



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD 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 INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD
SOCIAL IESS IBARRA – PROVINCIA DE IMBABURA”**

AUTORES:

Sevillano Almeida Alison Cristina
Guerra Yacelga Martha Elizabeth

DIRECTORA DE TESIS:

Lcda. Verónica Potosí M.

IBARRA-ECUADOR

MAYO-2015



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN FAVOR DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determino 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			
CEDULA DE IDENTIDAD:	100239103-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Sevillano Almeida Alison Cristina		
DIRECCION :	Calle Chorlavi 1-27 y Av. Fray Vacas Galindo		
EMAIL:	aliscocris@hotmail.com		
TELEFONO FIJO:	062-955057	TELEFONO MOVIL:	0996513432
DATOS DE CONTACTO			
CEDULA DE IDENTIDAD:	100362488-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Guerra Yacelga Martha Elizabeth		
DIRECCION :	Av. Teodoro Gomez de Torre 1-79 Juan Montalvo		
EMAIL:	lizk_2711@hotmail.com		
TELEFONO FIJO:	062-648250	TELEFONO MOVIL:	0994731304
DATOS DE LA OBRA			
TITULO	"CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL IESS IBARRA - PROVINCIA DE IMBABURA "		
AUTOR (ES)	Alison Sevillano y Elizabeth Guerra		
FECHA:	12/05/2015		
AAAAMMDD			

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Alison Sevillano con cédula de identidad número 100239103-3 y Elizabeth Guerra con cédula de identidad número 100362488-7 en calidad de autoras y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos 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.

1. 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 las 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.

El presente documento se firmó en la ciudad de Ibarra, a los 12 días del mes de Mayo de 2015.

Las autoras:

f. 

Nombre: Alison Sevillano

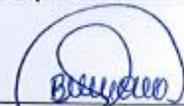
C.I. 100239103-3

f. 

Nombre: Elizabeth Guerra

C.I. 100362488-7

Aceptación:



Ing. Betty Chávez

JEFE DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

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

Nosotras, Alison Cristina Sevillano Almeida, con cédula de identidad Nro. 100239103-3, y Martha Elizabeth Guerra Yacelga, con cedula de identidad Nro. 100362488-7, 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 autores de la obra o trabajo de grado denominado: **"CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL IESS IBARRA – PROVINCIA DE IMBABURA** "que ha sido desarrollado para optar por el título de: **LICENCIADA 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 12 días del mes de Mayo de 2015.

Las autoras:

f.

Nombre: Alison Sevillano

C.I. 100239103-3

f.

Nombre: Elizabeth Guerra

C.I. 100362488-7

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Verónica Potosí M. en calidad de directora de la tesis titulada: CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL "IESS" IBARRA – PROVINCIA DE IMBABURA, de autoría de Alison Sevillano y Elizabeth Guerra. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para su defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

Atentamente.



Lcda. Verónica Potosí M.
C.I. 171582181 3

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, por escuchar siempre mis plegarias, iluminando mi camino cada vez que se ha puesto oscuro, dándome fuerzas para que esto sea posible y de estar aquí presente este día.

A mis padres, a quien le debo todo lo que soy por su esfuerzo y constancia al inculcarme el don de la paciencia y el esfuerzo para conseguir lo que se quiere en la vida.

A mis hermanos que siempre estuvieron ahí apoyándome y dedicándome palabras de aliento para que culmine con esta etapa, para ellos con mucho amor

Alison

No basta saber, se debe también aplicar. No es suficiente querer, se debe también hacer.

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo iluminarme, y darme sabiduría, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi hija Karla Victoria Fernández Guerra, quien ha sido y es mi motivación, inspiración y felicidad, en mi vida, porque ella tuvo que soportar largas horas sin la compañía de su madre, sin poder entender, a su corta edad, por qué prefería estar frente a la pantalla de la computadora y no acostada jugando con ella. A pesar de ello, cada vez que podíamos, al reunirnos, aprovechamos hermosos momentos, en los que su sola sonrisa, tan solo su mirada me llena de ánimo y fuerzas.

A ti, Michael Fernández, por tu paciencia y comprensión, por tu bondad y sacrificio, que con tus palabras de aliento, me has apoyado para continuar y poner fin a una etapa en mi vida y construir nuevas.

Para mis queridos y amados padres; Martha Yacelga y Homero Guerra, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi coraje para conseguir mis objetivos. A mis adorados hermanos, Mauricio, Andrés, Estefanía y Santiago, por su interés, preocupación y ayuda brindada, por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

A mis amigas incondicionales Alisson, Mayra y Anita quienes son testigas de las luchas que a diario he vencido, con quienes he superado duros retos y cuando he caído, ellas han estado ahí para apoyarme, levantarme y seguir.

Elizabeth

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.

AGRADECIMIENTO

Una vez concluido el presente trabajo, queremos dejar constancia de nuestro sincero y recorrido agradecimiento a la Facultad Ciencias de la Salud, carrera de Terapia Física Médica, a sus autoridades y a todos los distinguidos doctores y licenciados, por habernos orientado y transmitido conocimientos valiosos, prácticos y fundamentales, los que nos ha permitido crecer más en el amplio campo de terapia física.

A nuestra directora de tesis, por su ayuda constante y condicional, en la orientación y desarrollo del trabajo de investigación, factor fundamental para culminar con éxito nuestro propósito

Al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social por habernos abierto sus puertas para el desarrollo del presente trabajo investigativo.

A todas esas personas que de una u otra manera colaboraron en esta investigación con sus ideas y apoyo.

Alison y Elizabeth

CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL IESS IBARRA – PROVINCIA DE IMBABURA

AUTORES:

Sevillano Alison

Guerra Elizabeth

DIRECTORADE TESIS:

Lcda. Verónica Potosí M.

RESUMEN

Debido al alto porcentaje estadístico de padecimientos de desórdenes músculo-esquelético en la actualidad especialmente en oficinistas se presentó este estudio realizado en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y al encontrar factores de riesgo ergonómico, se pretendió tomar medidas preventivas frente a estas dolencias. El objetivo principal de este trabajo fue Categorizar el factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica en el personal administrativo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social “IESS” de Ibarra Provincia de Imbabura con la ayuda del método ergonómico Evaluación del Riesgo Individual (ERIN) que tiene como resultado final el nivel de riesgo de sufrir un DMEs; en cuanto a metodología aplicada fue según el grado de abstracción es aplicada, descriptiva, correlacional, explicativo, de tipo cualitativa, cuantitativa y diseño no experimental de corte transversal ya que no se manipuló las variables, la población estuvo conformada por 35 personas; se empleó la hoja de campo ERIN, para ello fue necesario observar las tareas durante varios ciclos de trabajo para identificar la postura crítica para cada parte del cuerpo evaluada por separado. El estudio arrojó que el 57% del personal tiene riesgo ergonómico alto, y el 43% riesgo medio, se encontró un nivel de riesgo más alto en las mujeres que en los hombres y mayor cantidad de riesgo alto en la edad comprendida entre 40-59 años. Las variables ergonómicas más afectadas fueron el tronco en el movimiento de flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo y el brazo con el movimiento de flexión severa. Se encontró una percepción muy acentuada de estrés y de esfuerzo realizado durante la jornada laboral. Tomando en cuenta los puntos anteriores se vio la necesidad de intervenir con la colocación de banners de información sobre pausas activas mediante ejercicios en las cuatro regiones anatómicas valoradas, sociabilizando con el personal y de esta manera prevenir riesgos laborales y así minimizar el padecimiento de desórdenes músculo esqueléticos.

Palabras clave: Método ERIN, ergonomía, desordenes músculos esqueléticos, pausas activas.

THE ERGONOMIC RISK FACTOR CATEGORIZATION AND PHYSIOTHERAPEUTIC INTERVENTION FOR THE ADMINISTRATIVE STAFF OF THE ECUADORIAN SOCIAL SECURITY INSTITUTE (IESS) - IBARRA - IMBABURA PROVINCE

AUTHORS:

Sevillano Alison

Guerra Elizabeth

THESIS DIRECTOR:

Lcda. Verónica Potosí M.

ABSTRACT:

Due to the statistically high percentage of ailments related to muscular-skeletal disorders found today, especially in office workers, a study was conducted at the Ecuadorian Social Security Institute and on finding ergonomic risk factors present, it was sought to take preventive measures. The main objective of this research was to categorize the ergonomic risk factors and provide physiotherapy intervention for the administrative staff of the Ecuadorian Social Security Institute "IESS", Ibarra, Imbabura Province, with the help of the ergonomic method Individual Risk Assessment (IRA), the result of which indicates the level of risk of skeletal muscular disorders (SMDs). As for the methodology applied, this was according to the degree of abstraction. It is applied, descriptive, correlational, explanatory, qualitative and quantitative and non-experimental cross-section design type, since no variables were manipulated. The population consisted of 35 people. The IRA worksheet was used; it was necessary to observe tasks carried out during several work cycles and each body part was evaluated separately to identify its critical posture. The study gave the following results: 57% of staff had high ergonomic risk and 43% medium risk level. A higher risk was found in women than in men and a greater amount of high risk in the age range 40-59 years old. The ergonomic variables most affected were the trunk, with the movement of moderate flexion or sat poorly supported or without support, and the arm with severe flexion movement. There was a very strong perception about stress and effort made during the workday. Taking into account the points noted above, it was considered necessary to intervene by: putting up information banners about active breaks with exercises for the four anatomical regions assessed; making staff aware of the aforementioned and in this way preventing occupational hazards and thus minimizing the suffering of skeletal muscular disorders.

Keywords: IRA method, ergonomics, skeletal muscular disorders, active breaks.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	IV
APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VIII
RESUMEN	IX
ÍNDICE DE CONTENIDO	XI
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	3
1.4 OBJETIVOS	6
1.4.1 Objetivo General	6
1.4.2 Objetivos Específicos	6
1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 El Sistema Músculo Esquelético (SME)	8
2.1.1 DEFINICIÓN: DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS.....	10
2.1.2 EFECTOS DE LOS DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS.....	10
2.1.3 CLASIFICACIÓN DE LOS DESÓRDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS	11
2.1.3.1 Considerando el elemento dañado.....	11
2.1.3.2 Según la zona del cuerpo donde se localizan	12
2.1.3.2.1 Desórdenes músculo-esqueléticos en el cuello y hombros	12
2.1.3.2.2 Desórdenes músculo-esqueléticos en los brazos y el codo ...	13
2.1.3.2.3 Desórdenes músculo-esqueléticos en la mano y la muñeca..	13
2.1.3.2.4 Desórdenes Músculo-Esqueléticos en la columna vertebral ..	14
2.1.3.2.5 Desórdenes músculo-esqueléticos en los miembros inferiores	15
2.2 BIOMECÁNICA	17
2.2.1 Concepto	17

2.2.2	Subdisciplinas	17
2.2.3	Biomecánica de Cuello.....	19
2.2.4	Biomecánica de Miembro Superior	19
2.2.5	Biomecánica de la Columna Vertebral	22
2.3	ERGONOMÍA.....	23
2.4	RIESGO ERGONÓMICO: DEFINICIÓN	29
2.11	Método ERIN (Evaluación del Riesgo Individual)	42
2.11.1	DEFINICIÓN	42
2.11.2	DISEÑO DE HOJA DE CAMPO	42
2.11.3	PASOS PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN	42
2.11.4	VARIABLES DE MÉTODO ERIN.....	43
2.11.4.1	Evaluación de la Postura y la Frecuencia de Movimiento del Tronco.....	44
2.11.4.2	Evaluación de la Postura y la Frecuencia de Movimiento del Brazo.....	44
2.11.4.3	Evaluación de la Postura y la Frecuencia de Movimiento de la Muñeca.....	45
2.11.4.4	Evaluación de la Postura y la Frecuencia de Movimiento del Cuello.....	45
2.11.4.5	Evaluación del Ritmo de Trabajo	46
2.11.4.6	Evaluación del Esfuerzo de Trabajo	46
2.11.4.7	Autovaloración del Trabajo	46
2.11.4.8	SISTEMA DE PUNTUACIÓN.....	47
2.11.4.9	RESULTADO	48
2.12	PAUSAS ACTIVAS	48
2.12.1	<i>Definición</i>	48
2.12.2	<i>Objetivos principales:</i>	48
2.12.3	EJERCICIOS SOBRE PAUSAS ACTIVAS	49
2.12.3.1	<i>Ejercicios para el Cuello y Hombros</i>	49
2.12.3.2	<i>Ejercicios para el Tronco</i>	49
2.12.3.3	<i>Ejercicios para los Brazos</i>	50
2.12.3.4	<i>Ejercicios para Muñeca</i>	50
2.13	MARCO LEGAL Y JURÍDICO	51
2.13.1	<i>Constitución del Ecuador 2008</i>	51
2.13.2	<i>Plan Nacional del Buen Vivir 2008</i>	52
CAPÍTULO III		55
METODOLOGÍA		55
3.1	TIPO DE ESTUDIO	55
3.2	DISEÑO DE ESTUDIO.....	56

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	57
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	57
3.5 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	58
3.6 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	59
<i>Riesgo bajo</i>	60
<i>Riesgo medio</i>	60
<i>Riesgo alto</i>	60
3.7 MÉTODOS Y TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	61
3.8 ESTRATEGIAS	64
3.9 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	65
3.10 EVALUACIÓN DE LA CONFIABILIDAD, VALIDEZ Y VALOR PRÁCTICO DEL MÉTODO ERIN	70
CAPÍTULO IV.....	72
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	72
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS	72
4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	91
4.2 RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	95
4.3 CONCLUSIONES.....	99
4.4 RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	102
ANEXOS.....	110
ANEXO 1 OFICIO DE ACEPTACIÓN DEL TEMA.....	110
ANEXO 2 OFICIO DE LA INSTITUCIÓN QUE ACEPTA EL TEMA.....	111
ANEXO 3 ACEPTACIÓN DE BANNERS.....	112
ANEXO 4 SOCIALIZACIÓN DE LOS BANNERS AL PERSONAL.....	113
ANEXO 5 ACEPTACIÓN DEL ABSTRACT	115
ANEXO 6 HOJA DE CAMPO ERIN	116
ANEXO 7 TABLAS DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA VALORACIÓN ERIN.....	120
ANEXO 8 FOTOGRAFÍAS.....	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución porcentual de la edad del personal administrativo ...	120
Tabla 2 Distribución porcentual del género del personal administrativo	120
Tabla 3 Distribución porcentual de la dependencia donde labora el personal administrativo.....	120
Tabla 4 Valoración del riesgo ergonómico: Tronco.....	121
Tabla 5 Valoración del riesgo ergonómico: Brazo.....	122
Tabla 6 Carga postural muñeca.....	122
Tabla 7 Carga postural cuello	123
Tabla 8 Ritmo de trabajo realizado	123
Tabla 9 Valoración del esfuerzo.....	124
Tabla 10 Autovaloración	124
Tabla 11 Nivel de riesgo.	124
Tabla 12 Relación del riesgo y la edad	125
Tabla 13. Relación del género con el nivel de riesgo ergonómico	125
Tabla 14 Relación riesgo por dependencia / cargo.....	126

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución porcentual de la edad del personal administrativo (ver Anexo 8 Tabla 1).....	72
Gráfico 2 Distribución porcentual del género del personal administrativo (ver Anexo 8 Tabla 2).....	73
Gráfico 3 Distribución porcentual de la dependencia donde labora el personal administrativo (ver Anexo 8 Tabla 3).....	74
Gráfico 4 Valoración del riesgo ergonómico: Tronco (ver Anexo 8 Tabla 4)	75
Gráfico 5 Valoración del riesgo ergonómico: Brazo (ver Anexo 8 Tabla 5)..	76
Gráfico 6 Carga postural muñeca. (Ver Anexo 8 Tabla 6)	77
Gráfico 7 Carga postural cuello (ver Anexo 8 Tabla 7)	78
Gráfico 8 Ritmo de trabajo realizado (ver Anexo 8 Tabla 8)	79

Gráfico 9 Valoración del esfuerzo (ver Anexo 8 Tabla 9).....	80
Gráfico 10 Autovaloración (ver Anexo 8 Tabla 10)	81
Gráfico 11 Nivel de riesgo. (ver Anexo 8 Tabla 11)	82
Gráfico 12 Riesgo ergonómico según edad (ver Anexo 8 Tabla 12).....	83
Gráfico 13 Relación del género con el nivel de riesgo ergonómico (ver Anexo 8 Tabla 13).....	84
Gráfico 14 Relación riesgo por dependencia / cargo. (ver Anexo 8 Tabla 14).....	85

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En los últimos años los desórdenes músculo esquelético han aumentado considerablemente afectando a profesionales que trabajan por horas, convirtiéndose en la principal causa de ausentismo laboral y pérdida de productividad. Los trastornos músculo esqueléticos son el grupo de patologías más frecuente entre las enfermedades profesionales declaradas en nuestra comunidad, representan alrededor del 75% de estas (FREMAP, 2006).

En Europa los trastornos músculo esqueléticos constituye un área prioritaria dentro de la prevención de los riesgos laborales por lo que la agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo realizó un estudio piloto sobre el estado de la seguridad y salud en el trabajo en la Unión Europea donde se realizó encuestas en los trabajadores de las 15 Estados miembros y arrojó que el 34% de los trabajadores están expuestos a riesgos que incluyen la manipulación manual de cargas, el 58% corresponde a la exposición de movimientos repetitivos, 45% están expuestos al riesgo derivado a las posturas de trabajo forzadas y el 30% de los trabajadores están expuestos a contraer trastornos músculo esquelético . Existe, por lo tanto, la necesidad de encontrar soluciones técnicas que pasen por una reorganización de los puestos de trabajo para restablecer unos límites aceptables desde el punto de vista de la biomecánica (reducción del esfuerzo físico, dimensionamiento correcto de los puestos de trabajo, reorganización del espacio, etc.) y también de organizar el trabajo teniendo en cuenta los factores psicosociales (alternancia del trabajo con actividades de aprendizaje y variación del estrés biomecánico, formación, mayor libertad

de acción de los empleados, revisión de los productos y procesos para incluir el aspecto ergonómico, apoyo a los grupos de trabajo y oportunidades de asistencia mutua. (Trabajo, 2000).

En Estados Unidos de América los trastornos músculo esqueléticos de las extremidades superiores cuestan más de 2.100 millones de dólares al año en indemnizaciones a los trabajadores, y los trastornos dorsolumbares cuestan otros 11.000 millones de dólares en concepto de indemnizaciones. (NIOSH, EEUU 1997)

Según estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), cada día mueren 6.300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, más de 2,3 millones de muertes por año. Alrededor del 4% del PIB (Producto Interno Bruto) mundial se pierde con el costo de las muertes, las enfermedades en forma de ausencias al trabajo, tratamientos, prestaciones por incapacidad o por fallecimiento; este índice se duplica en los países en desarrollo (Domenes, 2013).

En el ámbito laboral, la principal fuente de enfermedades profesionales corresponde a la exposición de segmentos músculo esqueléticos de los trabajadores a factores provenientes de actividades que requieren repetición, fuerza y posturas disfuncionales por períodos prolongados de tiempo (Acosta, 2008).

Generalmente los trabajadores están expuestos a factores de riesgo ya sean físicos, mecánicos, ergonómicos, que se generan por la realización de distintas actividades, que llevan al trabajador a problemas en el equilibrio del cuerpo como desgaste articular por movimientos repetitivos, lesiones de tejidos blandos por sobre estiramientos, sobreuso y jornadas extenuantes causando trastornos músculo esqueléticos (Coll, 2012).

La creciente presencia de dichos trastornos que afectan, alteran o transforman los patrones de movimiento de los trabajadores que realizan

actividades industriales, plantean serios interrogantes para las disciplinas científicas que tratan de estudiar la naturaleza del movimiento humano. (Tomasina, 2008)

A menudo en nuestro país Ecuador los trabajadores no pueden escoger y se ven obligados a adaptarse a unas condiciones laborales mal diseñadas, que pueden lesionar gravemente las manos, las muñecas, las articulaciones, la espalda u otras partes del organismo. Estas lesiones también son causantes de ausentismos, cansancio, estrés laboral, falta de motivación, bajo rendimiento entre otros síntomas que si bien son dolores físicos debido a las lesiones, además de que causan en el trabajo daños psicológicos los cuales afectan directamente a la empresa (Domenes, 2013).

A nivel de la provincia de Imbabura, se ha registrado desde el 2013 hasta el presente año, anualmente 29 accidentes de trabajo y 308 como enfermedades profesionales donde son susceptibles a sufrir dolor músculo-esquelético por las características de su trabajo (IESS, 2014).

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es la categorización del factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica, en el personal administrativo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social “IESS” Ibarra – Provincia Imbabura?

1.3 Justificación

Los desórdenes músculo esqueléticos incluye músculos, tendones, nervios, estructuras de apoyo como los discos intervertebrales y que representan una amplia gama de desórdenes cuando se ven afectados, que

pueden diferir en grado de severidad desde síntomas periódicos leves hasta condiciones debilitantes, crónicas y severas.

Toda empresa o institución están inmersas en un ambiente de competitividad en el cual se desarrolla constantemente una lucha por alcanzar un objetivo u ofrecer un servicio; al aparecer estos trastornos impactan directamente a estas empresas ocasionándoles pérdida de dinero y tiempo, al igual que perjudican la salud de los profesionales.

Esta investigación se enfoca en categorizar factores de riesgo ergonómico en el personal administrativo y su intervención fisioterapéutica; aplicando el método ERIN para evaluar el puesto de trabajo y determinar el nivel de riesgo ergonómico, al identificar estos factores podrá disminuir a desordenes músculo esqueléticos que son la primera causa de morbilidad y ausentismo laboral, produciendo consecuencias físicas, psicológicas y socioeconómicas tanto para el individuo que lo padece como para la sociedad, acarreando pérdida y falta de productividad a nivel de las empresas.

Para los que laboran en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Regional 8 sin duda será de gran utilidad ya que tendrán banners de información sobre pausas activas en lugares estratégicos que será beneficioso para ellos y de esta manera minimizar riesgos de padecer desordenes músculo esqueléticos y preservar la salud.

Cuando ocurren lesiones o daños en el aparato locomotor se presentan alteraciones en los patrones de movimiento humano, esto trae como consecuencia problemas asociados a la autonomía y el control para desplazarse o ejercer fuerza y realizar movimientos. En algunas ocasiones incluso llega a limitar la capacidad individual para ejecutar las tareas domésticas y cotidianas más simples.

Es así como se evidencia un vínculo entre estudio del movimiento y lesiones músculo esqueléticos al tratar de comprender los mecanismos que operan en el control del movimiento y de la postura. A la par, también se hace evidente la importancia de las estrategias de control y de anticipación desarrolladas por los individuos, y que en muchos casos hacen la diferencia frente al riesgo de lesión o trauma.

Al identificar y establecer los factores de riesgo ergonómico y su nivel, se podrá planificar estrategias que permitan actuar frente a esta situación, mejorar la salud laboral y por ende mejorar la calidad de vida; logrando de esta manera beneficiar de forma directa al personal administrativo del IESS – Ibarra y de forma indirecta a los directivos que se encuentran a cargo de esta Institución.

La implementación de la propuesta que se realiza en este estudio enfocado en el problema identificado permitirá ayudar a disminuir los riesgos laborales, a disminuir el ausentismo laboral por lesiones músculos esqueléticos propios del trabajo, y por ende a disminuir los costos de atención en salud. Siempre con el enfoque preventivo integral en salud.

De igual forma este estudio permitirá servir de base teórica y práctica para otros estudios que permitan utilizarse para futuras investigaciones en el mismo grupo poblacional o en otros grupos para planificar estrategias nivel macro o para servir de comparación y análisis.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Categorizar el factor de riesgo ergonómico e intervención fisioterapéutica preventiva en el personal administrativo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social “IESS” Ibarra – Provincia Imbabura.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la edad, género y dependencia del personal administrativo.
- Identificar los factores de riesgo ergonómico en el personal administrativo.
- Establecer el nivel de riesgo ergonómico en el personal administrativo.
- Relacionar las características de edad, género y dependencia con el nivel de riesgo ergonómico del personal administrativo.
- Instalar banners en lugares estratégicos sobre pausas activas como beneficio para el personal administrativo del instituto ecuatoriano de seguridad social “IESS” Ibarra, con enfoque preventivo.

