



IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS EN
LOS PROFESIONALES QUE LABORAN EN LA FUNDACIÓN CREINSER CON EL FIN
DE ESTABLECER MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCIÓN PARA MITIGAR LESIONES
MUSCULOESQUELÉTICAS.

JENNY JULIANA LEON GIRAL
SANDRA JANETH PINEDA ANGARITA
NANCY MILENA RIOS ROMERO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS (UVD)
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA EN RIESGOS LABORALES SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO
BOGOTÁ
2018

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGOS BIOMECÁNICOS EN
LOS PROFESIONALES QUE LABORAN EN LA FUNDACIÓN CREINSER CON EL FIN
DE ESTABLECER MEDIDAS DE CONTROL Y PREVENCIÓN PARA MITIGAR LESIONES
MUSCULOESQUELÉTICAS.

JENNY JULIANA LEON GIRAL

SANDRA JANETH PINEDA ANGARITA

NANCY MILENA RIOS ROMERO

TUTOR

ALEJANDRO MORENO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS (UVD)

ESPECIALIZACIÓN GERENCIA EN RIESGOS LABORALES SEGURIDAD Y SALUD

EN EL TRABAJO

BOGOTÁ

2018



Nota de Aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, 14 ABRIL 2018

Dedicatoria

A Dios quien ha iluminado mi vida en todo instante sin permitir que me derrumbe ante los obstáculos, a mis tres ángeles que me acompañan siempre uno desde el cielo y otro dos aquí en la tierra los cuales son el motor de mi vida “Santiago, mía y Juanda”, a mis padres quienes siempre me han apoyado y guiado por el camino correcto, a mis hermanos y sobrinos quienes con su presencia han fortalecido la confianza que tengo en mí de poder salir adelante, a mi esposo quien con su paciencia y acompañamiento ha aportado en el cumplimiento y consecución de este gran logro en mi vida, a mis compañeras de tesis quienes han aportado sus conocimientos para sacar adelante este proyecto y finalmente a todos los docentes que aportaron nuevos conocimientos en mi formación profesional.

Nancy Milena Ríos Romero

A mis padres, porque creyeron en mí y por su incondicional apoyo, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, a mis hermosos hijos porque a pesar de su corta edad entienden el valor y la entrega que exige el sacar adelante un título profesional, a mi esposo por su comprensión y apoyo durante este importante proceso, a mis hermanos por su valiosa colaboración, a mis compañeras de trabajo Juliana León y Nancy Ríos porque gracias a su paciencia y dedicación fue posible obtener esta valiosa tesis, pero en especial quiero agradecer a Dios por mostrarme siempre el camino correcto. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma y corazón.

Sandra Janeth Pineda Angarita

Primero Dios con quien de la mano he caminado toda mi vida y me regalo lo mas valioso que tengo mi familia, a mi mamá por ser esa mujer ejemplo, enseñarme el valor del amor y ser mi mayor fortaleza, a mi papá por sus consejos, esfuerzos y amor, a mi hermano por su apoyo incondicional, su motivación para avanzar siempre, sus sacrificios, pero sobre todo por creer en mí, a todas aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante este proyecto, a mis maravillosas compañeras por haber hecho un gran equipo de trabajo durante estos nueve meses y brindarme su amistad, a los docentes que desde un principio fueron fundamentales en el desarrollo de este proyecto. Un eterno sentimiento de gratitud porque hoy culmino una meta mas en mi vida profesional.

Jenny Juliana León Giral

Tabla de contenido

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
3. JUSTIFICACIÓN	15
4. OBJETIVOS	17
4.1 Objetivo General.....	17
4.2 Objetivos Específicos	17
5. MARCO TEORICO.....	18
5.1 Antecedentes.....	18
5.2 Marco Institucional.....	20
5.3 Marco Legal.....	24
5.3.1 Legislación Colombiana	25
5.3.2 Otras Normas Legales Internacionales	26
5.3.3 Guías	27
5.4 Marco Conceptual.....	27
6. MARCO METODOLOGICO	34
6.1 Tipo de Investigación	34
6.2 Universo	34

6.3 Criterios de Inclusión	35
6.4 Criterios de Exclusión	35
6.5 Instrumento	35
6.5.1 GTC 45 Versión 2.....	36
6.5.2 Método REBA.....	36
7. ASPECTOS ÉTICOS.....	41
8. APLICACIÓN MÉTODO REBA	42
9. RESULTADOS	58
10. RECOMENDACIONES	70
11. REFERENCIAS.....	72

Lista de tablas

Tabla 1. Puntuación del tronco	422
Tabla 2. Modificación de la puntuación del tronco	444
Tabla 3. Puntuación del cuello	455
Tabla 4. Modificación de la puntuación del cuello	466
Tabla 5. Puntuación de las piernas	477
Tabla 6. Incremento de la puntuación de las piernas.....	488
Tabla 7. Puntuación del brazo	49
Tabla 8. Modificación de la puntuación del brazo	50
Tabla 9. Puntuación del antebrazo.....	522
Tabla 10. Puntuación de la muñeca	533
Tabla 11. Modificación de la puntuación de la muñeca	533
Tabla 12. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.	55
Tabla 13. Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.....	55
Tabla 14. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre.....	56
Tabla 15. Resultados globales Grupo A, Integrantes 1,2,3,4.....	58
Tabla 16. Resultados globales Grupo B, integrantes 1,2,3,4.....	58
Tabla 17. Resultados puntuaciones parciales Grupo A – fuerzas ejercidas integrantes 1,2,3,4	59
Tabla 18. Resultados puntuaciones parciales Grupo B – participantes 1,2,3,4.....	59

Tabla 19. Resultados tabla A - actividad muscular integrantes 1,2,3,4	60
Tabla 20. Resultados tabla B – carga/ fuerzas integrantes 1,2,3,4	61
Tabla 21. Nivel de actuación y riesgo	61
Tabla 22. Nivel de actuación y riesgo integrante 1	62
Tabla 23. Nivel de actuación y riesgo integrante 2	62
Tabla 24. Nivel de actuación y riesgo integrante 3	63
Tabla 25. Nivel de actuación y riesgo integrante 4	63

Lista de figuras

Figura 1. Hoja de Campo método REBA	40
Figura 2. Puntuación del tronco.	43
Figura 3. Medición del ángulo del tronco	44
Figura 4. Modificación de la puntuación del tronco.	45
Figura 5. Medición del ángulo del cuello.	46
Figura 6. Modificación de la puntuación del cuello.....	47
Figura 7. Puntuación del brazo.	48
Figura 8. Medición del ángulo del brazo.	50
Figura 9. Modificación de la puntuación del brazo.	51
Figura 10. Puntuación del brazo	51
Figura 11. Medición del ángulo del antebrazo.....	52
Figura 12. Puntuaciones finales	57
Figura 13. Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular	57
Figura 14. Sesión de terapia física	66
Figura 15. Intervención de terapia de lenguaje.....	67
Figura 16. Sesión de terapia física	68
Figura 17. Sesión terapia ocupacional	69

Lista de anexos

Anexo 1. Archivo de Excel Matriz factor de riesgo biomecánico Trabajo de grado.xlsx 36

Anexo 2. Consentimiento informado para participación en el desarrollo de la investigación 64

1. Planteamiento del problema

LA FUNDACIÓN CREINSER es una institución sin ánimo de lucro, dedicada al crecimiento integral del ser humano; creada el 2 de abril del 2002, con objeto social para beneficiar la población en extremo grado de vulnerabilidad, centrando su quehacer en la población en situación de discapacidad en general. Desde hace 10 años es el operador del programa de discapacidad del municipio de Cajicá - Cundinamarca, brindando servicios integrales a su población en situaciones de discapacidad a través de atención pedagógica, terapéutica y ocupacional para facilitar su desempeño y proyección socio-familiar y laboral; para lo cual cuenta con un grupo interdisciplinario de 30 profesionales de diferentes áreas de la salud y de educación, los cuales atienden 540 usuarios con discapacidad física, cognitiva, sensorial en todos los grados de complejidad.

