



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE POSGRADO

**TESIS PRÉVIA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAGISTER EN SEGURIDAD INDUSTRIAL, MENCIÓN
PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SALUD OCUPACIONAL**

**TEMA: EQUIPO BIOMECÁNICO PARA LA MOVILIZACIÓN DE PACIENTES
SIN AUTONOMÍA EN EL PERSONAL DE ENFERMERÍA DEL HOSPITAL
ANDINO ALTERNATIVO DE CHIMBORAZO.**

AUTOR: MD. GALO MARCELO UVIDA CEPEDA

TUTOR: DR. ROBERTO ZÚÑIGA

RIOBAMBA – ECUADOR

2016

AUTORÍA

Yo, Galo Marcelo Uvidia Cepeda con cédula de ciudadanía N° 0603002627 maestrante del programa de seguridad industrial, mención prevención de riesgos y salud ocupacional he realizado esta tesis, y las ideas, opiniones, reflexiones son resultado de mis investigaciones por tanto son propias, y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Md. Galo Marcelo Uvidia Cepeda
0603002627

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis abuelitos, a quienes les debo la mayor parte de mi formación profesional, por sus consejos y apoyo incondicional, y de manera especial a mi abuelita, quien con su amor y entrega desinteresada hace de mis días los más felices.

Además, está dedicado a mi hija, quien ha sido el motor de mi vida y la motivación para salir en los momentos más difíciles, por ella es todo el sacrificio que se realiza, para que tenga un futuro mejor en su vida.

Y, por último, a mis amigas, mi hermana y mi madre que siempre han estado a mi lado, en las buenas y en las malas, brindándome su compañía y amor.

AGRADECIMIENTO

Todo el esfuerzo y trabajo arduo, ha sido reflejado en el resultado de esta tesis, la misma no hubiera sido posible gracias a Dios, a mis familiares, tutor, y demás responsables que participaron en la finalización de este proyecto que tiene como fin la ayuda al personal de salud, y a los pacientes a quienes nos debemos.

Md. Galo Marcelo Uvidia Cepeda
0603002627

INDICE

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
I CAPITULO.....	12
1. MARCO TEÓRICO	12
1.1 Antecedentes.....	12
1.1.1. <i>Situación Problemática.</i>	14
1.2. Fundamentación Científica.....	18
1.2.1 <i>Fundamentación Filosófica</i>	18
1.2.2. <i>Fundamentación Epistemológica</i>	19
1.2.3. <i>Fundamentación axiológica</i>	20
1.2.4. <i>Fundamentación Científica</i>	20
1.2.5. <i>Fundamentación legal</i>	21
1.3.1. Naturaleza y objetivo de la Ergonomía	24
1.3.1.1 <i>Definición y campo de actividad</i>	24
1.3.2. Etiología de la ergonomía.....	25
1.3.3. Ergonomía y disciplinas afines.....	26
1.3.4. Riesgo de Movilización.	27
1.3.5. Accidentabilidad en la manipulación de pacientes.	28
Métodos de evaluación del riesgo en la movilización manual de pacientes.	28
1.3.5.1 <i>Identificación de los factores de riesgo.</i>	31
1.3.6. Importancia de las Articulaciones, en levantamiento de carga	35
1.3.7. Posturas y movimientos.....	36
1.3.10. Metodología REBA.	37
1.3.11. Introducción del método.....	37
1.3.12. Evaluación del Grupo A	40
1.3.12.1. <i>Puntuación del tronco.</i>	40
1.3.12.2. <i>Puntuación del cuello.</i>	41
1.3.12.3. <i>Puntuación de las piernas.</i>	43
1.3.13. Evaluación del Grupo B.	44
1.3.13.1. <i>Puntuación del antebrazo.</i>	46

1.13.3.3. <i>Puntuación de la muñeca.</i>	47
Puntuación de los Grupos A y B	48
Puntuaciones parciales.....	49
Puntuación final.....	51
Nivel de Actuación	52
CAPITULO II.....	53
2. MARCO METOLÓGICO	53
2.1 Diseño De La Investigación.	53
2.2 Tipo de investigación.....	54
2. 3 Métodos de investigación	54
2.4 Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos.	55
2.5 Población y muestra.....	55
2.6 Técnicas de procedimientos para el análisis de resultados.....	56
2.7 Hipótesis.	57
2.8.- Operatividad de las hipótesis.....	58
CAPITULO III	61
3.1. Tema de tesis	61
3.2. Presentación.....	61
3.3. Objetivos.....	62
3.3.1. <i>Objetivo general.</i>	62
3.3.2. <i>Objetivos específicos.</i>	62
3.4. Fundamentación teórica.....	63
3.4.1. <i>Equipo biomecánico.</i>	63
3.4.2. <i>Sobresfuerzos y Malas Posturas Ergonómicas.</i>	63
3.5. Contenido de la Propuesta	65
3.6. Operatividad	65
CAPITULO IV.....	66
4.1. Exposición y discusión de resultados.	66
4.1.1. <i>Matriz de riesgos.</i>	66
4.1.2. <i>Medidas de Ruido.</i>	67
4.1.3. <i>Medidas de Iluminación.</i>	67

4.1.4. <i>Medidas de temperatura</i>	67
4.2. Encuesta aplicada antes de la propuesta.	67
4.3. Encuesta después de la aplicación.	73
4.4 Evaluación fotográfica y con software antes de la propuesta.....	80
4.5 Evaluación fotográfica y con software después de la propuesta	92
4.6. Prueba de hipótesis.	99
4.6.1. <i>Procedimiento para la prueba de hipótesis</i>	99
CAPÍTULO V	106
5.1. Conclusiones.....	106
5.2 Recomendaciones	106
BIBLIOGRAFIA	107

RESUMEN

El presente trabajo de Investigación se basa en la construcción y aplicación de un equipo bio mecánico para movilizar pacientes, impedidos para el personal de enfermería del Hospital Alternativo Andino de la ciudad de Riobamba, para disminuir las enfermedades profesionales músculo esqueléticas, en el periodo de febrero del 2015 a febrero del 2016. El tema trata de determinar en qué medida un equipo bio mecánico facilita el adecuado desempeño laboral en el personal de enfermería que labora en esta institución, y evita los trastornos músculo-esqueléticos o lesiones por causa del manejo indebido de cargas, posturas incómodas en la movilización de pacientes. Conocemos que el trabajo se enmarca en toda actividad humana, intelectual o material, demandando del esfuerzo físico y mental cuya ejecución exige respeto a la libertad y dignidad de quien lo presta. En este contexto la tarea debe ser realizado en condiciones que aseguren la vida, la salud y en condiciones económicas para el trabajador y su familia. La población objeto de estudio fueron 20 personas del área de Enfermería que trabajan en jornadas extenuantes en el tratamiento de los pacientes impedidos, y que se hallan expuestos permanentemente a los riesgos que podría afectar todas las condiciones de bienestar, siendo los trastornos más susceptibles aquellos que afectan al sistema osteomioarticular, con el fin de asegurar una atención con calidad y calidez a los clientes internos y externos. La metodología empleada se fundamenta en los lineamientos inherentes a la investigación cuali-cuantitativa, y experimental con una doble estrategia metodológica que incluye una investigación de campo, documental-bibliográfica de carácter descriptivo. Los resultados ayudarán a establecer parámetros y procesos de mejoramiento continuo en el equipo, todo esto orientado en la prevención que permitan adoptar las medidas correctivas ideales de trabajo tendientes a disminuir los riesgos asociados con la salud de la población en estudio.

Palabras clave: equipo biomecánico, paciente sin autonomía, cargas, método REBA.

Abstract

The present study is based on the construction and application of a biomechanical equipment to transport patients by the nursing staff at the “Hospital General Andino” located in Riobamba city in order to reduce muscular and skeletal diseases, term February 2015-February 2016. The study pretends to determine the way a biomechanical equipment facilitates working conditions in the nursing staff in the hospital avoiding muscular and skeletal disorders or injuries caused by an incorrect posture or manipulation of patients. It is known that working is part of the human intellectual or material activity that demands a strong physical and mental effort of people who deserve respect and dignity. For this reason, this activity must be performed in conditions that guarantee life and health for workers and their families. The population of study consisted of 20 people from the nursing staff who work in hard conditions in the treatment of patients exposed to permanent risks that could affect their welfare. The most common disorders affect: the cardiovascular, respiratory, gastrointestinal, immune, endocrine and muscular system. The methodology applied is based upon a quantitative and quantitative line, with a double methodological strategy that includes a field, a bibliographic research of a descriptive type. The results will help to establish parameters and processes of a continuous development oriented to adopt corrective decisions in the working environment in order to reduce risks associated with health and the population of study.

Key words: biomechanical equipment, loads, REBA method.



Reviewed by: Barriga, Luis
Language Center Teacher



INTRODUCCIÓN

La evolución de nuestra sociedad y los cambios tecnológicos acontecidos en el mundo laboral, va en aumento vertiginoso todas aquellas patologías o sintomatologías de origen musculoesquelético lumbalgias y lesiones tienen graves consecuencias para el trabajador y la empresa. El Trabajador sufre desmotivación general y laboral, desgano, irritabilidad, trastornos del sueño, descenso del rendimiento, incluso patologías como ansiedad y depresión. La empresa pierde productividad y proyecta una imagen negativa.

En el caso del Hospital Andino Alternativo de la ciudad de Riobamba se sienten afectados tanto el trabajador como el usuario, asumimos que la principal causa es la falta de un mecanismo que disminuya el levantamiento excesivo de peso. Ya que el peso promedio de los pacientes es de 170 lbs. A esto se suma el trabajo prolongado por jornada rotativa y extenuante que tiene el personal de la salud.

Hay evidencias de deserción laboral, dolencias, lumbalgias, lesiones severas. Esta situación origina renuncias del personal, relaciones conflictivas en la organización, estresores económicos, etc.

Todos estos casos señalados se traducen probablemente por las excesivas y fuertes cargas horarias (horarios nocturnos, rotativos, prolongados, inestabilidad laboral, trabajo a presión, remuneración baja o falta de la misma, que soporta el personal del área de enfermería.

Luego de analizar la realidad que vive el personal en estudio, se consideró estudiar este importante tema, pues la búsqueda de las soluciones a las dolencias y los factores estresantes que originan el mismo, se considera son prioritarios ya que tienen graves consecuencias en el trabajador, la institución y los pacientes que buscan alivio a sus dolencias. Pues lo que se intenta es garantizar el bienestar, la salud, la confianza, el compromiso para dar buena atención al usuario. Se considera importante realizar este estudio para obtener y dar satisfacción al trabajador y al usuario para que la imagen institucional siempre este fortalecida y sea digna de confianza, para lo cual la presente investigación se divide en cinco capítulos que son:

Capítulo I: Encontramos una breve explicación de los antecedentes de la investigación, demostrando que no existe otro similar, al interior del Hospital por lo cual se fundamenta en los aspectos filosóficos, epistemológicos, psicológicos, pedagógicos,

legales, etc. A continuación se hace referencia al marco teórico donde nos referiremos a los Riesgos Ergonómico y sus consecuencias por efectos del levantamiento y manejo de cargas.

Capítulo II: Se detalla el tipo y diseño de investigación, la población, los métodos, técnicas e instrumentos que se utilizaron para todo el proceso del presente trabajo de investigación.

Capítulo III: Se refiere específicamente a las propuestas que planteo para que los movimientos y transporte de los pacientes eviten las dolencias en la actividad de la tarea y garanticen una buena atención a los pacientes del área de enfermería del Hospital.

Capítulo IV: Se centra en los resultados obtenidos de las encuestas al personal de enfermería, para luego realizar el análisis e interpretación de los resultados con la finalidad realizar la comprobación de las hipótesis específicas en la que se sustentó la investigación.

Capítulo V: Finalizado el proceso de investigación así como el análisis e interpretación de resultados, se pudo determinar con mayor claridad las conclusiones y recomendaciones para reafirmar la importancia y la funcionalidad del equipo con la finalidad de mejorar la calidad de servicio y la satisfacción laboral.

I CAPITULO

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

Para establecer un diagnóstico base de la investigación como punto de partida y establecer el estado del arte se ha realizado una búsqueda documental en las que se puede destacar las siguientes:

Al revisar la tesis titulada: **“RIESGOS ERGONÓMICOS EN LAS TAREAS DE MANIPULACIÓN DE PACIENTES, EN AYUDANTES DE ENFERMERÍA Y AUXILIARES GENERALES DE DOS UNIDADES DEL HOSPITAL CLÍNICO DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE”** del autor Sebastián Alberto Pérez Domínguez y Pablo Ignacio Sánchez Aguilera como extracto de su investigación lo siguiente:

El objetivo de la investigación es determinar el riesgo ergonómico presente en las tareas de manipulación manual de pacientes realizadas por los ayudantes de enfermería y auxiliares generales del servicio de Medicina Física y Rehabilitación y la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, así como también el número de licencias de origen músculo-esquelético que presenten en los últimos dos años. Este estudio se realizó en una población de 30 ayudantes de enfermería y auxiliares generales del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, 9 del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación y 21 de la Unidad de Cuidados Intensivos. Tres individuos que trabajaban paralelamente en otra unidad o establecimiento, o que tenían patologías crónicas, fueron excluidos del estudio. Primero se les realizó una encuesta para conocer datos básicos, determinar las tareas de manipulación y el número de licencias de tipo músculo-esqueléticas asociadas al trabajo y luego, a través del método REBA, se evaluaron las tareas habituales de dicho personal estableciendo el riesgo asociado a éstas. El número de licencias fue corroborado con información estadística manejada en cada unidad. Los resultados de la evaluación muestran que las tareas evaluadas en la Unidad de Cuidados Intensivos, “Traslado a examen o a otra unidad”, “Aseo de pacientes” y “Acomodación de pacientes”, presentan un promedio de riesgo global de 10,05; 9,7 y 8,79 respectivamente. Las tareas “Aseo de pacientes”, “Baño en

ducha”, “Traslado de cama a gimnasio”, “Traslado de gimnasio a cama” y “Medición de pacientes”, observadas en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, obtuvieron un promedio global de 7,64; 8,65; 9; 8,52 y 10 respectivamente. El número de licencias de origen músculo-esquelético presentadas por el personal en estudio durante los años 2008 y 2009 fueron 12 licencias en la UCI y 2 en Medicina Física y Rehabilitación, representando un promedio de 0,57 y 0,2 licencias por funcionario respectivamente. Se concluye de esto, que las tareas de manipulación en ambas unidades representan un nivel de riesgo “Alto” de padecer Trastornos Músculo-esqueléticos, por lo que en el personal de la Unidad de Cuidados Intensivos existe una mayor exposición a otros factores de riesgo que inciden en el desarrollo de estos trastornos.

Al revisar la tesis **“LA MECANOTERAPIA COMO TRATAMIENTO EN LA SEGUNDA FASE DE RECUPERACIÓN DE UNA TENDINORRAFIA AQUILEA EN PACIENTES DE 35 A 50 AÑOS QUE ASISTEN A LA UNIDAD BÁSICA DE REHABILITACIÓN FÍSICA MUNICIPAL SANTIAGO DE PILLARO EN EL PERIODO ENERO-JULIO 2012”**, del autor Poveda Silva, Diego Lenin tenemos: El presente trabajo investigativo tuvo como interrogante conocer cuáles son los beneficios de la mecanoterapia utilizados en la segunda fase de recuperación de una tendinorrafia aquilea y qué factores interfieren en la recuperación de dicha patología, para el tratamiento de rehabilitación y con esto lograr que los pacientes se recuperen en el menor tiempo posible, y con esto evitar cualquier tipo de complicación y en caso de haberlo que este sea leve y que no sea perceptible a simple vista y logran con esto la pronta reinserción a sus actividades de la vida diaria. Por lo cual e visto la necesidad de plantearme la interrogante del porque existe gran cantidad de pacientes con esta patología en el cantón Pillaro de los cuales hemos encontrado que del cien por ciento de los pacientes que acuden a esta casa asistencial el sesenta y ocho por ciento son campesinos mientras que el veinte y dos por ciento son deportistas de fin de semana. Las charlas que se van a dar a conocer nos serán de gran ayuda ya que podremos tratar a los pacientes desde el momento de la lesión hasta la finalización de su recuperación, la extremidad afectada de los pacientes atraviesa por varios cambios físicos, ya que al momento de llagar a la consulta se realiza una evaluación para determinar cuáles son los parámetros a tratar en el transcurso de la rehabilitación llegando a la conclusión que lo principal seria tratar de disminuir el dolor el edema para luego de esto continuar con los ejercicios de movilidad activa asistida, una vez

finalizado este esquema de tratamiento comenzaremos con la utilización de la mecanoterapia en los cuales va a influir de manera directa la colaboración del paciente y con esto lograr que el paciente realice con total normalidad sus actividades diarias. El enfoque del trabajo realizado fue el cualitativo, aplicando la investigación de campo, con un nivel tipo descriptivo, se encuestó a 21 pacientes para determinar los ejercicios y la técnica a utilizarse en la tendinorrafia Aquilea, estableciendo de esta manera tiempo frecuencia e intensidad con las cuales el paciente va a realizar los ejercicios y de esta manera lograr la pronta reinserción a la sociedad.