1.5 Preguntas de Investigación

- ¿Cuál es la edad, género y dependencia del personal administrativo, incluido en la investigación?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo ergonómico del personal administrativo?
- ¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico en el personal administrativo?
- ¿Cómo se relaciona las características de edad, género y dependencia con el nivel de riesgo ergonómico del personal administrativo?
- ¿Cuáles son los lugares estratégicos para la colocación de banners y que sea beneficioso para personal administrativo?

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 El Sistema Músculo Esquelético (SME)

Los tres elementos básicos que conforman el Sistema Músculo Esquelético son los huesos, músculos y tejido conjuntivo. Este último forma tanto los ligamentos que mantiene unidos a los huesos, como tendones, que son estructuras que unen los músculos y los huesos. (Drake, 2005)

Su principal función es: dar soporte y estabilidad al cuerpo, proteger a los órganos internos, dar movilidad y distribuir las cargas a través del cuerpo.

En este sentido podemos aseverar que el Sistema Músculo Esquelético está formado en esencia por tejidos similares en las diferentes partes del organismo. Por ejemplo, los músculos, los cuales son las áreas donde se localiza más frecuente del dolor. En la región lumbar, los discos intervertebrales son los tejidos que habitualmente presentan problemas. Así mismo, 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. (Dufour, 2003)

Si asumimos que los desórdenes músculo esqueléticos son uno de los factores que generan más discapacidades, sean temporales o permanentes, dentro del capital humano que labora, y a pesar de la falta datos, puede proponerse una programa de prevención de enfermedades ocupacionales, en especial las relacionadas a los desórdenes músculo esqueléticos, a través de un programa de monitoreo de la salud preventivo de nuestros

trabajadores, la capacitación y formación del personal, para que adopte una política preventiva al ejecutar sus tareas diarias.

Lo anterior deberá ser combinado con el suministro de todas las ayudas tecnológicas y equipos que permita ejecutar las tareas sin poner en riesgo la salud de los trabajadores. Por otro lado, fomentar el ejercicio físico de los trabajadores, así como, una buena alimentación, eliminar el hábito de fumar y el consumo de bebidas alcohólicas, lo cual a la larga traerá beneficios a la calidad de vida de las personas, y permitirá detectar las causas que originan los desórdenes músculo esqueléticos y así, poder prevenirlas y corregirlas a tiempo, lo cual se traduce en mejorar de la productividad de la organización, que al final se traduce en disminución de pérdidas y aumento de los ingresos.

Adicionalmente a esto debemos decir que no todos los desórdenes músculo esqueléticos guardan una relación causal con el trabajo. No obstante, es importante considerar la adecuación del trabajo a la capacidad de rendimiento del trabajador, lo cual ayudará a realizarlo con éxito y de forma segura, sin fomentar la aparición de accidentes o enfermedades ocupacionales que afecten el rendimiento de nuestro capital humano y nuestra productividad.

Un aspecto importante que se debe tener en cuenta a la hora de crear una política de salud y prevención de Enfermedades Ocupacionales dentro de nuestra empresa son los principales factores de riesgo asociados a los desórdenes músculo esqueléticos y el trabajo, entre ellos tenemos: la repetición, fuerza, carga estática, postura, precisión, demanda visual y la vibración, los ciclos inadecuados de trabajo y descanso. También pueden intervenir factores ambientales, socioculturales o personales, y por último y no más importante la capacitación y formación de nuestro personal.

2.1.1 Definición: Desórdenes Músculo Esqueléticos

Los desórdenes músculo esqueléticos son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en el cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos, donde el síntoma predominante es el dolor, asociado a inflamación, pérdida de fuerza y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos. Estas disfunciones por lo general son de carácter crónico.

(Tomasina, 2008) (Duran, 2008).

Ambos autores concuerdan que los desórdenes Músculo Esqueléticos, son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones los cuales abarcan una variedad de signos y síntomas.

2.1.2 Efectos de los Desórdenes Músculo Esqueléticos

En los desórdenes músculo esquelético las estructuras que se pueden lesionar son las estructuras miofaciales, peri articulares, articulares y neurológicas, en donde el dolor indica un proceso inflamatorio. (Sahrmann, 2005). En una primera fase dan síntomas de forma ocasional para más tarde instaurarse de forma permanente y crónica. En general no se producen como consecuencia o traumatismos sino por sobrecarga mecánica de determinadas zonas lo que produce micro traumatismos que ocasionan lesiones de tipo acumulativo que se cronifican y disminuye la capacidad funcional del trabajador. (Cantero, Lopez, & Pinilla, 2003)

2.1.3 Clasificación de los Desórdenes Músculo Esqueléticos

Son muchas y diversas las dolencias que se engloban dentro de las Disfunciones Músculo-Esqueléticas. Propone dos posibles clasificaciones de las Disfunciones Músculo-Esqueléticas, la primera clasificación considera el elemento dañado, mientras que la segunda propuesta agrupa las lesiones músculo-esqueléticas según la zona del cuerpo donde se localizan.

2.1.3.1 Considerando el elemento dañado

Atendiendo al elemento dañado las patologías músculo-esqueléticas se dividen en:

Patologías articulares: afectan a las articulaciones (mano, muñeca, codo, rodilla...), generalmente son consecuencia del mantenimiento de posturas forzadas, aunque influye también la excesiva utilización de la articulación. Los primeros síntomas iniciales y a la vez más comunes son las artralgias o dolores de las articulaciones. Entre las patologías que pertenecen a este grupo de TME se encuentran la artrosis y la artritis.

Patologías peri articulares: son conocidas como traumatismos de partes blandas. Pertenecen a este grupo de patologías las lesiones del tendón, la tenosinovitis, las lesiones de los ligamentos, la bursitis, el ganglio, las mialgias, las contracturas y el desgarro muscular.

Patologías óseas: lesiones que afectan a los huesos.

Si en lugar del tipo de elemento dañado (articulación, partes blandas o huesos) se considera la zona del cuerpo donde se localiza la dolencia músculo-esquelética, se obtiene la siguiente agrupación: miembros

superiores, zona del cuello y hombros; mano y muñeca; brazo y codo; columna y miembros inferiores.

2.1.3.2 Según la zona del cuerpo donde se localizan

Existe gran variedad de lesiones músculo-esqueléticas, algunas bien definidas como por ejemplo el síndrome del túnel carpiano, y otras denominadas no específicas, cuyas causas y fuentes de dolor son desconocidas. En el presente punto se incluye la definición, de algunas de las lesiones músculo-esqueléticas más frecuentes entre los trabajadores. Por otra parte, dichas definiciones permitirán clarificar términos ampliamente empelados en la bibliografía sobre desórdenes músculo- esqueléticos.

2.1.3.2.1 Desórdenes músculo-esqueléticos en el cuello y hombros

El síndrome de tensión cervical: provoca rigidez en el cuello y molestias en el trabajo y en reposo. El síndrome cervical: proceso degenerativo de la columna que implica un estrechamiento del disco, causando daños en las vértebras cervicales y en los discos intervertebrales. Además, produce la irritación de las terminaciones nerviosas.(Moncada, 2009)

La tortícolis es un dolor agudo con rigidez del cuello que puede ser provocado por un giro brusco del cuello. Mantiene al cuello inclinado e impide el giro de la cabeza. El hombro congelado: incapacidad de la articulación del hombro, causada por inflamación o herida, que se caracteriza por una limitación de la abducción y rotación del brazo. La causa principal es el desgaste de la cápsula de los ligamentos debido a una inmovilización prolongada del hombro.

2.1.3.2.2 Desórdenes músculo-esqueléticos en los brazos y el codo

La epicondilitis o codo de tenista es una inflamación del periostio y los tendones en las proyecciones del hueso (cóndilo) del brazo, en la parte posterior del codo.

La epitrocleítis o codo de golfista: es la inflamación de los tendones que flexionan y prona la mano en su origen, a nivel del relieve que existe en la cara interna del codo llamado epitróclea.

El síndrome del pronador redondo: aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del antebrazo.

El síndrome del túnel radial: aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originando por movimientos rotatorios repetidos del brazo.

La tenosinovitis del extensor: originados por movimientos rotatorios repetidos del brazo.

La bursitis del codo: se produce generalmente en el trabajo de oficinista cuando se apoyan mucho los codos.

2.1.3.2.3 Desórdenes músculo-esqueléticos en la mano y la muñeca

El síndrome de Quervain: es un caso especial de tenosinovitis que aparece en los tendones abductor corto y extensor largo del pulgar, que comparten una vaina común. Los síntomas son dolor localizado en el dorso

de la muñeca junto a la base del pulgar, el dolor aumenta cuando tratamos de guardar el pulgar bajo el resto de dedos flexionados, es decir, de cerrar el puño. (Bermudez, 2006).

El síndrome del túnel carpiano: este síndrome resulta de la compresión del nervio mediano a nivel de la muñeca por detrás del ligamento anular anterior del carpo.

El síndrome del canal de Guyón: compresión de nervio cubital en la muñeca. (Donoso P. , Síndromes Discapacitantes en Rehabilitación, 2008)

El dedo en garra: estado en el cual el primer hueso o falange de un dedo de la mano está flexionado hacia la palma, impidiendo su alineamiento con el resto de dedos. Está provocado por el desgarramiento del primer tendón del dedo a causa de un movimiento excesivamente violento de la articulación. Se asocia a trabajos donde las manos soportan fuertes golpes.

La contractura de Dupuytren: afección de las manos en la que los dedos están flexionados permanentemente en forma de garra. Los tendones de los dedos se adhieren a la capa fibrosa, la cual, con su posterior contracción, provoca el estiramiento de los tendones y la flexión y encorvamiento de los dedos.

2.1.3.2.4 Desórdenes Músculo-Esqueléticos en la columna vertebral

La hernia discal: desplazamiento del disco intervertebral, total o en parte, fuera del límite natural o espacio entre ambos cuerpos vertebrales.

La fractura vertebral: arrancamientos por fatiga de las apófisis espinosas.

La dorsalgia: puede localizarse a nivel de cualquier segmento dorsal. Se manifiesta por dolor que a veces se irradia en sentido anterior, con manifestaciones que simulan patologías torácicas orgánicas.

El lumbago agudo: se caracterizan por dolor más o menos intenso en las regiones lumbares o lumbo-sacras, que a veces irradia hacia la nalga y la cara posterior del muslo por uno o por ambos lados. Se presentan de forma aguda generalmente debido a un sobreesfuerzo.

El lumbago crónico: hay casos en los que el dolor en la zona lumbar aparece gradualmente, no alcanza el grado e intensidad de la forma aguda, pero persiste prácticamente de forma continua.

El lumbo-ciatalgias: la hernia de disco se produce entre la cuarta y la quinta vértebra lumbar o bien entre la quinta y el sacro. El dolor está causado por una presión en el nervio ciático. Se inicia en la región lumbo-sacra y se irradia a lo largo de la cara posterior o externa del muslo y de la pantorrilla hasta el pie y los dedos.

La cifosis: curvatura anormal con prominencia dorsal de la columna vertebral.

2.1.3.2.5 Desórdenes músculo-esqueléticos en los miembros inferiores

La condromalacia rotuliana: Esta es un tipo especial de artrosis, que casi siempre comienza en la juventud. Se trata de un cambio degenerativo del

cartílago de la superficie posterior de la rótula. Los síntomas son dolor de rodilla, sobre todo al flexionarla.

La bursitis rotuliana: En la rodilla existe una bolsa entre la piel y la rótula. La bolsa (bursa), que es un saco que contiene líquido, puede verse sometida a presión mecánica al arrodillarse y, por tanto, resultar inflamada. Los síntomas consisten en dolor y tumefacción. Se puede aspirar una cantidad importante de líquido seroso de la bolsa. Este trastorno es bastante frecuente en los grupos profesionales que se arrodillan con frecuencia.

La rodilla de Saltador: es una inflamación o lesión del tendón rotuliano, un tejido similar a una cuerda que une la rótula a la tibia.

La tendinitis del tendón de Aquiles: la carga excesiva del tendón puede producir inflamaciones y procesos degenerativos del tendón y de los tejidos circundantes.

La fascitis plantar: El paciente nota dolor debajo del talón, sobre todo después de caminar o permanecer de pie mucho tiempo. El dolor se irradia a menudo a la planta del pie. La fascitis plantar puede aparecer a cualquier edad, pero su frecuencia máxima se da en personas de edad mediana y, a menudo, obesas.

Las causas de la fascitis plantar no siempre están claras. Una infección, en particular la gonorrea, la artritis reumatoide y la gota, puede causar los síntomas. La mayor parte de las veces no existen enfermedades específicas relacionadas con el proceso. La principal causa de la hiperestesia puede ser el aumento de presión y la tensión de la aponeurosis. El espolón calcáneo puede ser una consecuencia del uso excesivo de la aponeurosis plantar.

2.2 Biomecánica

2.2.1 Concepto

Es una disciplina científica que se dedica a estudiar la actividad de nuestro cuerpo, en circunstancias y condiciones diferentes, y de analizar las consecuencias mecánicas que se derivan de nuestra actividad. Para estudiar los efectos de dicha actividad, la Biomecánica utiliza los conocimientos de la mecánica, la ingeniería, la anatomía, la fisiología y otras disciplinas. A la Biomecánica le interesa el movimiento del cuerpo humano y las cargas mecánicas y energías que se producen por dicho movimiento.

(Gutiérrez, 2005) (Donoso P. , Kinesiología Básica y Aplicada, 2007)

Según estos dos autores concuerdan que la Biomecánica es el estudio del cuerpo humano mediante conocimientos de física, mecánica e ingeniería.

2.2.2 Subdisciplinas

La Biomecánica está presente en diversos ámbitos, aunque cuatro de ellos son los más destacados en la actualidad:

- a) Biomecánica médica: evalúa las patologías que aquejan al hombre para generar soluciones capaces de evaluarlas, repararlas o paliarlas.

- b) Biomecánica fisioterapéutica: evalúa las disfunciones del sistema músculo esquelético en el ser humano, para poder observar, evaluar, tratar o disminuir dichas disfunciones. La biomecánica fisioterapéutica aborda la Anatomía desde un punto de vista funcional, entiende el “por qué” y el “como”, es decir, como funciona la articulación, analiza funciones articulares como la estabilidad, la movilidad y la protección analizando el equilibrio que se da entre ellas.

- c) Biomecánica deportiva: analiza la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones. El objetivo general de la investigación biomecánica deportiva es desarrollar una comprensión detallada de los deportes mecánicos específicos y sus variables de desempeño para mejorar el rendimiento y reducir la incidencia de lesiones.

- d) Biomecánica ocupacional: estudia la interacción del cuerpo humano con los elementos con que se relaciona en diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas, etc.) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades. En este ámbito se relaciona con otra disciplina como es la ergonomía. Últimamente se ha hecho popular y se ha adoptado la Biomecánica ocupacional que proporciona las bases y las herramientas para reunir y evaluar los procesos biomecánicos en lo que se refiera a la actual evolución de las industrias, con énfasis en la mejora de la eficiencia general de trabajo y la prevención de lesiones relacionadas con el trabajo.(Gutiérrez, 2005)

2.2.3 Biomecánica de Cuello

El raquis cervical se compone de 7 unidades funcionales o vértebras cervicales, que se denominan de arriba a abajo: C1 hasta C7. La columna cervical forma una lordosis (curvatura de convexidad anterior) cuya forma depende de las estructuras que se sitúan por debajo: la cifosis dorsal y la lordosis lumbosacra.

En la descripción de la biomecánica del raquis cervical superior debemos diferenciar dos articulaciones: occipito-atloidea y atloidoaxoidea.

Los movimientos de la columna cervical son:

1. Flexión: el cuerpo de la vértebra supra yacente se inclina y se desliza hacia delante.
2. Extensión: el cuerpo de la vértebra supra yacente se inclina y se desliza hacia atrás.
3. Rotación e inclinación: son movimientos que se producen de forma acoplada, es decir no existe un movimiento de rotación pura ni un movimiento de inclinación pura.(Gutiérrez, 2005)

2.2.4 Biomecánica de Miembro Superior

El hombro se considera como la articulación más móvil del cuerpo humano, pero también la más inestable. Posee tres grados de libertad, permitiendo orientar el miembro superior con relación a los tres planos del espacio, en disposición a los tres ejes.

Los movimientos del hombro son:

1. Flexión: Se realiza elevando el brazo hacia delante. Su amplitud es de 0° a 180°. Los músculos principales que ejecutan esta acción son el deltoides y pectoral mayor.
2. Extensión: Movimiento contrario al anterior. Amplitud de 0° a 50°. Los principales músculos que la ejecutan son el pectoral mayor, dorsal ancho y redondo mayor. Los accesorios son deltoides y tríceps.
3. Abducción: Se realiza desplazando el brazo hacia afuera, su amplitud es de 0° a 90°. Los músculos principales son deltoides y supra espinoso.
4. Aducción o aproximación. Es el movimiento contrario al anterior y tiene igual amplitud. Si el sujeto se encuentra en posición de referencia, es decir con el brazo junto al tronco, la aducción será imposible. Los músculos principales son pectoral mayor, subescapular, dorsal ancho.
5. Rotación interna. Este movimiento puede ejecutarse llevando la mano hacia dentro con el codo en flexión de 90°. Los músculos principales son el coraco braquial, dorsal ancho, redondo mayor, pectoral mayor.
6. Rotación externa. Inverso al anterior, se realiza llevando la mano hacia afuera con el codo en flexión de 90°. Los músculos principales son infra espinoso y redondo menor. (Mahiques, 2006)

El complejo articular del codo colabora con el hombro en la aplicación de fuerzas y en el control del movimiento del extremo distal de la cadena cinética de la extremidad superior, facilitando la versatilidad de movimientos de la mano.

Los movimientos del codo son:

1. Flexión. Disminución del valor angular entre dos segmentos articulados, producto de la aproximación de dichos segmentos.
2. Extensión. Aumento del valor angular entre dos segmentos articulados, producto de la separación de dichos segmentos, hasta que un obstáculo óseo bloquee el movimiento aproximadamente a 180 grados.
3. Abducción. Separación del sector proximal de una extremidad, con respecto a la línea central del cuerpo.
4. Aducción o aducción. (Se recomienda el primero ya que el segundo puede generar confusión con abducción) Aproximación del sector proximal de una extremidad, con respecto a la línea central del cuerpo.(Gutiérrez, 2005)

Los movimientos de la muñeca son:

En anatomía, la muñeca es la articulación que une los huesos cúbito y radio al carpo, es decir, el antebrazo y la mano.

Considerada en conjunto, es una articulación condilea, pues permite realizar movimientos en un eje transversal y en un eje anteroposterior. Efectuará movimientos de flexión y extensión en el primero de los ejes, y movimientos de inclinación radial o cubital en el segundo de los ejes.

Los movimientos de la muñeca son:

1. Flexión: articulación mediocarpiana completa el 60% del rango total de movimiento. El otro 40% corresponde a la articulación formada por radio-escafoides-semilunar.
2. Extensión: responsabilidad máxima es para la articulación radiocarpiana que completa el 66% del rango. El resto (33%) es para la articulación mediocarpiana.
3. Inclinación radial o abducción: El movimiento se inicia en la 2ª hilera que se mueve hacia radial mientras la 1ª se dirige hacia cubital además de flexionarse.
4. Inclinación cubital o aducción: El movimiento se inicia en la 2ª hilera que se mueve hacia cubital mientras la 1ª se dirige hacia radial además de extenderse.

2.2.5 Biomecánica de la Columna Vertebral

La columna vertebral, también denominada raquis, es una estructura ósea en forma de pilar que soporta el tronco, compuesta de multitud de componentes pasivos y activos. Es un sistema dinámico compuesto por elementos rígidos, las vértebras, y elementos elásticos, los discos intervertebrales. Tiene una estructura lineal constituida por 33 ó 34 vértebras superpuestas, alternadas con discos fibrocartilagosos a los que se unen íntimamente por fuertes estructuras ligamentosas, apoyadas por masas musculares. De estos 33-34 segmentos, 24 son móviles y contribuyen al movimiento del tronco.(Castellanos, 2006)

Los movimientos de la columna vertebral de carácter natural son:

1. Flexión de la columna vertebral: movimiento anterior de la columna vertebral; en la región lumbar el tórax se mueve hacia la pelvis.
2. Extensión de la columna vertebral: regreso de la flexión o movimiento posterior de la columna vertebral; en la región cervical la cabeza se separa del tórax, mientras que en la región lumbar, el tórax se separa de la pelvis.
3. Flexión o inclinación lateral (izquierda o derecha): algunas veces ha recibido el nombre de flexión hacia un lado; la cabeza se mueve lateralmente hacia los hombros y el tórax se mueve lateralmente hacia la pelvis.
4. Rotación de la columna vertebral (izquierda o derecha): movimiento rotatorio de la columna vertebral dentro de un plano horizontal; la barbilla rota desde una posición neutra hacia los hombros, mientras que el tórax rota hacia un costado.(Netter., 2006)

2.3 Ergonomía

2.3.1 Definición de Ergonomía

La ergonomía estudia los factores que intervienen en la interrelación hombre-artefacto (operario maquina), afectados por el entorno el conjunto se completa recíprocamente para conseguir el mejor rendimiento; el hombre piensa y acciona, mientras que el objeto se acopla a las necesidades del hombre, tanto en el manejo como en aspecto y comunicación. El objetivo de la ergonomía es dar las pautas que servirán al diseñador para optimizar el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el operario –artefacto.

Se entiende como operario el usuario o persona que manipula el artefacto, y como entorno el medio ambiente físico y social que circunda al conjunto.

(Alberto Cruz, 2001). (Llenezza, 2009)

Según estos autores definen como Ergonomía al estudio científico de los factores humanos en relación al ambiente de trabajo y al diseño de equipos.

2.3.2 Objetivos de la Ergonomía

- a) Controlar el entorno del puesto de trabajo.
- b) Detectar los riesgos de fatiga física y mental.
- c) Analizar los puestos de trabajo para definir los objetivos de la formación.
- d) Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- e) Favorecer el interés de los trabajadores por la tarea y por el ambiente de trabajo.
- f) Mejorar la relación hombre-máquina.
- g) Reducir lesiones y enfermedades ocupacionales.
- h) Mejorar la calidad del trabajo.
- i) Aumentar la eficiencia y productividad.
- j) Aumentar la calidad y disminuir los errores.

2.3.3 Ramas Ergonómicas

2.3.3.1 Ergonomía Biomecánica

La biomecánica es la ciencia que aplica las leyes del movimiento mecánico a los sistemas vivos. En el ámbito de la ergonomía trata fundamentalmente de evaluar la efectividad de la aplicación de las fuerzas

para asumir los objetivos con menor coste para las personas y la máxima eficacia para el sistema productivo. Intenta tanto por diseñar un ambiente mecánico externo que origine en nuestro cuerpo fuerzas, presiones y momentos tolerables, para no probar así enfermedades vasculares o neuro-músculo esqueléticos. (Llenezza, 2009)

Su objetivo principal es el estudio del cuerpo con el fin de obtener un rendimiento máximo, resolver algún tipo de discapacidad, o diseñar tareas y actividades para que la mayoría de las personas puedan realizarlas sin riesgo de sufrir daños o lesiones.(Cañas J. , 2006)

Algunos de los problemas en los que la biomecánica ha intensificado su investigación han sido el movimiento manual de cargas, y los micros traumatismos repetitivos o trastornos por traumas acumulados.(Cañas J. , 2006)

Una de las áreas donde es importante la participación de los especialistas en biomecánica es en la evaluación y rediseño de tareas y puestos de trabajo para personas que han sufrido lesiones o han presentado problemas por micro traumatismos repetitivos, ya que una persona que ha estado incapacitada por este tipo de problemas no debe de regresar al mismo puesto de trabajo sin haber realizado una evaluación y las modificaciones pertinentes, pues es muy probable que el daño que sufrió sea irreversible y se resentirá en poco tiempo. De la misma forma, es conveniente evaluar la tarea y el puesto donde se presentó la lesión, ya que en caso de que otra persona lo ocupe existe una alta posibilidad de que sufra el mismo daño después de transcurrir un tiempo en la actividad.(Cañas J. , 2006)

2.3.3.2 Ergonomía Ambiental

Se encarga del estudio de los factores ambientales: físicos, químicos y biológicos que constituyen parte del ambiente de trabajo en el sistema de trabajo.