Los usuarios son atendidos por los profesionales dependiendo de su patología 2 o 3 veces en la semana, con sesiones de 40 minutos distribuidos en los programas de terapia individual, terapia grupal, ciclos de vida y trabajo, promoción y prevención de dispositivos básicos, promoción y prevención en preescolar, inclusión laboral, entrenamiento laboral, equinoterapia, teletrabajo y visita insítu. Para la ejecución de dichos programas se requieren en algunas ocasiones de desplazamientos tanto del personal como de los equipos necesarios (con pesos aproximados 10 Kilogramos) para poder brindar atención integral a los usuarios. Debido a lo anterior y a múltiples factores el grupo interdisciplinario que labora en la Fundación Creinser,



dentro del desempeño de sus labores se encuentran constantemente expuestos a diferentes peligros que pueden generar riesgos biomecánicos.

Actualmente no se cuenta con programas que estén enfatizados en la promoción y prevención de la salud de los profesionales; hallazgo que nos permite concluir que si no se toman correctivos inmediatos mediante el diseño e implementación de nuevas estrategias como es la identificación de peligros y valoración de riesgos biomecánicos, se presentara un aumento de indicadores en incapacidades laborales, deserción en el trabajo, baja motivación en el desempeño laboral o propagación de posibles enfermedades laborales lo cual afectara la vida de los trabajadores.

Para implementar la identificación de peligros y valoración de riesgos biomecánicos en dicha población, el proceso se planteara y desarrollara de forma dinámica con características organizativas, las cuales favorecerán positivamente al cliente interno de la fundación; se logrará mitigar o disminuir las causas que generan los peligros a los que están expuestos constantemente, conllevando así a que el ambiente, clima laboral y estado de salud en el cual se desenvuelven los trabajadores sean acordes y satisfactorios. Algo muy importante en todo el desarrollo de la estrategia es la participación activa de los profesionales expuestos, ya que si se trabaja en equipo y se brinda comunicación de manera efectiva y asertiva se obtendrán resultados positivos para el análisis e implementación de la identificación de peligros y valoración de riesgos biomecánicos, permitiendo de esta forma el control y prevención de lesiones musculoesqueléticas; proporcionando un ambiente de trabajo en condiciones óptimas y que se pueda garantizar su eficacia.

2. Formulación del problema

¿A qué tipo de peligros biomecánicos se encuentran expuestos los profesionales que laboran en la Fundación Creinser?

3. Justificación

El ser humano al desempeñar funciones en su área de trabajo necesita un equilibrio u homeostasis entre sus motivaciones, estados de salud y sus propósitos laborales, ya que hacen parte de su propio ser y son estos los que influyen positiva o negativamente en el desempeño de sus labores diarias; generando un ambiente agradable o desagradable, el cual lo motivara y cargara de energía para lograr prestar un servicio de alta calidad.

Al realizar esta investigación se ampliará el campo del conocimiento y además se estará diseñando e implementando nuevas estrategias de promoción y prevención las cuales permitirán la mejora continua, proporcionando beneficios tanto para el cliente interno, externo y la propia empresa, los cuales son actores que trabajan como un sistema en pro de cumplir un objetivo concreto.

En el trabajo se evidenciara inicialmente la caracterización del personal objeto el cual está conformado por profesionales de diferentes áreas como lo son: Fonoaudiólogos, Terapeutas Ocupacionales, Fisioterapeutas, Psicólogos, Educadores especiales, Educadores físicos y ambientales, los cuales brindan sus servicios en beneficio de una población vulnerable, posterior a esto se realizara la identificación de peligros y valoración de riesgos biomecánicos con el procedimiento que establece la GTC 45 Versión 2; seguido a esto se realizara análisis de datos encontrados para aplicar test específico REBA (Rapid Entire Body Assessment), en el cual se llevara a cabo la evaluación del cuerpo entero dirigiéndose específicamente a muñeca, antebrazo, codos, hombros, cuello, tronco, espalda, piernas y rodillas. Los factores de riesgo evaluados son:



repetición, fuerza y postura forzada. Esto nos permitirá contribuir al diseño de un plan de intervención dirigido a disminuir o mitigar alteraciones musculoesqueléticas que se puedan presentar en el personal que labora en dicha Fundación.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Identificar peligros biomecánicos a los cuales están expuestos los profesionales de la Fundación CREINSER, con el fin de evaluar el riesgo osteomuscular, estableciendo así niveles de exposición y posteriormente proponiendo medidas de control y prevención.

4.2 Objetivos específicos.

Caracterizar a la población de estudio para evidenciar donde se encuentran los individuos con mayor grado de exposición a los peligros biomecánicos en la Fundación Creinsner.

Priorizar riesgos biomecánicos con el fin de intervenirlos a tiempo para de esta forma evitar la presencia de posibles lesiones osteomusculares en los profesionales que laboran en la Fundación Creinsner.

Proponer medidas de control y prevención para mitigar la posibilidad de lesiones musculoesqueléticas de los profesionales de la Fundación Creinsner, mejorando la calidad de vida y el desarrollo continuo de las labores diarias.

5. Marco Teórico

5.1 Antecedentes

Al realizar una revisión a nivel de la fundación Creinser donde se va a llevar a cabo esta investigación, es de gran importancia mencionar que en ésta no se han realizado estudios frente a esta temática, lo cual conlleva a que se encuentre en desventaja con otras instituciones aledañas que desarrollan la misma actividad económica.

Cabe mencionar, que todos los estudios se enfocan en evaluar y mejorar condiciones a nivel del cliente externo siempre pensando en el bienestar de este, dejando de lado el cliente interno, lo cual no debería presentarse ya que para la prestación de un servicio se requiere de las dos partes para así poder proporcionar una atención con calidad, pues como lo menciona Domínguez 1“El cliente no solamente es quien tiene una relación comercial con su empresa y hacia los cuales debe manifestarse un valor agregado perceptible, si no que existe otro, de una categoría similar o más importante para la empresa, que sirve de soporte y que le ayuda a incrementar sus utilidades y a posicionar el negocio y sus productos; el cliente interno”.

Para que los trabajadores presten sus servicios con calidad se requiere que este cuente con un ambiente laboral adecuado, por este motivo las investigaciones que se han llevado a cabo hasta el momento han dado como resultado que las organizaciones deben dar prioridad a la detección y

mitigación de los factores de riesgos generados en todos los ámbitos laborales, porque de ellos está dependiendo que el personal tenga un desempeño óptimo en las actividades que realizan.

Surge una inquietud de cómo estos factores afectan el bienestar, la salud de los profesionales y como respuesta a esta problemática desde hace unos años algunas entidades generan normas, resoluciones y guías que nos permiten de una manera más práctica identificar y estudiar la relación que hay entre el riesgo biomecánico al que se encuentra expuesto el personal en el trabajo. Debido al gran avance que se ha dado en Colombia en temas legislativos, especialmente en salud en el trabajo, se encuentra que las organizaciones deben implementar el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, actividad enfocada en proteger y promover la salud de los trabajadores.

Sin embargo, existen empresas hasta el momento que aún no se han percatado de la importancia que hay en tener en cuenta las opiniones o inconformidades del cliente interno, pues así se pueden evidenciar malas prácticas realizadas dentro de la compañía, y a la vez proporciona un espacio en el cual se pueden generar fortalezas y actividades en pro del progreso de la empresa; ya que un inadecuado ambiente laboral genera discordias, malas actitudes, bajo rendimiento, así como también incumplimiento en sus labores diarias

5.2 Marco Institucional

Fundación Creinser.

La FUNDACION CREINSER está ubicada en CALLE 3 N° 6-65 CAJICA-CUNDINAMARCA- COLOMBIA, fue creada el 2 de abril de 2002 con el objeto de brindar servicios de Atención integral a la población de niños, jóvenes y adultos en situación de discapacidad de Cajicá (Cundinamarca), además del acompañamiento a las familias y procesos paralelos de investigación, divulgación, capacitación y prevención de todos los tipos de discapacidades detectadas en la comunidad. Identificada en la Cámara de Comercio de Bogotá con el NIT 832006783-4.