Al realizar una revisión documental en los archivos Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, no existen trabajos relacionados al tema de investigación propuesto acerca del **“Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo”**, ante las lesiones músculo esqueléticas que al levantar cargas elevadas en este caso pacientes sin autonomía presentan molestias en espalda baja, hombros, cuello provocando ausentismo laboral y sus consecuencias a esta entidad de servicio médico a la ciudadanía de Riobamba.

En el sector sanitario es frecuente que en la actividad profesional se requiera mover a pacientes debido a la ausencia de autonomía funcional, ya sea para su traslado como para tareas de rehabilitación, tratamiento e higiene las operaciones más habituales que requieren esta movilización son el desplazamiento hacia la cabecera de la cama, la transferencia del lecho a la silla de ruedas o a la camilla y viceversa, el traslado de la silla de ruedas al cuarto de baño y a la inversa, la rotación en la cama y/o cambio postural y el levantamiento de la posición sentada a la postura de pie. (<http://ergonomiachile.bligoo.cl/>).

1.1.1. Situación Problemática.

De acuerdo con el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (National Institute of Occupational Safety and Health –NIOSH, por su nombre y siglas en inglés), las lesiones del sistema de osteomioarticulares entre los profesionales para el cuidado

de la salud son estimadas en un total de 20 mil millones de dólares en costos anuales directos e indirecto, según (COLLINS, 2012)

Según (RAYO, 2012) en el sector salud es frecuente que en la actividad profesional se requiera mover a pacientes debido a la ausencia de autonomía funcional, ya sea para su traslado como para tareas de rehabilitación, tratamiento e higiene. Las operaciones más habituales que requieren esta movilización son el desplazamiento hacia la cabecera de la cama, la transferencia del lecho a la silla de ruedas o a la camilla y viceversa, el traslado de la silla de ruedas al cuarto de baño y a la inversa, la rotación en la cama y/o cambio postural y el levantamiento de la posición sentada a la postura de pie.

Los pacientes no autónomos se clasifican en relación a sus capacidades motrices y a su tipo de enfermedad en: no colaboradores, que son aquéllos que no pueden utilizar las extremidades superiores ni inferiores, y los que, por lo tanto, en las operaciones de movilización deben ser completamente levantados; y, parcialmente colaboradores, que son los que tienen una capacidad motora residual y que, consecuentemente, en las operaciones en las que se requiere moverles sólo son parcialmente elevados.

La inadecuación de las camas o la ausencia de equipos técnicos apropiados a las condiciones del espacio para la movilización de personas no autónomas van a requerir que estas acciones se realicen de forma manual, soportando este peso el trabajador de salud o asistencial, con el riesgo para su salud que esta operación puede comportar.

El riesgo de movilización del personal de enfermería es la lumbalgia o dolor de espalda es un problema de salud muy generalizado en la población general. Según diversos estudios, la prevalencia de la lumbalgia en el transcurso de la vida se estima entre un 50% y 90%, dependiendo de la población de estudio y de la definición que se utilice de “dolor de espalda”. En cambio, cuando se habla de lumbalgia aguda, en la que no hay un consenso en su definición (depende de la duración del dolor, el tiempo de recuperación y la frecuencia de episodios), los datos son de otro orden. Se conoce que la prevalencia de esta dolencia en la población general es del orden del 3%. Sin embargo, cuando se analiza el personal que moviliza pacientes, se sitúa entre el 5% y el 11%. Aun así, hay que considerar la subdeclaración que existe en el sector, principalmente debida a un control farmacológico del dolor. En algunas publicaciones se indica que la

incidencia real de esta dolencia en el ramo es el doble para hombres y el triple para mujeres.

Revisando la literatura científica, los estudios epidemiológicos realizados hasta la fecha indican de inequívocamente la relación entre la tipología y la cantidad de maniobras de transferencia manual de pacientes, por un lado, y la ocurrencia de alguna patología aguda o crónica del raquis lumbar, por otro. Y es que, tal y como se conoce, los límites de tolerancia en la carga discal establecidos internacionalmente son de cerca de 275 kg para mujeres y 400 kg para hombres, cuya compresión en el disco corresponden aproximadamente a levantar una carga de 25 kg con las manos muy cerca del cuerpo, sin realizar flexión ni torsión de tronco en una altura de unos 75 cm.

Si se considera que únicamente el torso de una persona es de aproximadamente el 50% de su peso y que cuando se moviliza a un paciente es difícil realizarlo en esta postura ideal mencionada, es fácil comprender la alta incidencia de patologías en los trabajadores del sector. Mediante análisis biomecánicos se ha evidenciado cómo algunas maniobras en situaciones reales pueden superar incluso el valor de rotura de la unidad disco-vertebral, que es cercano a los 580 kg para hombres y 400 kg para mujeres.

Entre los factores de riesgo que el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo presenta son: a) carga asistencial debida a la presencia de pacientes no autónomos se debe considerar el número de trabajadores que realizan la movilización de pacientes presentes por turno y el número de camas a atender; b) Tipo/grado de discapacidad motora de los pacientes, este factor considera el número promedio de pacientes no autónomos parcialmente colaboradores y no colaboradores; c) Aspectos estructurales del entorno de trabajo ciertas características del lugar de trabajo pueden incrementar la frecuencia de movilizaciones y/o exigir posturas más forzadas al realizarlas. Principalmente, son características relacionadas con la accesibilidad en las habitaciones y en los baños; d) Disponibilidad y adecuación de los equipos de ayuda este factor considera tanto la disponibilidad numérica como la presencia/ausencia de requisitos ergonómicos que minimicen la carga biomecánica del trabajador que los utiliza.

Según el estudio piloto para medir el tipo de lesiones del personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, se obtuvieron los siguientes datos el 40%

Grado 2 dolor más contractura; el 30% Grado 1 dolor en reposo, el 25% Grado 3 Más dolor a la palpación y el 5% Grado 3 más limitación funcional.

De acuerdo a los resultados que se han obtenido se ha encontrado problemas de lesiones osteomio articulaciones, debido a las exigencias físicas de trabajo para los profesionales del cuidado de la salud incluyen esfuerzos excesivos, posiciones o posturas incómodas y repeticiones en sus actividades de labor.

Resulta un problema el desconocimiento de la normativa vigente en nuestro país, en relación a la seguridad y salud de los trabajadores, como es por ejemplo el Decreto 2393 “Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”, en la que nos menciona que el personal que manipula cargas (adulto mayor) deberán estar instruidos sobre la forma adecuada para evitar lesiones músculo esqueléticas.

De la misma manera desconocen el peso máximo que es permitido levantar conforme al género y la edad, ni tampoco saben cuánto es el peso de las personas postradas y que da lugar a la incorrecta manipulación y la aparición de lesiones, que da lugar al ausentismo que ocasiona baja productividad.

Lo que pasaría con la incorrecta manipulación de pacientes es que se lesione a nivel de columna vertebral, lo que ocasionaría una enfermedad profesional y responsabilidades patronales al Hospital Andino Alternativo de Chimborazo.

De los investigado y descrito se identifica que en el Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, se tiene un incumplimiento en temas de Seguridad y Salud del Trabajo especialmente en el área de Ergonomía, por lo que se concluye que el Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, no cuenta con un equipo para afrontar con este problema presentado y es necesario implementar este dispositivo.

1.2. Fundamentación Científica

1.2.1 Fundamentación Filosófica

La investigación científica es un proceso de ejercicio del pensamiento humano que implica la descripción de aquella porción de la realidad que es objeto de estudio, la explicación de las causas que determinan las particularidades de su desarrollo, la aproximación predictiva del desenvolvimiento de los fenómenos estudiados, la valoración de las implicaciones ontológicas de los mismos, así como la justificación o no de su análisis.

En el trabajo de investigación referente al equipo de manipulación en pacientes para el hogar de ancianos y aislamiento de la ciudad de Riobamba, permite construir una realidad de las condiciones laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores al levantar cargas pacientes del hogar de ancianos permitió establecer un análisis antes y después que permita mejorar las condiciones en las que se desenvuelve el personal que permita disminuir las pérdidas al establecer las causas del problema de estudio, por tal motivo para emprender la labor investigativa se presupone partir de determinadas premisas filosóficas y epistemológicas que faciliten la justa comprensión de la tarea que se ejecuta con todos sus riesgos, potencialidades, obstáculos, méritos, logros, etc.

Según (JIMENEZ, 2010) el paradigma Crítico Propositivo “Este paradigma se apoya en el hecho de que la vida social es dialéctica, por tanto, su estudio debe abordarse desde la dinámica del cambio social, como manifestación de un proceso anterior que le dio origen y el cuales necesario conocer.”

Por lo tanto el paradigma que va a centrar el desarrollo y enfoque de ésta Investigación es el Paradigma Crítico Propositivo que pretende mejorar la calidad de vida del hombre ya que el sujeto y objeto de estudio en nuestro caso: la evaluación de riesgos ergonómicos, guarda absoluta relación con las lesiones osteomioarticulares además las leyes que rigen a éstos no son absolutas según señala este paradigma y su realidad es relativa y perfectible, es decir que se puede mejorar una situación en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, con la adquisición del equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía prácticos apoyados de la teoría.

1.2.2. Fundamentación Epistemológica

Es el estudio filosófico de carácter crítico del conocimiento científico bajo la teoría del conocimiento se debe respaldar, fundamental los estudios y garantizar los resultados del equipo de manipulación en pacientes para el hogar de ancianos y aislamiento de la ciudad de Riobamba, no deben ser tomadas a la ligera, debe respaldarse con estudios concretos que cuantifiquen la realidad a través de conocimientos epistemológicos, científicos y metodológicos, para llegar a los trabajadores y establecer las medidas ergonómicas para alcanzar los resultados esperados por el personal que labora en el hogar de ancianos Riobamba con la ayuda de este dispositivo.

La investigación asume un enfoque epistemológico ya que se sustenta en la teoría y práctica a través del método; por cuanto el problema tratado presenta varios factores, diversas causas, múltiples consecuencias las cuales se busca solucionar con el Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, se fundamenta en la escuela Positivista Lógica – Ludwing.

La investigación tiene un enfoque epistemológico que se fundamenta en concepciones, métodos, criterios, formas de enunciados y teorías, centrado sobre el carácter del conocimiento científico. Su posición es de totalidad concreta por cuanto el problema presenta varios factores, varias causas, diferentes consecuencias, buscando una posible transformación.

La epistemología, como teoría del conocimiento, se ocupa de problemas tales como las circunstancias psicológicas, sociológicas, educativas, culturales e históricas que llevan a la obtención del conocimiento, y los criterios por los cuales se le comprueba o invalida.

Lo epistemológico explica el proceso de construcción del conocimiento, esto es, cómo los seres humanos asimilamos y comprendemos la realidad y especialmente, cómo se relaciona con el medio y consigo mismo.

Por lo expuesto, epistemología es el análisis de los axiomas, de las hipótesis y de los procedimientos propios de la actividad intelectual orientada a generar nuevos conocimientos acerca del mundo real. Se puede decir que la base epistemológica sobre

la que se apoya el estudio de las lesiones osteomioarticulares, se refiere a las diferentes causas por las que el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, sienten dolor físico. Frente a estas causas es fundamental la adquisición del equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía.

1.2.3. Fundamentación axiológica

En la parte Axiológica, esta investigación busca resaltar los valores éticos, morales y de salud ya que se busca establecer un ambiente de trabajo seguro para los trabajadores tanto en la parte física como de salud, especialmente en la disminución de las molestias de espalda baja, dolor de cuello y brazos que puede generar consecuencias a mediano plazo graves en esta institución hospitalaria.

La investigación posee un enfoque de carácter axiológico, busca resaltar la naturaleza de los valores y los juicios valorativos, como: de integración, tolerancia, respeto, solidaridad, cooperación, diferencias individuales y responsabilidad. La práctica permite acceder al conocimiento; porque se facilita el trabajo en equipo y la responsabilidad para cumplir cada uno con sus obligaciones.

El mejoramiento axiológico del individuo constituye el pilar fundamental de la actividad laboral y social de la persona, una garantía de la satisfacción de sus expectativas existenciales, es decir, aquellas que tienen que ver con su sentido de la vida, su percepción de la salud y bienestar.

1.2.4. Fundamentación Científica

La fundamentación teórica de la investigación toma como base las acciones orientadas al mejoramiento de las condiciones de salud en el trabajo, tienen un impacto incuestionable sobre el bienestar de los trabajadores y sobre la productividad, atención en este caso de los pacientes que son cuidados en el Hospital Andino Alternativo de Chimborazo.

Esta relación, que se encuentra apoyada en una muy amplia literatura y evidencia empírica, sugiere que invertir recursos en el equipamiento de instituciones para disminuir la manipulación manual de cargas y evitar lesiones en los trabajadores, puede constituirse en una inversión considerablemente rentable, no sólo para las instituciones,

trabajadores y sus familias, sino también, para el país en general, como una vía o camino para lograr el tan anhelado desarrollo económico y social. (Picado, 2006).

Para realizar con éxito la construcción del Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, permite mejorar las condiciones laborales de las personal que allí laboran.

1.2.5. Fundamentación legal

1.2.5.1 (ASAMBLEA CONSTITUYENTE, 2008). La Constitución de la República del Ecuador del año 2008, en el Artículo 32 señala: “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.

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 y 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, todas forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo.

1.2.5.2. Generalidades sobre el Seguro de Riesgos del Trabajo

Art. 3.- Principios de acción preventiva. - En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a) Eliminación y control de riesgos en su origen;
- b) Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c) Identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes;
- d) Adopción de medidas de control, que prioricen la protección colectiva ala individual;
- e) Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en el desarrollo seguro de sus actividades;
- f) Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g) Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h) Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

Art. 12.- Factores de riesgo. - Se consideran factores de riesgo específicos que entrañen el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionen efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la organización internacional de trabajo, OIT, así como las que determinare la comisión de valuación de incapacidades, CVI, para lo cual se deberá comprobar la relación causa-efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad aguda o crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del seguro general de riesgos del trabajo.

1.2.5.3. Del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores.

1.- Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Art. 13.- Obligaciones de los trabajadores.

5.- Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.

1.2.5.4. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo decisión 584.

1.2.5.4.1. Disposiciones Generales.

Artículo 1.- A los fines de esta decisión, las expresiones que se indican a continuación tendrán los significados que para cada una de ellas se señalan:

s) Salud Ocupacional: rama de la salud pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

t) Condiciones de Salud: El conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil socio demográfico y de morbilidad de la población trabajadora.

1.2.5.5. Política de Prevención de Riesgos Laborales.

Artículo 4.- En el marco de sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Para el cumplimiento de tal obligación, cada país miembro elaborará, pondrá en práctica y revisará periódicamente su política nacional de mejoramiento de las condiciones de

seguridad y salud en el trabajo. Dicha política tendrá los siguientes objetivos específicos:

i). - Propiciar programas para la promoción de la salud y seguridad en el trabajo, con el propósito de contribuir a la creación de una cultura de prevención de los riesgos laborales;

j). - Asegurar el cumplimiento de programas de formación o capacitación para los trabajadores, acordes con los riesgos prioritarios a los cuales potencialmente se expondrán, en materia de promoción y prevención de la seguridad y salud en el trabajo.

1.2.5.6. De los derechos y Obligaciones de los trabajadores.

Artículo 18.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 19.- Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan.

Complementariamente, los empleadores comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos.

1.3 Fundamentación Teórica

1.3.1. Naturaleza y objetivo de la Ergonomía

1.3.1.1 Definición y campo de actividad

Ergonomía significa literalmente el estudio o la medida del trabajo. En este contexto, el término trabajo significa una actividad humana con un propósito; va más allá del

concepto más limitado del trabajo como una actividad para obtener un beneficio económico, al incluir todas las actividades en las que el operador humano sistemáticamente persigue un objetivo. Así, abarca los deportes y otras actividades del tiempo libre, las labores domésticas, como el cuidado de los niños o las labores del hogar, la educación y la formación, los servicios sociales y de salud, el control de los sistemas de ingeniería o la adaptación de los mismos, como sucede, por ejemplo, con un pasajero en un vehículo.