Los factores que pueden influir en la ergonomía ambiental son:

Ventilación: Un diseño incorrecto del sistema de ventilación puede contribuir a la formación de ambientes a los que no llegue el aire limpio. Las principales fuentes de contaminación debidas a una mala ventilación son, entre otros: el humo del tabaco (para el caso de que haya locales para trabajadores que fuman), algún tipo de calefacción según el combustible empleado, pegamentos, productos de limpieza, insecticidas, pinturas, etc.

Iluminación: Se debe disponer, de un equipo de iluminación adecuado al tipo de trabajo y tarea visual que debemos realizar.

Tenemos que tener en cuenta no sólo la cantidad de luz necesaria, sino también la calidad de la luz, evitando contrastes, deslumbramientos, etc.

Ambiente térmico: La adaptación de la persona al ambiente físico que le rodea durante su trabajo está en función de dos aspectos:

- 1) Las características del individuo: peso, altura, edad, sexo, etc.
- 2) El “esfuerzo” que requiere la tarea.

Un ambiente térmico no confortable, produce malestar general, afectando a la capacidad de movimiento, procesamiento de información, estado de ánimo, etc.

Ruido: Sería deseable que las exposiciones al ruido no sobrepasaran los 80 dB. Si esto no se puede evitar, se debe: encerrar la máquina o los procesos ruidosos, diseñar el equipo para que produzca menos ruido, evitar el envejecimiento de máquinas, apantallar los equipos, facilitar equipos de protección individual.

La música puede producir agradables sensaciones, que influyen positivamente en la atención y vigilancia de una actividad y en la sensación de bienestar y satisfacción. Es importante conocer la opinión de las personas, sobre sus preferencias. El ritmo del programa no tiene que ser mayor que el ritmo de trabajo.

2.3.3.3 Ergonomía Cognitiva

Se refiere a los procesos mentales como percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, mientras afecta interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema. Tópicos relevantes incluyen carga mental, toma de decisiones, desempeño calificado, interacción hombre- PC, estrés generado por el trabajo y entrenamiento, mientras estos se relacionen con el diseño de sistemas humanos. (Saravina, 2006)

2.3.3.4 Ergonomía de Diseño Y Evaluación

Los ergonomistas del área de diseño y evaluación participan durante el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo; su aportación utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, características sociológicas y costumbres de la población a la que está dirigida el diseño.

Al diseñar o evaluar un espacio de trabajo, es importante considerar que una persona puede requerir de utilizar más de una estación de trabajo para realizar su actividad, de igual forma, que más de una persona puede utilizar un mismo espacio de trabajo en diferentes períodos de tiempo, por lo que es necesario tener en cuenta las diferencias entre los usuarios en cuanto a su tamaño, distancias de alcance, fuerza y capacidad visual, para que la mayoría de los usuarios puedan efectuar su trabajo en forma segura y eficiente.(Niebel & Freivalds, 2009)

Al considerar los rangos y capacidades de la mayor parte de los usuarios en el diseño de lugares de trabajo, equipo de seguridad y trabajo, así como herramientas y dispositivos de trabajo, ayuda a reducir el esfuerzo y estrés innecesario en los trabajadores, lo que aumenta la seguridad, eficiencia y productividad del trabajador.

El humano es la parte más flexible del sistema, por lo que el operador generalmente puede cubrir las deficiencias del equipo, pero esto requiere de tiempo, atención e ingenio, con lo que disminuye su eficiencia y productividad, además de que puede desarrollar lesiones, micro traumatismos repetitivos o algún otro tipo de problema, después de un período de tiempo de estar supliendo dichas deficiencias.

En forma general, podemos decir que el desempeño del operador es mejor cuando se le libera de elementos distractores que compiten por su atención con la tarea principal, ya que cuando se requiere dedicar parte del esfuerzo mental o físico para manejar los distractores ambientales, hay menos energía disponible para el trabajo productivo.

2.3.3.5 Ergonomía De Necesidades Específicas

El área de la ergonomía de necesidades específicas se enfoca principalmente al diseño y desarrollo de equipo para personas que presentan alguna discapacidad física, para la población infantil y escolar, y el diseño de microambientes autónomos.

La diferencia que presentan estos grupos específicos radica principalmente en que sus miembros no pueden tratarse en forma "general", ya que las características y condiciones para cada uno son diferentes, o son diseños que se hacen para una situación única y un usuario específico.

2.3.3.6 Ergonomía Preventiva

La Ergonomía Preventiva es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral.

Los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etc.

2.4 Riesgo Ergonómico: Definición

Entendemos por riesgo ergonómico, la probabilidad de sufrir algún evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) durante la realización

de algún trabajo, y condicionando por ciertos factores de riesgo ergonómico.(Acosta, 2008)

2.5.1 Factores de Riesgo Ergonómico: Definición

Serán factores de riesgo ergonómico, aquel conjunto de atributos o elementos de una tarea que aumenten la posibilidad de que un individuo o usuario, expuesto a ellos, desarrolle una lesión. (Nieto, 2006)

2.5.2 Tipos de Riesgos Ergonómicos:

- Posición de pie prolongado: ocasiona una sobrecarga sobre los músculos de las piernas, los hombros y la espalda, dando lugar a fatigas musculares, compresión de estructuras óseas en la zona lumbar, mala circulación.
- Posición sentado prolongado: el trabajador deberá mantener la columna lo más erguida posible y frente al plano de trabajo.
- Movimientos repetitivos: grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, huesos, articulaciones y los nervios que provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por ultimo lesión.
- Sobreesfuerzos: desequilibrio que se produce entre la capacidad física de un trabajador y las exigencias de la tarea.
- Hiperextensión: movimientos que lleve a una articulación más allá del punto final del rango de movimiento. (Benavides, Ruiz, & García, 2007)

2.6 Carga de trabajo

La carga de trabajo es un factor de riesgo presente en todas las actividades laborales y en cualquier empresa. Este factor es el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral.

La consecuencia más directa de la carga de trabajo tanto física como mental, es la fatiga. Las causas de la fatiga pueden ser por posturas corporales, desplazamientos, sobreesfuerzos o manejos de cargas (físicos) y/o por excesiva recepción de información, tratamiento de la información, fatiga por intentar dar respuesta a todo, etc. (mentales).
(INSHT, 2001) (Llenezza, 2009)

La carga de trabajo se define como un riesgo presente en la jornada laboral debido posturas corporales o manejo de cargas, según estos dos autores.

2.7 Carga física

Cuando se habla de un trabajo predominantemente muscular se habla de carga física y se define como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral.
(INSHT, 2001) (Llenezza, 2009)

La Carga física se define como un trabajo donde influye la actividad física a lo largo durante la jornada laboral; que coincide con estos autores.

Como carga física, son:

- a) los esfuerzos físicos,
- b) la postura de trabajo y,

c) la manipulación manual de cargas.

Los esfuerzos físicos son aquellos que se realizan cuando se desarrolla una actividad muscular y éstos pueden ser estáticos o dinámicos.

Se consideran estáticos cuando se trata de un esfuerzo sostenido en el que los músculos se mantienen contraídos durante un cierto periodo, como por ejemplo estar de pie o en una postura concreta como sería el caso de un pintor con una pistola de pintura que mantiene durante un cierto tiempo una posición determinada. En este tipo de actividad hay un gran consumo de energía y un aumento del ritmo respiratorio.

Se consideran dinámicos cuando hay una sucesión periódica de tensiones y relajaciones de los músculos que intervienen en la actividad, como el esfuerzo desarrollado, por ejemplo, al andar o al transportar un carro. Este esfuerzo se mide por la energía consumida (pérdida de peso, energía de movimiento, etc.)

Las posturas en el trabajo son diversas y diferentes durante una jornada laboral por ejemplo, puede ser que estemos en nuestro trabajo unas horas de pie y otro sentado o que estemos en ciertos momentos en posturas forzadas. En todos estos casos, estas posiciones pueden crear incomodidades o sobrecargas en los músculos de las piernas, espalda, hombros, etc. Las posturas incorrectas pueden contribuir a que nuestro trabajo por lo tanto sea más desagradable y duro, e incluso, que aparezca el cansancio y la fatiga más fácilmente y que a largo plazo se agrave.

En el caso de la manipulación de cargas todo lo relativo a los riesgos que entrañaban para los trabajadores la manipulación de cargas, en particular, se desarrolló los riesgos y medidas preventivas para evitar lesiones dorso-lumbares.

Además debemos destacar que las lesiones derivadas de los trabajos de manipulación de cargas están reconocidas hoy en día como una de las causas principales del ausentismo laboral. Sin embargo es importante tomar en cuenta parámetros como:

Combinar los esfuerzos estáticos y dinámicos en el desarrollo de las tareas, para que el consumo de energía y el aumento del ritmo cardiaco se mantengan dentro de unos valores razonables.

- a) Combinar y alternar la postura de trabajo de pie con otras posturas como la de sentado o que impliquen movimiento.
- b) Situar dentro del campo eficaz de trabajo del operario los elementos de accionamiento, mando y control.
- c) Calcular la carga cuando su manipulación tenga que ser manual, valorar factores como la forma de la carga, la frecuencia de manipulación, las distancias a recorrer y las características personales de los trabajadores.

2.8 Fatiga física o muscular

Es la disminución de la capacidad física del individuo debida bien a una tensión muscular estática, dinámica o repetitiva, bien a una tensión excesiva del conjunto del organismo o bien a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor (músculo-esquelético).

Cuando la carga física de trabajo supera la capacidad del individuo se llega a un estado de fatiga muscular, que se manifiesta como una sensación desagradable de cansancio y malestar, acompañada de una disminución del rendimiento.

La fatiga muscular por lo tanto es la disminución de la capacidad física del individuo después de haber realizado un trabajo durante un tiempo determinado. (Benavides, Ruiz, & García, 2007) (Betacourt, 1999)

La fatiga es la disminución de capacidad física del individuo debido a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor, según estas dos citas bibliográficas.

Estos esfuerzos excesivos pueden estar causados por:

- a) Factores dependientes de una incorrecta organización del trabajo.
- b) Factores dependientes del mismo individuo (defectos visuales, lesiones esqueléticas preexistentes).
- c) Condiciones ergonómicas y ambiente de trabajo no satisfactorios.

Los síntomas de la fatiga física suelen ser:

- a) Algias cervicales.
- b) Dorsalgias.
- c) Lumbagos.

De todas formas, la fatiga es un fenómeno complejo que depende, tanto de los factores relativos a la tarea y las condiciones en que se realiza, como de las características individuales (la edad, el sexo, el entrenamiento, la dieta etc.)

Cuando la persona no se recupera de la fatiga, entra en un estado de fatiga crónica o patológica, que puede tener graves repercusiones en la salud y que no siempre son reversibles. Dentro de las alteraciones irreversibles citaríamos:

- a) Degeneración crónica de las articulaciones (artrosis).

- b) Degeneración de los discos intervertebrales o lesiones de los mismos (hernias).
- c) Enfermedades del corazón (infarto, angina de pecho...).

Medidas preventivas

Las medidas para prevenir la fatiga deben ir encaminadas a mejorar, por una parte el trabajo y las condiciones en que éste se realiza y por otra, sobre las personas mediante el entrenamiento, la dieta etc.

- a) Mejorar los métodos y medios de trabajo. Por ejemplo, disminuir el trabajo manual mediante la mecanización, automatización, buen diseño de las herramientas etc.
- b) Reparto del tiempo de trabajo. Tiempo de reposo, ritmo, etc.
- c) Respetar los límites de peso manipulado, y utilizar unas técnicas adecuadas en el manejo de cargas.
- d) Evitar movimientos repetitivos.
- e) Mejorar las posturas de trabajo, evitando las más desfavorables (estar de pie, agachado...) y adoptando la postura correcta, por ejemplo al sentarse o al levantar un peso.
- f) Mejorar las condiciones de trabajo, por ejemplo, evitar un ambiente caluroso puesto que facilita la aparición de la fatiga.
- g) Establecer medidas organizativas, como pueden ser, la rotación de puestos de trabajo, alternar tareas pesadas con otras más ligeras, etc.

2.9 Posturas Forzadas:

Las posturas forzadas se define en el protocolo de vigilancia médica como:

“Posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.”

Aparecen como molestias ligeras llegando a convertirse en lesiones crónicas.

(Ministerio de sanidad y consumo España, 2000) (Gonzales, 2006)

Las dos bibliografías coinciden que las posturas forzadas cambian de una posición normal a una que genera lesión.

2.9.1 Trabajo de pie

El trabajo de pie ocasiona una sobrecarga de los músculos de las piernas, los hombros y la espalda. Para eliminar la sensación de cansancio debe alternarse con posturas de movimiento o sentado.

Para evitar posturas inadecuadas se considerarán que los mecanismos de accionamiento y control de las herramientas estén dentro del área de trabajo, y que la altura del plano de trabajo sea el adecuado, en función del tipo de actividad a realizar.

Efectos en la salud

- a) Dificultad en la circulación de la sangre en las piernas. Posible aparición de varices.
- b) Fatiga de los músculos.
- c) Comprensión de las estructuras óseas, sobre todo, en la zona lumbar.
- d) Dolores de espalda.

Medidas preventivas

- a) Adaptar a la altura del plano de trabajo las dimensiones del individuo evitando la inclinación del tronco y la elevación de los brazos que en tareas ordinarias tendrán un ángulo de 90°.
- b) Mantenerse estirado y recto.
- c) Situarse con los hombros hacia atrás, la cabeza arriba y la pelvis hacia delante.
- d) Colocar un pie en lugar elevado si se está largo tiempo en un sitio y cambiar de pie periódicamente.
- e) Evitar la inclinación del tronco.
- f) Realizar pausas en el trabajo para cambiar de postura

2.9.2 Trabajo sentado

El trabajo sentado, aunque es más cómodo que el trabajo de pie, el trabajador debe mantener la columna lo más erguida posible y frente al plano de trabajo lo más cerca de éste, como norma básica de prevención, así como utilización de sillas de cinco ruedas regulables tanto el respaldo como el asiento en altura e inclinación.

Efectos en la salud

a. Trastornos músculos esqueléticos:

- Patología vertebral.
- Fatiga muscular por carga estática.
- Alteraciones óseas y musculares.

b. Trastornos circulatorios:

- Varices

c. Accidentes provocados por:

- Caídas.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas y manejo de pesos.
- Golpes con objetos.

Medidas preventivas

- a) Sentarse recto, cerca de la mesa, la espalda contra el respaldo, las rodillas dobladas y los pies en el suelo.
- b) Usar cojín para soportar la parte baja de la espalda si no tenemos silla ergonómica.
- c) Volver el cuerpo entero, no girarlo.
- d) Sostener las páginas elevadas para su lectura.
- e) Apoyar el codo sobre la rodilla para hablar por teléfono y no acunarlo en el cuello.
- f) Romper los períodos de estar sentado con estiramientos y andando.
- g) Cambiar de postura periódicamente.
- h) El mobiliario utilizado también hay que tenerlo en cuenta.
- i) El trabajador tiene que poder llegar a todo su trabajo sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.

2.9.3 Movimientos repetitivos

Los movimientos repetitivos son, un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último, lesión.

Se considera “trabajo repetitivo” cualquier actividad laboral cuya duración es de al menos 1 hora en la que se lleva a cabo en ciclos de trabajo de menos de 30 segundos y similares en esfuerzos y movimientos aplicados o en los que se realiza la misma acción el 50% del ciclo. Se entenderá por

ciclo “la sucesión de operaciones necesarias para ejecutar una tarea u obtener una unidad de producción”.

Los ciclos de trabajo cortos y repetitivos (menos de 30 segundos), acompañados del ritmo de trabajo elevado, son uno de los principales problemas a la hora de sufrir lesiones músculo esqueléticos, manifestándose especialmente en lesiones de espalda y miembros superiores.

Los factores de riesgo que hay que considerar en los movimientos repetidos son: el mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros; la aplicación de una fuerza manual excesiva; ciclos de trabajo muy repetidos que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares y tiempos de descanso insuficientes.

Medidas preventivas

- a) Tener en cuenta el diseño ergonómico del puesto de trabajo. Adaptar el mobiliario (mesa, sillas, tableros de montaje, etc.) y la distancia de alcance de los materiales (piezas, herramientas, objetos) a las características personales de cada individuo (estatura, edad, etc.), favoreciendo que se realice el trabajo con comodidad y sin necesidad de realizar sobreesfuerzos.
- b) Realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo y mantener, la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
- c) Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva.
- d) Utilizar herramientas manuales de diseño ergonómico que cuando se sujeten permitan que la muñeca permanezca recta con el antebrazo.

- e) Reducir la fuerza que se emplea en ciertas tareas (carpinterías, industrias cárnicas textil, etc.), manteniendo afilados los útiles cortantes y aguantando los objetos con ganchos o abrazaderas.
- f) Emplear las herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo y conservarlas en buenas condiciones y sin desperfectos.
- g) Utilizar guantes de protección que se ajusten bien a las manos y que no disminuyan la sensibilidad de las mismas, puesto que, de lo contrario, se tiende a aplicar una fuerza por encima de lo necesario.
- h) Evitar las tareas repetitivas programando ciclos de trabajo superiores a 30 segundos.
- i) Igualmente, hay que evitar que se repita el mismo movimiento durante más del 50 por ciento de la duración del ciclo de trabajo. Efectuar reconocimientos médicos periódicos que faciliten la detección de posibles lesiones músculo esquelético.
- j) Realizar el trabajo a una distancia no mayor de 20 a 30 cm. Frente al cuerpo para evitar tener que estirarse.
- k) Antes de empezar a trabajar ajusta la superficie de trabajo. Si la superficie de trabajo no es ajustable, utiliza una plataforma para elevar la altura de trabajo o un pedestal para elevar el plano de trabajo, siempre que sea posible.
- l) Establecer pausas periódicas que permitan recuperar las tensiones y descansar favoreciendo así la alternancia o el cambio de tareas.

2.10 Carga mental

Definimos la carga mental como el nivel de actividad intelectual necesario para desarrollar el trabajo, está determinada por la cantidad y el tipo de información que debe tratarse en un puesto de trabajo, es decir, al grado de procesamiento de información que realiza una persona para desarrollar su tarea.

(Benavides, Ruiz, & García, 2007) (Fernandez R. , 2010)

Según Benavides y García la carga mental es determinada por la cantidad de información y Fernández la determina por el tiempo en procesar la información.

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, las capacidades individuales, el salario, las malas relaciones laborales y, los trabajos de poco contenido.

Cada vez más, el trabajo, con la aplicación de las nuevas tecnologías, impone al trabajador elevadas exigencias en sus capacidades de procesar información. El trabajo implica, a menudo, la recogida e integración rápida de una serie de informaciones con el fin de emitir, en cada momento, la respuesta más adecuada a las exigencias de la tarea. Uno de los factores que inciden directamente en la carga mental es el horario de trabajo, influyendo de una forma decisiva en ésta, el trabajo a turnos y el trabajo nocturno.

La fatiga o carga mental suele darse, especialmente, en trabajos con ordenador, puestos de control de calidad, regulación de procesos automáticos, control o mando a distancia, trato con el público, etc. La disminución del esfuerzo muscular va asociada en muchos casos a un aumento de la información que se maneja.

2.11 Método ERIN (Evaluación del Riesgo Individual)

2.11.1 Definición

Evaluación del Riesgo Individual ERIN es desarrollado para el personal no experto con un mínimo de entrenamiento realice la evaluación masiva de puestos de trabajo y mida el impacto de las intervenciones ergonómicas, comparando el riesgo global antes y después, esperando una disminución. (Rodríguez & Heredia, 2012)

2.11.2 Diseño de Hoja de Campo

La hoja de campo les permite y facilita a los usuarios realizar evaluaciones en el terreno. En la primera etapa se diseñaron dos hojas de campo y los esfuerzos dedicados a este aspecto fueron preliminares. En la segunda etapa se diseña una nueva hoja en correspondencia con el nuevo procedimiento para el uso del prototipo mejorado, se incorporan pasos para guiar al evaluador, se compacta la información en una sola hoja y se consideran los elementos a mejorar detectados en la primera etapa. En la tercera etapa son consultados diseñadores gráficos e industriales y se mejoran aspectos de la segunda etapa. Como resultado se diseñan nuevos maniqués, se cambia el orden de evaluación de las partes del cuerpo según las preferencias de los practicantes y se realizan otras modificaciones. Como resultado se obtiene la hoja de campo ERIN (Ver Anexo 6)

2.11.3 Pasos para la aplicación del Método ERIN

El procedimiento está atado al uso de la hoja de campo, compuesto por seis pasos.

Considere los pasos 1, 2 y 3 para las variables interacción de la postura y la frecuencia de movimiento del tronco, brazo, muñeca y cuello; para las variables Ritmo, Intensidad del esfuerzo y Autovaloración el paso 4.

- Observe al trabajador y seleccione la postura crítica para cada región del cuerpo evaluada.
- Adicione el ajuste en caso que corresponda para obtener la Carga postural.
- 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.
- Determine el valor de riesgo para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración según se indica en cada tabla; anótelos en la casilla correspondiente.
- Sume los valores de riesgo para obtener el Riesgo Total.
- Determine el Nivel de Riesgo correspondiente.(Rodriguez Y., 2011)

2.11.4 Variables de Método ERIN

Para la representación de cada variable se siguieron los criterios siguientes:

- Para evaluar la carga postural se emplea un sistema de categorización de posturas, este sistema de puntuaciones para cada parte del cuerpo proporciona una secuencia de números que es lógica y fácil de recordar.
- Para facilitar la identificación de posturas, se combina el empleo de imágenes y descriptores lingüísticos.
- La categorización del sistema de posturas es dividido en pocos niveles con el objetivo de incrementar la confiabilidad y la validez.

- La categorización del movimiento de las partes del cuerpo considera el modelo de riesgo asociado a la postura y el movimiento presentado en la norma expresa que posturas estáticas y elevadas frecuencias de movimiento aumenta el riesgo de DMEs, para una región corporal dada.

Las variables fueron modificadas durante el proceso de desarrollo. Finalmente el método quedó conformado por siete variables, de ellas seis son la interacción de dos variables:

2.11.4.1 Evaluación de la Postura y la Frecuencia de Movimiento del Tronco

Se observa la posición de la persona para proceder a ser calificada la carga postural con calificaciones de 1, 2, 3 y 4; calificación 1 se refiere a la flexión ligera o sentado con buen apoyo, calificación 2 se refiere a la flexión moderada o sentado sin apoyo, calificación 3 es una flexión severa y extensión. Y para evaluar el movimiento de tronco se toma en cuenta 4 frecuencias que son: estático que es más de un minuto, poco frecuente es menor a 5 veces por minuto, frecuente de 6 a 10 veces por minuto y muy frecuente mayor a 10 veces por minuto, a esto si el tronco esta girado o doblado se suma 1.

2.11.4.2 Evaluación de la Postura y la Frecuencia de Movimiento del Brazo

Se observa la posición de la persona para proceder a ser calificada la carga postural con calificaciones de 1, 2,3 y 4; calificación 1 se refiere a la extensión y flexión ligera, calificación 2 se refiere a la extensión severa y flexión moderada, calificación 3 es una flexión severa. Y para evaluar el

movimiento de brazos se toma en cuenta 4 frecuencias que son: estático que es más de un minuto, poco frecuente, frecuente y muy frecuente, a esto si existe abducción se suma 1y si el peso del brazo está apoyado se resta 1.

2.11.4.3 Evaluación de la Postura y la Frecuencia de Movimiento de la Muñeca

Se observa la posición de la persona para proceder a ser calificada la carga postural con calificaciones de 1, 2, y 3; calificación 1 se refiere a la flexión o extensión ligera, calificación 2 se refiere a la extensión o flexión severa y flexión moderada, calificación 3 es un ajuste. Y para evaluar el movimiento de muñecas se toma en cuenta 3 frecuencias que son: poco frecuente menos a 10 veces por minuto, frecuente 11-20 veces por minuto y muy frecuente mayor a 20 veces por minuto, a esto si la muñeca esta desviada o girada se suma 1.