Desde su creación la fundación Creinser cuenta con una estructura organizativa enmarcada de la siguiente forma:

Estructura financiera: cuenta con contador y revisor fiscal.

Estructura administrativa: la conforma el representante legal, la directora ejecutiva, tesorero, secretaria y socios con voz y voto en la junta directiva.

Cuenta con un equipo interdisciplinario de personal terapéutico, educativo y administrativo altamente calificado, que ha pasado por un estricto proceso de selección, en el que se tiene en cuenta no solamente sus conocimientos, sino su calidad humana, cuyo fin es brindar bienestar y apoyo a personas en situación de discapacidad y su entorno.

La misión de la Fundación Creinser es brindar atención integral a la población en situación de discapacidad cognitiva, sensorial y física involucrando a sus familias y propiciando su inclusión educativa y social con énfasis laboral, mejorando así su calidad de vida.

Dentro de la visión se encuentra que la fundación Creinser para el año 2020 será una fundación líder en Cundinamarca en la prestación de servicios integrales y de calidad para la población en situación de discapacidad cognitiva, sensorial y física.

A nivel de los valores que rigen a esta fundación se encuentran:

- Respeto por la dignidad de la persona en situación de discapacidad y sus familias reconociendo su individualidad como un ser activo y productivo en la sociedad.
- Profesionalismo y ética.
- Compromiso y responsabilidad social involucrados en el cuidado del medio ambiente.
- Vocación de servicio para trabajar con población en situación de discapacidad.

Las líneas de atención están direccionadas hacía.

- Apadrinamiento: niños, personas, familias en estado de suprema pobreza y vulnerabilidad, asistencia a colectivos marginados.
- Asuntos sociales: contribuir al mejoramiento de calidad de las familias en estado de vulnerabilidad.
- Ayuda humanitaria: dirigida a mejorar condiciones socioeconómicas, culturales, asistenciales de comunidades.

- Cooperación internacional: desarrollar proyectos en beneficio de la población vulnerable.
- Derechos humanos: capacitación, formación de líderes que beneficien sus comunidades y mejoren su calidad de vida.
- Discapacitados: prestación de servicios integrales de formación, capacitación ocupacional, ubicación laboral, inclusión social.
- Educación: investigación, capacitación, docencia, formación, acompañamiento a procesos institucionales y asesorías académicas.
- Medio ambiente: comprometidos con la conservación, el aprovechamiento de los recursos naturales, el cuidado y la defensa del planeta.
- Atención a la mujer: asesoría, capacitación, acompañamiento, ayuda, formación y crecimiento personal, laboral y social a madres cabeza de familia y mujeres en situación de vulnerabilidad.

En su trayectoria de 15 años ha diseñado y ejecutado los siguientes proyectos.

- Diseño y elaboración del proyecto educativo institucional (PEI) con currículo pertinente, oportuno y adaptado para la población con discapacidad del municipio de Cajicá 2008-20012.

- Convocó con éxito a 150 empresarios y Sociedad civil al primer encuentro empresarial, de servicios y de negocios inclusivos para población con discapacidad, 2008 y al segundo en el 2009.
- Capacitación a la comunidad en temas de educación y gestión de calidad en Sogamoso 2006, Tabio 2006.
- Atención integral programa adulto mayor con el diseño y desarrollo de proyectos productivos- 2005.
- Diseño y desarrollo de programas de atención integral a la población en situación de discapacidad del municipio de Tabio- 2004, (fuente de verificación contratos con el municipio).
- Diseño y desarrollo del programa de atención integral a la población en situación de discapacidad del municipio de Tenjo 2002 a 2004, (fuente de verificación contratos con el municipio).
- Constitución de 3 importantes microempresas: 1. madres cabezas de familia con hijos en situación de discapacidad a través de teletrabajo 2012. 2. Alternativas de inclusión laboral para jóvenes con discapacidad cognitiva. 3. Artesanías y atención de eventos con éxito e impacto en la comunidad.
- Atención permanente de la población en situación de discapacidad del municipio de Cajicá desde el año 2008 hasta la fecha con proyectos de inclusión laboral que va desde la línea de reciclaje hasta siembra y poda de prados, producción de cerámica, en convenio con la Administración municipal y empresas privadas. (fuente de verificación actas y convenios establecidos).



- En el año 2011 la propuesta de inclusión laboral obtuvo un reconocimiento de \$48.000.000 millones de pesos, con la Fundación Saldarriaga Concha como mejor iniciativa productiva en esta versión.
- Se diseñó y puso en marcha la primera plataforma virtual para el trabajo con el lanzamiento de la iniciativa en mayo de 2012, (evidencia de invitaciones y registro fotográfico de las actividades).
- Reconocimiento de la gobernación de Cundinamarca como mejor proyecto innovador.
- Actualmente atiende a 540 personas con discapacidad y a sus cuidadores con las disciplinas de psicología, fonoaudiología, educación especial, terapia física, educación artística, terapia ocupacional, educación física; utilizando 12 programas como son: terapia individual, terapia grupal, barreras de aprendizaje, programas de prevención y promoción, visitas domiciliarias, equino terapia, colegio en casa, entrenamiento laboral, inclusión laboral, inclusión educativa, inclusión artística e inclusión deportiva.

5.3 Marco Legal

En los últimos años dentro del marco legal o normativo se ha dado gran importancia a la parte empresarial para que así se generen mejoras en las mismas, dentro de esta normatividad tenemos la Constitución Política de Colombia 1991, el Código Sustantivo del Trabajo, la Organización Mundial de la Salud entre otras. A continuación, se explicará cada una de ellas:

5.3.1 Legislación Colombiana.

- CONSTITUCIÓN POLITICA DE COLOMBIA 1991 en sus artículos 16, 17, 20, 25, 49, 53 y 57, plantea como derecho de todo colombiano el libre desarrollo de su personalidad, la libertad de expresión, el trabajo justo, la garantía de seguridad social, la capacitación y el descanso entre otros.
- LEY 100 de 1993. “Consagra la obligatoriedad de la afiliación de los trabajadores al sistema de seguridad social esta ley establece la legislación en 4 frentes generales” (9).
} “Sistema general de pensiones } Sistema general de seguridad social en salud } Sistema general de riesgos profesionales } Los servicios sociales complementarios”
- Como segunda instancia tenemos el CODIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO, en donde en uno de sus artículos (numero 57), existe un aparte donde disponen las obligaciones del patrono frente al trabajador, dentro de las cuales se resaltan: poner a disposición de los trabajadores los materiales e instrumentos necesarios para desempeñar su labor; procurar que los trabajadores tengan los elementos necesarios para garantizar la seguridad de los mismos en su área laboral; pagar la remuneración pactada en el tiempo que debe ser; conceder las licencias legales, entre otras.
- DECRETO 1295 DE 1994: “Se puede decir que este es el pilar de la legislación de la salud ocupacional en Colombia determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales, ya que en su capítulo VI sobre prevención de riesgos profesionales establece la responsabilidad de la prevención de riesgos,

supervisión y control de los sitios de trabajo, informe de actividades y riesgos profesionales”

- DECRETO 1072 DE 2015: por medio de la cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo; Capítulo 2 (Inspección, vigilancia y control sobre la tercerización laboral, Título 4 “Riesgos Laborales” Capítulo 1. Disposiciones generales en riesgos laborales, art. 2.2.4.1.1, art 2.2.4.1.2, art 2.2.4.1.3, art 2.2.4.1.6, Capítulo 6 “Sistema de gestión, seguridad y salud en el trabajo, art 2.2.4.6.15.
- RESOLUCIÓN 1570 del 2005. “Por la cual se establecen las variables y mecanismos para recolección de información en salud ocupacional y riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones”
- RESOLUCIÓN 1111 DE 2017: por la cual se define los estándares mínimos del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para empleadores y contratantes.