El operador humano, que es el centro del estudio, puede ser un profesional cualificado que maneje una máquina compleja en un entorno artificial, un cliente que haya comprado casualmente un aparato nuevo para su uso personal, un niño dentro del aula o una persona con una discapacidad, recluida a una silla de ruedas. El ser humano es sumamente adaptable, pero su capacidad de adaptación no es infinita. Existen intervalos de condiciones óptimas para cualquier actividad. Una de las labores de la ergonomía consiste en definir cuáles son estos intervalos y explorar los efectos no deseados que se producirán en caso de superar los límites; por ejemplo, qué sucede si una persona desarrolla su trabajo en condiciones de calor, ruido o vibraciones excesivas, o si la carga física o mental de trabajo es demasiado elevada o demasiado reducida.

1.3.2. Etiología de la ergonomía

Hace aproximadamente un siglo, se reconoció que las jornadas y condiciones de trabajo en algunas minas y fábricas eran intolerables, en términos de salud y seguridad, y que era indispensable aprobar leyes que establecieran límites admisibles en estos aspectos. El establecimiento y determinación de esos límites puede considerarse como el comienzo de la ergonomía. Este fue, además, el principio de todas las actividades que ahora encuentran un medio de expresión a través del trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

El proceso de investigación, desarrollo y aplicación de estas leyes fue lento hasta la segunda Guerra Mundial. Este acontecimiento aceleró enormemente el desarrollo de máquinas e instrumentos tales como vehículos, aviones, tanques y armas, y mejoró sensiblemente los dispositivos de navegación y detección. Los avances tecnológicos proporcionaron una mayor flexibilidad para permitir la adaptación al operador, una

adaptación que se hizo cada vez más necesaria, porque el rendimiento humano limitaba el rendimiento del sistema. Si un vehículo motorizado sólo puede alcanzar una velocidad de algunos kilómetros por hora, no hay por qué preocuparse del rendimiento del conductor, pero si la velocidad máxima del vehículo se multiplica por diez o por cien, entonces el conductor tiene que reaccionar con más rapidez y no tiene tiempo para corregir errores y evitar desastres.

1.3.3. Ergonomía y disciplinas afines

El desarrollo de una técnica con bases científicas, que está en un punto intermedio entre las bien consolidadas tecnologías de la ingeniería y la medicina, se superpone inevitablemente con otras disciplinas. En términos de su base científica, gran parte del conocimiento ergonómico deriva de las ciencias humanas: anatomía, fisiología y psicología. Las ciencias físicas también han contribuido, por ejemplo, la solución de problemas de la iluminación, de la temperatura, del ruido o de las vibraciones.

La mayor parte de los pioneros de la ergonomía en Europa trabajaron en las ciencias humanas, motivo por el que la ergonomía está en un punto de equilibrio entre la fisiología y la psicología. Un enfoque fisiológico es necesario para abordar problemas tales como el consumo de energía, las posturas y aplicación de fuerzas, como en el levantamiento de pesos. Un enfoque psicológico permite estudiar problemas tales como la presentación de la información y el grado de satisfacción en el trabajo. Naturalmente, existen muchos problemas, como el estrés, la fatiga y el trabajo por turnos, que requieren un enfoque mixto de las ciencias humanas.

Muchos de los pioneros de este campo en EE.UU. trabajaban en el terreno de la psicología experimental o de la ingeniería y por esta razón sus denominaciones *ingeniería humana* o *factores humanos*, reflejan una diferencia en el enfoque, aunque no en los contenidos de interés, con los ergónomos europeos. Esto explica también por qué la higiene industrial, debido a su estrecha relación con la medicina, principalmente con la medicina del trabajo, se considera en Estados Unidos como algo distinto de los factores humanos o la ergonomía.

Esta diferencia es menos evidente en otras partes del mundo. La ergonomía se centra en el operador humano en acción; la higiene industrial se centra en el riesgo de un determinado ambiente para el operador humano. Así, el interés central de un higienista industrial es el riesgo tóxico, algo que está fuera del ámbito del ergónomo.

El higienista industrial se preocupa por los efectos sobre la salud, a corto o a largo plazo; el ergónomo, naturalmente, se preocupa por la salud, pero también por otras consecuencias, como la productividad, el diseño del trabajo o del espacio de trabajo.

La seguridad y la higiene son aspectos generales que atañen tanto a la ergonomía como a la higiene industrial, a la salud laboral y a la medicina del trabajo. Por tanto, no es sorprendente que, en las grandes instituciones de investigación, diseño o producción, estos temas aparezcan agrupados.

1.3.4. Riesgo de Movilización.

La movilización de pacientes en entornos sanitarios constituye uno de los principales factores de riesgo para las lesiones de espalda, y por ello entre el personal sanitario tiene una especial incidencia la lumbalgia aguda, debido a la manipulación manual de pacientes por tareas de higiene, traslados o cambios posturales. Así, los trastornos dorso lumbares derivados de estas tareas tienen su origen principalmente en la realización de levantamientos incorrectos con cargas excesivas y en la adopción de posturas incorrectas, tanto al realizar las movilizaciónes como al asumir tareas estáticas.

En el sector sanitario los trastornos músculo esqueléticos son uno de los principales problemas, siendo la lesión más común dentro del personal que moviliza pacientes debido al esfuerzo asociado a la movilización, según la OIT. El personal sanitario tiene un riesgo elevado de padecer trastornos músculo- esqueléticos, en especial en la zona dorso lumbar, debido a diversos condicionantes, tales como adoptar posturas incorrectas, utilizar equipamientos obsoletos, contar con un número inadecuado de profesionales o trabajar en espacios limitados. Tal es lesiones músculo-esqueléticas se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores y la espalda, en especial la zona dorso lumbar, incluyéndose lumbalgias, hernias discales o incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo.

La manipulación de pacientes es, en muchos casos, responsable de la aparición de fatiga física, así como de lesiones que se pueden producir bien de forma inmediata o bien por la acumulación de pequeños traumatismos, concretándose tras realizar la movilización de enfermos en periodos cortos y de manera repetida. Estas movilizaciones exigen una demanda física a la zona lumbar que en algunos casos puede estar cerca del límite máximo de tolerancia de compresión en la L5-S1, al tener que levantarse totalmente al paciente o parte de su cuerpo.

Por todo lo dicho, la evaluación de riesgos resultará imprescindible para gestionar el riesgo de manipulación manual de pacientes. Sus objetivos serán tanto mejorar las condiciones de trabajo, disminuyendo la carga biomecánica, como implementar una mejora de la calidad asistencial. La evaluación del riesgo requerirá además de una planificación, y constará de varias etapas, entre las que señalaremos la identificación del problema, la estimación y evaluación del nivel de riesgo y la propuesta de las medidas preventivas adecuadas a los riesgos detectados.

1.3.5. Accidentabilidad en la manipulación de pacientes.

Las dolencias derivadas de la movilización de pacientes originan un absentismo importante, pues las bajas son de larga duración y su rehabilitación se dilata en el tiempo, lo que finalmente implica una deficiencia en la prestación asistencial. Entre las tareas que suponen una mayor accidentabilidad destacan:

- Incorporar y rotar a un paciente en la cama.
- Realizar cambios posturales y desplazamientos hacia la cabecera de la cama.
- Transferir a un paciente desde la cama a la silla de ruedas.
- Transferencia desde la silla de ruedas al WC.
- Pasar a un paciente de cama a camilla y viceversa.
- Levantar a un paciente de posición sedente a bipedestación.
- Mover camas y diverso mobiliario.

Métodos de evaluación del riesgo en la movilización manual de pacientes.

Según (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998), se define como carga “cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo por ejemplo la manipulación de personas, como los pacientes en un hospital”. Sin embargo, dichos

pacientes no son objetos inanimados, por lo que deberá evaluarse el riesgo de su movilización de manera particular.

En la actualidad existen diversos métodos para evaluar el riesgo de movilización manual de pacientes, relacionados con las condiciones ergonómicas inadecuadas de los equipos utilizados en las actividades diarias, las posturas adoptadas o el estado de los pacientes. Dichas herramientas son necesarias para estimar los riesgos por medio de un análisis cuantitativo y cualitativo, con el fin de prevenir los trastornos músculo-esqueléticos y medir los efectos de mejora, tras realizar los pertinentes estudios evaluativos. Asimismo, métodos generales como el REBA (Hignett, S. & McAtamney, L., 200) también se pueden utilizar para detectar algunos factores de riesgo o para evaluar las diversas técnicas de manejo de los pacientes, pero hoy en día existen métodos de evaluación específicos para tales riesgos. Entre los métodos podemos destacar los métodos Dortmund Approach, Care Thermometer, Karhula y MAPO, cuyas principales características son:

- Dortmund Approach. Su enfoque se centra en la prevención de la sobrecarga biomecánica lumbar derivada del manejo manual de los pacientes, determinando el peso soportado y la capacidad de carga de la columna vertebral en el manejo manual de pacientes.
- Care Thermometer. Herramienta de evaluación de la carga física y la gestión de la prevención en la unidad objeto de estudio, que relaciona problemas de espalda con el levantamiento de los pacientes.
- Karhula. Herramienta de evaluación de las posturas adoptadas en el manejo de los pacientes. El método evalúa la carga soportada en los traslados de pacientes, observando asimismo el desarrollo del trabajo, las condiciones del mismo y la formación del personal.
- MAPO. Según (Robla, D., Hernandez-Soto, A., Riveiro, S., Rodríguez, 2010) Método que evalúa el nivel de exposición al riesgo de la manipulación manual de los pacientes en diferentes áreas de trabajo de los centros sanitarios, teniendo en cuenta los aspectos organizativos que determinan la frecuencia de manipulación por cada trabajador.

Tabla 1 Principales métodos de evaluación de manipulación de pacientes.

Método de evaluación	Principal aspecto evaluado
Dortmund Approach	Carga biomecánica dorsolumbar
Care Thermometer	Levantamiento del paciente
Karhula	Posturas adoptadas
MAPO	Organización del trabajo

Fuente: Método MAPO

Comprobamos por tanto que las propuestas metodológicas más extendidas para la evaluación del riesgo por movilización de pacientes se orientan al análisis de un aspecto concreto, ya sea a través del análisis postural (OWAS o REBA) a través del análisis biomecánico (Dortmund Approach) de la carga física (Care Thermometer). Estas metodologías sobrellevan ciertas limitaciones, ya que analizan parcialmente las diferentes tareas de movilización que se llevan a cabo en un centro sanitario y no precisan otros factores que inciden en la manipulación manual de pacientes, como por ejemplo el entorno de trabajo. No obstante, el método MAPO es un método holístico que considera todos los factores de riesgo en una unidad o servicio hospitalario.

El método MAPO permite la evaluación del riesgo por movilización de pacientes en las diferentes áreas de trabajo que se encuentran en los centros sanitarios. El método se puede emplear principalmente para valorar la movilización de pacientes en:

- Hospitales
- Residencias de la tercera edad

- Residencias de enfermos crónicos

La metodología cuantifica, de forma fiable y válida, el nivel de riesgo por movilización de pacientes en una unidad o servicio hospitalario, teniendo en cuenta los aspectos organizativos que determinan la frecuencia de manipulación por cada trabajador. Del mismo modo, el método MAPO valora el riesgo de sobrecarga biomecánica de la zona lumbar durante el traslado de pacientes en los centros hospitalarios. Los elementos que caracterizan la exposición a esta tipología de riesgo son:

- La carga asistencial dada por la presencia de pacientes dependientes.
- El tipo y grado de discapacidad motora de los pacientes.
- Las características estructurales del ambiente de trabajo en el centro sanitario.
- Los equipos de trabajo y su adecuación a la tarea.
- La formación e información de los trabajadores sobre técnicas de movilización de pacientes.

Asimismo, dichos elementos determinarán los factores precisos para el cálculo del índice de riesgo MAPO, reflejados en la tabla adjunta.

Tabla 2 Factores del Método MAPO

Paciente No Colaborador/ Operador	NC/OP	Proporción entre el n.º medio de pacientes totalmente no colaboradores (nc) y los trabajadores (op) presentes en todos los turnos.
Factor de elevación	FS	Adecuación ergonómica y numérica de los equipos de ayuda útiles para levantar pacientes no colaboradores.
Paciente Parcialmente Colaborador/ Operador	PC/OP	Proporción entre el n.º medio de pacientes parcialmente colaboradores y los trabajadores presentes en todos los turnos.
Factor ayudas menores	FA	Adecuación ergonómica y numérica de los equipos de ayuda menor en la movilización de pacientes parcialmente colaboradores.
Factor silla de ruedas	FC	Adecuación ergonómica y numérica de las sillas de ruedas.
Factor entorno	Famb	Adecuación ergonómica del entorno utilizado por los pacientes no autónomos para diversas operaciones.
Factor formación	FF	Adecuación de la formación específica impartida sobre el riesgo.

Fuente: Método MAPO

1.3.5.1 Identificación de los factores de riesgo.

Para evaluar los riesgos derivados de la manipulación manual de pacientes, según los criterios del método MAPO, se deben identificar los siguientes factores de riesgo, los cuales en su conjunto definen la exposición al riesgo:

- Carga asistencial debida a la presencia de pacientes no autónomos

Se debe considerar el número de trabajadores que realizan la movilización de pacientes presentes por turno y el número de camas a atender.

- Grado de discapacidad motora de los pacientes

Se indica el número promedio de pacientes no autónomos parcialmente colaboradores y no colaboradores. Conviene precisar que, en cuanto a los tipos de movilización de pacientes no colaboradores, se considerará Levantamiento Parcial donde el paciente colabore en su movilización, además de no requerir el levantamiento del cuerpo. En ese caso se incentiva al paciente a que colabore y se ayude impulsándose con ayuda del personal sanitario. Por otro lado, se considerará Levantamiento Total aquel que requiera un esfuerzo biomecánico importante por parte del operador, determinado cuando el paciente no colabore en absoluto en su movilización.

- Aspectos estructurales del entorno de trabajo

Ciertas características del lugar de trabajo, como la accesibilidad a las habitaciones o baños, pueden incrementar la frecuencia de movilizaciones o exigir posturas forzadas al realizarlas, aspecto que debe ser recogido al realizar la evaluación.

- Disponibilidad y adecuación de los equipos de ayuda

En este factor se considera tanto la disponibilidad numérica como la presencia o ausencia de requisitos ergonómicos de los equipos de ayuda mayores (elevadores, grúas, camas y camillas regulables) y de ayudas menores (sábanas deslizantes, cinturones ergonómicos o rollers). En este sentido, se considerará ayuda técnica aquella que cumpla los siguientes requisitos:

- ✓ El esfuerzo biomecánico de la movilización queda reducido con el uso del equipo de ayuda.
 - ✓ La ayuda se manipula de manera correcta por el operador.
 - ✓ No pone en riesgo la seguridad del paciente. Formación de los rectos
- Formación de los trabajadores para una correcta movilización de los pacientes.

La formación por sí sola no constituye una medida preventiva eficaz, pero la ausencia de una instrucción adecuada es un factor de riesgo relevante. Será necesario por tanto desarrollar una formación periódica teórico-práctica al personal sobre las técnicas para realizar movilizaciones correctas y sobre el uso correcto de los equipos de ayuda. Además, deberá del mismo modo verificarse la eficacia de las acciones formativas.

SISTEMA OSTEOMIOARTICULAR

Según (ESPINDOLA, 2012) es un conjunto de órganos cuya función principal es permitir al cuerpo humano la realización de movimientos. Como consecuencia de ello, el ser humano puede relacionarse con los demás miembros de su especie. Otras funciones del aparato locomotor son:

- Dotar al cuerpo de su configuración o apariencia externa.
- Darle rigidez y resistencia.
- Proteger las vísceras u órganos que la componen. Los elementos que componen el aparato locomotor son los huesos, las articulaciones y los músculos.

Importancia de los Huesos en los movimientos.