2.11.4.4 Evaluación de la Postura y la Frecuencia de Movimiento del Cuello

Se observa la posición de la persona para proceder a ser calificada la carga postural con calificaciones de 1 y 2; calificación 1 se refiere a la flexión ligera, calificación 2 se refiere a la flexión severa y extensión. Y para evaluar el movimiento del cuello se toma en cuenta 3 frecuencias que son: estático que es más de un minuto, algunas veces y constantemente, a esto si el cuello esta girado y doblado se suma 1.

2.11.4.5 Evaluación del Ritmo de Trabajo

El ritmo de trabajo se evalúa según la duración efectiva de la tarea en horas comparando con la velocidad del trabajo. Las frecuencias de la velocidad del trabajo son: muy lento que se refiere a que el ritmo es muy relajado, lento que es tomándose su tiempo, normal se refiere a la velocidad normal de movimiento, rápida que es posible de soportar y muy rápido que quiere decir que es difícil o imposible de soportar.

2.11.4.6 Evaluación del Esfuerzo de Trabajo

El esfuerzo de trabajo se evalúa según la clasificación y esfuerzo percibido. Si es liviano se refiere a que el esfuerzo es relajado, algo pesado el esfuerzo es claro perceptible, pesado el esfuerzo es expresión facial sin cambios, muy pesado el esfuerzo es expresión facial con cambios y casi máximo se refiere a uso de hombros y tronco para hacer esfuerzo. Las frecuencias del esfuerzo del trabajo son: menor a 5 veces por minuto, 5 a 10 veces por minuto y mayor a 10 veces por minuto.

2.11.4.7 Autovaloración del Trabajo

La autovaloración del trabajo se evalúa según la descripción y riesgo, si la descripción es nada estresante es un riesgo 1, si es un poco estresante se refiere a un riesgo 2, si es estresante se refiere a un riesgo 3, si es muy estresante se refiere a un riesgo 4 y si es excesivamente estresante se refiere a un riesgo 5.

2.11.4.8 Sistema de Puntuación

Para calificar el nivel de riesgo se toma en cuenta el riesgo total, el nivel de riesgo y la acción recomendada. Si el riesgo total da un puntaje de 7-14 que se refiere al color verde, el nivel de riesgo es bajo y no son necesarios cambios; si el riesgo total es de 15-23 que se refiere al color amarillo, el nivel de riesgo es medio y se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios; si el riesgo total es de 24-35 se refiere al color tomate, el nivel de riesgo es alto y se requiere realizar cambios en breve periodo de tiempo y si el nivel de riesgo es de más 36 se refiere al color rojo, el nivel de riesgo es muy alto y se requiere de cambios inmediatos.

El sistema de puntuación del método ERIN tiene una base hipotética pues no existe hasta el momento ningún modelo que explique completamente la combinación entre los factores de riesgo. El riesgo total es determinado por la suma del riesgo de todas las variables. El peso asignado a cada una de las variables es basado en la opinión del autor en correspondencia con el estudio realizado por (Escobar, 2006) sobre la sensibilidad de los datos de entrada en la puntuación final en los métodos RULA, REBA y SI. Se asignan valores entre 1 y 9 puntos a las variables: interacción de la postura y la frecuencia de movimiento del tronco, interacción de la postura y la frecuencia de movimiento del hombro/brazo e intensidad del esfuerzo. Entre 1 y 7 puntos a las variables: interacción de la postura y la frecuencia de movimiento del cuello y al ritmo de trabajo. Entre 1 y 6 a la variable: interacción de la postura y la frecuencia de movimiento de la muñeca. Entre 1 y 5 a la variable: autovaloración del trabajador (Rodríguez, 2013)

2.11.4.9 Resultado

Como resultado final 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.

2.12 Pausas Activas

2.12.1 Definición

Las pausas activas es una importante herramienta en la salud ocupacional para promover actividad física enfocada a mejorar movilidad articular, realizar estiramientos y ejercicios que proporcionen cambios de posición y disminución de cargas osteo- musculares por mantenimiento de posiciones prolongadas y/o movimientos repetitivos durante la jornada laboral. (Bonilla, 2012) (Quesada, 2007)

Tanto Bonilla como Quesada concuerdan que las pausas activas son estiramientos que generan cambios de posición y disminución de cargas osteo-musculares.

2.12.2 Objetivos principales:

- a) Prevenir alteraciones psicofísicas causadas por la fatiga física y mental.
- b) Potenciar el funcionamiento cerebral incrementando la productividad y el rendimiento laboral.
- c) Disminuir el estrés laboral y físico (generados por lesiones músculo esqueléticos).
- d) Aumentar la armonía laboral.

- e) Aliviar tensiones laborales producidas por inadecuadas posturas y rutina laboral.
- f) Aumenta el rendimiento en el puesto de trabajo.

2.12.3 Ejercicios sobre Pausas Activas

2.12.3.1 Ejercicios para el Cuello y Hombros

- a) Con la ayuda de la mano lleve la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión. Sostenga durante 15 segundos y realícelo hacia el otro lado.
- b) Entrelace las manos y llévelas detrás de la cabeza de manera tal que lleve el mentón hacia el pecho. Sostenga esta posición durante 15 segundos.
- c) Eleve los hombros lo que más pueda y sostenga esta posición durante 15 segundos, luego descanse.
- d) Lleve los brazos hacia atrás, por la espalda baja y entrelace los dedos e intente subir las manos sin soltar los dedos. Sostenga esta posición durante 15 segundos y hágalo con el otro brazo.

2.12.3.2 Ejercicios para el Tronco

- a) Sentado, lleve ambas manos atrás de la nuca Y trate de juntar los codos. Sostenga 15 segundos.
- b) Sentado, con las manos sobre los muslos, flexione el tronco hacia adelante arqueando la espalda, llévela luego hacia atrás arqueándola al contrario. Sostenga 10 segundos.
- c) Sentado, abra las piernas, flexione el tronco, llevando las manos al piso. Sostenga 5 segundos y vuelva a la posición inicial.

- d) Sentado, coloque la mano izquierda sobre el muslo derecho a la vez rote el tronco y la cabeza hacia la derecha llevando el brazo derecho detrás del espaldar de la silla. Vuelva a la posición inicial y realice con el otro lado. Sostenga 5 segundos y repita del otro lado.

2.12.3.3 Ejercicios para los Brazos

- a) Con la espalda recta, cruce los brazos por detrás de la cabeza e intente llevarlos hacia arriba. Sostenga esta posición durante 15 segundos.
- b) Lleve el brazo hasta el lado contrario y con la otra mano empújelo hacia el hombro. Realice este ejercicio durante 15 segundos luego hágalo con el otro brazo.
- c) Extienda completamente el brazo hacia el frente, voltee la mano hacia abajo y con la mano contraria ejerza un poco de presión sobre el pulgar, hasta que sienta algo de presión. Luego se debe hacer con el otro brazo.
- d) Lleve los brazos hacia atrás por encima del nivel del hombro, tome un codo con la mano contraria, empujándolo hacia el cuello sostenga durante 15 segundos y cambie de lado.

2.12.3.4 Ejercicios para Muñeca

- a) Estire el brazo hacia el frente y abra la mano como si estuviera haciendo la señal de pare, y con la ayuda de la otra mano lleve hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos.
- b) Lleve hacia delante la mano y voltee hacia abajo todos los dedos, con ayuda de la otra mano ejerza un poco de presión hacia atrás un poco de presión.
- c) Con una mano estire uno a uno cada dedo de la mano contraria (como si los estuviera contando) y sostenga durante 3 segundos.

- d) Con las palmas de las manos hacia arriba, abra y cierre los dedos. Esto se debe repetir 10 veces.

2.13 Marco Legal y Jurídico

2.13.1 Constitución del Ecuador 2008

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.

Sección octava

Trabajo y seguridad social

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas. El Estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo.

2.13.2 Plan Nacional del Buen Vivir 2008

Objetivo 3 Mejorar la calidad de vida de la población

3.2. Ampliar los servicios de prevención y promoción de la salud para mejorar las condiciones y los hábitos de vida de las personas

3.6. Promover entre la población y en la sociedad hábitos de alimentación nutritiva y saludable que permitan gozar de un nivel de desarrollo físico, emocional e intelectual acorde con su edad y condiciones físicas

3.7. Fomentar el tiempo dedicado al ocio activo y el uso del tiempo libre en actividades físicas, deportivas y otras que contribuyan a mejorar las condiciones físicas, intelectuales y sociales de la población.

3.8. Propiciar condiciones adecuadas para el acceso a un hábitat seguro e incluyente

Objetivo 8 Consolidar el sistema económico social y solidario, de forma sostenible

8.2. Consolidar el papel del Estado como dinamizador de la producción y regulador del mercado

8.9. Profundizar las relaciones del Estado con el sector popular y solidario

8.10. Articular la relación entre el Estado y el sector privado

Objetivo 9 Garantizar el trabajo digno en todas sus formas

9.1. Impulsar actividades económicas que permitan generar y conservar trabajos dignos, y contribuir a la consecución del pleno empleo priorizando a los grupos históricamente excluidos

9.2. Promover el trabajo juvenil en condiciones dignas y emancipadoras que potencie sus capacidades y conocimientos

9.3. Profundizar el acceso a condiciones dignas para el trabajo, la reducción progresiva de la informalidad y garantizar el cumplimiento de los derechos laborales

9.5. Fortalecer los esquemas de formación ocupacional y capacitación articulados a las necesidades del sistema de trabajo y al aumento de la productividad laboral

Objetivo 10 Impulsar la transformación de la matriz productiva.

10.1. Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional

10.3. Diversificar y generar mayor valor agregado en los sectores prioritarios que proveen servicios

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Estudio

La presente investigación según el grado de abstracción es aplicada con grado de generalización de acción debido a que se buscó generar cambios en la realidad estudiada, además de que se relaciona la práctica con la teoría. Este tipo de investigación hace uso de los métodos, los conocimientos o teorías o de investigación básica para resolver un problema existente, que en este caso es el nivel de riesgo ergonómico, la investigación aplicada está orientada a conocer las necesidades que no están siendo satisfechas. Hay una relación directamente proporcional con la población que sufre de la problemática a estudiar.

Es un estudio descriptivo ya que la información recolectada sobre factores de riesgo ergonómico se obtuvo sin manipular o cambiar el entorno. En investigación humana, un estudio descriptivo puede ofrecer información acerca del estado de salud común, comportamiento, actitudes u otras características de un grupo en particular. Los estudios descriptivos también se llevan a cabo para demostrar las asociaciones o relaciones entre las cosas en el entorno.

Es un estudio correlacional ya que se buscó la posible relación entre variables: edad, género y dependencia con el nivel de riesgo ergonómico en el personal administrativo del IESS – Ibarra.

Es un estudio de tipo explicativo, porque va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos;

están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Se buscó explicar por qué ocurre el riesgo ergonómico, y en qué condiciones se produce, y con qué variables está relacionado.

Según la naturaleza de los datos es de tipo cualitativa ya que se buscó identificar y describir el riesgo ergonómico, su naturaleza profunda de esta realidad en el personal administrativo del IESS – Ibarra, se usó para descubrir y referenciar preguntas de investigación que permitan inducir el problema investigado. También tiene naturaleza cuantitativa porque se examinó todo los datos de manera científica, numérica con análisis estadístico, se hizo un procedimiento secuencial, probatorio y empírico. Se recolectó los datos de una realidad objetiva o construida usando el método deductivo.

3.2 Diseño de Estudio

El diseño de la investigación es no experimental de corte transversal ya que se observó en su contexto natural para después analizarlo y determinar factores de riesgo importantes. No hubo manipulación ni control sobre la variable independiente, que infiera en los resultados obtenidos, únicamente se observa el fenómeno del riesgo ergonómico tal y como se da.

Fue un estudio de corte transversal, se realizó la interacción con el personal administrativo del IESS – Ibarra en una sola oportunidad, en un solo período de tiempo, no hubo seguimiento.

3.3 Población y Muestra

La población estuvo constituida por 40 sujetos del personal administrativo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Regional 8, Institución que brindó las facilidades para considerarlo como área de estudio.

Esta institución no cuenta con los cuidados ergonómicos que debería haber, por lo tanto se evaluó con el método ERIN para determinar factores de riesgo ergonómicos; aquí se trabajó, tanto, nosotras como estudiantes, con la tutoría de licenciadas de terapia física y con el ingeniero encargado de recursos humanos.

3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de Inclusión:

- Oficinistas, que laboran 8 horas diarias.

Criterios de Exclusión:

- Personal de mantenimiento y seguridad.
- Personal que padezca de alguna lesión o patología.
- Personas con algún tipo de tratamiento médico y fisioterapéutico.

Se obtuvo una muestra de 35 sujetos según los criterios de inclusión y exclusión.

3.5 Localización Geográfica

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Regional 8 está ubicado en las calles Pedro Moncayo 7-29 y Olmedo en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura.

Teléfonos: 06 2958275/06 2950 22

www.iess.gob.ec



Fuente: Google Maps

Variable Dependiente (efecto): Nivel de riesgo ergonómico

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Conjunto de atributos de la tarea o del puesto que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto expuesto a ellos desarrolle una lesión en su trabajo.</p>	<p>Riesgo bajo</p> <p>Riesgo medio</p> <p>Riesgo alto</p>	<p>7 – 14 puntos Riesgo bajo</p> <p>15 – 23 puntos Riesgo medio</p> <p>24 – 35 puntos Riesgo alto</p> <p>> 36 puntos Riesgo muy alto.</p>	<p>Ficha de observación ERIN</p>

3.7 Métodos y Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Métodos Teóricos

- a) **Revisión bibliográfica:** Mediante este método se pudo recolectar información científica obtenida de libros actualizados y páginas web con sustento científico que valida la información presentada en el capítulo II.

- b) **Análisis de contenido:** Con esta técnica se buscó interpretar y analizar, las ideas expresadas en él, siendo el significado de las palabras, temas o frases lo que intenta cuantificarse, se busca la objetividad, basada en la deducción: la inferencia.

- c) **Método Deductivo - Inductivo:** mediante este método se procedió a estudiar el universo poblacional anteriormente señalado, las situaciones, hechos o aspectos particulares, procediendo a observarse sus características esenciales a fin de determinar sus regularidades. En esta investigación se utilizó el método inductivo que es un modo de razonar y lleva de lo particular a lo general, de una parte a un todo. Se basó en la observación de un fenómeno para posteriormente realizar investigaciones que conduzcan a la generalización. (Parte del enfoque cualitativo) El método deductivo es un tipo de razonamiento que va de lo general a lo particular, de lo complejo a lo simple y mediante ella se aplican los principios descubiertos a casos particulares, a partir de juicios que tengan relación con el problema. (parte del enfoque cuantitativo)

d) Método Sintético - Analítico: Se ha procedido a efectuar el análisis completo de los distintos elementos del problema señalado anteriormente y se tuvo una visión global y totalizadora del problema, mediante este procedimiento metodológico se pudo reunir los datos necesarios y elementos para entender el problema. También se justificó la selección del método ya que hubo involucración directamente en la investigación, se tomó nota de cada uno de los detalles que sucedieron durante el proceso de la misma. Primero se estudió los hechos, luego partiendo de los hechos se estudió el objeto en cada una de sus partes, y luego se las reúne para analizarlas de manera integral.

e) Método ERIN: que es la base de nuestra investigación; es un método en donde evalúa el riesgo individual que permitió evaluar la carga postural y el movimiento de: tronco, brazos, muñecas y cuello; también se determinó el valor de riesgo para las variables ritmo, esfuerzo y descripción del trabajo así fue como se obtuvo el nivel riesgo total.

Métodos Empíricos

a) Observación: esta es una técnica en la que el investigador participa con los sujetos que están dentro del estudio, ya así poder obtener los acontecimientos que se encuentran en el entorno natural del trabajador y son de interés para la investigación. Aquí se utilizó la hoja de campo del método ERIN que sirvió para plasmar lo que se observó. (ver anexo 6).

b) Entrevista: se utilizó esta técnica porque con ella se interactuó con el personal obteniendo información importante, y realizando pequeñas preguntas con el fin de completar la hoja de campo. Como: edad, cargo laboral, percepción del estrés y del ritmo del trabajo.

Métodos Estadísticos

a) Sistemas Operativos:

- Se trabajó en un inicio con Microsoft Word para el desarrollo de la presente tesis.
- Se utilizó una base de datos que arrojó la hoja de campo ERIN realizada en Excel en la cual se expusieron todas las variables investigadas para luego ser analizadas.
- En Epi-Info un programa que sirvió como otra fuente para el procesamiento de los resultados obtenidos y del cruce de variables de la edad, género y dependencia con el nivel de riesgo.
- Se utilizó un programa llamado Adobe Illustrator para el diseño de los banners.

3.8 Estrategias

Para la dar inicio con este estudio, primero se pidió el oficio a la carrera de Terapia Física Médica, donde se solicita la autorización del Economista David Martínez, Director Provincial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social- Ibarra, para que permitiera realizar la investigación (Ver Anexo 1); una vez autorizado (Ver Anexo 2) se habló con el jefe de recursos humanos para recibir ayuda con los empleados y con el organigrama de la institución y ver a quienes se puede aplicar el método ERIN, consiguiendo 35 personas del personal administrativo entre oficinistas que laboran las ocho horas diarias, posteriormente se dió inicio a la investigación, en primer lugar observando las posiciones más críticas de cada región de cuerpo a evaluar; se evaluó la postura de cuatro regiones corporales: tronco, brazo, muñeca y cuello y su interacción con el movimiento, adicionando un ajuste si es necesario para obtener la carga postural y anotar el puntaje en la casilla, luego se determinó el riesgo por variable dado por la integración entre la carga postural y el movimiento de la región del cuerpo anotándolo en la casilla; luego se determinó el valor de riesgo para las variables ritmo, esfuerzo y autovaloración realizando preguntas al personal y anotar en la casilla, luego se sumó los valores de riesgo para obtener el riesgo total y posteriormente determinar el nivel de riesgo ya sea alto, medio o bajo (Ver Anexo 8, Fotografías 1-6).

Mediante una ficha de evaluación o la hoja de campo de Método ERIN (Ver anexo 5) finalmente se envió una solicitud pidiendo la autorización al Economista David Martínez para la colocación de banners de información sobre pausas activas (Ver Anexo 3) en lugares estratégicos que sea beneficioso para el personal administrativo y así poder prevenir riesgos laborales y así minimizar el padecimiento de desórdenes músculo esqueléticos que aqueja en la sociedad actual especialmente en personal que laboral durante jornadas laborales extenuantes; obteniendo la autorización para la colocación de los banners, en primer lugar se les

convoco un día y hora para la charla reuniéndolos en el mismo establecimiento, se socializó sobre que son las pausas activas, los beneficios que ofrecen (Ver Anexo 8, Fotografías 7-9) y posteriormente explicándoles los ejercicios como se deben realizar correctamente y desarrollándolos conjuntamente con el personal (Ver Anexo 9, Fotografías 10-13); finalizando se colocó los banners en el puesto de trabajo tomando en cuenta el cargo con el nivel de riesgo y se estableció que los lugar con más riesgo son en la Subdirección de Aportes, Fondos y Reservas, la Comisión de Prestaciones y Controversias donde se colocaron dos banners y la Subdirección de Prestaciones y Pensiones y Subdirección del Seguro Social Campesino donde se colocó los otros dos banners(Ver Anexo 8, Fotografías 14-17).

Al tener una visualización a gran escala y permanente en el área administrativa y en sus puestos de trabajo, el personal se comprometió realizar las pausas activas todos los días tomándose de cinco a diez minutos, puesto que se dieron cuenta que estos ejercicios son beneficios para ellos y que con estos pueden prevenir desordenes músculo esqueléticos.

3.9 Validez y Confiabilidad

Rodríguez, Yordán, fue quien desarrolló el Método ERIN como parte de una tesis doctoral en Cuba, en el año 2011; por lo que ganó un premio por la investigación.

La validez de este método se basa en que:

ERIN sigue los lineamientos del proyecto conjunto de la IEA y la OMS para el desarrollo de métodos a ser usados por personal no experto en la evaluación de riesgos de DMEs en puestos de trabajo.

El empleo de ERIN contribuirá al desarrollo de la Ergonomía en Cuba.

ERIN es una valiosa contribución a la prevención primaria de DMEs de origen laboral en Cuba y otros países.

En el método se evalúan los principales factores de riesgo reconocidos en la literatura.

El diseño de la hoja de campo, la simplicidad del procedimiento de cálculo, los diagramas utilizados para representar las regiones corporales y la categorización de las variables favorecen la aplicación por personal no experto y con poco tiempo de entrenamiento.

ERIN evalúa las regiones corporales de mayor incidencia de DMEs.

El procedimiento establecido para determinar el nivel de exposición a factores de riesgo de DMEs es sencillo y lógico.

Es un método práctico y adecuado que permite obtener un nivel de exposición a factores de riesgo de DMEs en puestos de trabajo, rápidamente y usando pocos recursos.

No se conocen métodos similares en Cuba y se recomienda masificar su uso.

A partir de los criterios recogidos se puede concluir que el método ERIN según los expertos es válido.

ERIN debe ser considerado una herramienta que permite a personal no experto con un mínimo de entrenamiento y recursos, realizar un primer acercamiento en la evaluación de la exposición a factores de riesgo de DMEs, identificando los aspectos que deben ser modificados inicialmente. Si

posteriormente se decide que es necesaria la evaluación detallada del puesto, se pueden utilizar otros métodos más específicos que si necesitan de personal experto y mayor tiempo para el análisis, como el OCRA, la Ecuación de NIOSH y el SI. En puestos de trabajo donde se afecten principalmente las extremidades inferiores y cuando se desea evaluar el agarre, ERIN no debe ser usado.

Según (Rodríguez, 2011) en su artículo publica que para seleccionar una herramienta de medición se debe considerar la precisión de la medición. También se puede expresar como la propiedad de una herramienta de replicar medidas del mismo factor en un estudio y obtener resultados precisos y concisos. Cuando es abordado este término en relación a las herramientas de evaluación, por lo general se divide en confiabilidad inter/intra observador. La confiabilidad inter-observador ocurre cuando diferentes observadores producen resultados consistentes durante el mismo experimento o ensayo; mientras que la confiabilidad intraobservadores cuando un observador produce resultados consistentes durante diferentes experimentos.

Cuando se valoró la confiabilidad inter-observador se obtuvo que: la confiabilidad inter-observador fue de moderada a buena, pues de las 17 variables estudiadas, en siete se obtuvo un acuerdo excelente, en cinco de moderado a bueno y en cinco pobres.

Cuando se valoró la confiabilidad intra – observador se encontró que en general la confiabilidad intra-observador se comportó de moderada a buena, pues de las 16 variables estudiadas, diez presentaron acuerdo de moderado a bueno, tres excelentes y tres pobres.

El método ERIN al ser observacional debe ser sometido al estudio de la confiabilidad ínter – observador, misma que se refiere a la capacidad de la herramienta para producir los mismos resultados independientemente de

quién la utilice. Por lo tanto, una alta confiabilidad inter-observador implicará que los evaluadores tengan un acuerdo elevado en las evaluaciones que realizan. Estadísticamente esto significa que la variabilidad en las evaluaciones realizadas atribuida a las diferencias entre los evaluadores, sea pequeña. El estudio de esta importante propiedad en los métodos observacionales existentes, es reportado en una revisión extensa y reciente realizada por Takala (2010). De los 30 métodos incluidos en esta revisión, solamente 17 métodos reportaron haber realizado estudios de confiabilidad inter-observador.

El método ERIN tuvo un buen porcentaje de confiabilidad de la siguiente manera: De las variables evaluadas, las variables ajuste del tronco, ajuste del brazo, postura muñeca, ajuste muñeca, postura cuello y ajuste cuello son dicotómicas pues solo toman dos posibles valores. Para estas variables se utiliza como métrica de confiabilidad el estadístico ICC KR-20. Para las restantes variables, cuya escala es ordinal pues toman al menos 3 valores a los cuales se les puede asociar un orden, se utiliza el estadístico ICC. La utilización de este método estadístico es válida, ya que fue seleccionada aleatoriamente una muestra de evaluadores y puestos de trabajo de poblaciones consideradas infinitas. Además, los puestos de trabajo son evaluados solo una vez por cada evaluador. Para evaluar el valor obtenido al calcular un ICC, se recomienda utilizar las siguientes categorías (13): si el $ICC < 0,40$, la confiabilidad es pobre; si el ICC está entre 0,40 y 0,75, la confiabilidad es de moderada a buena (generalmente valores mayores o iguales que 0,7 indican que la confiabilidad es buena); y si el $ICC > 0,75$, la confiabilidad es excelente. Para enriquecer el análisis en el caso de las variables con escala ordinal, también se utiliza como medida de acuerdo el coeficiente de concordancia de Kendall. Los niveles de acuerdo medidos con W son interpretados de la siguiente forma: acuerdo pobre, $0,0 < W < 0,6$; acuerdo moderado, $0,6 \leq W < 0,7$; buen acuerdo, $0,7 \leq W < 0,8$ y, acuerdo fuerte, $0,8 \leq W \leq 1,0$ (15).