5.3.2 Otras Normas Legales Internacionales.

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. España.
- Declaración de Helsinki (30) y en la Resolución 008430 de 1993 (31), “por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”.

- ISO 11228-1, Ergonomics – Manual handling – Part 1: Lifting and carrying. 2003
- ISO 11228-2, Ergonomics – Manual handling – Part 2: Pushing and pulling. 2007

5.3.3 Guías.

- GATI-DME: guías de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia para desordenes musculoesqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembro superior (síndrome de túnel del carpio, epicondilitis y enfermedad de Quervain)
- GTC 45 VERSIÓN 2: guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.

5.4 Marco Conceptual

Ergonomía: la ciencia del trabajo, elimina las barreras que se oponen a un trabajo humano seguro, productivo y de calidad mediante el adecuado ajuste de productos, tareas y ambientes a la persona¹.

Pausas activas: Consiste en la utilización de variadas técnicas en períodos cortos (Máximo 10 minutos), durante la jornada laboral con el fin de activar la respiración, la circulación sanguínea y la energía corporal para prevenir desordenes psicofísicos causados por la fatiga física-

¹ Farrer, Francisco. Manual de ergonomía. Editorial Mapfre, España. 1995

mental y potencializar el funcionamiento cerebral incrementando la productividad y el rendimiento laboral².

Se deben realizar en cualquier momento del día cuando se sienta pesadez corporal, fatiga muscular, incomodidad, angustia o sobreexcitación síquica; también pueden establecerse pausas rutinarias en mitad de la jornada laboral (una vez en la mañana y una en la tarde). Para su ejecución se debe estar cómodo y reposado, aflojar la ropa y sentir la acción relajante sobre cada parte del cuerpo que entra en acción.

Salud: Según la OMS es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. ³

Factor de riesgo: todo aquello que puede provocar algún daño a la salud o a los bienes⁴.

Peligro: según la GTC es la fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estas.

² Vio F, Salinas J. Guías de Vida Activa para la Población Chilena. Santiago de Chile, E. Andros Impresores. 2003.

³ Organización Mundial de la Salud

⁴ Álvarez. Cubillos, Ricardo. Salud Ocupacional. Bogotá. 1994



Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurra unos eventos o exposiciones peligrosos, y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por los eventos o las exposiciones.

Valoración de los riesgos: proceso de evaluar los riesgos que surgen de unos peligros, teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes y de decidir si los riesgos son aceptables o no.

Identificación del peligro: proceso para reconocer si existe un peligro y definir sus características.

Riesgo biomecánico: es la probabilidad de sufrir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional condicionada por factores como: posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas.

Trauma acumulativo: los desórdenes por trauma acumulativo son un grupo de patologías que comparten como etiología una demanda física requerida para la ejecución de una actividad, que excede la capacidad biomecánica de las estructuras utilizadas, conduciendo a la aparición de una lesión del aparato músculo esquelético⁵.

⁵ Ministerio de Protección Social, Universidad Javeriana. Guía de atención integral basada en la evidencia para DME por movimiento repetitivo en miembros superiores. 2006

Movimiento repetitivo: está dado por los ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o 1 minuto) o alta concentración de movimientos (> del 50%), que utilizan pocos músculos.⁶

Posturas mantenidas o forzadas:

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 hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga. Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura.

Carga física: se puede descomponer en carga estática y carga dinámica. La carga estática está asociada a las posturas de trabajo y a la actividad isométrica de los músculos.

La carga dinámica se refiere a lo que se suele entender como actividad física y está íntimamente relacionada con el gasto energético, y, si bien las posturas de trabajo también suponen un gasto energético adicional, su aspecto más destacable está relacionado con los riesgos osteomusculares por sobreesfuerzos.

⁶ *Ibíd.*, p.116

Lesión musculoesquelética laboral: se entiende por lesión musculoesquelética laboral aquella provocada, generalmente, por una incorrecta realización del trabajo. Puede producirse de una forma aguda o sobreesfuerzo, pero en la mayor parte de los casos se desarrolla de una forma lenta y progresiva.⁷

Lesiones por esfuerzo repetitivo: las lesiones por esfuerzo repetitivo (RSI) síndrome de uso excesivo son afecciones que abarcan desde dolor y limitación en los movimientos hasta incapacidad completa en el trabajo y la vida normal. Las zonas principalmente afectadas por las RSI son el cuello, los hombros, la columna, los codos, los antebrazos, las muñecas y los dedos.⁸

Fatiga laboral: Es el resultado de la interacción persona-trabajo, considerando que el término trabajo engloba las tareas a realizar y las condiciones de desempeño. Más concretamente, alude a la fatiga que refieren las personas que tienen una carga de trabajo principalmente mental, la cual suele acompañarse de unas exigencias físicas de sedentarismo postural. Conduce a una disminución de las capacidades del organismo: fatiga visual, fatiga auditiva, intelectual, muscular, en relación con el componente orgánico que se ha "saturado" por el esfuerzo.⁹

⁷ Cueto A, Hernández. Enfermedades del sistema músculo esquelético. Medicina preventiva y salud pública. Ed. Salvat. Barcelona. 1999

⁸ *Ibíd.* p. 234

⁹ *Ibíd.* p. 305

Satisfacción Laboral. Para abordar este concepto, es indispensable saber que la satisfacción se refiere a la cuantificación de la percepción que la persona tiene frente a un servicio.¹⁰

Abordando la satisfacción laboral, la cual es entendida como el conjunto de actitudes que el empleado tiene hacia su trabajo, es indispensable afirmar que el trabajador “prefiere empleos que brinden oportunidades de aplicar sus habilidades y capacidades y así ofrezcan una variedad de tareas, libertad y retroalimentación sobre qué tan bien lo están haciendo, características que hacen que el trabajo posea estímulos intelectuales”. Así mismo, para el empleado es importante contar con una adecuada remuneración, un entorno cómodo, seguro y sobre todo un clima organizacional adecuado.

Es importante mencionar que existe una teoría denominada la satisfacción laboral de Herzberg, la cual consiste en describir dos factores que influyen de manera importante en la satisfacción del empleado, los cuales son: factores intrínsecos, en donde se ve reflejado la relación entre el empleado y el trabajo, los reconocimientos y la responsabilidad; y en cuanto a los factores extrínsecos en donde las relaciones interpersonales, el sueldo, las condiciones de trabajo son importantes para el desempeño laboral.

¹⁰ *Ibíd.* p. 305

Cliente interno. El cliente interno, constituye parte fundamental de una organización, pues es el que labora en la empresa y por ello es el receptor primario de la misión, visión y estrategias de la compañía, por ello se les debe brindar el mayor apoyo posible estimulando su desempeño laboral, a través de incentivos, ascensos entre otros para que así se sientan parte de la empresa.

Teniendo en cuenta, la frase de Karl Albrecht, que dice que “si desea que las cosas funcionen afuera, lo primero que debemos hacer es que funcionen adentro” se puede afirmar que en una organización el cliente interno es reconocido como el principal activo de la organización, en donde si la misma empresa vela por su bienestar en las necesidades que ellos manifiesten, seguramente el servicio hacia el cliente externo será ideal, reconocido y sobre todas las cosas con calidad, logrando un desempeño del colaborador optimo y adecuado.

Clima Organizacional. El clima organizacional, se refiere al ambiente que se vive en una empresa en un momento determinado, lo cual lo hace agradable o desagradable y quien lo experimenta en mayor medida son los trabajadores.

Gatiso 2015: Guía de atención integral basada en la evidencia para desordenes musculoesqueléticos relacionado con movimientos repetitivos de miembros superiores.

6. Marco Metodológico

6.1 Tipo de investigación

Investigación cualitativa de tipo explicativa y método corte transversal.