Según (Gartner, Leslie P. et James L. Hiatt, 2007) el hueso es un tejido firme, duro y resistente que forma parte del endoesqueleto de los vertebrados. Está compuesto por tejidos duros y blandos. El principal tejido duro es el tejido óseo, un tipo especializado de tejido conectivo constituido por células (osteocitos) y componentes extracelulares calcificados. Los huesos poseen una cubierta superficial de tejido conectivo fibroso llamado periostio y en sus superficies articulares están cubiertos por tejido conectivo cartilaginoso. Los componentes blandos incluyen a los tejidos conectivos mieloide tejido hematopoyético y adiposo (grasa) la médula ósea. El hueso también cuenta con vasos y nervios que, respectivamente irrigan e inervan su estructura.

Importancia y función del Músculo

Según (MORROS, 2007) Un músculo es un tejido blando que se encuentra en la mayoría de los animales. Generan movimiento al contraerse o extendiéndose al relajarse. En el cuerpo humano (y en todos los vertebrados) los músculos están unidos al

esqueleto por medio de los tendones, siendo así los responsables de la ejecución del movimiento corporal.

La propiedad de contraerse, esto es, de poder acortar su longitud como efecto de la estimulación por parte de impulsos nerviosos provenientes del sistema nervioso, se la debe al tejido muscular que los forman, más precisamente al tejido muscular de tipo estriado esquelético.

Dos tipos más de tejido muscular forman parte de otros órganos: el tejido muscular estriado cardíaco, exclusivo del corazón, que le permite a éste contraerse y así "empujar" la sangre que llega a su interior; y el tejido muscular liso que está presente en el estómago y a lo largo de todo el tubo digestivo, en los bronquios, en vasos sanguíneos, en la vejiga y en el útero, entre otros.

La palabra músculo proviene del diminutivo latino *musculus*, *mus* (ratón) y la terminación diminutiva *-culus*, porque en el momento de la contracción, los romanos decían que parecía un pequeño ratón por la forma.

Los músculos están envueltos por una membrana de tejido conjuntivo llamada fascia. La unidad funcional y estructural del músculo es la fibra muscular. El cuerpo humano contiene aproximadamente 650 músculos.

El funcionamiento de la contracción se debe a un estímulo de una fibra nerviosa, se libera acetilcolina - Ach - la cual, va a posarse sobre los receptores nicotínicos haciendo que estos se abran para permitir el paso de iones sodio a nivel intracelular, estos viajan por los túbulos T hasta llegar a activar a los DHP - receptores de dihidropiridina - que son sensibles al voltaje, estos van a ser los que se abran, provocando a la vez la apertura de los canales de rianodina que van a liberar calcio.

Pacientes sin autonomía.

La falta de autonomía personal conlleva una situación de dependencia, que es uno de los problemas a los que frecuentemente nos enfrentamos los profesionales sanitarios. Según el Consejo de Europa la dependencia es un estado en el que se encuentran las personas

que por razones ligadas a la falta o la pérdida de autonomía física, psíquica o intelectual, tienen necesidad de asistencia y/o ayudas importantes a fin de realizar los actos corrientes de la vida diaria y, de modo particular, los referentes al cuidado personal.

Aunque suele asociarse a la edad, la dependencia no es una situación exclusiva de las personas mayores ya que puede afectar a cualquier sector de la población. Por una parte, es necesario considerar, el importante crecimiento de la población de más de 65 años², pero también se ha de tener en cuenta que los avances científicos y el mejor nivel sanitario han conseguido que enfermedades que conducían a la muerte en poco tiempo, ahora, aunque no se solucionen, permiten la supervivencia de las personas afectadas, muchas veces en condiciones precarias.

Como consecuencia inmediata de esto la demanda de cuidados para personas dependientes se ha venido incrementando de forma notable en los últimos años y va a seguir aumentando a un fuerte ritmo durante las próximas décadas, siendo la atención a las personas en situación de dependencia y la promoción de su autonomía personal uno de los principales retos de la política social de los países desarrollados.

En España el 5 de diciembre de 2006 se publicó la Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia y que se ha denominado coloquialmente Ley de Dependencia. Los principios de esta Ley son: derecho subjetivo, de carácter universal, el acceso público a las prestaciones en condiciones de igualdad, atención integral y personalizada y no discriminación.

Uno de los aspectos recogidos por dicha Ley es el baremo o instrumento de valoración mediante el que se determinará el grado y nivel de dependencia de la persona a valorar. Este es un instrumento fundamental de este nuevo sistema de protección social, ya que determinará qué personas son dependientes y en qué grado, lo que influirá en los servicios y prestaciones a las que tendrán derecho, e incluye las especificidades de los diferentes tipos de discapacidad (física, psíquica, mental o intelectual).

1.3.6. Importancia de las Articulaciones, en levantamiento de carga

Según (VATTUONE, 2007) una articulación es la unión entre dos o más huesos, un hueso y cartílago o un hueso y los dientes.

La parte de la anatomía que se encarga del estudio de las articulaciones es la artrología. Las funciones más importantes de las articulaciones son de constituir puntos de unión entre los componentes del esqueleto (huesos, cartílagos y dientes) y facilitar movimientos mecánicos (en el caso de las articulaciones móviles), proporcionándole elasticidad y plasticidad al cuerpo, permitir el crecimiento del encéfalo, además de ser lugares de crecimiento (en el caso de los discos epifisarios).

Para su estudio las articulaciones pueden clasificarse en dos enormes clases:

- Por su estructura (morfológicamente):

Morfológicamente, los diferentes tipos de articulaciones se clasifican según el tejido que las une en varias categorías: fibrosas, cartilaginosas, sinoviales o diartrodias.

- Por su función (fisiológicamente):

Fisiológicamente, el cuerpo humano tiene diversos tipos de articulaciones, como la sinartrosis (no móvil), anfiartrosis (con movimiento muy limitado) y diartrosis (mayor amplitud o complejidad de movimiento).

1.3.7. Posturas y movimientos.

Si la tarea requiere que la persona se gire o se estire para alcanzar algo, el riesgo de lesión será mayor. El puesto de trabajo puede rediseñarse para evitar estas acciones. Se producen más lesiones de espalda cuando el levantamiento se hace desde el suelo que cuando se hace desde una altura media; esto indica la necesidad de sencillas medidas de control. Esto también se aplica a las situaciones de levantamientos de pesos hasta una altura elevada.

La carga. La carga en sí también puede influir en la manipulación, debido a su peso y su ubicación. Otros factores, como su forma, su estabilidad, su tamaño y si resbala o no, también pueden incidir en la facilidad o dificultad que presente su manejo.

Organización y entorno. La forma en que está organizado el trabajo, tanto física como temporalmente, también influye en su manejo. Es mejor repartir el trabajo de descarga de un camión entre varias personas, durante una hora, que pedir a un trabajador que lo haga solo y emplee en ello todo el día. El entorno influye sobre la manipulación: la falta de luz, los obstáculos o desniveles en el suelo o una limpieza deficiente pueden hacer que la persona tropiece.

Factores personales. Las habilidades personales para la manipulación de objetos, la edad de la persona y la ropa que lleve puesta, también pueden influir. Es necesaria una formación adecuada para levantar pesos, que proporcione la información necesaria y que dé el tiempo suficiente para desarrollar las habilidades físicas requeridas para la manipulación de objetos.

La gente joven corre mayores riesgos; y por otra parte, la gente mayor tiene menos fuerza y menos capacidad fisiológica. Las ropas ajustadas pueden aumentar la fuerza muscular requerida para desempeñar una tarea, ya que la persona tiene que vencer la presión de la ropa. Ejemplos típicos de esta situación son el uniforme de las enfermeras o los monos ajustados para trabajar por encima del nivel de la cabeza.

1.3.10. Metodología REBA.

El método REBA fue desarrollado por Hignett y McAtammey y publicado por la revista *Applied Ergonomics* en el año 2000, con el fin de poder estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo.

Este sistema analiza las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo, del tronco y las piernas. También define la carga o fuerza manejada y el tipo de agarre. Este método divide el cuerpo en segmentos para poder analizarlos individualmente con referencia a los planos de movimiento.

Entrega un sistema de puntuación para la actividad muscular en la realización de posturas estáticas, dinámicas, inestables o por cambios inesperados o bruscos de la postura. Por último, entrega un nivel de acción o intervención a través de una puntuación final. (Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Chile, 2008).

1.3.11. Introducción del método.

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 neutra.

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, electrogoniómetros, 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 (Figura No 1.1).

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.

Figura No. 1.1. Medición de ángulos en REBA



Fuente: www.ergonautas.com

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.

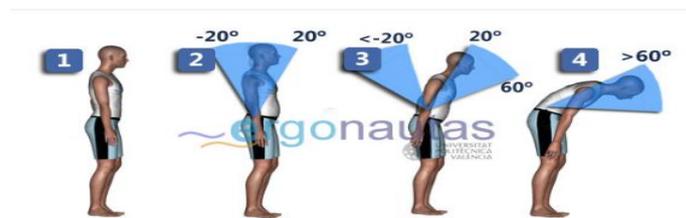
1.3.12. Evaluación del Grupo A

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.

1.3.12.1. 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 No. 1.2 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla No. 1.1.

Figura No. 1.2 Puntuación del tronco



Fuente: www.ergonautas.com

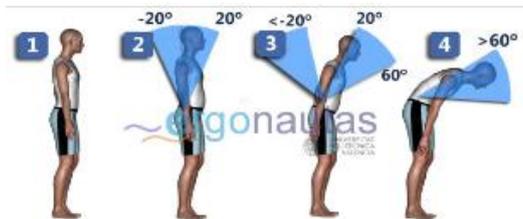
Tabla 1-1 Puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión >20° y ≤60° o extensión >20°	3
Flexión >60°	4

Flexión >60°

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 No.1.2 y la Figura No 1.3.

Figura No 1.3. Medición del ángulo del tronco



Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-2 Modificación de la puntuación del tronco

Posición	Puntuación
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Fuente: www.ergonautas.com

1.13.12.2. 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 No 1.4 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la Tabla No. 1.3.

Figura No 1.4. Medición del ángulo del cuello



Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-4. Puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 20°	1
Flexión >20° o extensión	2

Fuente: www.ergonautas.com

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 No 1.4 y la Figura No 1.5.

Figura No 1.5. Modificación de la puntuación del cuello



Fuente: www.ergonautas.com

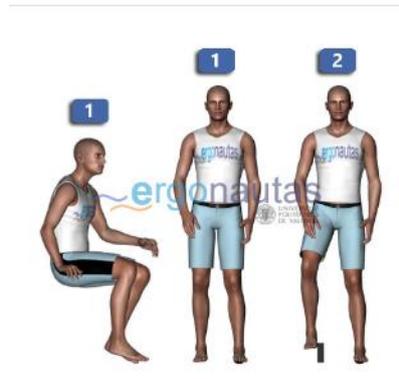
Tabla 1-5. Modificación de la puntuación del cuello

Posición	Puntuación
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

1.13.12.3. 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 No 1.5 o la Figura No 1.6.

Figura No. 1.6 Puntuación de las piernas



Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-6 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

Fuente: www.ergonautas.com

La puntuación de las piernas se incrementará si existe flexión de una o ambas rodillas (Tabla No 1.6 y Figura No 1.7.). 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.

Figura No. 1.7. Incremento de la puntuación de las piernas



Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-7 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

Fuente: www.ergonautas.com

1.13.3. 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 lados.

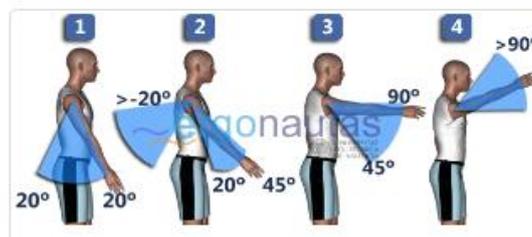
La puntuación del brazo se obtiene a partir de su flexión, midiendo el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura No.1.8 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla No. 1.6.

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.

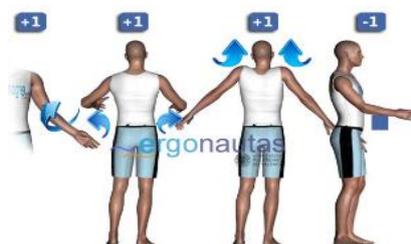
Por otra parte, se considera una circunstancia que disminuye el riesgo, disminuyendo en tal caso la puntuación inicial del brazo, la existencia de puntos de apoyo para el brazo o que éste adopte una posición a favor de la gravedad. Un ejemplo de esto último es el caso en el que, con el tronco flexionado hacia delante, el brazo cuelga verticalmente. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla No 1.7. , y la Figura No 1.9.

Figura No. 1.8 Medición del ángulo del brazo



Fuente: www.ergonautas.com

Figura No 1.9 Modificación de la Puntuación del brazo



Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-8. Puntuación del brazo

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-9. 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

Fuente: www.ergonautas.com

1.13.3.1. Puntuación del antebrazo.

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir del ángulo formado por el eje de éste y el eje del brazo. La Figura No.1.10 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 19.

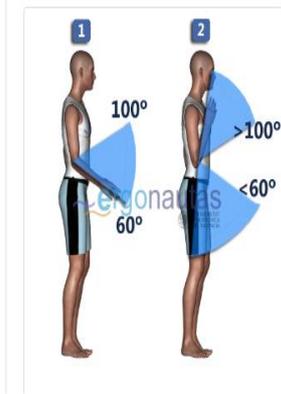
La puntuación del antebrazo no será modificada por otras circunstancias adicionales sienta la obtenida por flexión la puntuación definitiva

Tabla 1-10. Puntuación del antebrazo

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: www.ergonautas.com

Figura No. 1.10. Medición del ángulo del antebrazo



Fuente: www.ergonautas.com

1.13.3.3. Puntuación de la muñeca.

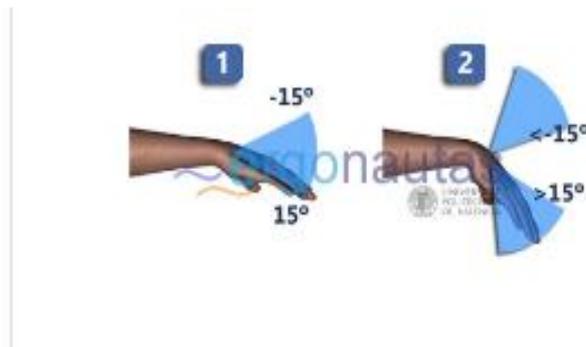
La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La Figura No.1.11 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla No. 1.10.

Tabla 1-11 Puntuación de la muñeca.

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

Fuente: www.ergonautas.com

Figura No. 1.11. Medición del ángulo de la muñeca



Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-12. Modificación de la puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Torsión o Desviación radial o cubital	+1

Fuente: www.ergonautas.com

Figura No. 1.12 Modificación de la puntuación de la muñeca.



Fuente: www.ergonautas.com

Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla No 1.12, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla No 1.13.

Tabla 1-13. Puntuación del grupo A.

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-14. Puntuación del grupo B.

	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
Brazo	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: www.ergonautas.com

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 modificarán 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 No 1.14 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 No. 1.15). 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 No1.16 muestra los incrementos a aplicar según la calidad del agarre y la Tabla No1.17 muestra ejemplos para clasificar la calidad del agarre. La puntuación del Grupo B modificada por la calidad del agarre se denominará Puntuación B.

Tabla 1-15. Incremento de puntuación del Grupo A por cargas o fuerzas bruscas.

Posición	Puntuación
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-16. 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

Fuente: www.ergonautas.com

Tabla 1-17. Ejemplos de agarre y su calidad.

Agarre bueno: son los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asimiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.



Agarre regular: es el llevado a cabo sobre contenedores con asas a agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.



Agarre malo: el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales.



Fuente: www.ergonautas.com

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 No1.18, se obtendrá la Puntuación C

Tabla 1-18. 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

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 No 1. 19.**).

Tabla 1-18. Incremento de la Puntuación C por tipo de actividad muscular.

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

Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención. La Tabla No. 1.20 muestra los Niveles de Actuación según la puntuación final.

Tabla 1-19. Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

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.

Fuente: www.ergonautas.com

CAPITULO II

2. MARCO METOLÓGICO

2.1 Diseño De La Investigación.

El diseño de la investigación partió de un análisis mediante inspecciones de campo y matriz de riesgos ergonómicos para la implementación del Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo para prevenir los factores de riesgos laborales de manera especial los ergonómicos a los cuáles están expuestos en el trabajo de levantamiento de pacientes en el hospital donde se identificó las causas principales que

generan los factores de riesgo presentes y determinar cuáles serían las medidas correctivas, preventivas que permitan reducir o eliminar dicho riesgo.

Es cuasi experimental

La Investigación tiene un diseño cuasi experimental, ya que la propuesta es la implementación de Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, mediante un análisis Reba y construcción del equipo.