En las variables tronco, brazo, muñeca, cuello presentaron valores de ICC KR-20 mayores de 0,75, de las cuales cuatro (ajuste del tronco, postura muñeca, postura del cuello y ajuste del cuello) presentan un valor mayor que 0,83. Esto indica que el acuerdo de los observadores al evaluar estas cinco variables, es excelente.

Solamente no hubo acuerdo entre los observadores en la detección de la posible desviación o giro en la muñeca de los trabajadores que realizaban las tareas (ICC KR-20 = 0,081). Como ha sido evidenciado en otros estudios, las evaluaciones de zonas del cuerpo más pequeñas, como es el caso de la muñeca en este estudio, tienden a mostrar un menor grado de acuerdo entre los observadores.

En las 10 variables ordinales (postura y movimiento del tronco, postura y movimiento del brazo, movimiento muñeca, movimiento cuello, velocidad de trabajo, esfuerzo, frecuencia del esfuerzo y niveles de riesgo) los valores de acuerdo variaron en mayor medida que en las dicotómicas. Solamente en la evaluación de la postura del tronco puede considerarse que el acuerdo es excelente, pues solo en esta variable el ICC (2.1) y el coeficiente de Kendall excedieron los valores que así lo evidencian (0,768 y 0,807, respectivamente). En las evaluaciones de las variables: movimiento tronco, postura brazo y esfuerzo, el nivel de acuerdo es de moderado a bueno ya que los valores del ICC (2.1) varían entre 0,574 y 0,728, y los de Kendall entre 0,638 y 0,755.

En la evaluación de: movimiento del brazo, movimiento de la muñeca, movimiento del cuello, velocidad de trabajo y frecuencia del esfuerzo se obtuvo un grado de acuerdo pobre. Los valores del ICC (2.1) variaron desde 0,088 a 0,298, y los del W desde 0,134 a 0,359. Generalmente la observación de tareas dinámicas es más complicada que las estáticas. Esto indica que la clasificación de acciones dinámicas mediante la observación en

tiempo real, es un aspecto en el que se debe hacer énfasis para mejorar el acuerdo en personal no experto.

En la variable nivel de riesgo se obtuvo un bajo acuerdo entre los evaluadores pues el ICC (2.1) = 0,375, y $W = 0,471$, aunque estos valores están próximos a 0,4 y 0,6, límites que indican un acuerdo aceptable para el ICC (2.1) y W , respectivamente. En la variable riesgo total, que se obtiene al sumar el valor de riesgo por variable, se obtuvo un valor de ICC (2.1) de 0,465 indicando una confiabilidad de moderada. (Rodríguez & Heredia, 2013)

3.10 Evaluación de la confiabilidad, validez y valor práctico del Método ERIN

Descripción general de los experimentos

Con el objetivo de evaluar la confiabilidad inter/intra observador, la validez y el valor práctico del método ERIN se diseñó un grupo de experimentos.

El experimento 1. Evaluaciones por personal no experto fue diseñado para evaluar la confiabilidad inter/intra observador, la validez concurrente y el valor práctico del método ERIN. Consistió en la evaluación por un grupo de 42 estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de siete tareas representativas de la industria cubana, empleando la hoja de campo ERIN. Estos son denominados evaluadores y no habían realizado evaluaciones de riesgo de DMEs en puestos de trabajo con anterioridad. Además los evaluadores debían anotar la hora de inicio y culminación de la 20 evaluación de cada video. De estos, 17 repitieron el experimento tres semanas después con el objetivo de evaluar la confiabilidad intra-observador.

El experimento 2. Evaluaciones por personal experto fue diseñado para evaluar la validez de contenido, de expertos, concurrente y el valor práctico del método ERIN. Para ello se somete el método ERIN a criterios de expertos nacionales e internacionales. Ocho expertos nacionales empleando la hoja de campo ERIN evaluaron dos de los siete videos del experimento 1 y respondieron un grupo de preguntas relacionadas al valor práctico del método. Cuatro expertos internacionales de reconocido prestigio emitieron sus criterios sobre las variables, aplicabilidad y valor en la prevención de los DMEs del método ERIN.

El experimento 3. Evaluaciones en una empresa cubana fue diseñado para evaluar la validez concurrente. Para ello se tomó como patrón de comparación el nivel de riesgo final de los métodos RULA y REBA al evaluar 32 puestos de trabajo de una empresa cubana de producción de transformadores y compararlos con los obtenidos con ERIN. Las evaluaciones fueron realizadas independientemente por dos evaluadores expertos en la aplicación de los métodos utilizados, quienes resolvieron por consenso las diferencias con un experto adicional.

El experimento 4. Evaluaciones en una empresa mexicana fue diseñado para evaluar la validez concurrente y predictiva. Para ello fueron seleccionadas y filmadas cinco estaciones de trabajo de una empresa mexicana, las cuales se evaluaron con los métodos ERIN y RULA. Las evaluaciones fueron realizadas por dos evaluadores independientemente, resolviendo las diferencias por acuerdo y sin conocer el número de DMEs presentados por estación recolectados durante el periodo de mayo del 2004 a mayo del 2010. (Rodríguez & Heredia, 2013)

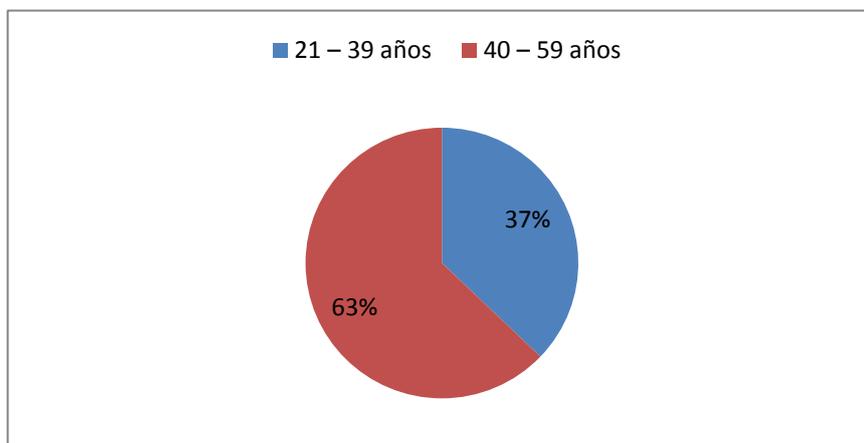
CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de Resultados

A través de la hoja de campo ERIN, el estudio arrojó los siguientes datos que se explican a continuación.

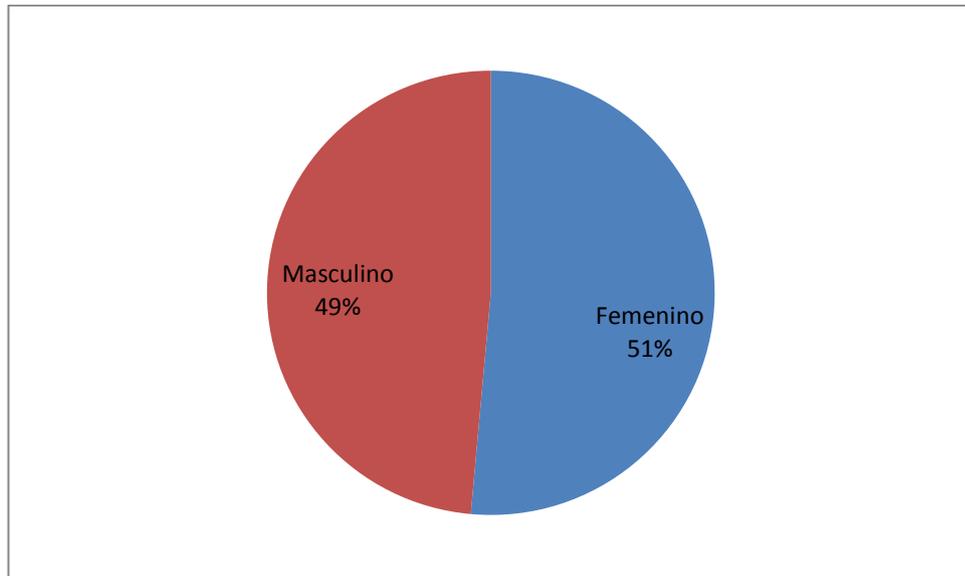
Gráfico 1 Distribución porcentual de la edad del personal administrativo (ver Anexo 7 Tabla 1)



El 63% de los trabajadores fluctúan entre 40 – 59 años, mientras que el 37% está en el rango de edad de 21 a 39 años.

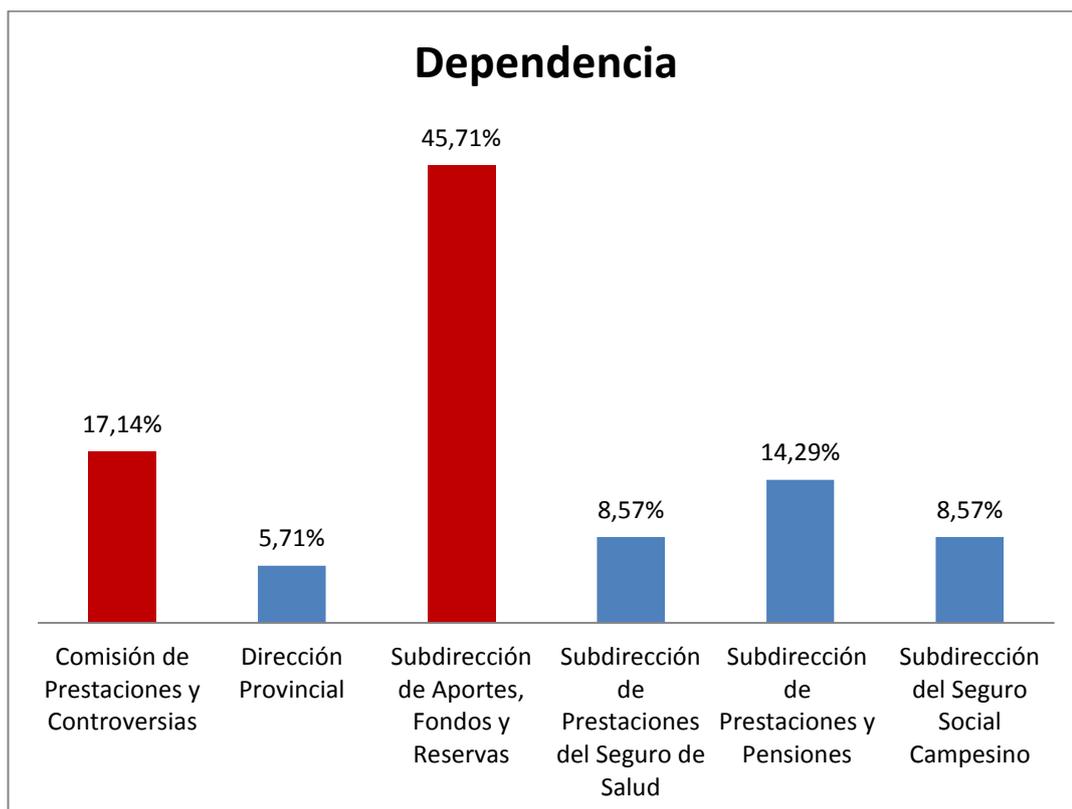
Indicando prevalencia mayoritaria de adultos de edad más añosa.

Gráfico 2 Distribución porcentual del género del personal administrativo (ver Anexo 7 Tabla 2)



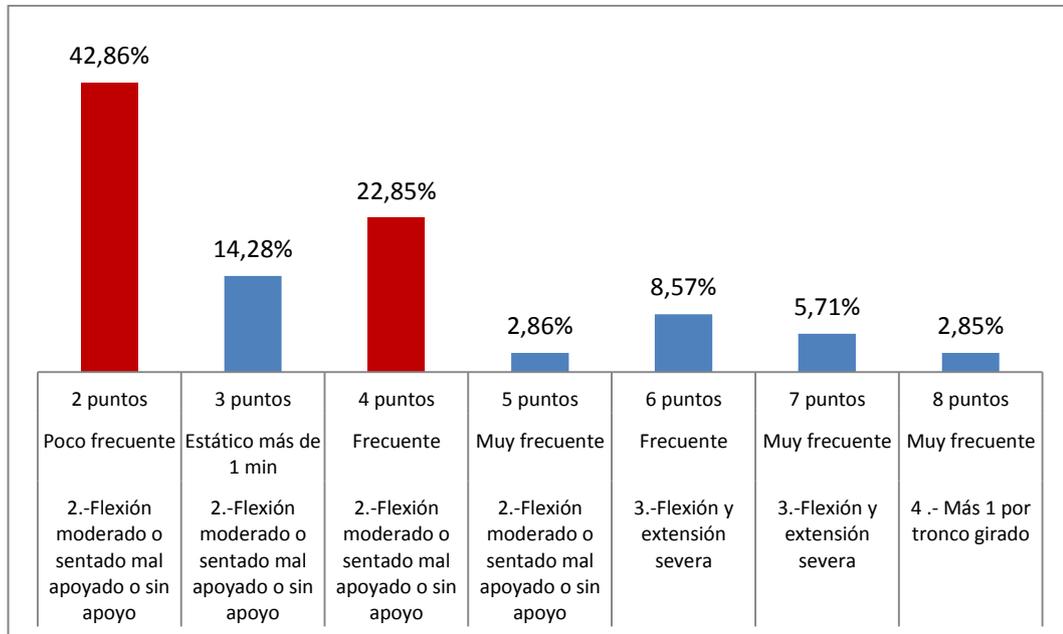
En el grupo en estudio se observó que un 51% corresponde al género femenino y el 49% corresponde al género masculino. Hallándose igualdad estadística.

Gráfico 3 Distribución porcentual de la dependencia donde labora el personal administrativo (ver Anexo 7 Tabla 3)



Casi la mitad de la población trabaja en la Subdirección de Aportes, Fondos y reservas (46%). La Comisión de Prestaciones y controversias tiene 17% del personal. Y el 14% se encuentra en la Subdirección de Prestaciones y pensiones.

Gráfico 4 Valoración del riesgo ergonómico: Tronco (ver Anexo 7 Tabla 4)

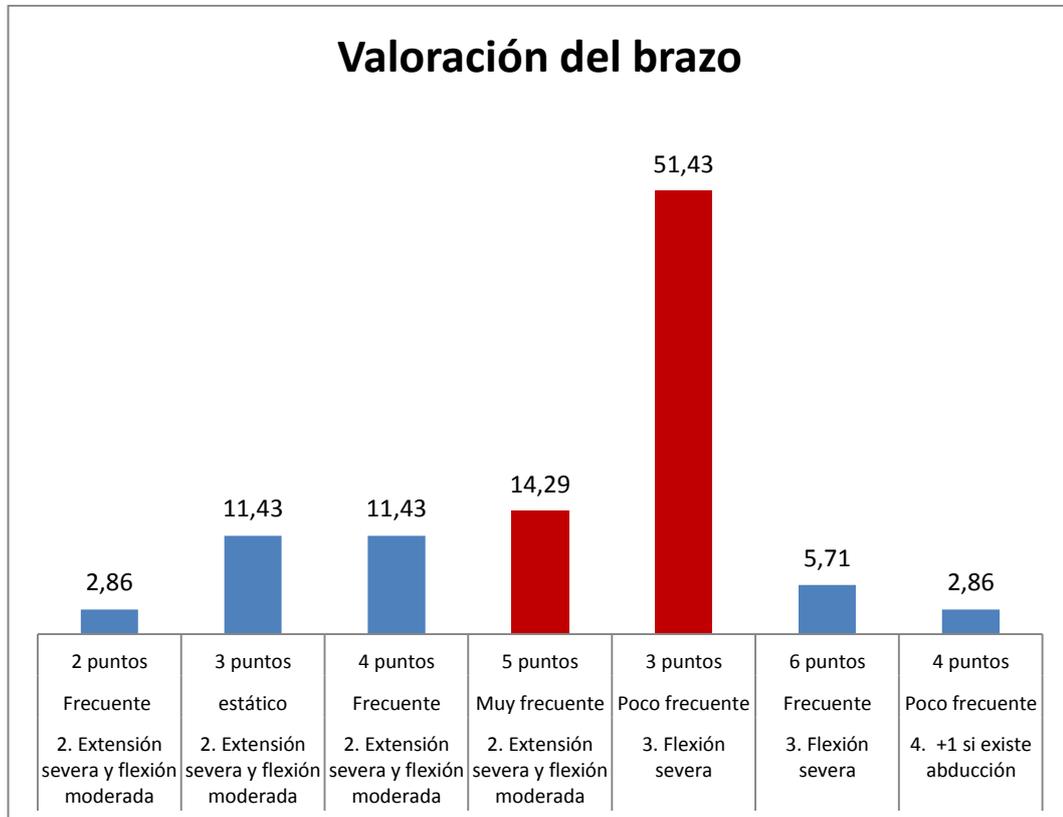


En la variable tronco en lo referente a la carga postural la mayoría 43% obtuvo una puntuación de 2 puntos, que implica una flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo. El 23% obtuvo 4 puntos con una flexión moderada.

El tronco presentó un movimiento poco frecuente (< 5 veces x minuto) en casi la mitad de la población en estudio, seguido de un porcentaje significativo (31%) que mueve su tronco de manera frecuente 6 – 10 veces x minuto.

Casi la mitad de la población presentó un puntaje bajo (2 y 3 puntos), los puntajes más altos que son 6, 7 y 8 alcanzaron un puntaje de 17%.

Gráfico 5 Valoración del riesgo ergonómico: Brazo (ver Anexo 7 Tabla 5)

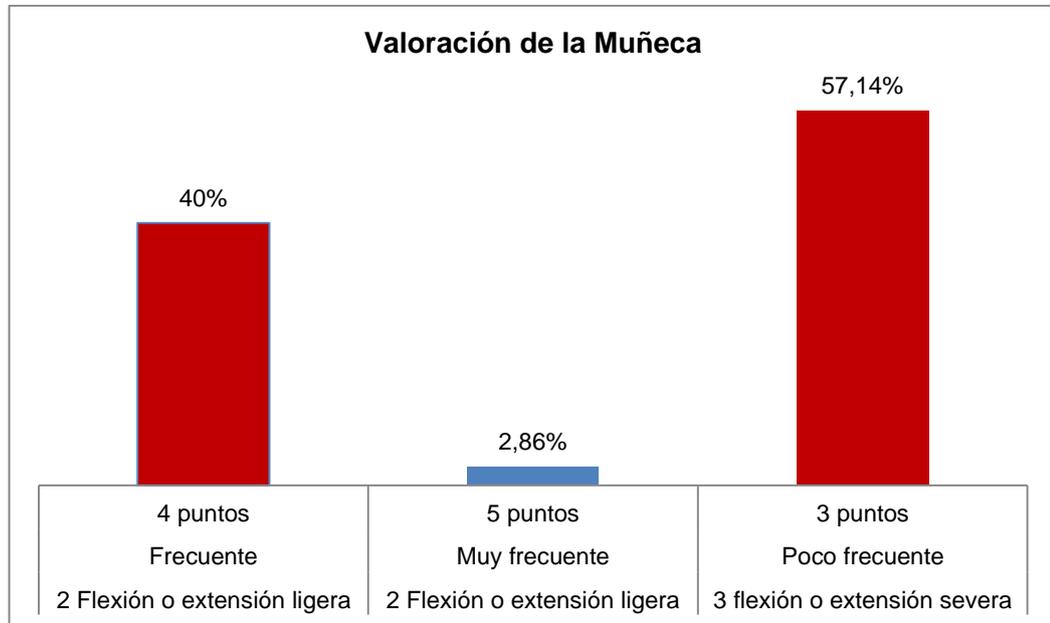


El 51% de la población puntuó 3 puntos con movimiento poco frecuente y flexión severa, el grupo que le sigue en orden de prevalencia es el 14% de personas con 5 puntos movimiento muy frecuente y extensión severa.

Se puede observar que en la carga postural del brazo la mayor parte de los trabajadores están en un 57% en lo que se refiere a flexión severa, un mínimo porcentaje obtuvo un puntaje más alto.

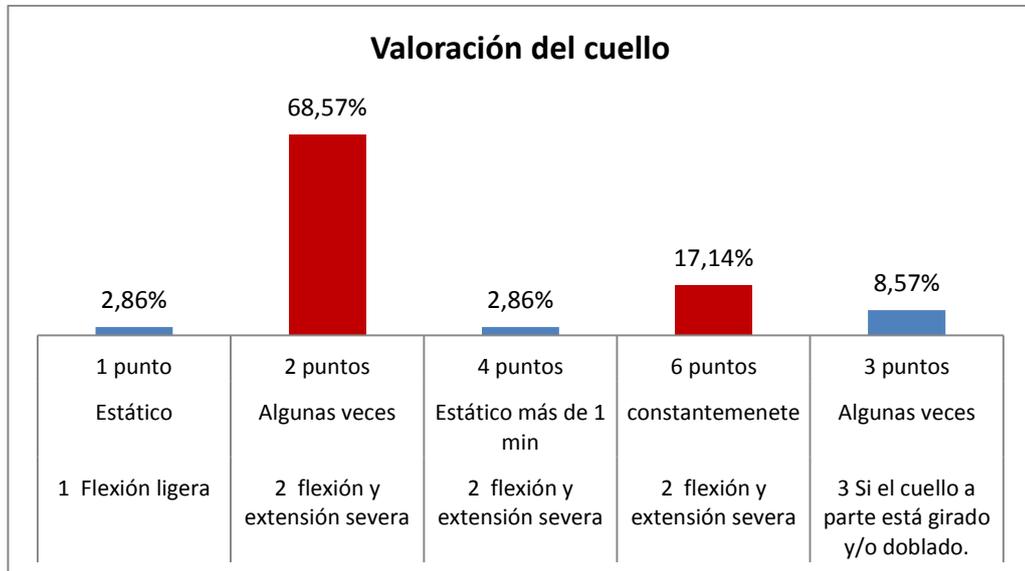
La mayoría de la población mueve el brazo de manera poco frecuente, más de la mitad de la población se encuentra en un puntaje bajo de (3 puntos) con un 62,86%, la puntuación que sigue en porcentaje es la media (4 puntos) con un 14,29%.

Gráfico 6 Valoración del riesgo ergonómico: Muñeca. (Ver Anexo 7 Tabla 6)



Un 57% de la población tiene una carga postural de flexión o extensión severa, con un movimiento poco frecuente obteniendo un puntaje de 3. Seguido del puntaje medio con el 40%. Que implica movimiento frecuente con flexión o extensión ligera haciendo 4 puntos. Y solo una persona de la investigación obtuvo un puntaje alto de 5 puntos que representa el 2,86%.