La investigación será cualitativa, generando un análisis de la realidad a través de procedimientos que nos permitan determinar las mediciones específicas, es de tipo explicativa ya que se busca determinar las consecuencias de los factores de riesgo biomecánico al que están expuestos, con método trasversal donde se centrara determinadas acciones en diferentes individuos y en un tiempo único, se realizara a los profesionales de la Fundación Creinser.

6.2 Universo

La población corresponde a 12 (doce) profesionales, dicha selección se realizó teniendo en cuenta a los trabajadores que realizan actividades constantes, generadoras de mayor impacto y posibles alteraciones musculoesqueléticas, razón por la cual están incluidos: 3 (tres) fisioterapeutas, 3 (tres) fonoaudiólogos, 2 (dos) educadoras físicas, 2 (dos) terapeutas ocupacionales, 1 (una) auxiliar de enfermería y 1 (una) auxiliar pedagógica.

Se selecciona la muestra objeto de estudio de forma aleatoria simple donde serán escogidos cuatro profesionales que laboran en la Fundación Creinser, a dicha muestra se le aplicara el instrumento seleccionado (Método REBA).

6.3 Criterios de inclusión

- Profesionales que estén en interacción directa con los usuarios en situación de discapacidad.
- Participación voluntaria de personal asistencial.

6.4 Criterios de exclusión

- Profesionales que realizan labores administrativas y del área pedagógica en la fundación.
- Trabajadores que no deseen participar en el presente estudio de investigación.

6.5 Instrumento

Para esta investigación, previamente se realizara el levantamiento de la matriz de factores de riesgo biomecánico a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de la fundación Creinser teniendo como parámetro base la GTC 45 versión 2; posteriormente se identificara la presencia de factores de riesgo biomecánico relacionados con las actividades que realizan diariamente, después se priorizará el factor de riesgo biomecánico relevante y de mayor impacto, teniendo los resultados encontrados en la investigación se aplicara un test específico método REBA, el cual permitirá el análisis conjunto de posturas adoptadas por los profesionales en las cuales se involucra movilidad de miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñecas), del troco, del cuello y de las piernas.

El método REBA se convierte en esta ocasión en un método complementario de la GTC 45, permitiéndonos ratificar y verificar los hallazgos evidenciados mediante el proceso que se llevó a cabo en la identificación de peligros biomecánicos a los que se encuentran expuestos los profesionales que laboran en la Fundación CREINSER.

Estos instrumentos, permitirán obtener información verídica y concreta sobre la posible existencia de factores de riesgo biomecánico en la población de estudio, ya que como se sabe la fundación Creinser no posee ni cuenta hasta el momento con información sobre esto, lo que ayudaría a crear impacto para aplicar planes de mejoramiento continuo.

6.5.1 GTC 45 versión 2: guía para la identificación de peligros y valoración de los riesgos en salud ocupacional. Esta guía presenta un marco integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación de la mejor practica en la identificación de peligros y la valoración de riesgos en el marco de la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional. Ofrece un modelo claro consistente para la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional, sus procesos y componentes.

Anexo 1. Archivo de Excel Matriz factor de riesgo biomecánico Trabajo de grado.xlsx

6.5.2 Método REBA (Rapid Entire Body Assessment). Es un método que recopila información del método RULA y el NIOSH principalmente. Divide el análisis en dos grupos de igual forma que el RULA, pero, considera otros factores de

suma importancia como la carga, el tipo de agarre y la actividad muscular.

Mediante la identificación de los ángulos formados por el cuerpo, asigna una puntuación que finalmente se relaciona en una tabla para obtener el valor final, determinando así el nivel de riesgo y la urgencia de establecer acciones correctivas en beneficio del trabajador. Cada puntuación permite al evaluador conocer las principales causas de desgaste o fatiga para puntualizar las zonas en las que se deba llevar a cabo las modificaciones (Sue Hignett y Lynn McAtamney, 2000) (13). (ver anexo).

El método REBA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre

el trabajador mediante transportadores de ángulos, electro goniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

REBA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye las piernas, el tronco y el cuello y el **Grupo B**, que comprende los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas). Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B. La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, el tipo y calidad del agarre de objetos con la mano, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método REBA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 0, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

Pasos a seguir para aplicar el método REBA

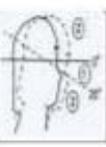
1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador en estos ciclos
2. Seleccionar las posturas que se evaluarán
3. Determinar si se evaluará lado izquierdo o derecho del cuerpo
4. Tomar los datos angulares requeridos
5. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo
6. Obtener las puntuaciones parciales o finales del método para determinar la existencia del riesgo y establecer el nivel de actuación
7. Si se requiere, determinar qué tipo de medida deben adoptarse
8. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario
9. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método REBA para comprobar la efectividad de la mejora.

Método R.E.B.A. Hoja de Campo

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

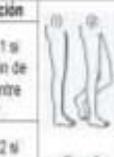
CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión	1	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	



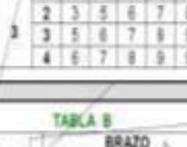
PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir +2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	
0°-20° flexión	2	Añadir +1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° extensión		
20°-60° flexión	3	
>20° extensión		
> 60° flexión	4	



CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
< 5 Kg	5 a 10 Kg	> 10 Kg	Instauración rápida o brusca

TABLA A

PIERNAS	TRONCO				
	1	2	3	4	5
1	1	2	2	3	4
2	2	3	4	5	6
3	3	4	5	6	7
4	4	5	6	7	8
5	5	6	7	8	9
6	6	7	8	9	10
7	7	8	9	10	11
8	8	9	10	11	12
9	9	10	11	12	13
10	10	11	12	13	14
11	11	12	13	14	15
12	12	13	14	15	16

TABLA B

MUÑECA	BRAZO					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	3	4	6
2	2	2	2	4	5	7
3	2	3	3	5	6	8
4	1	2	4	5	7	8
5	2	2	3	5	6	8
6	3	3	4	5	7	8
7	3	3	4	5	7	8
8	3	3	4	5	7	8
9	3	3	4	5	7	8
10	3	3	4	5	7	8
11	3	3	4	5	7	8
12	3	3	4	5	7	8

TABLA C

Puntuación A		Puntuación B											
1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Corrección: Añadir +1 si:
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min.
Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión-100° flexión	2



MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir +1 si hay abducción o rotación
	3	+1 si hay elevación del hombro, -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>50° flexión	4	



Resultado TABLA B

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarrado y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incomodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo

Empresa: _____ Puntuación A: _____

Puesto de trabajo: _____ Puntuación B: _____

Realizó: _____

Fecha: _____

Puntuación Final

Figura 1. Hoja de Campo método REBA

7. Aspectos éticos

Durante este estudio se tendrá presente que durante los procedimientos empleados se respetaran los criterios éticos para la investigación en humanos, estipulados en los artículos 1 y 93 de la Constitución Política de Colombia, la Resolución 008430 de 1993, y la Declaración de Helsinki (30) de 1975, enmendada en 1983.

En estos se encuentra inmerso el consentimiento informado, en el cual se establece la protección de la identidad de los participantes, análisis de los posibles riesgos e inconvenientes, así como las posibles molestias y beneficios, y el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento (Ver anexo, consentimiento informado)

8. Aplicación método REBA

INTEGRANTES: 2 FISIOTERAPEUTAS, 2 TERAPEUTA OCUPACIONAL

CICLOS DE TRABAJO: INTERVENCIÓN TERAPEUTICA (TERAPIA INDIVIDUAL)

LADO A EVALUAR: LADO DERECHO

Posturas del trabajador

Evaluación del Grupo A.

La puntuación del **Grupo A** se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (tronco, cuello y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro.

Puntuación del tronco.

La puntuación del tronco dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La **Figura 3** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la **Tabla 1**.