2.2 Tipo de investigación.

Por el objetivo fue aplicada, previo al análisis y observación, donde se detectó, el problema que presenta el personal que levanta a pacientes sin autonomía.

Por el lugar fue de campo, la investigación se realizó en las instalaciones de la del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo en el periodo de febrero del 2015 a febrero del 2016

Por el nivel fue descriptiva y cuasi-experimental, ya que mediante el estudio del problema se buscó la solución la cual enfatiza aspectos cuantitativos para el problema detectado.

Por el método fue cualitativa, ya que parte de un tema general para definir la solución del problema a medida que avanza en el desarrollo de la investigación.

Correlacional. - evalúa la relación que existe entre dos o más variables

2. 3 Métodos de investigación

Métodos de evaluación. -Se utilizó la matriz de riesgos NTC45 para factores de riesgo ergonómico aplicada para el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo.

- **Método inductivo - deductivo**

Es el razonamiento que, partiendo de casos generales, se eleva a conocimientos particulares.

Es decir, a la inversa del método inductivo, porque se presenta las definiciones, principios, reglas, fórmulas, de los cuales se extraen las respectivas conclusiones.

Este método es considerado en el trabajo de investigación ya que se aplicarán los pasos definidos del mismo que son: Aplicación, Comprensión y Demostración, puesto que, al implementar Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, se realizó su aplicación a las diferentes áreas para brindar un ambiente de trabajo seguro a todos sus personales de enfermería.

2.4 Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos.

Como toda investigación parte de observación para identificar un problema, al ser todos profesionales se realiza una encuesta utilizando un cuestionario

Criterios de inclusión

- Trabajadores que manipulen pacientes sin autonomía
- Trabajar en el hospital andino alternativo de Riobamba.
- Trabajadores que den su consentimiento para participar en el estudio.

Criterios de exclusión

- Pacientes que posean alguna enfermedad invalidante y/o discapacidad intelectual.

Criterios de salida, de abandono o de pérdida:

- Trabajadores que no deseen participar
- Trabajadores que voluntariamente deseen salir del estudio por cualquier causa.

2.5 Población y muestra

Población de estudio: La población de estudio estará constituida por el universo de 20 trabajadores que manipulan a pacientes sin autonomía del hospital andino de Chimborazo.

Tabla 2-1. Población de estudio.

DESCRIPCIÓN	TOTAL
Personal de enfermería	8
Personal auxiliar	12
TOTAL	20

2.6 Técnicas de procedimientos para el análisis de resultados.

En una primera etapa, se establecerá comunicación con los participantes, los cuales recibirán una breve explicación sobre la naturaleza del estudio y la confidencialidad con que se manejarán los datos, protegiendo sus identidades, lo que quedará validado a través del consentimiento informado.

Con la aplicación del cuestionario en el primer encuentro se caracterizará al grupo de estudio según las variables seleccionadas, se determinará el nivel de conocimiento sobre utilidad de los equipos que dispone el hospital para levantar pacientes sin autonomía.

A partir de los resultados obtenidos se diseñará una estrategia de intervención que será la implementación del equipo biomecánico.

Procedimientos de recolección de información

La técnica de recolección de datos que se utilizará será la encuesta por parte del investigador. Como instrumento de recolección de datos se utilizará un cuestionario diseñado por el investigador, el que será sometido a la consideración de expertos y pilotaje de prueba con veinte 20 trabajadores con características similares a las del grupo de estudio y que no formarán parte de la investigación, con el objetivo de valorar su inteligibilidad y aceptación.

Características del instrumento

El cuestionario estará estructurado en partes, que enfocara identificar si existen equipos que ayuden a la movilidad de pacientes sin autonomía ya al vez den protección a los trabajadores de esta casa de salud.

Validación del instrumento

Para comprobar la validez de apariencia y contenido se consultaran expertos, escogidos teniendo en consideración la experiencia profesional e investigativa, con conocimiento sobre ergonomía

Por medio de un formulario, se les solicitará la valoración de cada ítem utilizando como guía los criterios de *Moriyama (1968)*, el examen de la estructura básica del instrumento, el número y alcance de las preguntas; y adicionar cualquier otro aspecto que en su experiencia fuera importante.

Los criterios para la valoración serán:

Comprensible: se refiere a que el encuestado entienda qué se le pregunta en el ítem.

Sensible a variaciones: se refiere a que las posibles respuestas del ítem muestren diferencias en la variable que se medirá.

Pertinencia o con suposiciones básicas justificables e intuitivamente razonables: Se refiere a si existe una justificación para la presencia de cada una de las categorías que se incluyen en el instrumento.

Derivable de datos factibles de obtener: se refiere a que sea posible en la práctica obtener la información necesaria para dar respuesta al ítem.

Cada experto evaluará el ítem asignándole un valor para cada uno de los criterios antes expuestos: sí o no

Plan de procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos se incluirán en una base de datos creada al efecto. La descripción de los resultados se hará utilizando porcentajes y medias. Se empleará el estadístico Chi-Cuadrado (χ^2) para determinar la relación y diferencias significativas entre las variables de estudio, con un nivel de significancia < 0.05 . Los resultados se reflejarán en tablas y gráficos para su mejor representación y comprensión.

2.7 Hipótesis.

2.7.1 Hipótesis General.

El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, mediante evaluaciones ergonómicas.

2.7.2 Hipótesis Específicas.

- El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas, en el movimiento de la espalda inclinada y girada, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo el dolor lumbar.

- El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas del movimiento de los hombros, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la fatiga muscular.
- El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas en el movimiento de los brazos, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la sobrecarga física.

2.8.- Operatividad de las hipótesis.

2.8.1. Hipótesis Específica 1.

- El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas, en el movimiento de la espalda inclinada y girada, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo el dolor lumbar.

Tabla 2-2. Operatividad hipótesis 1.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Equipo biomecánico	Los artículos auxiliares para levantamiento están diseñados para reducir la	Artículos auxiliares para levantamiento y transporte de un paciente	Biomecánica del estrés	Observación Ficha de Observación

	biomecánica del estrés que sufre el empleado Mientras levanta y transporta a un paciente.			
Posturas de espalda inclinada y girada	Posiciones del trabajo que generen discomfort, y posturas forzadas en la espalda, generando lesiones musculares esqueléticas	Posturas Esfuerzo Lesiones	<ul style="list-style-type: none"> • Reba 	Observación Ficha de Observación Método de Evaluación Evaluación de Riesgo Ergonómicos

Fuente: Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

2.8.2. Hipótesis Específica 2.

El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas del movimiento de los hombros, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la fatiga muscular.

Tabla 2-3. Operatividad hipótesis 2.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Equipo biomecánico	Los artículos auxiliares para levantamiento están diseñados para reducir la biomecánica del estrés que sufre el empleado Mientras levanta y transporta a un	Artículos auxiliares para levantamiento y transporte de un paciente	Biomecánica del estrés	Observación Ficha de Observación

	paciente.			
Posturas forzadas en el movimiento de los hombros	Posiciones del trabajo que generen discomfort, y posturas forzadas en los hombros , generando lesiones musculoesqueléticas	Posturas Esfuerzo Lesiones	<ul style="list-style-type: none"> • Reba 	Observación Ficha de Observación Método de Evaluación Evaluación de Riesgo Ergonómicos

Fuente: Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

2.8.3. Hipótesis Específica 3.

El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas en el movimiento de los brazos, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la sobrecarga física.

Tabla 2-4. Operatividad hipótesis 3.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Equipo biomecánico	Los artículos auxiliares para levantamiento están diseñados para reducir la biomecánica del estrés que sufre el empleado Mientras levanta y transporta a un	Artículos auxiliares para levantamiento y transporte de un paciente	Biomecánica del estrés	Observación Ficha de Observación

	paciente.			
Posturas forzadas en el movimiento de los brazos	Posiciones del trabajo que generen discomfort, y posturas forzadas en los brazos , generando lesiones musculoesqueléticas	Posturas Esfuerzo Lesiones	<ul style="list-style-type: none"> • Reba 	Observación Ficha de Observación Método de Evaluación Evaluación de Riesgo Ergonómicos

Fuente: Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

CAPITULO III

3.1. Tema de tesis

Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

3.2. Presentación.

En la normativa relacionada a Seguridad y salud Ocupacional todas las empresas son responsables de este tema, están obligadas a brindar todas las facilidades para el normal desarrollo de sus actividades diarias en el ámbito laboral, cuya principal acción es la prevención de riesgos y la disminución o eliminación de los mismos que permita evitar el ausentismo laboral, enfermedades profesionales, incidentes y accidentes que repercuten en la salud del trabajador.

El ambiente de trabajo saludable es imprescindible para una vida laboral sana, de aquí que todos conozcamos que cualquier trabajo lleva asociado determinados riesgos para la salud, por lo que incluimos en el término "Salud Laboral" al equilibrio físico, psíquico y social de un individuo en el entorno laboral. (OIT).

El personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo al levantar cargas superiores a los 23 Kg de manera continua en la jornada laboral y de manera repetitiva ha provocado que se produzcan ausentismos, enfermedades y molestias músculo esqueléticas en las enfermeras y enfermeros por lo que es necesario implementar el Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía

3.3. Objetivos.

3.3.1. Objetivo general.

Implementar el Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

3.3.2. Objetivos específicos.

- Realizar una evaluación ergonómica por medio del instrumento de observación cuestionario y reba de los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos el personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba, para determinar las posturas forzadas en la jornada laboral y disminuir los factores de riesgo ergonómico.
- Construir el Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, que minimicen el factor de riesgo con un ataque a la fuente.
- Realizar el ensamble de partes, pruebas del Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía y comparar a través de las fotografías y evaluaciones el impacto y determinar la disminución del factor de riesgo en el trabajador.

3.4. Fundamentación teórica.

3.4.1. Equipo biomecánico.

La biomecánica es un área de conocimiento interdisciplinaria que estudia los fenómenos cinemáticos y mecánicos que presentan los seres vivos considerados como sistemas complejos formados por tejidos, sólidos y cuerpos mecánicos. Así la biomecánica se interesa por el movimiento, equilibrio, la física, la resistencia, los mecanismos lesionales que pueden producirse en el cuerpo humano como consecuencia de diversas acciones físicas.

Es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente del cuerpo humano. Esta área de conocimiento se apoya en diversas ciencias biomédicas, utilizando los conocimientos de la mecánica, la ingeniería, la anatomía, la fisiología y otras disciplinas, para estudiar el comportamiento del cuerpo humano y resolver los problemas derivados de las diversas condiciones a las que puede verse sometido. (Wikipedia.org).

La biomecánica está íntimamente ligada a la biónica y usa algunos de sus principios, ha tenido un gran desarrollo en relación con las aplicaciones de la ingeniería a la medicina, la bioquímica y el medio ambiente, tanto a través de modelos matemáticos para el conocimiento de los sistemas biológicos como en lo que respecta a la realización de partes u órganos del cuerpo humano y también en la utilización de nuevos métodos diagnósticos.

Hoy en día es posible aplicar con éxito, en los procesos que intervienen en la regulación de los sistemas modelos matemáticos que permiten simular fenómenos muy complejos en potentes ordenadores, con el control de un gran número de parámetros o con la repetición de su comportamiento y consolidarlos en un equipo.

3.4.2. Sobreesfuerzos y Malas Posturas Ergonómicas.

Los Sobreesfuerzos.- son los trabajos físicos que se realizan por encima del esfuerzo normal que una persona pueda desarrollar en una tarea determinada.

Las patologías derivadas de los sobreesfuerzos son la primera causa de enfermedad en los profesionales. Los sobreesfuerzos suponen casi el 30 por ciento de la siniestralidad laboral de tipo leve y se eleva al 85% en las enfermedades que padecen los profesionales.

Para evitar los trastornos musculo esqueléticos en los que deriva el sobreesfuerzo, es necesario analizar los riesgos laborales de las condiciones de trabajo, la evaluación de estos riesgos laborales, la formación, la vigilancia de la salud y la prevención de la fatiga.

Las condiciones de trabajo se ven seriamente alteradas cuando se requieren realizar esfuerzos físicos superiores a los límites de actividad normales. Además del esfuerzo físico debe considerarse también como elementos perturbadores el esfuerzo, mental, visual, auditivo y emocional.

Para evaluar el esfuerzo físico hay que tener en cuenta la naturaleza del esfuerzo, y las posturas que se adoptan en el puesto de trabajo, estar sentado o de pie, y la frecuencia de posiciones incómoda. (Arianzén, 2010).

Las malas Posturas. - son las actividades que el ser humano desarrolla, desde trabajar, caminar, sentarse, hasta dormir; pueden repercutir en su salud si no son llevadas a cabo de forma natural y cumpliendo con los requerimientos de desempeño y funcionalidad para los cuales nuestro cuerpo está diseñado. Una postura corporal inadecua, es aquella que demanda un esfuerzo excesivo, que ocasiona un desequilibrio en la relación que guardan entre sí, las diferentes partes del cuerpo: originando fatiga en los casos menores y lesiones osteomusculares en ocasiones irreversibles, en los más graves.

Según Elizabeth Simpson, cualquier postura que fuerce nuestro cuerpo a adoptar una posición incómoda, aumenta la tensión muscular y el riesgo de compresión de los nervios del área del cuello y los hombros, lo que puede conllevar a sufrir problemas en la columna vertebral, brazos y manos; convirtiéndose en un riesgo potencial para la salud.

De acuerdo con estadísticas de la organización mundial de la salud (OMS), en Latinoamérica 8 de cada 10 personas han padecido algún trastorno de columna

en algún momento de su vida. El problema es que esta cifra radica que no tienden a disminuirse, sino que con el tiempo tienden a aumentar. (Arianzén, 2010).

3.5. Contenido de la Propuesta

Etapa 1.

Diagnóstico de los factores de riesgo ergonómico y evaluación mediante Reba a los que se encuentran expuestos el personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba, para lo que se realizará una observación de las actividades de cada uno, luego se procederá a evaluar utilizando el software de ergonautas.com; antes y después de la propuesta para determinar el nivel de factor de riesgo, así como el impacto de la propuesta.

Se realizó fotografías para determinar los ángulos el momento de realizar la actividad laboral a ellos encomendadas.

Etapa 2.-

Elaborar un Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, para disminuir molestias músculo esqueléticas y generar confort, mediante la selección de materiales, partes que permitieron ensamblar y acoplar cada uno de los elementos para posteriormente realizar pruebas de funcionamiento y una nueva evaluación ergonómica para ver la mejora en la medida de control en la fuente.

Etapa 3.-

Elaborar los planos en AUTOCAD del Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo para en caso de ser requerida una mayor cantidad de unidades en la imprenta puedan ser reproducidas fácilmente.

3.6. Operatividad

Tabla 3-1 Operatividad.

Programa	Actividades	Etapas	Responsable	Evaluación
Diagnóstico y evaluación de los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores	Diagnosticar y evaluar a los trabajadores Observar las diferentes posiciones y posturas de cada puesto	1. Observar los factores de riesgo ergonómico y físicos 2. Clasificar los factores de riesgo ergonómico por puesto de trabajo 3. Evaluar con Reba 4. Fotografiar antes y después con Reba	Galo Uvidia	Matriz de riesgos ergonómicos y físicos Nivel de riesgo ergonómico

	de trabajo y evaluarlo			
Elaborar Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía para el personal de enfermería del Hospital Andino.	Elaboración el equipo biomecánico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar el prototipo 2. Selección de materiales y partes 3. Ensamblar las partes y realizar pruebas del equipo 4. Fotografías Reba después de la implementación 	Galo Uvidia	Equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía Nivel de riesgo ergonómico Medidas preventivas: fuente, medio y trabajador
Elaborar los planos del equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía para el personal de enfermería del Hospital Andino.	Elaboración los planos del equipo biomecánico	1. Realizar los Planos en AUTOCAD	Dr. Galo Uvidia	Planos

Elaborado por: Galo Uvidia

CAPÍTULO IV

4.1. Exposición y discusión de resultados.

Se realiza un estudio de diagnóstico de la movilización de pacientes sin autonomía en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, el mismo que se presenta a continuación:

4.1.1. Matriz de riesgos.

La matriz de factores de riesgo ergonómico se presenta a continuación mediante una captura de pantalla se lo puede visualizar de manera más amplia en el anexo No2.