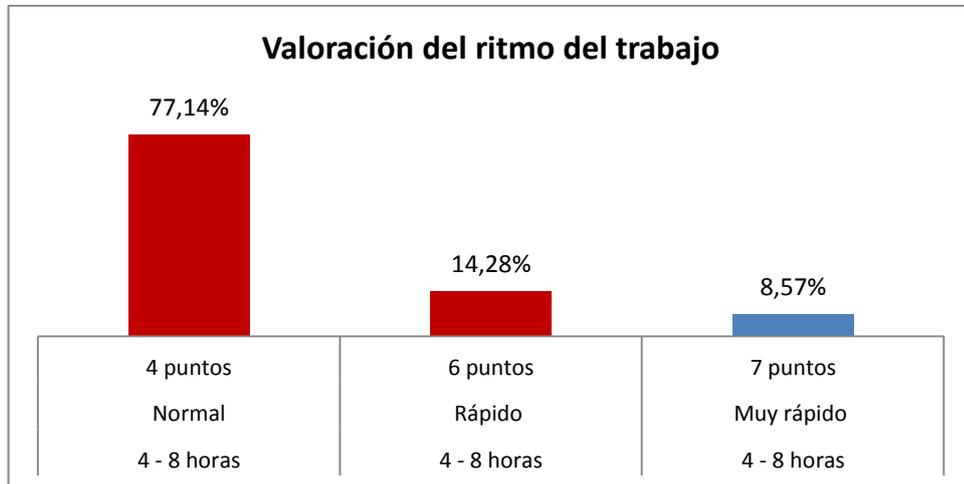
Gráfico 7 Valoración del riesgo ergonómico: Cuello (ver Anexo 7 Tabla 7)



El 69% de la población generó 2 puntos de riesgo debido a la flexión y extensión severa y el movimiento de algunas veces. Seguido de un grupo de 17% que generó 6 puntos de riesgo debido a la flexión y extensión severa con movimiento constante.

En la carga postural del cuello el 88,57% realizan flexión y extensión severa. El movimiento del cuello fue de algunas veces en su mayoría con un 77,14%. El puntaje del cuello en su gran mayoría es bajo (del 1 – 3) la prevalencia del puntaje bajo fue del 80%. Es importante mencionar que el 17% presentó un puntaje alto de 6.

Gráfico 8 Ritmo de trabajo realizado (ver Anexo 7 Tabla 8)

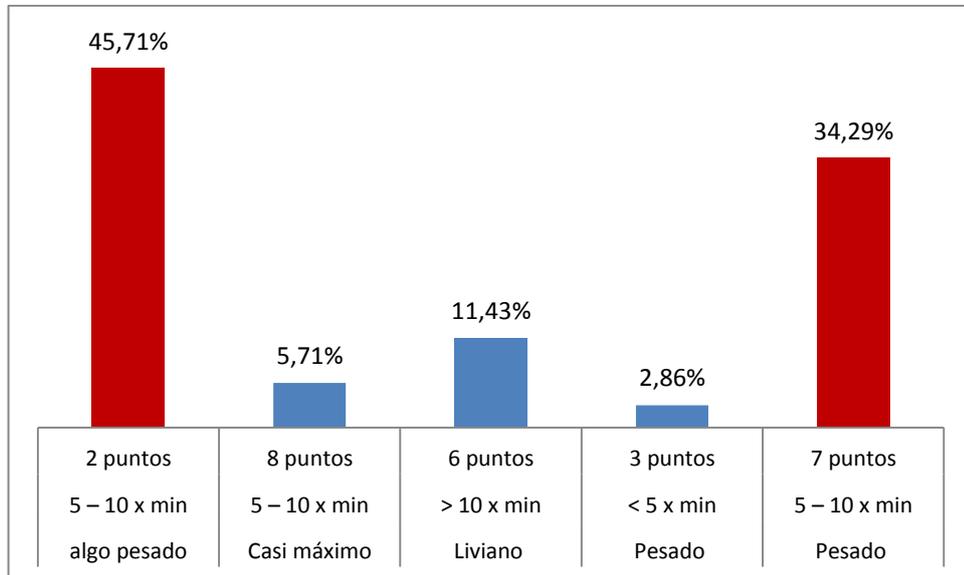


El 77% de la población generó 4 puntos de riesgo por su jornada laboral de 4 – 8 horas con un ritmo normal, seguido del 14,28% que generó 6 puntos en función de 4 – 8 horas de trabajo a un ritmo rápido.

Todos los trabajadores cumplen una jornada que está establecida dentro de la ley 4 – 8 horas diarias. No se realizan horas extras disminuyendo el riesgo ergonómico. Sin embargo los trabajadores refieren que la duración efectiva de la tarea es de 4 – 8 horas, es decir, todo el día.

El 77,14% de los trabajadores consideran el ritmo de su trabajo normal, estos obtuvieron un puntaje de 4 que es medio en lo referente a la velocidad del trabajo realizado, un 8,57% considera que el trabajo es muy rápido.

Gráfico 9 Valoración del esfuerzo (ver Anexo 7 Tabla 9)

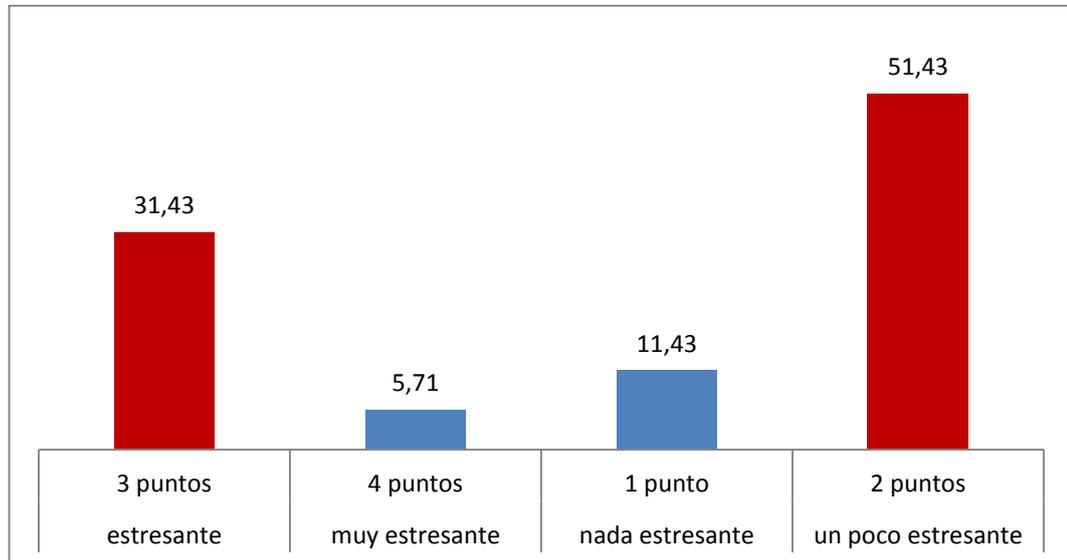


El 46% del grupo estudiado generó 2 puntos de riesgo por su esfuerzo algo pesado en una frecuencia de 5 – 10 veces x minuto, seguido de un 34% que generó 7 puntos por su esfuerzo pesado con una frecuencia de 5 – 10 veces x minuto.

Un 45,71% de la población considera su esfuerzo de trabajo algo pesado, y el 37,15% refiere pesado. La gran mayoría de la población en estudio 85,71% realizan el esfuerzo entre 5 – 10 veces x minuto.

El 48% de la población en estudio obtuvo un puntaje de 2 - 3 puntos, es decir un puntaje bajo. Lo relevante de esta variable fue que los puntajes de 6, 7 y 8 (altos) reunieron una prevalencia de 51%.

Gráfico 10 Autovaloración (ver Anexo 7 Tabla 10)



El 51% de la población obtuvo 2 puntos de riesgo en relación a su trabajo poco estresante, el 31% obtuvo 3 puntos de riesgo con un trabajo estresante.

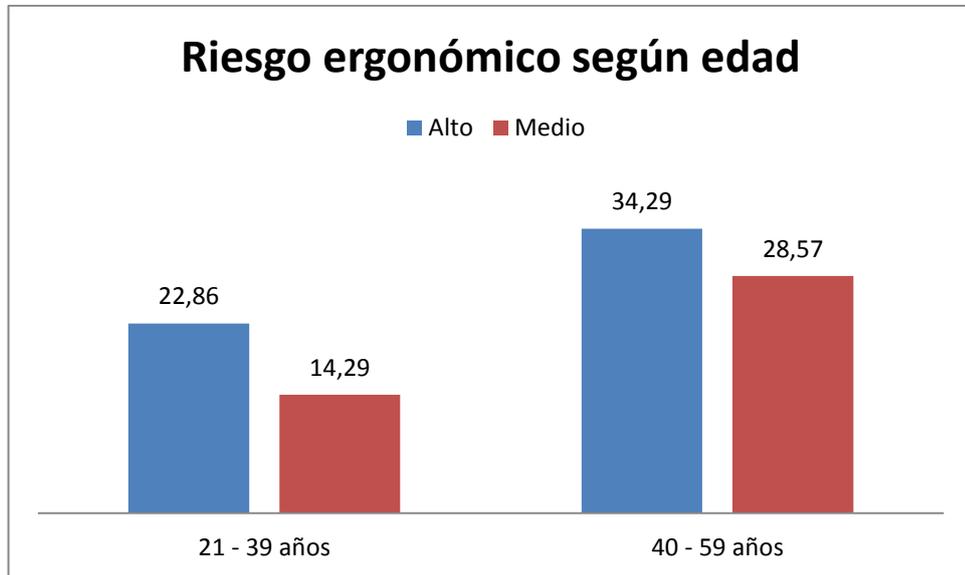
El puntaje de mayor prevalencia es el 2, el puntaje más bajo 1 lo presentaron el 11,43% de la población.

Gráfico 11 Nivel de riesgo. (ver Anexo 7 Tabla 11)



En la investigación realizada se demuestra que la mayor parte de los trabajadores 57,14 % se encuentran en un nivel alto de riesgo ergonómico y el 42.86% se encuentran en un nivel medio de riesgo ergonómico. No se encontró riesgo bajo en esta población.

Gráfico 12 Riesgo ergonómico según edad (ver Anexo 7 Tabla 12)

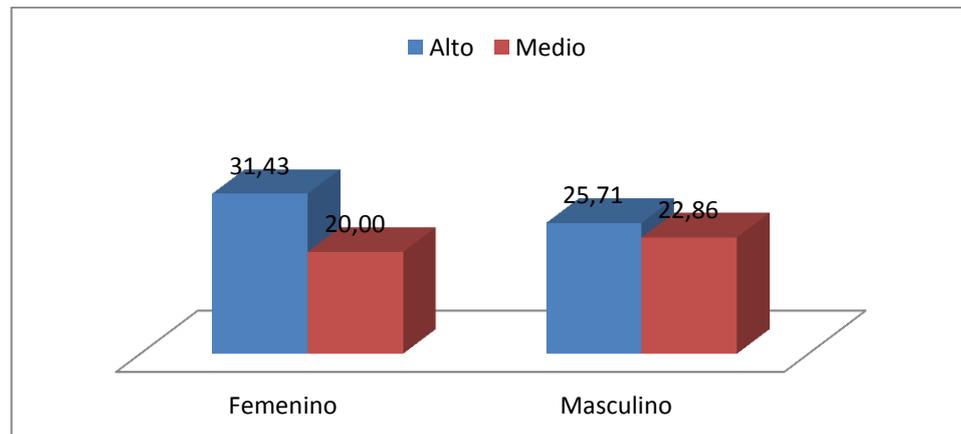


En este grupo de edades de 40 – 59 años se presenta más riesgo alto que medio, de las 22 personas que conforman este grupo 12 presentan riesgo alto y 10 riesgo medio.

En los adultos más jóvenes de 13 existentes 8 tienen riesgo alto y 5 riesgo medio.

Se halló riesgo más riesgo alto en la población con mayor edad.

Gráfico 13 Relación del género con el nivel de riesgo ergonómico (ver Anexo 7 Tabla 13)

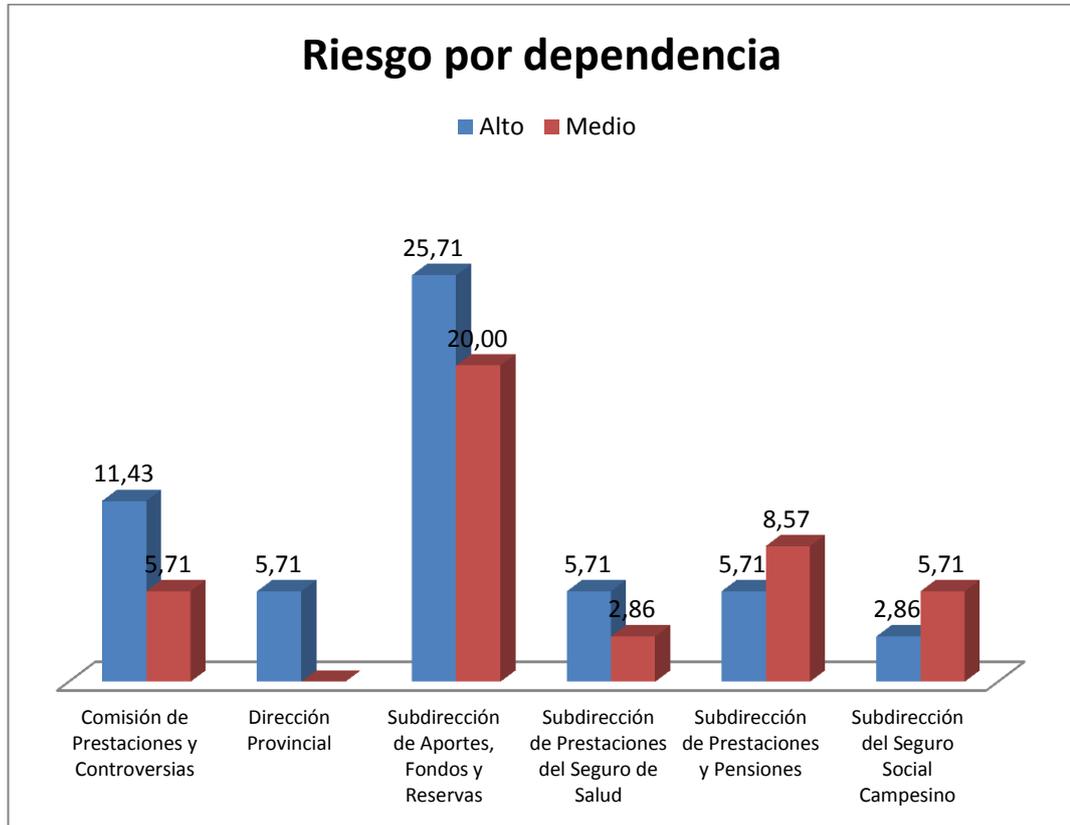


Se encontró que en las mujeres hay más personas con riesgo alto que medio, en una proporción de casi 2:1. En el género masculino la situación varía. El riesgo medio y alto se encuentra casi en los mismos porcentajes. Sin embargo sigue siendo mayor el riesgo alto.

Es decir, que de 20 personas que presentaron riesgo ergonómico alto, 11 son mujeres, es decir, que el 55% de las personas con riesgo alto son mujeres, en cambio en el riesgo medio de las 15 personas que lo presentaron 8 son hombres, (53.33%)

Estadísticamente en esta relación de variables Tanto hombres como mujeres en esta Empresa tienen las mismas ventajas y desventajas no existe ninguna alteración relacionada con el sexo.

Gráfico 14 Relación riesgo por dependencia / cargo. (ver Anexo 7 Tabla 14)



Se encontró riesgo alto en la Subdirección de Aportes Fondos y Reservas y la Comisión de prestaciones y controversias.

El riesgo medio en su mayoría está en la subdirección de aportes.

Es decir, que de 20 personas que presentaron riesgo ergonómico alto, 9 de ellas se encuentran en la Subdirección de Aportes, al igual que de 15 personas con riesgo ergonómico medio 7 de ellas están en la misma dependencia.

Tomando en cuenta que en el área administrativa del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Ibarra, en donde se registró nivel de riesgo alto y medio, se decidió instalar banners de información sobre pausas activas, principalmente en la Subdirección de Aportes, Fondos y Reservas y la Comisión de Prestaciones y Controversias, donde indican ejercicios para las cuatro regiones anatómicas: tronco, brazo, muñeca y cuello.

Banner sobre Pausas Activas de Cuello y Hombros

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MEDICA



PAUSAS ACTIVAS

EJERCICIOS PARA EL CUELLO Y HOMBROS

Con la ayuda de la mano leve la cabeza hacia un lado como si tocara el hombro con la oreja hasta sentir una leve tensión. Sostenga durante 15 segundos y realicelo hacia el otro lado



Entre lace las manos y llévelas detrás de la cabeza de manera tal que lleve el mentón hacia el pecho. Sostenga esta posición durante 15 segundos.



Eleve los hombros lo que más pueda y sostenga esta posición durante 15 segundos, luego descanse



Lleve los brazos hacia atrás, por la espalda baja y entrelace los dedos e intente subir las manos sin soltar los dedos. Sostenga esta posición durante 15 segundos y hágalo con el otro brazo.



ALISON SEVILLANO
ELIZABETH QUERRA

Banner sobre Pausas Activas de Tronco

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
CARRERA DE TERAPIA FISICA MEDICA



PAUSAS ACTIVAS

EJERCICIOS PARA TRONCO



Sentado, lleve ambas manos atrás de la nuca. Y trate de juntar los codos. Sostenga 15 segundos.



Sentado, con las manos sobre los muslos, flexione el tronco hacia adelante arqueando la espalda. llévela luego hacia atrás arqueándola al contrario. Sostenga 10 segundos.



Sentado, abra las piernas, flexione el tronco, llevando las manos al piso. Sostenga 5 segundos y vuelva a la posición inicial.



Sentado, coloque la mano izquierda sobre el muslo derecho a la vez rote el tronco y la cabeza hacia la derecha llevando el brazo derecho detrás del respaldo de la silla. Vuelva a la posición inicial y realice con el otro lado. Sostenga 5 segundos y repita del otro lado.

ALISON SEVILLANO
ELIZABETH GUERRA

Banner sobre Pausas Activas de Brazos

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
CARRERA DE TERAPIA FISICA MEDICA



PAUSAS ACTIVAS

EJERCICIOS PARA BRAZOS

Con la espalda recta, cruce los brazos por detrás de la cabeza e intente llevarlos hacia arriba. Sostenga esta posición durante 15 segundos.



Lleve el brazo hasta el lado contrario y con la otra mano empujelo hacia el hombro. Realice este ejercicio durante 15 segundos y luego hágalo con el otro brazo.



Extienda completamente el brazo hacia el frente, voltee la mano hacia abajo y con la mano contraria ejerza un poco de presión sobre el pulgar, hasta que sienta algo de tensión. Luego se debe hacer con el otro brazo.



Lleve los brazos hacia atrás por encima del nivel de los hombros, tome un codo con la mano contraria, empujándola hacia el cuello. Sostenga durante 15 segundos y cambie de lado.



ALISON SEVILLANO
ELIZABETH GUERRA

Banner sobre Pausas Activas de Muñeca

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA MEDICA



PAUSAS ACTIVAS

EJERCICIOS PARA MUÑECA



Estire el brazo hacia el frente y abra la mano como si estuviera haciendo la señal de pare, y con la ayuda de la otra mano leve hacia atrás todos los dedos durante 15 segundos



Lleve hacia adelante la mano y voltee hacia abajo todos los dedos, con la ayuda de la otra mano ejerza un poco de presión hacia atrás durante 15 segundos.



Con una mano estire uno a uno cada dedo de la mano contraria (como si los estuviera contando) y sostenga durante 3 segundos.



Con las palmas de las manos hacia arriba, abra y cierre los dedos. Esto se debe repetir 10 veces

ALISON SEVILLANO
ELIZABETH GUERRA

4.2 Discusión de Resultados

En este estudio se encontró más prevalencia de adultos con mayor edad en relación a los trabajadores adultos jóvenes, con una diferencia de 25,72 pp. (Puntos porcentuales). Estudios demuestran que “la existencia de Trastornos Músculo esqueléticos parece aumentar a medida que aumentan los años de trabajo. Además de que existe una importante correlación entre la edad de los trabajadores y los años de trabajo, por lo que resulta complicado determinar si el factor de riesgo es únicamente la edad o bien la antigüedad laboral, o ambos. Los Trastornos músculos esqueléticos constituyen el problema de salud más importante entre los trabajadores de mediana y avanzada edad.” (Más & Sabina, 2006)

Según el estudio en riesgo alto se encontró más personas en la edad de 40 – 59 años. En donde de 22 personas, 12 de ellas tienen riesgo alto. En los adultos más jóvenes de 13 existentes 8 tienen riesgo alto y 5 riesgo medio.

El género se encuentra en igualdad de proporción tanto masculino, como femenino, con una ligera predominancia a favor del género femenino con 2,86 pp por encima del masculino. Datos similares a los estudios epidemiológicos realizados en el país en donde siempre la mayoría corresponde al género femenino debido a cambios hormonales por consumo de anticonceptivos, embarazo o la menopausia. (Fernandez, 2011)

De las 18 mujeres 11 de ellas tienen riesgo alto, y de los 17 hombres 11 tiene riesgo alto. Aunque los trastornos músculo esqueléticos afectan a trabajadores de todos los sectores y de ambos sexos, las mujeres parecen presentar un mayor riesgo de padecerlos, sobre todo en el cuello y los miembros superiores, las mujeres presentan este problema con mayor frecuencia que los hombres y de forma distinta (Más & Sabina, 2006).

En relación al género y edad en un estudio realizado por (Muñoz, Vanegas, & Marchetti, 2012) desde el punto de vista individual la población principalmente afectada son hombres, determinado por el tipo de trabajo relacionado a mayor esfuerzo físico que las mujeres. La edad promedio encontrada corresponde a una población laboral adulta de 43 años, lo cual se condice con el desarrollo de problemas degenerativos en el sistema músculo esquelético.

En las variables investigadas donde más movimientos repetitivos se encontró fueron: tronco y brazo lo que concuerda con el estudio realizado por (Bernard, 1997) y confirma que la repetitividad tiene un efecto nocivo significativo sobre el dolor lumbar, si bien por lo general dicho factor de riesgo se asocia principalmente a trastornos músculos esqueléticos en las extremidades superiores.

En la valoración del tronco casi todos los trabajadores tienen flexión moderada, están mal sentados con o sin apoyo y dentro del riesgo fue la menor valoración. El tronco presenta un movimiento poco frecuente (< 5 veces x minuto) en casi la mitad de la población en estudio, seguido de un porcentaje significativo (31%) que mueve su tronco de manera frecuente 6 – 10 veces x minuto. Casi la mitad de la población presentó un puntaje bajo (2 y 3 puntos), los puntajes más altos que son 6, 7 y 8 alcanzaron un puntaje de 17%.

Estudios demuestran que al hacer una flexión-extensión repetida de la columna se produce un aumento de la presión en el interior del disco intervertebral. Si en ese momento se carga peso y se vuelve a enderezar la columna, la presión en la parte posterior del disco se incrementa tanto que puede fisurarlo o romperlo, produciendo una hernia discal... estudios mecánicos demuestran que la sobrecarga muscular y discal es mayor si la inclinación se realiza con las piernas rectas y menor si se realiza con las rodillas flexionadas y se mantiene la espalda recta. (Puertas, 2010)

En la región anatómica brazo se encontró que: en la carga postural del brazo la mayor parte de los trabajadores están en un 60% en lo que se refiere a flexión severa, un mínimo porcentaje obtuvo un puntaje más alto. La gran mayoría de la población mueve le brazo frecuentemente. Más de la mitad de la población se encuentra en un puntaje bajo de (3 puntos), la puntuación que sigue en porcentaje es la media (4 puntos).

En la región anatómica muñeca, más de la mitad de la población tiene una carga postural con riesgo alto, es decir, flexión o extensión severa. El movimiento de muñeca es variado, un 57,14% de la población tiene una carga postural de flexión o extensión severa, con un movimiento poco frecuente obteniendo un puntaje de 3. Seguido del puntaje medio con el 40%. Y solo una persona de la investigación obtuvo un puntaje alto de 5 puntos que representa el 2,86%.

En la carga postural del cuello el 88,57% realizan flexión y extensión severa. El movimiento del cuello fue de algunas veces en su mayoría con un 77,14%. El puntaje del cuello en su gran mayoría es bajo (del 1 – 3) la prevalencia del puntaje bajo fue del 80%. Es importante mencionar que el 17% presentó un puntaje alto de 6.

Un estudio detallado por (Bernard, 1997) y publicado por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de Estado Unidos contiene una amplia recopilación de estudios epidemiológicos centrados en el análisis de factores de riesgo asociados con los trastornos músculo esqueléticos. El informe determina el grado de evidencia científica sobre el desarrollo de TME en distintas partes del cuerpo (cuello, cuello/hombros, hombros, codo, mano/muñeca y espalda), y la exposición a determinados factores de riesgo como los movimientos repetitivos, la aplicación de fuerzas, las posturas forzadas, las vibraciones o la combinación de varios de dichos factores.