Tabla 1. Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1

Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $>20^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

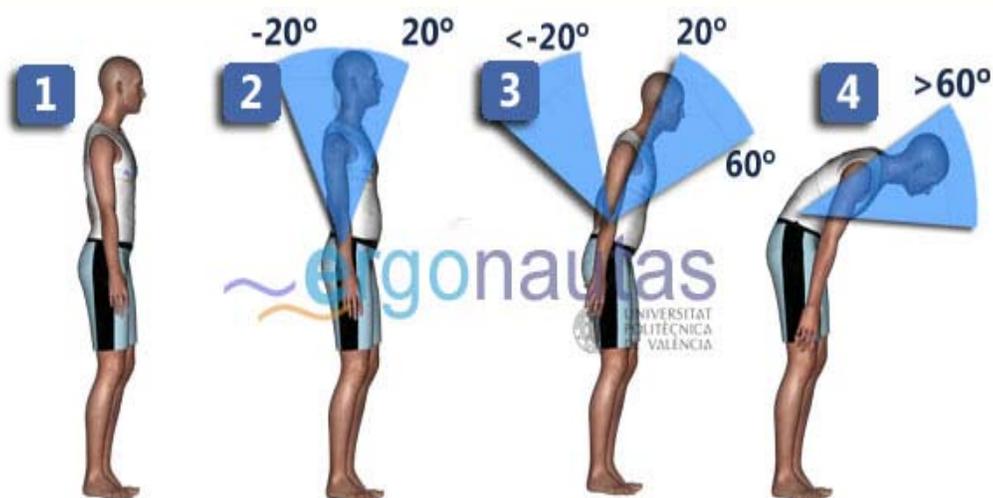


Figura 2. Puntuación del tronco.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 2 y la Figura 4.

Tabla 2. Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

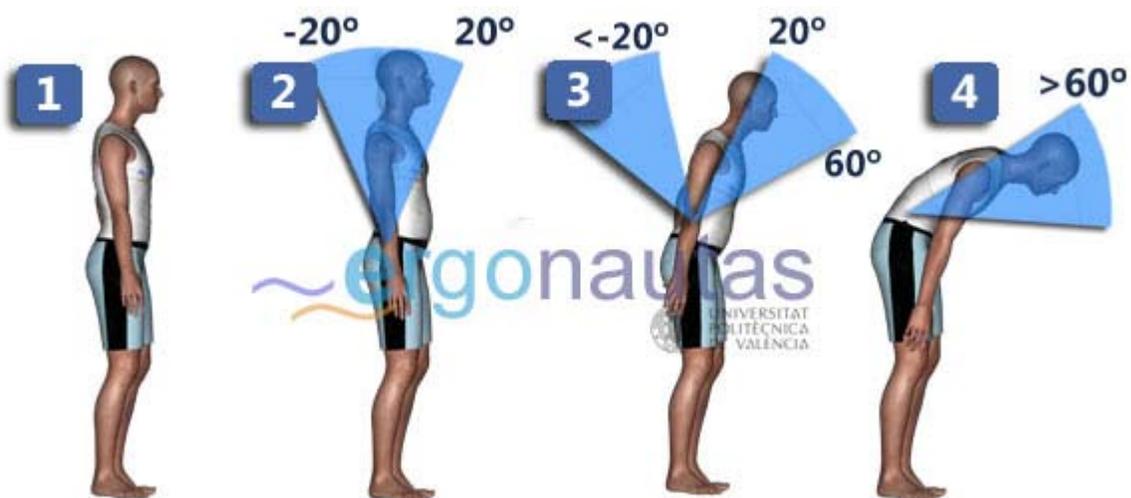


Figura 3. Medición del ángulo del tronco



Figura 4. Modificación de la puntuación del tronco.

Puntuación del cuello.

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. Se consideran tres posibilidades: flexión de cuello menor de 20° , flexión mayor de 20° y extensión. La **Figura 5** muestra las puntuaciones a asignar en función de la posición de la cabeza. Además, la puntuación del cuello puede obtenerse mediante la **Tabla 3**.

Tabla 3. Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión $>20^\circ$ o extensión	2



La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la **Tabla 4** y la **Figura 6**.

Tabla 4. Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

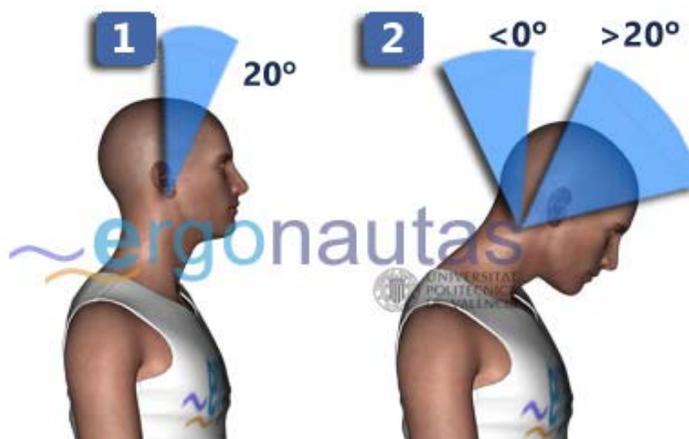


Figura 5. Medición del ángulo del cuello.



Figura 6. Modificación de la puntuación del cuello

Puntuación de las piernas.

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas y los apoyos existentes. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la **Tabla 5** o la **Figura 7**.

Tabla 5. Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (**Tabla 6** y **Figura 8**). El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado no existe flexión y por tanto no se incrementará la puntuación de las piernas.



Tabla 6. Incremento de la puntuación de las piernas

Posición	Puntuación
Flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Evaluación del Grupo B

La puntuación del **Grupo B** se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro. Dado que el método evalúa sólo una parte del cuerpo (izquierda o derecha), los datos del Grupo B deben recogerse sólo de uno de los dos lados.

Figura 7. Puntuación del brazo.





La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión/extensión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La **Figura 8** muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la **Tabla 7**.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica.

Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la **Tabla 8** y la **Figura 9**.

Tabla 7. Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2

Flexión $>45^\circ$ y 90°	3
Flexión $>90^\circ$	4

Tabla 8. Modificación de la puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

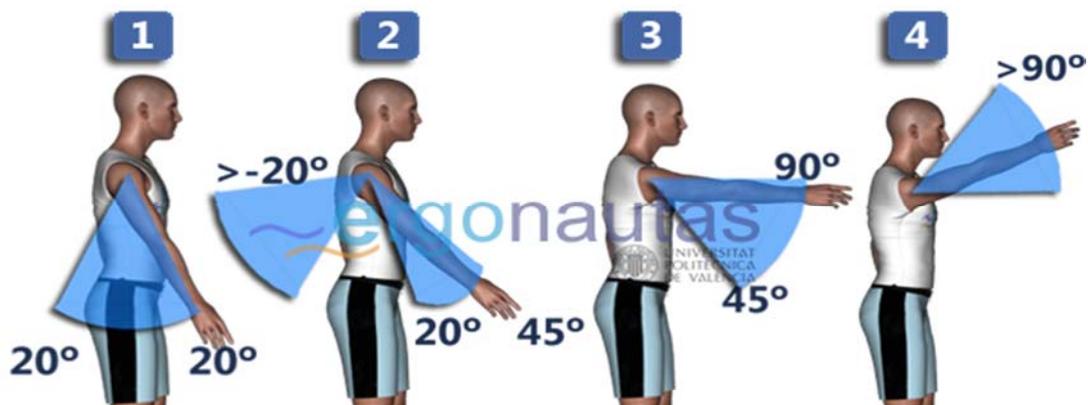


Figura 8. Medición del ángulo del brazo.