Tabla No 4.1 Matriz de factores de riesgo ergonómico

Empresa o Entidad		Hospital Andino Riobamba			Proceso:	
PROCESO	ACTIVIDADES	TAREAS	ROUTINARIO (Sí/No)	PELIGRO		
				Descripción	Factor de Peligro	Clasificación
Trabajo en imprenta	Transporte de papel inicio de proceso y producto terminado	Transporte y levantamiento de carga	SI	Existe el peligro de esguinces, trastornos musculoesqueléticos con tendinitis y lumbalgias por esfuerzos, malas posiciones y levantamiento de cargas	Levantamiento de cargas y posiciones forzadas	CONDICIONES DE SEGURIDAD: LOCATIVO

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

Elaborado por: Galo Uvidia

4.1.2. Medidas de Ruido.

Tabla 4.2. Medición de Ruido.

Localización	Medida Tomada	Dosis	Observación
Área pacientes sin autonomía del hospital	70 dB	Menor a 1	No existe Riesgo higiénico

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

Elaborado por: Galo Uvidia

4.1.3. Medidas de Iluminación.

Tabla No 4.3 Medición de Iluminación

Localización	Medida Tomada	Dosis	Observación
Área pacientes sin autonomía del hospital	270 Lux	Menor a 1	Mantenimiento, Luz natural, aumentar luminarias

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

Elaborado por: Galo Uvidia

4.1.4. Medidas de temperatura.

Tabla No 4.4 Medición de temperatura.

Localización	Medida Tomada	Observación
Área pacientes sin autonomía del hospital	Normal	Ventilación Natural

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

Elaborado por: Galo Uvidia

4.2. Encuesta aplicada antes de la propuesta.

PREGUNTA 1.

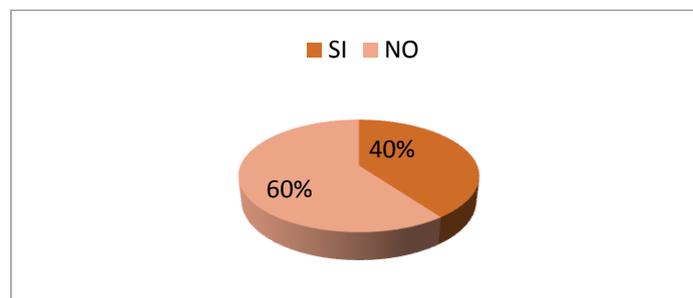
¿Existe un número suficiente de trabajadores en los diferentes turnos para realizar la manipulación de pacientes?

Tabla No 4.5. Número suficiente de trabajadores para manipular pacientes

Denominación	Frecuencia
SI	8
NO	12

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.1. Número suficiente de trabajadores para manipular pacientes



Fuente: Tabla No 4.5
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultado.

El 60% (12) trabajadores indican que no hay suficientes trabajadores para cumplir con la tarea de levantar a pacientes sin autonomía durante los turnos.

PREGUNTA 2.

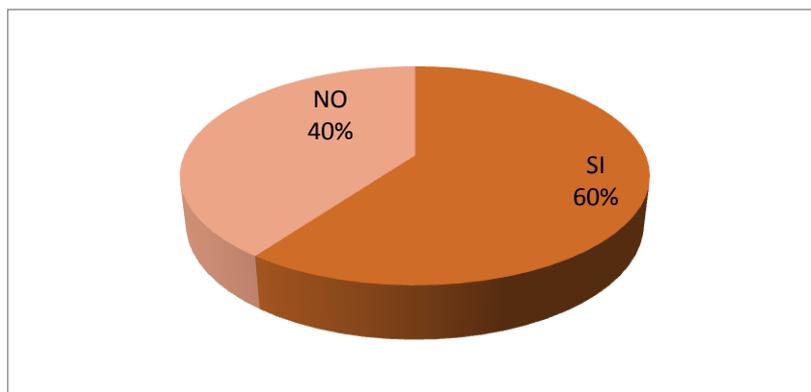
¿La mayoría de pacientes son autónomos en el hospital que reciben el servicio?

Tabla No 4.6. Mayoría de pacientes no autónomos en el hospital

Denominación	Frecuencia
SI	12
NO	8

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.2. Mayoría de pacientes no autónomos en el hospital



Fuente: Tabla No. 4.6
Elaborado por: Galo Uvidia.

Resultados.

El 60 % (12) trabajadores manifiesta que sí presentan autonomía los pacientes que acuden al hospital andino alternativo de Chimborazo.

PREGUNTA 3.

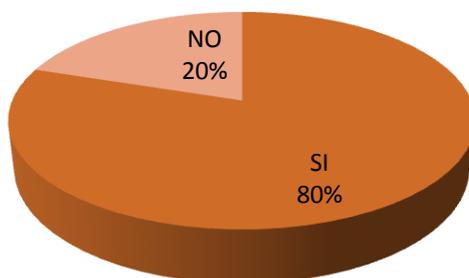
¿Existen pacientes no colaboradores que deben ser completamente levantados?

Tabla No 4.7. Pacientes no colaboradores que requieren de ayuda

Denominación	Frecuencia
SI	16
NO	4

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.3. Pacientes no colaboradores que requieren de ayuda



Fuente: Tabla No. 4.7
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados

El 80 % (16) trabajadores indican que hay pacientes que no colaboran para levantarse de la cama y permitir que se limpien las camas.

PREGUNTA 4.

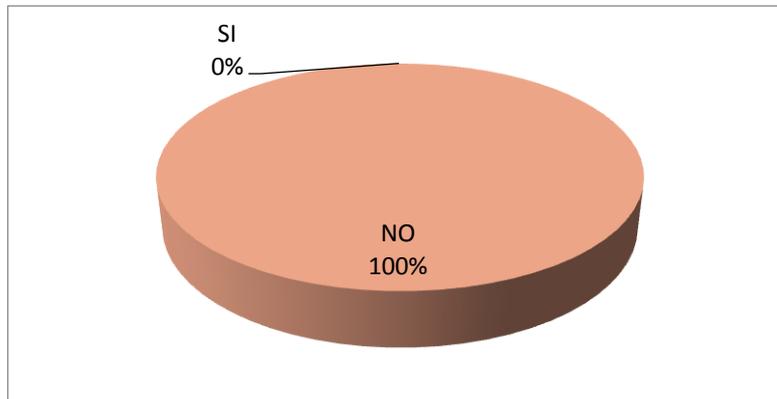
¿El equipamiento que existe en el hospital para la elevación total de un paciente sin autonomía es suficiente para evitar sobreesfuerzo físico?

Tabla No 4.8. Existencia de un equipo para levantar pacientes

Denominación	Frecuencia
SI	0
NO	20

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.4. Existencia de un equipo para levantar pacientes



Fuente: Tabla No. 4.8
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

El 100 % es decir los 20 trabajadores indican que no hay ningún equipo para levantar pacientes sin autonomía.

PREGUNTA 5.

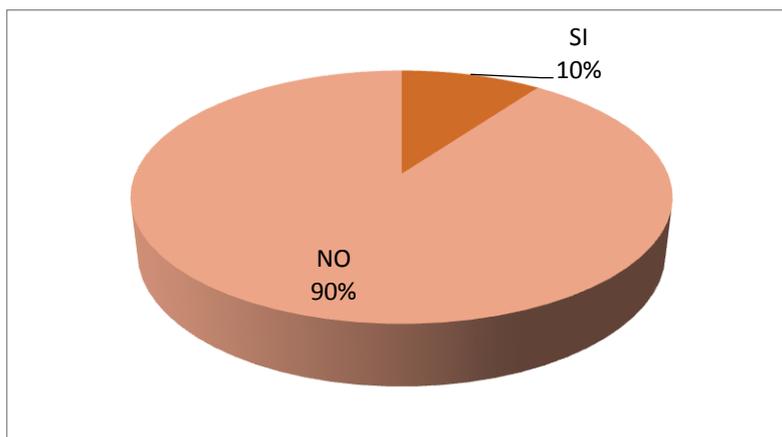
¿Existe una camilla regulable en altura o sábana deslizante para cada ocho pacientes?

Tabla No 4.9. Existencia de camilla regulable o sábana deslizante

Denominación	Frecuencia
SI	2
NO	18

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

Grafico No. 4.5. Existencia de camilla regulable o sábana deslizante



Fuente: Tabla No. 4.9
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

El 90 % (18) trabajadores indican que no hay camillas regulables.

PREGUNTA 6.

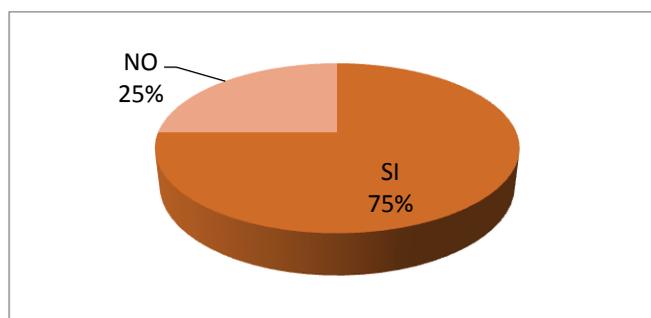
¿Existe una sábana o tabla deslizante y al menos dos ayudas menores (rollboard, roller, disco giratorio, andador, etc.)?

Tabla No 4.11. Existencia de sábana deslizante y ayudas menores

Denominación	Frecuencia
SI	15
NO	5

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por:Galo Uvidia.

Grafico No. 4.7. Existencia de sábana deslizante y ayudas menores



Fuente: Tabla No. 4.11
Elaborado por: Dr. Galo Uvidia

El 75 % (15) trabajadores indican que hay sabanas para deslizar pacientes.

PREGUNTA 7.

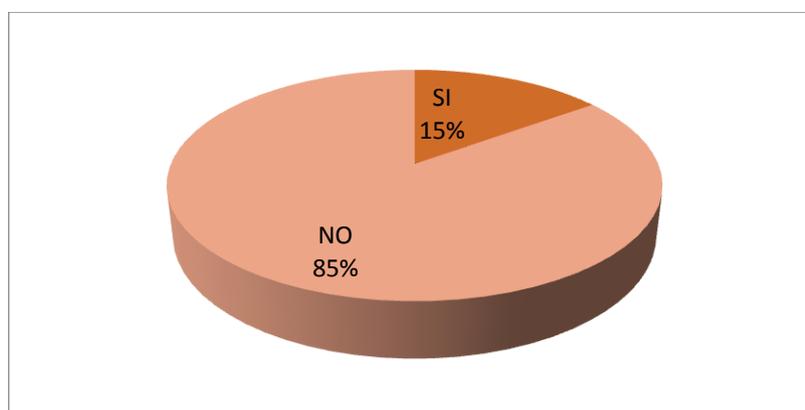
¿Existe un número suficiente de sillas de ruedas para el movimiento de los pacientes?

Tabla No 4.13. Existe un número suficiente de sillas de ruedas para movilidad

Denominación	Frecuencia
SI	3
NO	17

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.9. Existe una adecuación ergonómica de las camas



Fuente: Tabla No. 4.13
Elaborado por: Galo Uvidia

El 85 % (17) trabajadores manifiestan que no hay sillas de ruedas suficientes para la movilización de pacientes

PREGUNTA 8.

¿Existe adecuaciones como puertas, baños pasillos u otro tipo de ayudas para movilizar al paciente sin autonomía?

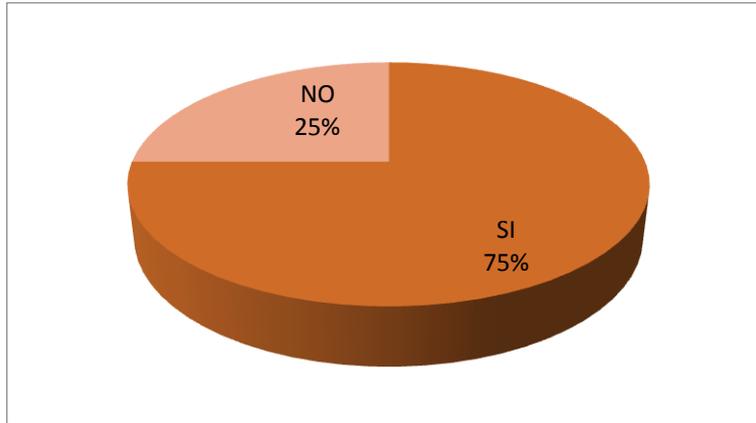
Tabla No 4.14. Existen adecuaciones y ayudas para los pacientes sin autonomía

Denominación	Frecuencia
SI	15
NO	5

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo

Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.10. Existen adecuaciones y ayudas para los pacientes sin autonomía.



Fuente: Tabla No. 4.14
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

El 25 % de los trabajadores indican que no hay adecuaciones estructurales para la movilización de los pacientes sin autonomía.

4.3. Encuesta después de la aplicación.

PREGUNTA 1.

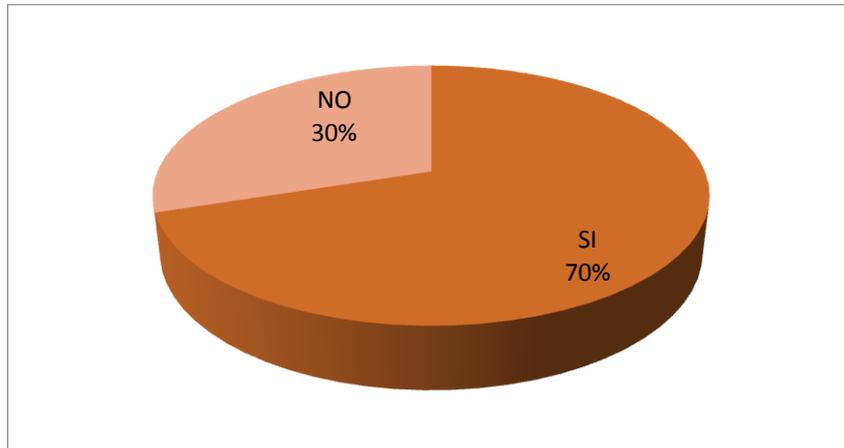
¿Existe un número suficiente de trabajadores en los diferentes turnos para realizar la manipulación de pacientes?

Tabla No 4.15. Número suficiente de trabajadores para manipular pacientes

Denominación	Frecuencia
SI	14
NO	6

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.11. Número suficiente de trabajadores para manipular pacientes



Fuente: Tabla No 4.5
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados

Existe un número insuficiente de trabajadores en los diferentes turnos para realizar la manipulación de pacientes tenemos que: el 70% manifiesta que sí y el 30% que no.

PREGUNTA 2.

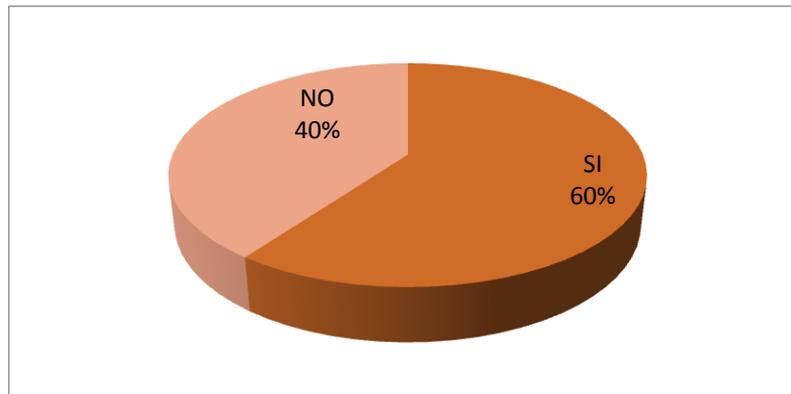
¿La mayoría de pacientes son autónomos en el hospital que reciben el servicio?

Tabla No 4.16. Mayoría de pacientes no autónomos en el hospital

Denominación	Frecuencia
SI	12
NO	8

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.12. Mayoría de pacientes no autónomos en el hospital



Fuente: Tabla No. 4.16
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

No todos los pacientes son autónomos en el hospital así: el 60 % (12) trabajadores manifiesta que sí presentan autonomía los pacientes y el 40 % (8) trabajadores que no lo tiene.

PREGUNTA 3.

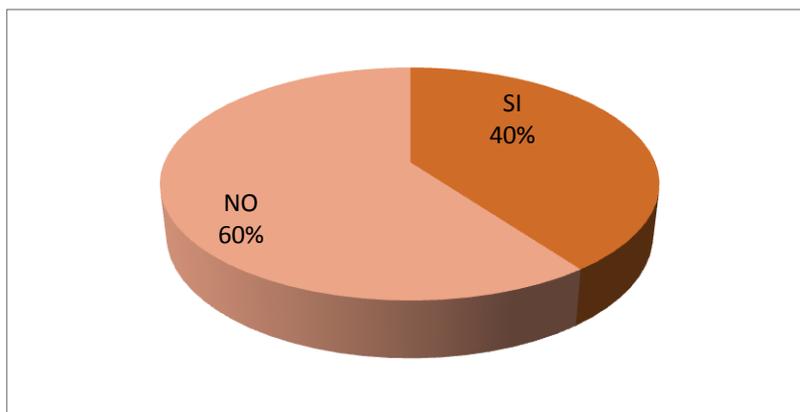
¿Existen pacientes no colaboradores que deben ser completamente levantados?