Un 45,71% de la población considera su esfuerzo de trabajo algo pesado, y el 37,15% refiere pesado. La gran mayoría de la población en

estudio 85,71% realizan el esfuerzo entre 5 – 10 veces x minuto. El 48% de la población en estudio obtuvo un puntaje de 2 - 3 puntos, es decir un puntaje bajo. Lo relevante de esta variable fue que los puntajes de 6, 7 y 8 (altos) reunieron una prevalencia de 51% y se sabe que mientras más esfuerzo se realice mayor es el riesgo de padecer patologías derivadas de la ergonomía.

Según un estudio realizado por (Muñoz, Vanegas, & Marchetti, 2012) se halló que en los trabajadores expuestos, la organización del trabajo afecta los tiempos de exposición laboral a los factores de riesgo ergonómico dado la variedad de funciones que se realizan, en este estudio los sujetos expuestos durante toda la jornada muestran que los factores más frecuentes fueron movimientos repetitivos (20%), trabajos en posición de pie (52,6%) y vibraciones (13,8%). Según el mismo estudio Los principales factores de riesgo ergonómicos reportados fueron, trabajo de pie (85.4%), movimiento repetitivo (60.9%) y postura forzada (52%). Otros factores relevantes fueron, el trabajo en posición sentado (50%), la manipulación de carga (45.9%), la vibración corporal (33.9%) y el alcance herramienta (31.7%

En esta población el 51,43% refirió considerar el trabajo poco estresante, el resto de la población si refiere estrés en escalas variadas: poco, muy y estresante. Si tomamos en cuenta el estrés como: “un conjunto de reacciones fisiológicas y psicológicas que experimenta el organismo cuando se le somete a fuertes demandas”.(Coll, 2012).

El estrés puede afectar a cualquier persona, en cualquier actividad, a cualquier organización, en cualquier sector productivo y a todos los niveles. Y no es una enfermedad pero, si se sufre de una forma intensa y continuada, puede provocar problemas de salud física y mental (ansiedad, depresión, enfermedades cardíacas, gastrointestinales y músculo esqueléticos). (croem.es, s/f); y por lo tanto es improbable que el 100% de la población laboral sufra o perezca en un accidente laboral, mientras que prácticamente

el 100% de la población total puede desarrollar Lesiones Músculo esqueléticos, debidas a lo que podríamos denominar estrés ergonómico, un peligro presente tanto en el ámbito laboral como el escolar.(Domenes, 2013)

El estudio arrojó una prevalencia de 57,14% en riesgo alto, el 42,86% tiene riesgo medio/moderado, por lo que se hizo imprescindible el actuar de las fisioterapistas con la higiene postural con el fin de prevenir lesiones como: escoliosis, hipercifosis, hiperlordosis, rectificaciones, artrosis vertebral, esguinces, estrés ergonómico, fisura, protusión, hernia discal, latigazo vertebral, luxación del coxis. (Puertas, 2010). Indicando que en el área administrativa del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS casi 6 personas de cada 10 tiene riesgo ergonómico alto.

Considerando los puntos anteriores la población es necesaria la intervención fisioterapéutica inmediata.

4.2 Respuestas a las Preguntas de Investigación

¿Cuál es la edad, género y dependencia del personal administrativo, incluido en la investigación?

En cuanto a la edad se encontró que el 37,14% son adultos jóvenes comprendidos entre 21-39 años y el 62,86% son adultos de edad media entre los 40-59 años.

El cuanto a género casi no hay mayo diferencia con el 51,43% es el femenino y el 48,57 % es el género masculino casi en una proporción de 1:1 (p.p) la diferencia la hizo una sola persona mujer.

La dependencia está dada por la Subdirección de Aportes, fondos y Reservas con el 46%, luego la Comisión de Prestaciones y Controversias el 17%, donde se encuentra la mayor población.

¿Cuáles son los factores de riesgo del personal administrativo?

Dentro de los factores indicados, biomecánico, ergonómico y laboral, el de mayor incidencia fue el ergonómico debido a que:

Se encontró que las regiones anatómicas más afectadas son el tronco y el brazo, percibidas en función de la carga postural y del movimiento.

El factor de riesgo son los movimientos repetitivos en la frecuencia que lo hacen y si a esto se suma la mala postura el problema se agrava. También el hecho de que no realizan pausas activas durante la tarea efectiva laboral. Siendo así que en las cuatro regiones anatómicas se encontró que:

Tronco: Presenta un movimiento poco frecuente (< 5 veces x minuto) en casi la mitad de la población en estudio, seguido de un porcentaje significativo (31%) que mueve su tronco de manera frecuente 6 – 10 veces x minuto. Sumado al hecho de que en la mayoría la carga postural no es la adecuada, ya que están mal sentados y/o mal apoyados.

Brazo: La gran mayoría de la población mueve le brazo frecuentemente. En un carga postural no adecuada como es la flexión y extensión severa.

Muñeca: Más de la mitad de la población tiene una carga postural con riesgo alto, es decir, flexión o extensión severa. El movimiento de muñeca es variado, la mayoría lo tiene poco frecuente generando un puntaje bajo de 3 puntos. El puntaje medio lo obtuvo el 40% de la población. Solo 1 persona en la investigación, obtuvo puntaje alto: 5 puntos.

Cuello: Se encontró que la carga postural del cuello el 89% realizan flexión y extensión severa. El movimiento del cuello en su mayoría (75%) es algunas veces. El puntaje del cuello en su gran mayoría es bajo (del 1 – 3) la prevalencia del puntaje bajo fue del 80%. Es importante mencionar que el 17% presentó un puntaje alto de 6.

Los factores de riesgo que hay que considerar en los movimientos repetidos son: el mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros; la aplicación de una fuerza manual excesiva; ciclos de trabajo muy repetidos que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares y tiempos de descanso insuficientes.(ERGA, S/F)

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico en el personal administrativo?

El estudio realizado demostró la predominancia de una prevalencia de 57,14% en riesgo alto, el 42,86% tiene riesgo medio/moderado. Indicando que en el área administrativa del IESS de Ibarra casi 6 personas de cada 10 tiene riesgo ergonómico alto. .

La taxonomía de los trastornos del cuello y de las extremidades superiores relacionados con el trabajo demuestra claramente que la etiología incluye cargas mecánicas externas, que bien pueden ocurrir en el lugar de trabajo. Además de los trastornos en el propio tejido muscular, en esta categoría se incluyen también los de otros tejidos blandos del sistema músculos esqueléticos.(Riihimäki & Viikari, S/F)

¿Cómo se relaciona las características de edad, género y dependencia con el nivel de riesgo ergonómico del personal administrativo?

El riesgo según la edad se ve afectado en personas con mayor edad debido a que están más expuestos a riesgos por los años de trabajo y por el proceso de envejecimiento, en relación a los adultos jóvenes que presentan riesgo medio.

En cuanto al género el riesgo ergonómico alto se presenta en las mujeres y el riesgo medio se da con mayor prevalencia en los hombres, ambos géneros tienen las mismas ventajas y desventajas no existe ninguna alteración relacionada con el sexo.

El riesgo ergonómico se halló con mayor prevalencia en la dependencia de Subdirección de Aportes, Fondos y Reservas con el 45.71% y Comisión de Prestaciones y Controversias el 17.14% ya que aquí se encuentra la mayor cantidad de población e indica que la atención hacia el público genera tensión.

¿Cuáles son los lugares estratégicos para la colocación de banners sobre pausas activas y que sea beneficioso para personal administrativo?

Se instaló los banners en el puesto de trabajo tomando en cuenta la dependencia con el nivel de riesgo y se estableció que los lugares con más riesgo son en la Subdirección de Aportes, Fondos y Reservas donde se colocó dos banners y la Comisión de Prestaciones y Controversias con los otros dos.

Al tener una visualización a gran escala y permanente en el área administrativa, los trabajadores se permitirán recordar al observar los banner donde se encuentran las pausas activas por región anatómicas:

- Tronco
- Brazo
- Muñeca
- Cuello

4.3 Conclusiones

- Se identificó las características propias del trabajador como edad, género y cargo para una vez identificadas establecer su relación con el riesgo ergonómico, refiriéndonos a edad se halló que el 37,14% son adultos jóvenes y el 62,86% son adultos de edad media, el género femenino es ligeramente más prevalente en relación al masculino. Y la mayoría de los trabajadores se encuentran en la Subdirección de Aportes, Fondos y Reservas Comisión de Prestaciones y Controversias.
- Al ser una población de trabajadores netamente administrativos, se debe considerar el tiempo de exposición frente a un computador, y la realización de trabajo de oficina, de manera constante, mediante la valoración del método ERIN se logró identificar cuáles son los factores de riesgo a los que están expuestos. Uno de los riesgos a los que están expuestos son las malas posturas y los movimientos repetitivos. Sobre todo en tronco y brazo. Se encontró también estrés laboral, aunque en menor medida.
- La finalidad del estudio fue categorizar el riesgo ergonómico y se encontró que existe una prevalencia de 57,14% en riesgo alto, el

42,86% tiene riesgo medio/moderado. No se halló riesgo bajo o riesgo muy alto en ninguna persona del estudio. El método ERIN permitió valorar adecuadamente de manera confiable las mediciones realizadas y la categorización del riesgo ergonómico.

- Estadísticamente no se halló relación directa entre las características personales como edad, género y dependencia con el riesgo ergonómico, más bien se vio influenciado por la postura, los movimientos repetitivos y la jornada laboral y su ritmo. Sin embargo al relacionarlo con la edad se ve más riesgo en las personas con mayor edad en relación a los adultos jóvenes, el género más afectado son las mujeres, y el cargo con mayor riesgo alto se halló con mayor prevalencia en la dependencia Subdirección de Aportes, Fondos y Reservas
- Al evidenciar un nivel de riesgo alto que indica realizar cambios en un breve periodo de tiempo y un nivel de riesgo medio que se requiere investigar a fondo, es posible de realizar cambios, nosotras como futuras licenciadas en terapia física médica no estamos autorizadas a realizar cambios debido a las políticas de la empresa por lo que se colocó banners sobre pausas activas y de esta manera influir fisioterapéuticamente en el personal para que realicen estos ejercicios durante la jornada laboral y ayudando a la prevención de desórdenes músculo esqueléticos .

4.4 Recomendaciones

- Se debe dar seguimiento a la intervención realizada, para conocer la efectividad de la estrategia utilizada para mejorar la calidad de vida y la postura, del personal administrativo del IESS – Ibarra.
- Promover la prevención como pilar fundamental de la salud, hace que se empiece a mejorarla.
- Buscar estrategias que permitan promover la disminución de las prevalencias de desórdenes músculo esqueléticos, permitirá crear fuentes de trabajo más amplias para el personal de salud de fisioterapia.
- La Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional promueve la actividad física como estrategia preventiva para la salud de los trabajadores, se recomienda tomar en cuenta esta iniciativa.

Bibliografía

- 1) Acosta, D. (2008). *Factores de riesgo relativo al trabajo*. Universidad Autónoma de Baja California .
- 2) Agencia europea para la seguridad y salud en el trabajo. (2000). *Da la espalda a los trastornos musculoesqueléticos*. Recuperado el 20 de 06 de 2014, de <https://osha.europa.eu/es/publications/magazine/3>
- 3) Altay T, G. I. (2002). Local injection treatment for lateral epicondylitis,. *Clinical Orthopedics and related research* , 127-130.
- 4) Anderson, B. (1999). Estirándose: frente al ordenador o a la mesa del trabajo. 98.
- 5) articulaciones.com. (s/f). *Codo*. Recuperado el 10 de 10 de 2014, de <http://www.lasarticulaciones.com/articulaciones/codo>
- 6) articulaciones.com. (s/f). *Hombro*. Recuperado el 21 de 09 de 2014, de <http://www.lasarticulaciones.com/articulaciones/hombro/>
- 7) articulaciones.com. (s/f). *La muñeca*. Recuperado el 29 de 10 de 2014, de <http://www.lasarticulaciones.com/articulaciones/muneca/>
- 8) Asencio, S., & Diego, J. (s/f). *Información sobre los factores de riesgo relacionados con los TME*. Recuperado el 11 de 11 de 2014, de [ergonautas.com: http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Individuales.htm](http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Individuales.htm)
- 9) Benavides, F., Ruiz, C., & García, A. (2007). *Salud Laboral, conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Barcelona: Masson.
- 10) Bermudez, N. (2006). Una alternativa de Tratamiento en la Epicondilitis o Codo de Tenista mediante multiperforaciones percutáneas. *Ortopedia y Traumatología*, 338-340.
- 11) Betacourt, o. (1999). *Salud y Seguridad en el Trabajo*. Quito: OPS/OMS_FUNSAD.
- 12) Bonilla, F. (2012). *PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS PARA COLABORADORES QUE REALIZAN FUNCIONES DE OFICINA EN LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS GASES*

DE OCCIDENTE S.A E.S.P DE LA CIUDAD DE CALI. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/4370/1/CB-0460628.pdf>

- 13) Caillet, R. (2000). Síndromes dolorosos. Dolor: Mecanismo y manejo. *Manual moderno*, 176-177.
- 14) Caillet, R. (2006). *Síndromes Dolorosos. Dolor: Mecanismo y manejo*. Manual Moderno.
- 15) Cantero, R., Lopez, R., & Pinilla, J. (2003). *Lesiones músculo esqueléticas de espalda, columna vertebral y extremidades*. Canarias.
- 16) Cañas, J. (2006). *Ergonomía Cognitiva: El estudio del Sistema Cognitivo Conjunto*. Universidad de Granada.
- 17) Cañas, J. W. (2001). *Ergonomía Cognitiva*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- 18) Castellanos, C. (2006). República Bolivariana de Venezuela.
- 19) Coll, M. (2012). *Prevención de lesiones musculoesqueléticas*. Recuperado el 11 de 07 de 2014, de http://www.cece.gva.es/per/docs/rlcurso_lesiones_1.pdf
- 20) Cortés, J. (2012). *Seguridad e higiene del trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid: Tébar. SL.
- 21) CROEM. (s/f). *Prevención de riesgos ergonómicos*. Recuperado el 21 de 10 de 2014, de <http://www.croem.es/prevergo/formativo/3.pdf>
- 22) Departamento de Anatomía. (s/f). *Columna vertebral y cráneo*. Recuperado el 21 de 10 de 2014, de <http://escuela.med.puc.cl/paginas/Departamentos/anatomia/cursoenlinea/down/columna.pdf>
- 23) Diario El Norte. (19 de 10 de 2011). *10.000 trabajadores están capacitados en Seguridad*. Recuperado el 02 de 05 de 2014, de <http://elnorte.ec/impresos/j%C3%BAvenes/31-inicio/nota-del-dia/11786-10-mil-trabajadores-estan-capacitados-en-seguridad-laboral.html.html?hitcount=0>
- 24) discapnet.com. (2013). *Trastornos muscoesqueléticos*. Recuperado el 02 de 08 de 2014, de

http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Prevencion_Riesgos/Enfermedades/Paginas/E_L_enfermedad_2.aspx

- 25) Domenes, M. (02 de 2013). *Seguridad y salud laboral*. Recuperado el 22 de 06 de 2014, de Estrés ergonómico: <http://archivosseguridadlaboral-manueldomene.blogspot.com/2013/02/estres-ergonomico.html>
- 26) Donoso, P. (1997). *Kinesiología Básica y aplicada*. Quito: EDIMEC - Quito.
- 27) Drake, R. (2005). *Gray Anatomía para estudiantes*. España: ELSEVIER.
- 28) Dufour, M. (2003). *Anatomía del aparato locomotor. Miembro Inferior*. Barcelona.
- 29) ERGA. (S/F). *Prevención de lesiones por movimientos repetidos*. Recuperado el 19 de 11 de 2014, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_efp_28.pdf
- 30) fisioterapia blog spot.com. (27 de 05 de 2012). *columna vertebral*. Recuperado el 28 de 10 de 2014, de <http://fisioterapia.blogspot.com/2012/05/la-columna-vertebral-raquis.html>
- 31) Forero, J. (2006). *Lesiones deportivas y Rehabilitación*. Bogotá: Tercera Edición.
- 32) FREMAP. (s.f.). Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales .
- 33) Gil. (2007). *Tratado de medicina del trabajo*.
- 34) Gobierno de Argentina. (2012). *Diseño Industrial*. Recuperado el 29 de 05 de 2014, de http://www.inti.gov.ar/prodiseno/pdf/anuario_2012_di.pdf
- 35) Gobierno del Ecuador. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Recuperado el 11 de 11 de 2014, de <http://www.buenvivir.gob.ec/>
- 36) Gómez, A. (2003). *Análisis y prevención de riesgos de riesgos físicos de trabajo en la fábrica de estructuras metálicas del Gobierno de la*

- Provincia de Pichincha 2002*. Recuperado el 11 de 06 de 2014, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5517/1/22621_1.pdf
- 37)Gutiérrez, G. (2005). *Principios de anatomía, fisiología e higiene: educacion para la salud* . Editorial Limusa.
- 38)IESS. (2014). *Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - Enfermedades Profesionales* . Imbabura.
- 39)INSHT. (2001). *Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 40)Kapandji. (2007). *Fisiología articula: esquemas comentados de mecanica humana*. Madrid: 5 Edision.
- 41)Kapandji, A. (2002). *Fisiología articular Tomo III: tronco y raquis*. Madrid: Médica Panamericana.
- 42)Kendall's. (2007). *Músculos pruebas funcionales postura y dolor*. Madrid: Marban.
- 43)Kirsta, A. (2006). Superar el estrés. *Integral*, 197.
- 44)Konz, S. (2006). Diseño de Sistemas de Trabajo.
- 45)Lorenzo, M. (2010). *Dolor lumbar y ejercicio*. Revista BIP.
- 46)Mahiques, A. (2006). *Principios de Anatomia Y Fisiologia* . 11 Edision .
- 47)Más, J. A., & Sabina, A. (2006). *Factores de riesgo relacionados con los trastornos musculo esqueléticos*. Recuperado el 20 de 07 de 2014, de Universidad Politécnica de Valencia: http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Individuales.htm
- 48)Melo, J. L. (2005). *Prevención de Riesgos ergonómicos*. Buenos Aires: La Caja ART.
- 49)Menendez, E. (s/f). *Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales*. Recuperado el 29 de 06 de 2014, de http://www.safety-environment.com.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=1413:factores-de-riesgo-de-trastornos-musculo-esqueleticos-cronicos-laborales-&catid=82:articulos-de-interes&Itemid=95

- 50)Ministerio de sanidad y consumo España. (2000). «*Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/las trabajadores/as expuestos a posturas forzadas.* Obtenido de <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>
- 51)Moncada, S. (2009). *Sobre trabajo repetitivo y estrés.* Barcelona: Instituto Municipal de Salud Pública Laboral.
- 52)Mondelo, P. (2001). *Ergonomía: Diseño de Estaciones de Trabajo.* UPC.
- 53)Moore, K. (2010). *Anatomía con Orientación clínica.*España: Lippincott Williams & Wilkins.
- 54)Netter., C. J. (2006). *Exploración clínica en ortopedia.* . Barcelona.
- 55)Niebel, B., & Freivalds, A. (2005). *Ingeniería Industrial; Métodos, estándares y diseño del trabajo.* The McGraw companies, Inc, 11 Edición.
- 56)Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.* Duodécima edición.Ed. McGraw Hill.
- 57)Nieto, H. (2006). EDpidemiología de los accidentes de trabajo entre los trabajadores sanitarios. *Instituto de Higiene y Medicina Social*, 20-31.
- 58)NIOSH. (EEUU 1997). Desordenes Musculo esqueléticos. *National Institute for Occupational Safety and Health*, 34.
- 59)OMS. (28 de 04 de 2005). *El número de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo sigue aumentando.* Recuperado el 02 de 06 de 2014, de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>
- 60)OPS. (2008). *Estudio Integrado del Ambiente de Trabajo.*
- 61)OTI. (2000). *Soluciones prácticas y de sencilla aplicación para mejorar la seguridad, la salud y condiciones de trabajo.* Madrid: Ergonomic checkpoints.
- 62)Pérez, J., & Sains, J. (2004). *Fisioterapia del complejo articular del hombro (evaluación y tratamiento de tejidos blandos.*España: Masson.

- 63) Press, O. (2004). American College of occupational and environmental medicine. *Occupational medicine practice guidelines*.
- 64) prevalia. es. (2013). *Riesgos Ergonómicos y medidas preventivas en las empresas lideradas por jóvenes empresarios*. Obtenido de aje Madrid jóvenes empresarios: http://prevalia.es/sites/prevalia.es/files/documentos/aje_ergonomicos.pdf
- 65) Puertas, Y. (09 de 2010). *Alteraciones morfofuncionales de la columna vertebral y su repercusión en el desarrollo de las clases de Educación Física*. Recuperado el 22 de 07 de 2014, de efdeportes.com: <http://www.efdeportes.com/efd148/alteraciones-morfofuncionales-de-la-columna-vertebral.htm>
- 66) Reascos, M. (2012). *Aplicación de la técnica de relajación progresiva de Jacobson en afecciones de la musculatura paravertebral en el personal administrativo y de servicio del municipio del Cantón Bolívar, Provincia del Carchi en el período Enero . Agosto 2012*. Ibarra.
- 67) Riihimäki, H., & Viikari, E. (S/F). *Sistema muscular esquelético*. Recuperado el 20 de 11 de 2014, de Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/6.pdf>
- 68) Rodríguez, Y. (03 de 02 de 2001). *Empleo de los métodos ERIn y RULA en la evaluación ergonómica de estaciones de trabajo*. Recuperado el 11 de 09 de 2014, de http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CCwQFjAD&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3629643.pdf&ei=qt9VlziYWUNtnJgagC&usq=AFQjCNEot4R-DBt7ZOW-jxiZpAB_Mip8fQ&bvm=bv.80642063,d.eXY
- 69) Rodríguez, Y. (2011). *ERIN: método práctico para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos*. Recuperado el 18 de 11 de 2014, de

<http://catedragc.mes.edu.cu/download/Tesis%20de%20Doctorado/Ingeniera%20Industrial%20-%20Nacionales/Yord%C3%A1nRodr%C3%ADguezRu%C3%ADzRESUMEN.pdf>

- 70) Rodríguez, Y., & Heredia, J. (22 de 10 de 2012). *Confiabilidad inter observador del método de evaluación de riesgo individual*. Obtenido de http://promocionsalud.ucaldas.edu.co/downloads/Revista18%281%29_4.pdf
- 71) Rodríguez, Y., Viña, S., & Montero, R. (2010). *ERIN: Un método observacional para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes*. Recuperado el 19 de 11 de 2014, de <http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCgQFjAC&url=http%3A%2F%2Fccia.cujae.edu.cu%2Findex.php%2Fsiia%2Fsiia2010%2Fpaper%2Fdownload%2F951%2F100&ei=Jt1sVNfSKo-RsQS304L4Bw&usg=AFQjCNFyreltm4QizAxRhVWwdmJv0Wcf4Q>
- 72) Ruiz C, D. G. (2007). *Salud laboral, conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Barcelona: Masson.
- 73) Sheehy, K. (2000). *Fisioterapia para todos*, 160.
- 74) Síndrome del túnel carpiano: Enfermedad en aumento. (s.f.). *Revista Consumer en español*.
- 75) Sluiter, J., Visser, B., & Frings, M. (2000). *Concept guidelines for diagnosing work related musculo-skeletal disorders*. Amsterdam: Universidad de Amsterdam.
- 76) Tafur, F. (2006). *Enfermedad Profesional*. Colombia: Ministerio de la protección Social.
- 77) Tomasina, F. (2008). *Trastornos músculos esqueléticos de origen laboral por movimientos repetitivos*.
- 78) Tortosa, L. G. (2006). *Ergonomía y discapacidad*. Valencia : Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV).

- 79) Universidad de Málaga. (s/f). *ESTUDIOS ERGONÓMICOS DE PUESTOS DE TRABAJO EN LA UMA*. Recuperado el 11 de 08 de 2014, de <http://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/161.pdf>
- 80) Vargas, M. (09 de 2012). *Anatomía y exploración física de la columna cervical y torácica*. Recuperado el 29 de 07 de 2014, de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152012000200009&script=sci_arttext
- 81) Wolfgang, L. (s.f.). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* .