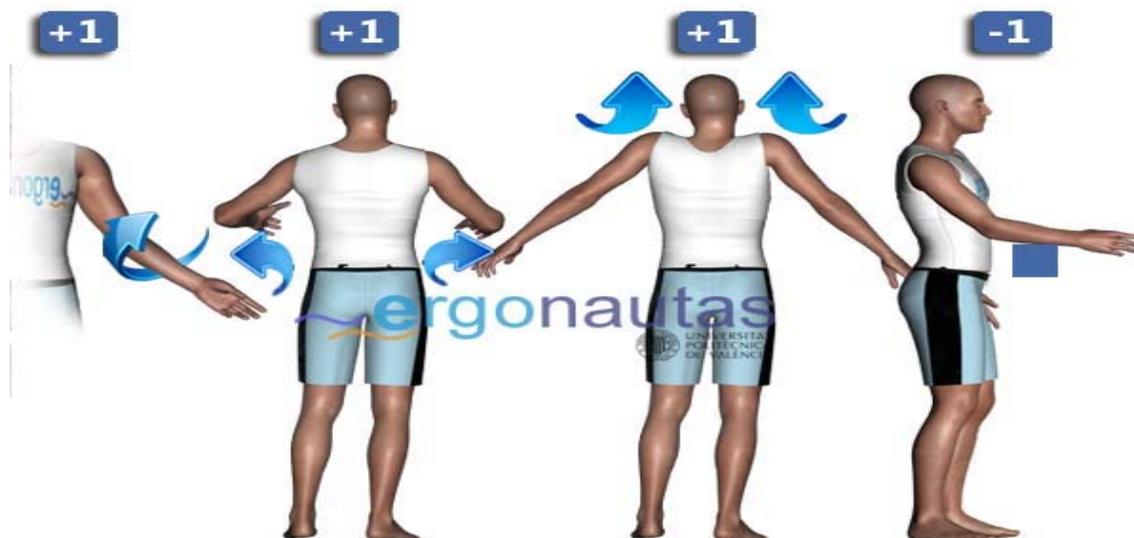


Figura 9. Modificación de la puntuación del brazo.

Puntuación del antebrazo.



Figura 10. Puntuación del brazo.

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La **Figura 10** muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la **Tabla 9**.

La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales siendo la obtenida por flexión la puntuación definitiva.

Tabla 9. Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión $<60^\circ$ o $>100^\circ$	2



Figura 11. Medición del ángulo del antebrazo.

Puntuación de la muñeca.

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutral. La **Figura 11** muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la **Tabla 10**.

Tabla 10. Puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	1
Flexión o extensión $> 15^\circ$	2

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital de la muñeca o presenta torsión (**Figura 12**). La **Tabla 11** muestra el incremento a aplicar.

Tabla 11. Modificación de la puntuación de la muñeca

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Puntuaciones parciales

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorarán las **fuerzas ejercidas** durante su adopción para modificar la puntuación del **Grupo A**, y el **tipo de agarre** de objetos para modificar la puntuación del **Grupo B**.

La carga manejada o la fuerza aplicada modificará la puntuación asignada al Grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 kilogramos de peso, caso en el que no se incrementará la puntuación. La **Tabla 14** muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga. Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad más a la puntuación anterior (**Tabla 15**). En adelante la puntuación del Grupo A, incrementada por la carga o fuerza, se denominará **Puntuación A**.

La calidad del agarre de objetos con la mano aumentará la puntuación del Grupo B, excepto en el caso de que la calidad del agarre sea buena o no existan agarres. La **Tabla 16** muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre y la **Tabla 17** muestra ejemplos para clasificar la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará **Puntuación B**.



Puntuación A.

Tabla 12. Incremento de puntuación del Grupo A por carga o fuerzas ejercidas.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 Kg.	0
Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	+1
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	+2

Tabla 13. Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.

Carga o fuerza	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Calidad de agarre

Puntuación B

Tabla 14. Incremento de puntuación del Grupo B por calidad del agarre.

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Puntuación final

Las puntuaciones de los Grupos A y B han sido modificadas dando lugar a la **Puntuación A** y a la **Puntuación B** respectivamente. A partir de estas dos puntuaciones, y empleando la **Tabla 18**, se obtendrá la **Puntuación C**



Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

guir a @Ergonautas_UPV

Tabla 18: Puntuación C.

Figura 12. Puntuaciones finales

Finalmente, para obtener la **Puntuación Final**, la **Puntuación C** recién obtenida se incrementará según el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea. Los tres tipos de actividad considerados por el método no son excluyentes y por tanto la **Puntuación Final** podría ser superior a la **Puntuación C** hasta en 3 unidades (**Tabla 20**).

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Tabla 20: Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular.

Figura 13. Incremento de la puntuación C por tipo de actividad muscular

9. Resultados

Tabla 15. Resultados globales Grupo A, Integrantes 1,2,3,4

SEGMENTO/USU ARIA	INTEGRA NTE 1	INTEGRA NTE 2	INTEGRA NTE 3	INTEGRA NTE 4
CUELLO	3	3	2	2
PIERNAS	3	3	2	2
TRONCO	5	4	4	3
RESULTADO	9	8	6	5

Tabla 16. Resultados globales Grupo B, integrantes 1,2,3,4

SEGMENTO/USU ARIA	INTEGRA NTE 1	INTEGRA NTE 2	INTEGRA NTE 3	INTEGRA NTE 4
BRAZO	5	5	4	4
ANTEBRAZO	2	2	1	2
MUÑECAS	3	3	2	3
RESULTADO	8	8	5	7

Carga/fuerza

Tabla 17. Resultados puntuaciones parciales Grupo A – fuerzas ejercidas integrantes 1,2,3,4

	INTEGRAN	INTEGRAN	INTEGRAN	INTEGRAN
	TE 1	TE 2	TE 3	TE 4
RESULTADO	9	8	6	5
TABALA A				
CARGA/FUERZA	2	3	1	2
ZA				
RESULTADO	11	11	7	7

Tabla 18. Resultados puntuaciones parciales Grupo B – participantes 1,2,3,4

	INTEGRANT	INTEGRANT	INTEGRANT	INTEGRANT
	E 1	E 2	E 3	E 4
RESULTAD	8	8	5	7
O TABALA B				
CALIDAD	1	1	1	1
DE AGARRE				
RESULTAD	9	9	6	8
O				

Resultados finales

Tabla 19. Resultados tabla A - actividad muscular integrantes 1,2,3,4

	INTEGRANT	INTEGRANT	INTEGRANT	INTEGRANT
	E 1	E 2	E 3	E 4
RESULTAD	11	11	7	7
O TABALA A				
ACTIVIDA	1	1	1	1
D				
MUSCULAR				
RESULTAD	12	12	8	8
O				

Tabla 20. Resultados tabla B – carga/ fuerzas integrantes 1,2,3,4

	INTEGRAN TE 1	INTEGRAN TE 2	INTEGRAN TE 3	INTEGRAN TE 4
RESULTADO	9	9	6	8
TABALA B				
CARGA/FUER	1	1	1	1
ZA				
RESULTADO	10	10	7	9

Nivel de actuación

Tabla 21. Nivel de actuación y riesgo

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Integrante numero 1

Tabla 22. Nivel de actuación y riesgo integrante 1

PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACION
12	4	MUY ALTO	ES NECESARIO LA ACTUACIÓN INMEDIATA

Integrante numero 2

Tabla 23. Nivel de actuación y riesgo integrante 2

PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACION
12	4	MUY ALTO	ES NECESARIO LA ACTUACIÓN INMEDIATA

Integrante numero 3

Tabla 24. Nivel de actuación y riesgo integrante 3

PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACION
10	3	ALTO	ES NECESARIO LA ACTUACIÓN CUANTO ANTES

Integrante numero 4

Tabla 25. Nivel de actuación y riesgo integrante 4

PUNTUACIÓN	NIVEL	RIESGO	ACTUACION
10	3	ALTO	ES NECESARIO LA ACTUACIÓN CUANTO ANTES

Resultados. Niveles de riesgo encontrados y recomendaciones de actuación sobre la postura evaluada señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

Anexos

Anexo 2. Consentimiento informado para participación en el desarrollo de la investigación

Lugar y Fecha:

Por medio del presente acepto participar en el trabajo de investigación titulado: Identificación de peligros y valoración de riesgos biomecánicos en los profesionales que laboran en la fundación Creinser con el fin de establecer medidas de control y prevención para mitigar lesiones musculoesqueléticas.