Tabla No 4.17. Pacientes no colaboradores que requieren de ayuda

Denominación	Frecuencia
SI	8
NO	12

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.13. Pacientes no colaboradores que requieren de ayuda



Fuente: Tabla No. 4.17
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

El 40 % (8) trabajadores manifiesta que sí hay pacientes que no colaboran y el 60 % (12) trabajadores que hay pacientes que si colaboran

PREGUNTA 4.

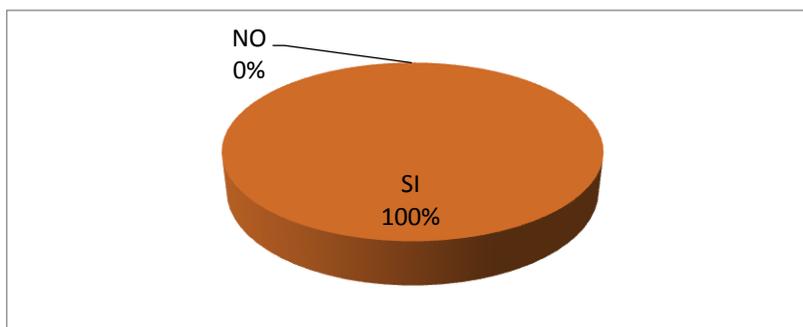
¿El equipamiento que existe en el hospital para la elevación total de un paciente sin autonomía es suficiente para evitar sobreesfuerzo físico?

Tabla No 4.18. Existencia de un equipo para levantar pacientes

Denominación	Frecuencia
SI	20
NO	0

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.14. Existencia de un equipo para levantar pacientes



Fuente: Tabla No. 4.18
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

El 100 % (20) trabajadores, indican que no hay equipos que ayuden al levantamiento de pacientes sin autonomía por lo que es necesario un equipo biomecánico.

PREGUNTA 5.

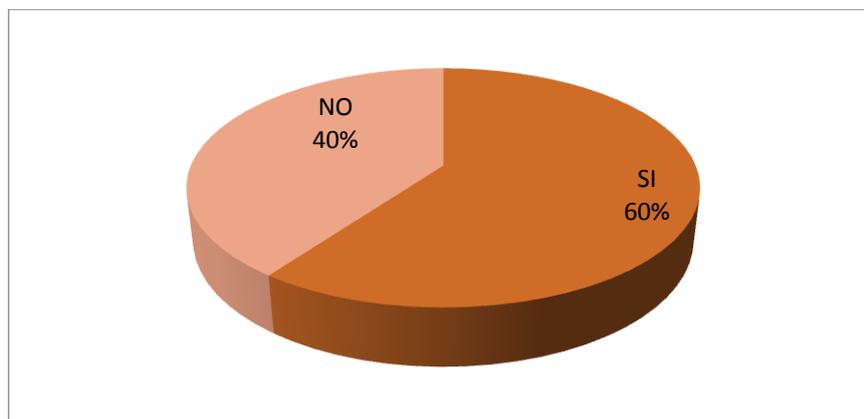
¿Existe una camilla regulable en altura o sábana deslizante para cada ocho pacientes?

Tabla No 4.19. Existencia de camilla regulable o sábana deslizante

Denominación	Frecuencia
SI	12
NO	8

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.15. Existencia de camilla regulable o sábana deslizante



Fuente: Tabla No. 4.19
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

El 60 % manifiesta que sí hay camillas regulables y el 40% que las camillas que hay no proporcionan adecuadas posturas en los pacientes

PREGUNTA 6.

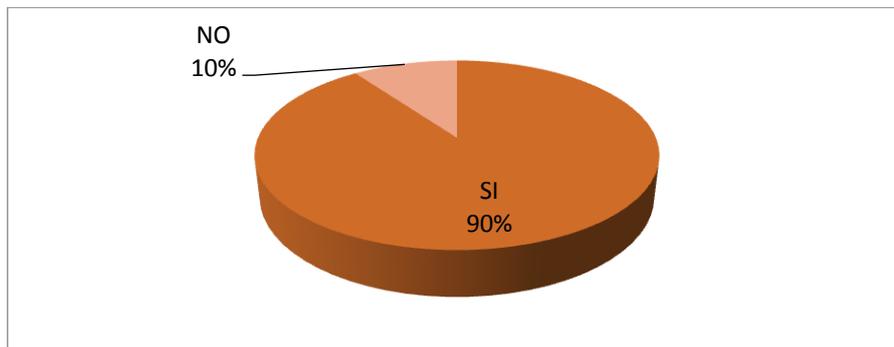
¿Existe una sábana o tabla deslizante y al menos dos ayudas menores (rollboard, roller, disco giratorio, andador, etc.)?

Tabla No 4.21. Existencia de sábana deslizante y ayudas menores

Denominación	Frecuencia
SI	18
NO	2

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.7. Existencia de sábana deslizante y ayudas menores



Fuente: Tabla No. 4.21
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

El 90 % responde que sí hay sábanas deslizantes, pero al inspeccionar ellos se refieren a las sábanas donde duermen los pacientes, por lo que es necesario capacitar al personal.

PREGUNTA 7

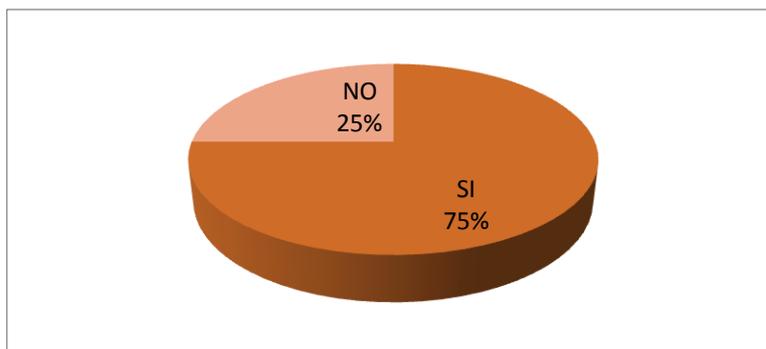
¿Existe un número suficiente de sillas de ruedas para el movimiento de los pacientes?

Tabla No 4.23. Existe un número suficiente de sillas de ruedas para movilidad

Denominación	Frecuencia
SI	15
NO	5

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.19. Existe una adecuación ergonómica de las camas



Fuente: Tabla No. 4.23
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

El 75 % (15) trabajadores indica que las sillas de ruedas son suficientes pero no todas estas en buenas condiciones

PREGUNTA 8.

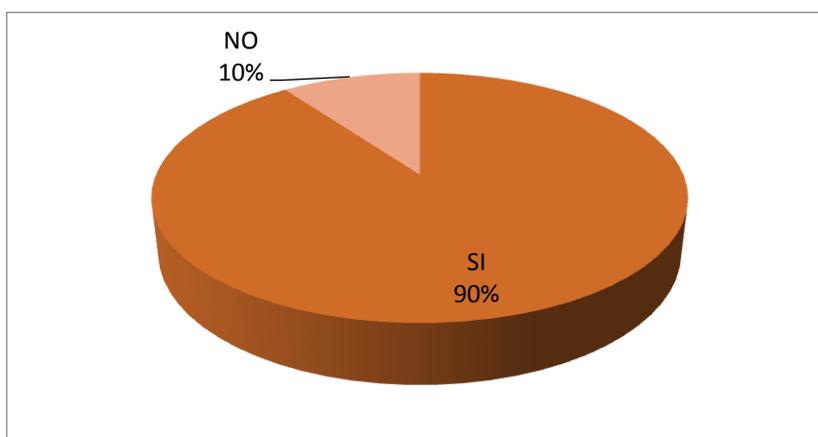
¿Existe adecuaciones como puertas, baños pasillos u otro tipo de ayudas para movilizar al paciente sin autonomía?

Tabla No 4.24. Existen adecuaciones y ayudas para los pacientes

Denominación	Frecuencia
SI	18
NO	2

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo
Elaborado por: Galo Uvidia

Grafico No. 4.20. Existen adecuaciones y ayudas para los pacientes



Fuente: Tabla No. 4.24
Elaborado por: Galo Uvidia

Resultados.

El 90 % (18) trabajadores indica que el hospital andino alternativo no tiene adecuaciones que faciliten el transporte de pacientes sin autonomía.

4.4 Evaluación fotográfica y con software antes de la propuesta

Tabla No 4.25. Datos generales

Información genérica del puesto y la Evaluación	
Datos del puesto	
Identificador del puesto	PEHA-1
Descripción	Levantamiento de pacientes
Empresa	Hospital Andino Riobamba
Departamento/Área	Enfermería
Sección	E1
Datos del evaluador	
Empresa evaluadora	Dr. Galo Uvidia
Nombre del evaluador	Dr. Galo Uvidia
Fecha de la evaluación	11/07/2015 18:47

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.26. Datos del trabajador

Datos del trabajador que ocupa el puesto

Nombre del trabajador: *****

Sexo: Hombre Mujer

Edad: 30

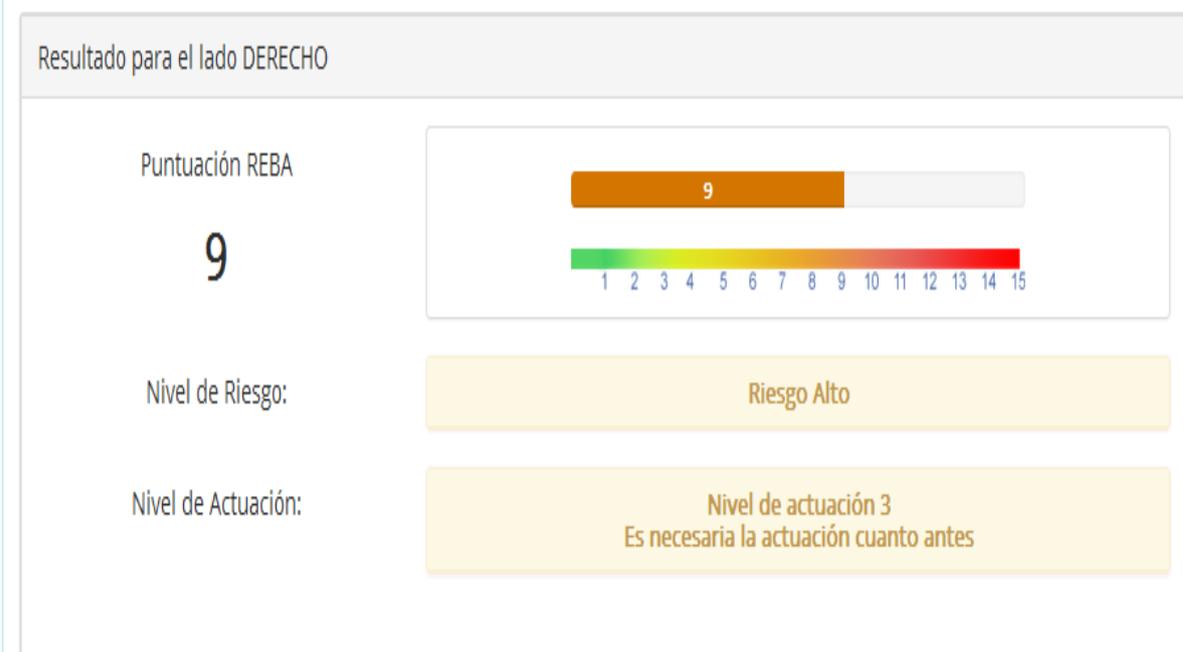
Antigüedad en el puesto: 4 años

Tiempo que ocupa el puesto por jornada: 8 horas

Duración de su jornada laboral: 8 horas

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.27. Resultado por el lado derecho



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.28 Puntuaciones Parciales por el lado derecho

Puntuaciones parciales para el lado DERECHO	
Grupo A	
Cuello	3
Tronco	3
Piernas	2
Puntuación del Grupo A	6
Fuerzas y calidad de agarre	
Fuerzas ejercidas	0
Calidad de agarre	1
Grupo B	
Brazo	3
Antebrazo	2
Muñeca	1
Puntuación del Grupo B	4
Puntuaciones A y B	
Puntuación A	6
Puntuación B	5

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.29 Fuerzas y calidad de agarre

Fuerzas y calidad de agarre	
Fuerzas ejercidas	0
Calidad de agarre	1
Puntuaciones A y B	
Puntuación A	6
Puntuación B	5
Puntuación C y Tipo de Actividad	
Puntuación C	8
Tipo de Actividad	1

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.30 Resultados por el lado izquierdo



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.31 Puntuaciones parciales por el lado izquierdo

Puntuaciones parciales para el lado IZQUIERDO	
Grupo A	Grupo B
Cuello 3	Brazo 2
Tronco 3	Antebrazo 1
Piernas 2	Muñeca 2
Puntuación del Grupo A 6	Puntuación del Grupo B 2
Fuerzas y calidad de agarre	Puntuaciones A y B
Fuerzas ejercidas 0	Puntuación A 6
Calidad de agarre 1	Puntuación B 3

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.32 Fuerza y calidad de agarre

Fuerzas y calidad de agarre	Puntuaciones A y B
Fuerzas ejercidas 0	Puntuación A 6
Calidad de agarre 1	Puntuación B 3
Puntuación C y Tipo de Actividad	
Puntuación C 6	
Tipo de Actividad 1	

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.33 Resumen de puntuaciones

Resumen de puntuaciones								
Lado	Grupo A Tronco, cuello y piernas		Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca					
	Punt Tabla A	Punt Fuerza	Punt A	Punt Tabla B	Punt Agarre	Punt B	Punt Tabla C	Punt Activ
Derecho	6	0	6	4	1	5	8	1
Punt FINAL Derecho: 9 - Riesgo Alto - Nivel de actuación 3 - Es necesaria la actuación cuanto antes								
Izquierdo	6	0	6	2	1	3	6	1
Punt FINAL Izquierdo: 7 - Riesgo Medio - Nivel de actuación 2 - Es necesaria la actuación								

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.1. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.2. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.3. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.4. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.5. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.6. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.7. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.8. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.9. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.10. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.11. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.12. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.13. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.14. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.15. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.16. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.17. Evaluación antes



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

4.5 Evaluación fotográfica y con software después de la propuesta

Tabla No 4.34 Datos generales

[Datos generales](#)
[Imágenes](#)
[Introducción](#)
[Conclusiones](#)

Información genérica del puesto y la Evaluación

Datos del puesto		Datos del evaluador	
Identificador del puesto	HA-2	Empresa evaluadora	Dr. Galo Uvidia
Descripción	Personal de enfermería	Nombre del evaluador	Dr. Galo Uvidia
Empresa	Hospital Andino Riobamba	Fecha de la evaluación	11/07/2015 18:47
Departamento/Área	Enfermería		
Sección	E1		

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

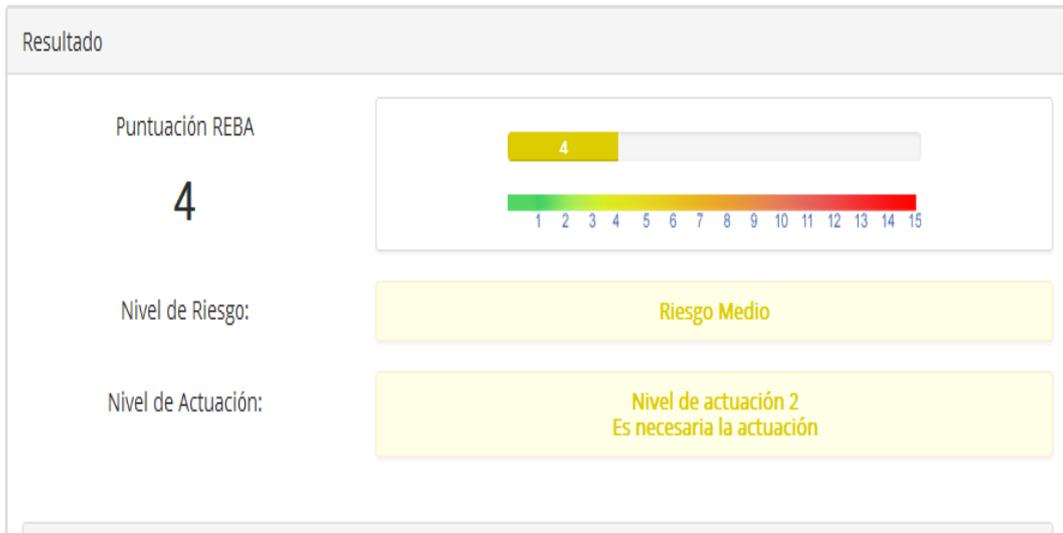
Tabla No 4.35 Datos del trabajador

Datos del trabajador que ocupa el puesto

Nombre del trabajador	*****
Sexo	<input type="radio"/> Hombre <input checked="" type="radio"/> Mujer
Edad	24
Antigüedad en el puesto	2 años
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	8 horas
Duración de su jornada laboral	8 horas