ANEXOS

Anexo 1 OFICIO DE ACEPTACIÓN DEL TEMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA
CONSEJO ACADEMICO

OFICIO 142- CA-TF
Noviembre, 12 del 2013

3 19
PDHLL
2013. 11-26

21-01/2014
4 personas

Economista
David Martínez
**DIRECTOR PROVINCIAL DEL INSTITUTO
ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL**

Señor Director:

Solicito a usted de la manera más comedida se digne autorizar a las señoritas Alison Sevillano y Elizabeth Guerra egresadas de la carrera de Terapia Física, a realizar el trabajo de investigación titulado: "DIAGNÓSTICO DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO APLICANDO EL MÉTODO ERIN EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA REGIONAL 8 DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL "IESS" PERIODO NOVIEMBRE 2013 - ABRIL 2014.

Atentamente;
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

m. Salomé Gordillo Alarcón



Dra. Salomé Gordillo Alarcón
COORDINADORA DE TERAPIA FÍSICA

Oiga R

Misión Institucional
Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanísticos y éticos comprometidos con el cambio social.

Anexo 2 OFICIO DE LA INSTITUCIÓN QUE ACEPTA EL TEMA



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE IMBABURA

Ibarra, 3 de diciembre del 2013

Universidad Técnica del Norte

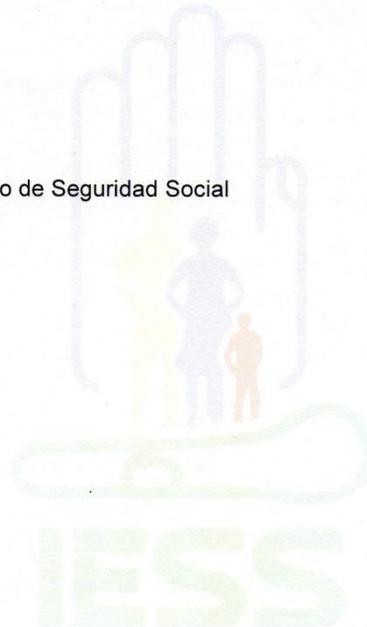
Terapia Física

Yo Economista David Martínez Director Provincial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social autorizo a las señoritas Alison Sevillano y Elizabeth Guerra de la carrera de Terapia Física, a realizar el trabajo de investigación en el personal administrativo de la Regional 8 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Atentamente:

Ec. David Martínez

Director Provincial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social



Anexo 3 ACEPTACIÓN DE BANNERS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA



OFICIO 060-TFM

Ibarra, 11 de febrero 2015

(14) (19)

Débito 60205

2015-02-15

Economista
David Martínez
DIRECTOR PROVINCIAL IESS

De mi consideración:

Por la presente, solicito su autorización para que las estudiantes Alison Sevillano y Elizabeth Guerra, coloquen banners sobre Pausas Activas en lugares estratégicos, con la finalidad de beneficiar al personal administrativo que labora en la institución y luego realizar la socialización de los mismos.

Particular que informo para los fines consiguientes.

Atentamente;
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Dra. Salomé Gordillo Alarcón
COORDINADORA DE TERAPIA FÍSICA

Anexo: CD

Gladis S.

Dirección Provincial Imbabura
RECEPCIÓN DE DOCUMENTACIÓN
Fecha: 11 febrero Hora: 12:25
Procedencia: _____
Firma:

Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanísticos y éticos comprometidos con el cambio social.

Anexo 4 SOCIALIZACIÓN DE LOS BANNERS AL PERSONAL



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE IMBABURA

Ibarra 25 de febrero del 2015

Of. 62001000-013-UAF-DPI

Dr.

SALOME GORDILLO ALARCON

COORDINADORA DE TERAPIA FÍSICA UTN.

CIUDAD.-

Tengo a bien certificar que la las señoritas Alison Sevillano y Elizabeth Guerra, realizaron el trabajo de grado titulado " CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL IESS IBARRA-PROVINCIA IMBABURA " y colocación de banners sobre: pausas activas y sociabilización de las mismas.

Atentamente,

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE IMBABURA





INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE IMBABURA

Ibarra 25 de febrero del 2015

Of. 62001000-013-UAF-DPI

Dr.

SALOME GORDILLO ALARCON

COORDINADORA DE TERAPIA FÍSICA UTN.

CIUDAD.-

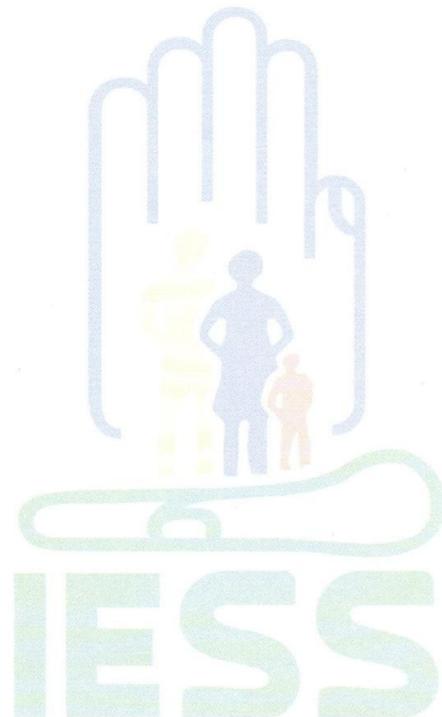
Tengo a bien certificar que las señoritas Alison Sevillano y Elizabeth Guerra, realizaron el trabajo de grado titulado " CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL IESS IBARRA-PROVINCIA IMBABURA " y colocación de banners sobre: pausas activas y sociabilización de las mismas. Desde el 3 de diciembre del 2013 al 25 de febrero del 2015.

Atentamente,

INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL




M. Vasquez
DIRECTOR PROVINCIAL DEL IESS IMBABURA.



Anexo 5 ACEPTACIÓN DEL ABSTRACT

THE ERGONOMIC RISK FACTOR CATEGORIZATION AND PHYSIOTHERAPEUTIC INTERVENTION FOR THE ADMINISTRATIVE STAFF OF THE ECUADORIAN SOCIAL SECURITY INSTITUTE (IESS) - IBARRA - IMBABURA PROVINCE

AUTHORS:

Sevillano Alison
Guerra Elizabeth

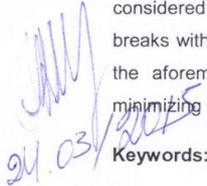
THESIS DIRECTOR:

Lcda. Verónica Potosí M.


checked by Daniel
Cozco

ABSTRACT:

Due to the statistically high percentage of ailments related to muscular-skeletal disorders found today, especially in office workers, a study was conducted at the Ecuadorian Social Security Institute and on finding ergonomic risk factors present, it was sought to take preventive measures. The main objective of this research was to categorize the ergonomic risk factors and provide physiotherapy intervention for the administrative staff of the Ecuadorian Social Security Institute "IESS", Ibarra, Imbabura Province, with the help of the ergonomic method Individual Risk Assessment (IRA), the result of which indicates the level of risk of skeletal muscular disorders (SMDs). As for the methodology applied, this was according to the degree of abstraction. It is applied, descriptive, correlational, explanatory, qualitative and quantitative and non-experimental cross-section design type, since no variables were manipulated. The population consisted of 35 people. The IRA worksheet was used; it was necessary to observe tasks carried out during several work cycles and each body part was evaluated separately to identify its critical posture. The study gave the following results: 57% of staff had high ergonomic risk and 43% medium risk level. A higher risk was found in women than in men and a greater amount of high risk in the age range 40-59 years old. The ergonomic variables most affected were the trunk, with the movement of moderate flexion or sat poorly supported or without support, and the arm with severe flexion movement. There was a very strong perception about stress and effort made during the workday. Taking into account the points noted above, it was considered necessary to intervene by: putting up information banners about active breaks with exercises for the four anatomical regions assessed; making staff aware of the aforementioned and in this way preventing occupational hazards and thus minimizing the suffering of skeletal muscular disorders.


24.03/2015

Keywords: IRA method, ergonomics, skeletal muscular disorders, active breaks.

Anexo 6 HOJA DE CAMPO ERIN

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 o lista 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

1 Flexión ligera o extendido con buen apoyo	2 Flexión moderada o extendido mal apoyado o sin apoyo	3 Flexión severa	Distorsión
Ajuste: +1 si el Tronco está girado y/o doblado.			

Carga postural	Movimiento del Tronco			
	Distrito más de un minuto	Poco frecuente <5 veces/día	Frecuente 6-10 veces/día	Muy frecuente >10 veces/día
1	1	1	2	3
2	3	2	4	5
3	8	3	6	7
4	9	4	8	9

Brazo

1 Extensión ligera	2 Flexión ligera	3 Extensión severa	4 Flexión moderada	5 Flexión severa
Ajuste: +1 si existe abducción		-1 si el peso del brazo está apoyado		

Carga postural	Movimiento del Brazo			
	Distrito 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

1 Flexión o extensión ligera	2 Flexión o extensión severa	3 Distorsión
Ajuste: +1 si la muñeca está doblada o girada		

Carga postural	Movimiento de la Muñeca		
	Poco frecuente <10 veces/día	Frecuente 11-20 veces/día	Muy frecuente >20 veces/día
1	1	2	3
2	2	4	5
3	3	5	6

Cuello

1 Flexión ligera	2 Flexión Severa	3 Distorsión
Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado		

Carga postural	Movimiento del Cuello		
	Distrito más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente
1	1	1	2
2	4	2	6
3	7	3	7

Niveles de Riesgo

Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
● 7-14	Bajo	No son necesarias acciones
● 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

Ritmo

Duración efectiva de la tarea, en (min)	Velocidad de trabajo				
	Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Puede ser aporrear)	Muy Rápido (Difícil o imposible de aporrear)
<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

Esfuerzo

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
		<5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
Ligero	Rajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	3
Apto Pesado	Con fuerza clara-Perceptible	1	2	3
Pesado	Con fuerza evidente-respiración ligada sin cambios	3	7	8
Muy Pesado	Con fuerza sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
Castigatorio	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzo	7	8	9

Autovaloración

Descripción	Riesgo
Nada estresante	1
Un poco estresante	2
Estresante	3
Muy estresante	4
Extremamente estresante	5

Empresa: _____

Puesto de trabajo: _____

Trabajador: _____

Fecha: _____

Riesgo Total	

Riesgo Total	

Investigación de Doctorado en Ciencias Técnicas, Yordán Rodríguez, IGPVAC Cuba
Coautora: Miguel Ángel Hernández S.D. Septiembre / 2009

Figura 3. Hoja de campo ERIN.

15

116

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FISICA



CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL IESS IBARRA – PROVINCIA DE IMBABURA

HOJA DE EVALUACIÓN

NOMBRE:

DEPENDENCIA:

CARGO:

HORAS DE TRABAJO:

MOVIMIENTO DEL TRONCO

Carga postural	Estático más de un minuto	Poco frecuente <5 veces/min	Frecuente 6 -10/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

Ajuste: + 1 si el tronco esta girado y/o doblado

MOVIMIENTO DEL BRAZO

Carga postural	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	8	9

Ajuste: - 1 si existe abducción
- 1 si el peso del brazo está apoyado

MOVIMIENTO DE LA MUÑECA

Carga postural	Poco frecuente <10 veces/min	Frecuente 11 -20/min	Muy frecuente >20 veces/min
1	1	2	3
2	2	4	5
3	3	5	6
Ajuste: + 1 si la muñeca esta desviada o girada			



MOVIMIENTO DEL CUELLO

Carga postural	Estático más de un minuto	Algunas veces	Constantemente
1	1	1	2
2	4	2	6
3	7	3	7
Ajuste: - 1 si el cuello esta girado y/o doblado			



RITMO: VELOCIDAD DE TRABAJO

Duración efectiva de la tarea en (horas)	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



ESFUERZO

FRECUENCIA

Clasificación	Esfuerzo percibido	< 5 por minuto	5-10 veces por minuto	>10 veces por minuto
Liviano	Relajado (esfuerzo poco notorio)	1	2	6
Algo pesado	Esfuerzo claro perceptible	1	2	6

Pesado	Esfuerzo evidente- expresión sin cambio facial	3	7	8
Muy pesado	Esfuerzo sustancial cambio en la expresión facial	6	8	9
Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

AUTOVALORACIÓN

DESCRIPCION	RIESGO
Nada estresante	1
Un poco estresante	2
Estresante	3
Muy estresante	4
Excesivamente estresante	5

OBSERVACIONES:

FECHA:

EVALUADOR:

Anexo 7 TABLAS DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA VALORACIÓN ERIN

Tabla 1. Distribución porcentual de la edad del personal administrativo

Edad	Frec.	Porc.
21 – 39 años	13	37,14%
40 – 59 años	22	62,86%
Total	35	100,00%

Tabla 2 Distribución porcentual del género del personal administrativo

Género	Frec.	Porc.
Femenino	18	51,43%
Masculino	17	48,57%
Total	35	100,00%

Tabla 3 Distribución porcentual de la dependencia donde labora el personal administrativo

DEPENDENCIA	Frec.	Porc.
Comisión de Prestaciones y Controversias	6	17,14%
Dirección Provincial	2	5,71%
Subdirección de Aportes, Fondos y Reservas	16	45,71%
Subdirección de Prestaciones del Seguro de Salud	3	8,57%
Subdirección de Prestaciones y Pensiones	5	14,29%
Subdirección del Seguro Social Campesino	3	8,57%
Total	35	100,00%

Tabla 4 Valoración del riesgo ergonómico: Tronco

Carga postural tronco	Movimiento	Puntaje	Frec.	Porc.
2.-Flexión moderado o sentado mal apoyado o sin apoyo	Poco frecuente	2 puntos	15	42.86%
2.-Flexión moderado o sentado mal apoyado o sin apoyo	Estático más de 1 min	3 puntos	5	14.28%
2.-Flexión moderado o sentado mal apoyado o sin apoyo	Frecuente	4 puntos	8	22.85%
2.-Flexión moderado o sentado mal apoyado o sin apoyo	Muy frecuente	5 puntos	1	2.86%
3.-Flexión y extensión severa	Frecuente	6 puntos	3	8,57%
3.-Flexión y extensión severa	Muy frecuente	7 puntos	2	5,71%
4 .- Más 1 por tronco girado	Muy frecuente	8 puntos	1	2,85%
Total			35	100,00%

Tabla 5 Valoración del riesgo ergonómico: Brazo

Carga postural brazo	Movimiento	Puntaje	Frec.	Porc.
2. Extensión severa y flexión moderada	Frecuente	2 puntos	1	2,86%
2. Extensión severa y flexión moderada	estático	3 puntos	4	11,43%
2. Extensión severa y flexión moderada	Frecuente	4 puntos	4	11,43%
2. Extensión severa y flexión moderada	Muy frecuente	5 puntos	5	14,29%
3. Flexión severa	Poco frecuente	3 puntos	18	51,43%
3. Flexión severa	Frecuente	6 puntos	2	5,71%
4. +1 si existe abducción	Poco frecuente	4 puntos	1	2,86%
Total			35	100,00%

Tabla 6 Carga postural muñeca.

Carga postural muñeca	Movimiento	Puntaje	Frec.	Porc.
1 Flexión o extensión ligera	Frecuente	4 puntos	14	40%
1 Flexión o extensión ligera	Muy frecuente	5 puntos	1	2,86%
2 flexión o extensión severa	Poco frecuente	3 puntos	20	57,14%
Total			35	100,00%

Tabla 7 Carga postural cuello

Carga postural cuello	Movimiento	Puntaje	Frec.	Porc.
1 Flexión ligera	Estático	1 punto	1	2,86%
2 flexión y extensión severa	Algunas veces	2 puntos	24	68,57%
2 flexión y extensión severa	Estático más de 1 min	4 puntos	1	2,86%
2 flexión y extensión severa	Constantemente	6 puntos	6	17,14%
3 Si el cuello a parte está girado y/o doblado.	Algunas veces	3 puntos	3	8,57%
Total			35	100,00%

Tabla 8 Ritmo de trabajo realizado

Ritmo/duración efectiva de la tarea	Velocidad	Puntaje	Frec.	Porc.
4 - 8 horas	Normal	4 puntos	27	77,14%
4 - 8 horas	Rápido	6 puntos	5	14,28%
4 - 8 horas	Muy rápido	7 puntos	3	8,57%
Total			35	100,00%

Tabla 9 Valoración del esfuerzo

Esfuerzo	Frecuencia	Puntaje	Frec.	Porc.
algo pesado	5 – 10 x min	2 puntos	16	45,71%
Casi máximo	5 – 10 x min	8 puntos	2	5,71%
Liviano	> 10 x min	6 puntos	4	11,43%
Pesado	< 5 x min	3 puntos	1	2,86%
Pesado	5 – 10 x min	7 puntos	12	34,29%
Total			35	100,00%

Tabla 10 Autovaloración

Autovaloración	Puntaje	Frec.	Porc.
Estresante	3 puntos	11	31,43%
Muy estresante	4 puntos	2	5,71%
Nada estresante	1 punto	4	11,43%
Un poco estresante	2 puntos	18	51,43%
Total		35	100,00%

Tabla 11 Nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Frec.	Porc.
Alto: Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo.	20	57,14%
Medio: Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.	15	42,86%
Total	35	100,00%

Tabla 12 Relación del riesgo y la edad

RANGO EDAD	Nivel de Riesgo					
	Alto		Medio		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
21 - 39 años	8	22,86	5	14,29	13	37,14
40 - 59 años	12	34,29	10	28,57	22	62,86
TOTAL	20	57,14	15	42,86	35	100,00

Tabla 13. Relación del género con el nivel de riesgo ergonómico

SEXO	Nivel de Riesgo					
	Alto		Medio		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Femenino	11	31,43	7	20,00	18	51,43
Masculino	9	25,71	8	22,86	17	48,57
TOTAL	20	57,14	15	42,86	35	100,00

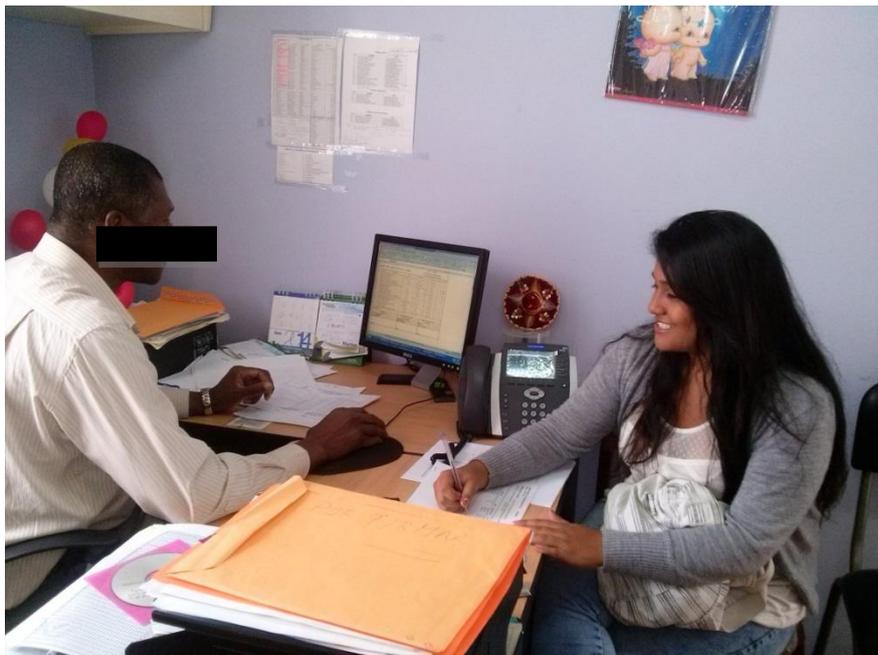
Tabla 14 Relación riesgo por dependencia / cargo.

DEPENDENCIA	Nivel de Riesgo					
	Alto		Medio		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Comisión de Prestaciones y Controversias	4	11,43	2	5,71	6	17,14
Dirección Provincial	2	5,71	0	0,00	2	5,71
Subdirección de Aportes, Fondos y Reservas	9	25,71	7	20,00	16	45,71
Subdirección de Prestaciones del Seguro de Salud	2	5,71	1	2,86	3	8,57
Subdirección de Prestaciones y Pensiones	2	5,71	3	8,57	5	14,29
Subdirección del Seguro Social Campesino	1	2,86	2	5,71	3	8,57
TOTAL	20	57,14	15	42,86	35	100,00

Anexo 8 FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1 Momento de evaluación: identificando la postura crítica.



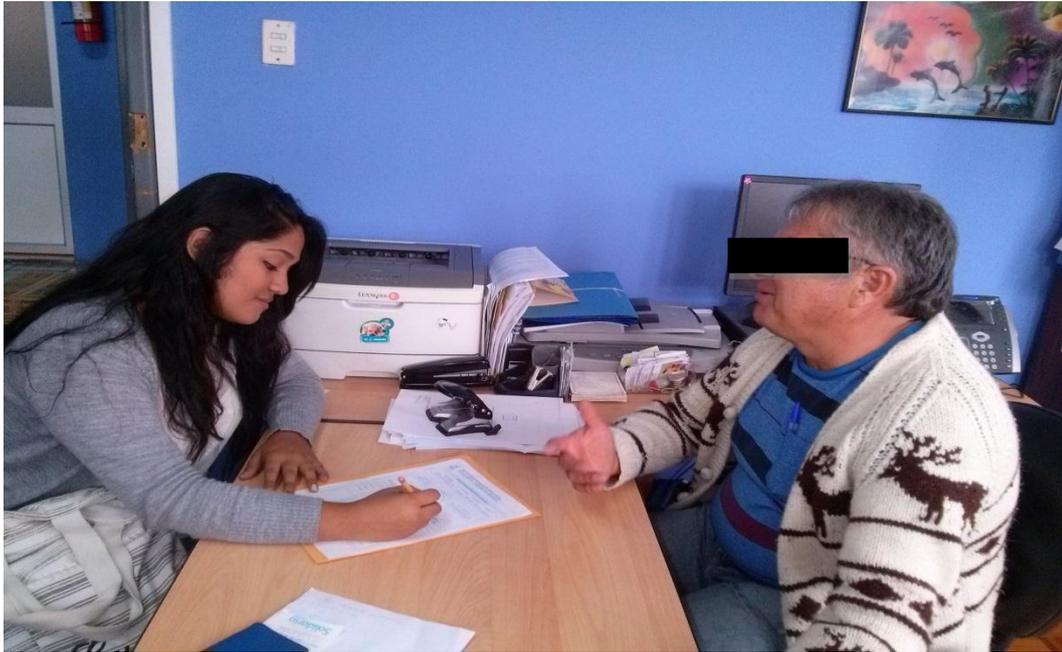
Fotografía 2 Momento de evaluación: identificando la postura crítica.



Fotografía 3 Realización de preguntas en la Subdirección de Aportes, Fondos y Reservas.



Fotografía 4 Realización de preguntas en la Comisión de Prestaciones y Controversias.



Fotografía 5 Realización de preguntas en la Subdirección de Prestaciones y Pensiones.



Fotografía 6 Realización de preguntas en la Subdirección del Seguro Social Campesino.



Fotografía 7 Sociabilización: Previa a la charla



Fotografía 8 Sociabilización: Que son las pausas activas



Fotografía 9 Sociabilización: Cuales son los beneficios de las pausas activas.



Fotografía 10 Ejecución de los ejercicios para Cuello.



Fotografía 11 Ejecución de los ejercicios para Tronco.



Fotografía 12 Ejecución de los ejercicios para Muñecas.



Fotografía 13 Ejecución de los ejercicios para Brazos.



Fotografía 14 Colocación de banner en el sitio de trabajo en la Subdirección Aportes, Fondos y Reservas y Comisión de Prestaciones y Controversias.



Fotografía 15 Colocación de banner en el sitio de trabajo en la Subdirección Aportes, Fondos y Reservas y Comisión de Prestaciones y Controversias.



Fotografía 16 Colocación de banner en el sitio de trabajo en la Subdirección de Préstamos y Pensiones y Subdirección del Seguro Social Campesino.



Fotografía 17 Colocación de banner en el sitio de trabajo en la Subdirección de Préstamos y Pensiones y Subdirección del Seguro Social Campesino.