Se me ha explicado que mi participación consistirá: En proporcionar información verídica con base en el instrumento de obtención de información proporcionado por los investigadores, permitir la toma de datos pertinentes y la observación directa de mis actividades para diligenciar dicho instrumento. Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos inconvenientes molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio que son los siguientes: el Investigador o Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso, así como responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente. El Investigador responsable me ha dado seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial en la ficha o expediente que se abra para la investigación, estos datos serán tratados y custodiados con respeto a mi intimidad y a la vigente normativa de protección de datos.



También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo. Declaro que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos que asumo y los acepto expresamente. Y, por ello, firmo este consentimiento informado de forma voluntaria para MANIFESTAR MI DESEO DE PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN, hasta que decida lo contrario. Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos.

Nombre: C.C

_____ Firma del investigador
responsable

Firma del encuestado

Registros fotograficos de intervención terapia fisica y terapia ocupacional.

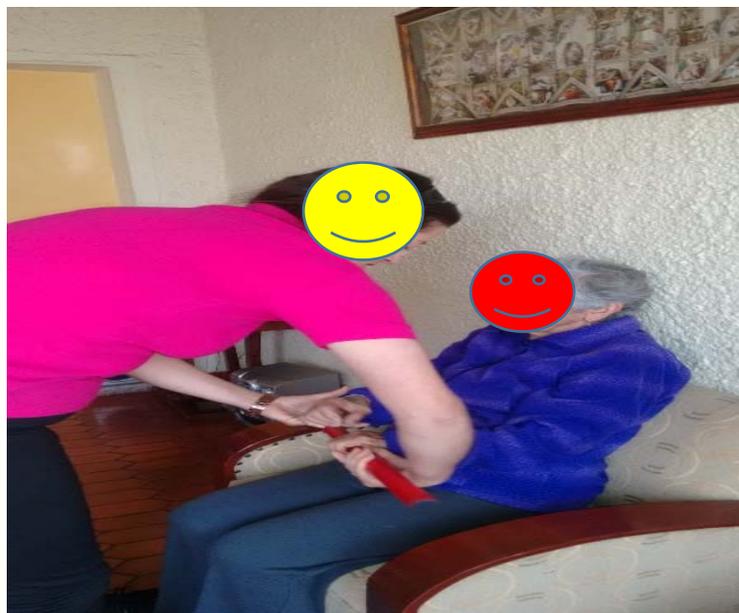


Figura 14. Sesión de terapia física

Terapia física, el profesional al realizar su actividad genera movimientos repetitivos de flexoextensión de tronco y miembros superiores, además requiere adopción de posturas prolongadas y manejo de cargas inadecuadas.



Figura 15. Intervención de terapia de lenguaje

Terapia de lenguaje, en esta actividad el profesional realiza movimientos repetitivos y continuos a nivel de mano, además adopta posturas estáticas inadecuadas las cuales generan fatiga muscular.



Figura 16. Sesión de terapia física

Terapia física, en la realización de esta practica terapeutica el profesional realiza movimientos repetitivos a nivel de miembros superior, inferior y tronco, ademas requiere del manejo de cargas y fuerzas prolongadas.



Figura 17. Sesión terapia ocupacional

Terapia ocupacional, el profesional para intervención terapéutica requiere de la realización de movimientos repetitivos a nivel de flexoextensión tanto de miembro superior como de tronco.

10. Recomendaciones.

Teniendo en cuenta que durante este estudio se aplicaron dos instrumentos específicos los cuales están relacionados directamente con la identificación de los peligros y riesgos biomecánicos evidenciados en los trabajadores de la Fundación CREINSER, los cuales arrojan resultados bastantes críticos; se sugiere realizar una intervención inmediata la cual está dirigida a minimizar los factores de riesgo biomecánico, evitando la presencia de posibles lesiones osteomusculares que alteren la calidad de vida de los profesionales.

Inicialmente se recomienda desarrollar un proyecto de intervención basado en el ciclo PHVA, dirigido específicamente al bienestar y mejoramiento de calidad de vida de los profesionales en el cual se lleve a cabo actividades como son:

Exámenes médicos con énfasis osteomuscular, de ingreso y periódicos al personal asistencial que labora en la Fundación Creinser, con el fin de obtener una impresión diagnóstica sobre posibles alteraciones osteomusculares, permitiendo así realizar una intervención temprana y oportuna, generando bajo impacto en la presencia de enfermedades laborales.

Realizar estudios de puesto de trabajo más detallados, con el fin de generar impacto sobre los puntos críticos identificados y que pueden afectar la salud del trabajador.

Implementar Programa de pausas activas y gimnasia laboral en los cuales se realice constantemente seguimiento sobre posible sintomatología osteomuscular, permitiendo así incluir a los trabajadores en tratamientos, evitando el desarrollo progresivo de las enfermedades.

Crear escuelas de espalda y miembro superior con el fin de prevenir lesiones osteomusculares las cuales se pueden presentar por impericia o mala praxis de técnicas adecuadas en el desarrollo de las actividades laborales por parte de los profesionales.

Realizar programas de capacitación a los profesionales de la Fundación Creinser, enfocado a posturas adecuadas, realización de movimientos repetitivos, manejo adecuado de cargas, higiene postural, las cuales se deben tener en cuenta en la realización de sus actividades diarias.

Establecer descansos para el personal con tiempo de cinco minutos por cada dos horas laboradas, en la cual se promueva cambios posturales y ejercicios de estiramiento a nivel de miembro superior y tronco.

Se recomienda diseñar, implementar y aplicar un Programa de vigilancia epidemiológica el cual se enfoque principalmente a prevenir lesiones osteomusculares presentes por manejo de cargas y movimientos repetitivos a nivel de miembro superior y tronco.

Se sugiere que en próximas investigaciones se realice reevaluación a nivel de la matriz de factor de riesgos y se apliquen nuevos métodos que permitan identificar factores de riesgos biomecánicos enfocado a la actividad que realizan los profesionales. (mejora continua).

11. Referencias

- Atalaya, María. *Satisfacción laboral y productividad*. [en línea]
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/psicologia/1999_n5/satisfaccion.htm [Citado el 12 de Noviembre de 2013]
- Bernal Torres, C. A. (2016). *Metodología de la Investigación*. Colombia: PEARSON.
- Constitución política de Colombia. 1991
- Código sustantivo del trabajo. 2009
- Cueto A, Hernández R. 1999, Enfermedades del sistema músculo esquelético. Medicina preventiva y salud pública. Ed. Salvat. Barcelona.
- Jiménez, William. *Clima organizacional y objetivos de la empresa*. [en línea]
http://accorh-consultor-wjlemus.blogspot.com/2011/06/clima-organizacional-y-objetivos-de-la_03.html [citado el 12 de Noviembre de 2013]
- Kaizen , *Grupo. Cliente interno*. [en línea]
- Méndez, C (2003). *Metodología diseño y desarrollo del proceso investigativo*. McGraw Hill. Colombia.
- Ministerio de Trabajo. (2015). *Proceso de definición de líneas prioritarias de investigación en*. Bogotá D.C.
- OMS/OIT, C. M. (1957). *Higiene del trabajo*. Ginebra. (social, 2007)
- TIPOS DE ENCUESTAS Y DISEÑOS DE INVESTIGACION. [en línea]
http://www.unavarra.es/personal/vidaldiaz/pdf/tipos_encuestas.PDF [Citado el 29 de Enero de 2014]

<https://www.efisioterapia.net/articulos/asociacion-las-lesiones-musculo-esqueleticas-y-los-riesgos-ergonomicos-los-alumnos-del-seg>

https://www.youtube.com/watch?v=Rdwoou_hoTM

<https://ergofisa.todouy.com/Articulos/Ergonoma%20y%20Fisioterapia%20Laboral.%20Una%20experiencia%20innovadora%20en%20el%20Uruguay.%202006.PDF>