRATIVA

7	Aplicabilidad	X		SE UTILIZO UN FORMATO ADECUADO AL TIPO DE POBLACION .
8	Metodología	X		FUE UN TRABAJO INTEGRAL QUE PERMITIO MEJORAR LA SALUD OCUPAC.
9	Aspectos formales	X		SE CUMPLIERON TODOS LOS REQUISITOS SEGUN ORGANO REGULAR
NOTA FINAL		10/10		

**Observaciones:**

---



---



---



---

DUDNES ROSERO

**Nombre del experto**

Firma: 

Cédula No: 1002100707