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.36 Resultados



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.37 Resultados parciales

Puntuaciones parciales	
Grupo A	Grupo B
Cuello 2	Brazo 1
Tronco 2	Antebrazo 1
Piernas 2	Muñeca 1
Puntuación del Grupo A: 4	Puntuación del Grupo B: 1
Fuerzas y calidad de agarre	Puntuaciones A y B
Fuerzas ejercidas 0	Puntuación A 4
Calidad de agarre 0	Puntuación B 1

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Tabla No 4.38 Fuerza y calidad de agarre

Fuerzas y calidad de agarre		Puntuaciones A y B	
Fuerzas ejercidas	0	Puntuación A	4
Calidad de agarre	0	Puntuación B	1
Puntuación C y Tipo de Actividad			
Puntuación C		3	
Tipo de Actividad		1	

Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.18. Evaluación después



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.19. Evaluación después



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.20. Evaluación después



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.21 Evaluación después



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.10. Evaluación después



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.11. Evaluación después



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

Fotografía No 4.12. Evaluación después



Fuente: Personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba

4.6. Prueba de hipótesis.

Para comprobar la hipótesis se aplica una encuesta al personal de enfermería del Hospital Andino Riobamba para determinar si se observa satisfacción, confort y eliminación de posiciones forzadas en el momento del levantamiento de pacientes, la misma que se realiza a continuación:

4.6.1. Procedimiento para la prueba de hipótesis

a) Planteamiento de la hipótesis específica 1

1.- Se establece la hipótesis Ho y Hi

- **Ho:** El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, no disminuye las posturas forzadas, en el movimiento de la espalda inclinada y girada, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo el dolor lumbar.

- **Hi:** El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas, en el movimiento de la espalda inclinada y girada, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo el dolor lumbar.

2. – Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0.05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0.05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

3.- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el chi cuadrado.

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe}$$

Donde:

fo = frecuencia observada en una frecuencia específica

fe = Frecuencia esperada en una frecuencia específica

$\chi^2_{t2} = 3.841$ (tabla)

4.- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas corresponden a los resultados del antes y después de la aplicación.

Frecuencia observada

Interpretación de la Ho	Frecuencia observada antes (fo)	Frecuencia observada después (fo)	Total (Ti)
Si	20	0	20
No	0	20	20
Total identificado y evaluado (Tj)	20	20	40 (Tt)

Frecuencia esperada

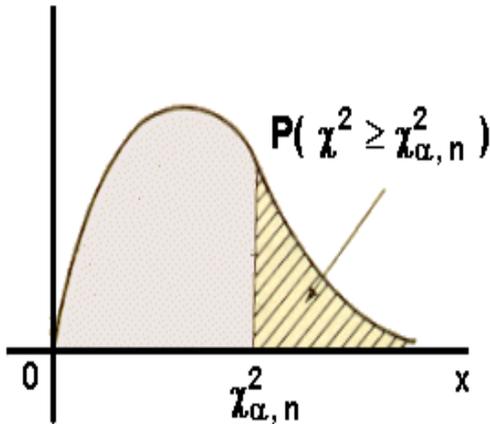
Interpretación de la H1	Frecuencia esperada antes (fe)	Frecuencia esperada después (fe)	Total (Ti)
Si	10	10	20
No	10	10	20
Total identificado y evaluado (Tj)	20	20	40

5.- Calculamos de acuerdo a la fórmula de chi cuadrado y tenemos:

	Alternativas	fo	fe	fo - fe	$(fo - fe)^2$	$\frac{(fo-fe)^2}{fe}$
Antes	SI	20	10	10	100	10
	NO	0	10	- 10	100	10
Después	SI	0	10	- 10	100	10
	NO	20	10	10	100	100
						$x_c^2 = 40$

5.- Decisión.

Como chi cuadrado calculado $x_{c^2} = 40 > x_{t^2} = 3.841$ (tabla), se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .



El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas, en el movimiento de la espalda inclinada y girada, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo el dolor lumbar.

a) Planteamiento de la hipótesis específica 2.

1.- Se establece la hipótesis H_0 y H_1

H_0 : El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, no disminuye las posturas forzadas del movimiento de los hombros, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la fatiga muscular.

H_1 : El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas del movimiento de los hombros, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la fatiga muscular.

2. – Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0.05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0.05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

3.- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el chi cuadrado.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

f_o = frecuencia observada en una frecuencia específica

f_e = Frecuencia esperada en una frecuencia específica

$$\chi^2 = 3.841 \text{ (tabla)}$$

4.- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas corresponden a los resultados del antes y después de la aplicación.

Frecuencia observada

Interpretación H2	Frecuencia observada antes (fo)	Frecuencia observada después (fo)	Total (Ti)
Si	20	0	20
No	0	20	20
Total identificado y evaluado (Tj)	20	20	40 (Tt)

Frecuencia esperada

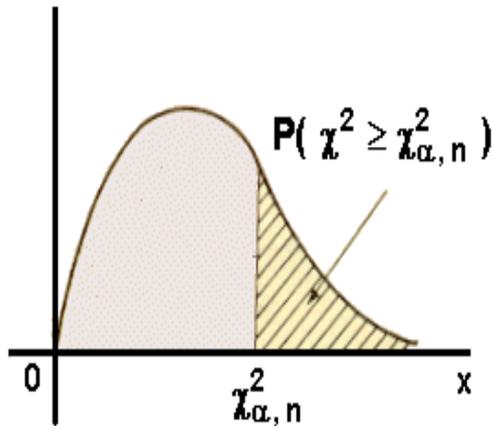
Interpretación H2	Frecuencia esperada antes (fe)	Frecuencia esperada después (fe)	Total (Ti)
Si	10	10	20
No	10	10	20
Total identificado y evaluado (Tj)	20	20	40

5.- Calculamos de acuerdo a la fórmula de chi cuadrado y tenemos:

	Alternativas	fo	fe	fo - fe	$(fo - fe)^2$	$\frac{(fo-fe)^2}{fe}$
Antes	SI	20	10	10	100	10
	NO	0	10	- 10	100	10
Después	SI	0	10	-10	100	10
	NO	20	10	10	100	100
						$\chi_{c^2} = 40$

5.- Decisión.-

Como chi cuadrado calculado $\chi_{c^2} = 40 > \chi_{t^2} = 3.841$ (tabla), se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .



El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas del movimiento de los hombros, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la fatiga muscular.

a) PLANTEAMIENTO DE LA HIPÒTESIS ESPECÍFICA 3.

1.- Se establece la hipótesis H_0 y H_1

H_0 : El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, no disminuye las posturas forzadas en el movimiento de los brazos, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la sobrecarga física.

Hi: El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas en el movimiento de los brazos, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la sobrecarga física.

2. – Se escoge un nivel de significación. Se selecciona el nivel 0.05 que es el mismo para el error tipo I.

Por tanto 0.05 es la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula.

3.- Se selecciona el estadístico de prueba, que para nuestra investigación es el chi cuadrado.

$$x_{c^2} = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

fo = frecuencia observada en una frecuencia específica

fe = Frecuencia esperada en una frecuencia específica

$$x_{t^2} = 3.841 \text{ (tabla)}$$

4.- Se plantea la regla de decisión. Este número se determina por el número de columnas (-1) multiplicado por el número de filas (-1) y se elabora la tabla de contingencia, frecuencias observadas esperadas.

Las frecuencias observadas corresponden a los resultados del antes y después de la aplicación.

Frecuencia observada

Interpretación en	Frecuencia observada antes (fo)	Frecuencia observada después (fo)	Total (Ti)
H3			
Si	20	0	20
No	0	20	20
Total identificado y evaluado (Tj)	20	20	40 (Tt)

Frecuencia esperada

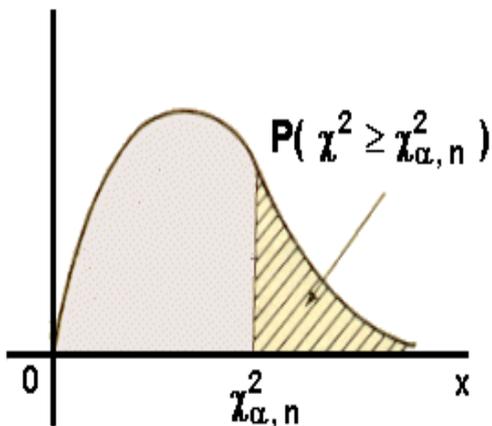
Interpretación H3	Frecuencia esperada antes (fe)	Frecuencia esperada después (fe)	Total (Ti)
Si	10	10	20
No	10	7.5	20
Total identificado y evaluado (Tj)	20	15	40

5.- Calculamos de acuerdo a la fórmula de chi cuadrado y tenemos:

	Alternativas	fo	fe	fo - fe	$(fo - fe)^2$	$\frac{(fo-fe)^2}{fe}$
Antes	SI	20	10	10	100	10
	NO	0	10	- 10	100	10
Después	SI	0	10	-10	100	10
	NO	20	10	10	100	10
						$\chi^2 = 40$

5.- Decisión.

Como chi cuadrado calculado $\chi^2 = 40 > \chi^2_{t,2} = 3.841$ (tabla), se rechaza la Ho y se acepta la Hi.



El equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía, disminuye las posturas forzadas en el movimiento de los brazos, en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo, reduciendo la sobrecarga física.

CAPÍTULO V

5.1. Conclusiones

- Al implementar el equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo se logró disminuir en un 95 % las dolencias músculo esqueléticas, ausentismo y realizar los procesos de atención médica, aseo y otros en un menor tiempo.
- Se realizó evaluaciones antes y después de la implementación para determinar los ángulos de giro de tronco y extremidades superiores e inferiores que permitió determinar las condiciones de trabajo y sobre esfuerzos por levantamiento de cargas superiores a 23 Kg y realizar las medidas preventivas necesarias en este caso a la fuente con la construcción del equipo y condiciones en el entorno para generar confort.
- Al contar con el equipo biomecánico para la movilización de pacientes sin autonomía en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo es necesario incrementar el número de unidades en las diferentes áreas para ser eficientes en los procesos, mejorar la calidad de atención y sobre todo proteger la seguridad y salud del personal de enfermería del hospital.
- Al contar con los planos, lista de materiales y procesos se puede realizar producción en serie de los equipos y disminuir costos en beneficio de otras prioridades que tiene la institución.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda que en el personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo los administradores del mismo de manera conjunta con el encargado de la seguridad y salud ocupacional del hospital analicen la jornada laboral y establezcan mejoras en la organización del trabajo para minimizar el riesgo.
- El equipo biomecánico construido e implementado para ayuda del personal de enfermería del Hospital Andino Alternativo de Chimborazo con las medidas antropométricas y evaluaciones correspondientes utilizar este dispositivo de manera permanente para evitar sobre esfuerzos el momento de levantar a los pacientes.
- Se recomienda a talento humano capacitar y adiestrar en temas de seguridad y salud ocupacional a todo el personal de acuerdo a las funciones encomendadas y al tipo

de riesgo al que se encuentra expuesto para reducir el impacto del mismo y evitar futuras controversias con los organismos de control en caso de un accidente o enfermedad profesional.

- Se recomienda establecer rotación de turnos y otras acciones que disminuyan los índices de estrés, cansancio o fatiga muscular física y mental en los diferentes puestos de trabajo y sobre todo las dolencias músculo esqueléticas, así como el uso de fajas lumbares que dan inseguridad y no permiten una adecuada evacuación de toxinas tapando los poros generando un falta de aseo y consumo excesivo de calor metabólico sin reposición de sales y líquidos para reestablecer la energía necesaria para el trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Alajo, W. (2012). *La jornada laboral y el escalafón médico en el Ecuador una historia de resistencia y reacción*. Obtenido de

<http://www.ecuadorlibrerred.tk/index.php/ecuador/movimientos-sociales/1381-la-jornada-laboral-y-el-escalafon-medico-en-el-ecuador>.

Betancourt, O. (2012). reflexiones teórico-metodológicas monitoreo epidemiológico, atención básica de la salud. En *Salud y trabajo*.

Caltaneo, M. (2013). Análisis y comparación de metodologías utilizadas para el control de riesgos químicos oit-sabane. En *Seguridad en la utilización de productos en el trabajo*.

Cortes, J. (2009). En *Seguridad e higiene del trabajo. técnicas de prevención de riesgos laborales*. Madrid: TEBAR.

Gómez, B. (2012). Obtenido de Calidad de atención en salud percibida po los pacientes en el centro de salud coruña: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfcli.2012.04.004>.

- H, N. (Junio de 2010). Recuperado el septiembre de 2016, de Society for Occupational Health Psychology: www.cdc.gov.
- Humanos, E.-M. D. (2014). Manual De Seguridad E Higiene Del Trabajo.
- IESS. (2008). Resolución 957. En *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- IESS. (2010). *Decisión 584, Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo*.
- IESS. (2011). Resolución No. C.D.390. *Consejo Directivo del IESS, Ecuador*.
- Knauth, P. (2013). Horas De Trabajo. En *Enciclopedia De Salud Y Seguridad En El Trabajo* (págs. 1-16).
- Machiado, J. (2010). Jornada De Trabajo y Jornada Extraordinario. Sucre, Bolivar: New Life.
- Malchaire, A. B. (2015). Gestión des risques professionnels, SPF Emploi, Travail, Concertation sociale. Belgique, Bruxelles.
- Malchiare, J. (2011). La Estrategia Sobane.
- Maracay, S. (2010). *Manejo de pacientes sin movilidad*. Obtenido de <http://www.scielo.org.ve/art07.pdf>.
- Miravalles, J. (2012).). Obtenido de Cuestionario de Maslach Burnout Inventory: <http://www.javiermiravalles.es/sindrome%20burnout/Cuestionario%20de%20Maslach%20Burnout%20Inventory.pdf>.
- Nebysott, G. (2011). Historia de la ergonomia.

Newstroom, D. (2013). Trabajo forzado. En *Comportamiento Humano en el Trabajo*.

México.: Hill, Mc Graw.

Rostagno, H. (2014). *La jornada de trabajo del médico es "tóxica para su salud"*.

Obtenido de <http://www.empresalud.com.ar/nota/la-jornada-de-trabajo-del-medico-es-toxica-para-su-salud>.

Sauter, S. (2012). Obtenido de Factores Psicosociales y de Organización. En Stellman,

J. (Ed.). Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. :

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79a>.

BIBLIOGRAFÍA REFERENCIAL

- Constitución Política de la República del Ecuador.
- Estatuto Universitario de la UNACH
- <http://www.ergokprevencion.org>

ANEXOS

Levantamiento de pacientes	Fecha de evaluación:	01/012/2015	Responsable de la evaluación:	Dr. Galo Uvidia	Código:	MR-SSO-001
					Revisión:	

EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO BAJO GTC 45				VALORACIÓN DEL RIESGO		CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN									
	Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición (ND)	Nivel de Probabilidad (NE)	NP = ND x NE	Interpretación del Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de RIESGO	NR = NP x NC	Interpretación del Nivel de Riesgo	Aceptabilidad del Riesgo	Intepretación de la Aceptabilidad del Riesgo	No. Expuestos	Peor Consecuencia	Existencia requisito legal específico asociado (Sí/No)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	Equipos/ Elementos de Protección Personal
Esquiñes, fracturas	Ninguno	Ninguno	Ninguno	10	3	30	Muy Alto	25	750	1	No aceptable	Situación crítica, corrección urgente	1	Trastornos musculoesqueléticos, fracturas, roturas de ligamentos	D.E . 2393, Art s. 23, 25					capacitar al personal, dar medidas de protección		Dotar EPI adecuado, de equipos para el levantamiento de carga