

**PROPUESTA DE UN MODELO DE PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD LUMBAR
APLICABLE A TRABAJADORES CON ALTA EXPOSICIÓN A CARGA FÍSICA**

LINA MARIA RÍOS SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD CES

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACION GERENCIA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

MEDELLIN, NOVIEMBRE 2015

**PROPUESTA DE UN MODELO DE PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD LUMBAR
APLICABLE A TRABAJADORES CON ALTA EXPOSICIÓN A CARGA FÍSICA**

UNIVERSIDAD CES

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACION GERENCIA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

MEDELLIN, 2015

**TRABAJO DE GRADO : REVISIÓN DOCUMENTAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE LA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.**

ASESORA DE TRABAJO DE GRADO:

DRA PATRICIA CANNEY

MÉDICO ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL

MAGISTER EN EDUCACIÓN

DOCENTE PROGRAMAS DE POS GRADO SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

UNIVERSIDAD CES

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACION GERENCIA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

MEDELLIN, 2015

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Dedicatoria:

A mi esposo Gilberto Sanabria por su apoyo de siempre

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad CES por recibirme y aportar conocimiento significativo a mi vida profesional. A mi Asesora y docente Patricia Canney a quien admiro y es mi referente para mi futuro. Como siempre a Dios mi amigo eterno, mi felicidad.

Contenido

1. PRESENTACIÓN	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
3. JUSTIFICACIÓN.....	13
4. OBJETIVOS	14
4.1. General.....	14
4.2. Específicos	14
5. REFERENTE TEORICO	15
5.1. La Prevención.	15
5.2. La discapacidad.....	18
5.3. Biomecánica y patokinesis de la zona lumbar.....	20
5.4. Deficiencias de la columna lumbar que dan origen a la enfermedad y discapacidad por enfermedad laboral	23
5.5. Exposición al riesgo disergonómico y carga física	25
6. METODOLOGÍA	28
6.1. Análisis y modelos seleccionados.....	29
6.1.1. Modelo Sherbrook.....	29
6.1.2. Modelo propuesto por NIOSH para la disminución del dolor lumbar en minería.....	29
6.1.3. Guía Europea para la prevención del dolor lumbar (2004).....	30
6.1.4. Guía de Prevención de la UGT.....	31
6.2. Conceptos seleccionados de la revisión documental que se aplicarán al modelo propuesto.....	33
6.3. Conceptos y estrategias propuestos.....	37
6.4. Aspectos no relevantes de acuerdo a la revisión documental y modelos seleccionados.....	39
7. MODELO PRO PUESTO.....	41

1. PRESENTACIÓN

Los desórdenes musculo esqueléticos ocupan el primer lugar de incapacidad y de enfermedad laboral en el mundo del trabajo. De acuerdo a los Centros de Control de las enfermedades en Estados Unidos, los costos que genera la enfermedad, la incapacidad y la discapacidad alcanzan los 13.4 billones de dólares anuales según la Aseguradora Liberty.(1) Datos estadísticos de Estados Unidos, muestran una prevalencia anual entre un 15- 20%. El trabajador afectado por lumbalgia ocupacional tiene un promedio de 102 días de incapacidad en promedio. Lo que representa un costo de 252.95 USD por evento agudo. La guías europea del dolor lumbar ocupacional muestra que el 12% de la población es afectada por la enfermedad e incapacidad laboral, con un costo por evento 101.66 USD. Estudios de Covarrubias, 2010, afirman que sobre un 95% de la lumbalgia ocupacional son solucionadas en un rango de 1 a 2 meses, pero el 5 % restante se torna crónica, de las cuales se originan los altos costos para el sistema. (2)

Los desórdenes musculo esqueléticos de alta prevalencia en el mundo laboral son la enfermedad lumbar, el síndrome del túnel del carpo, el síndrome del manguito de los rotadores y otras tendinitis del miembro superior, siendo la enfermedad lumbar la de mayor prevalencia e incidencia en el mundo y también la que genera mayor incapacidad y discapacidad en la población trabajadora. (3,4)

De igual manera, la lumbalgia ocupacional comprende una problemática similar en Colombia, en cuyas empresas se pueden encontrar algunas estrategias de control de la enfermedad. Datos ofrecidos por la empresa Prevendi sas, (5) se encuentra que en Medellín y el área metropolitana, generalmente se cuenta con estrategias o programas como:

- Examen de ingreso con énfasis en el sistema osteo muscular
- Capacitación relacionada con la higiene postural y manejo de cargas
- Exámenes periódicos con énfasis en trabajadores afectados.

- Evaluación de puesto de trabajo/ Análisis de Puesto de trabajo
- Sistema de vigilancia epidemiológica del riesgo osteomuscular que incluye algunas de las anteriores como exámenes de ingreso, evaluaciones periódicas y análisis del seguimiento
- Programa de actividad física
- Programa o escuela de columna
- Grupos de seguimiento
- Asesor, en muchas ocasiones Fisioterapeuta designado por la ARL para acompañamiento (5)

Al finalizar la propuesta del modelo, se pretende un acercamiento a una estructura actualizada con múltiples abordajes que apuntan hacia la construcción de empleados sanos, felices y empresas con mayor cuidado del ser humano.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

EL ausentismo laboral por desórdenes músculo esqueléticos afecta la población trabajadora en el mundo, donde se destaca la lumbalgia ocupacional como la primera causa de ausentismo en los países desarrollados. El problema del dolor lumbar ocupacional llega a tener una dimensión tan difícil de manejar en algunas empresas, que los costos por incapacidades pueden ascender a miles de millones en un año(6). En España, 2010 la enfermedad lumbar representaba el 9,76% de las jornadas laborales perdidas lo que en dinero corresponde a 2.577.048.410 " aproximadamente (7). En los países desarrollados comprende la primera causa de incapacidad laboral (8) un reflejo de esto es Francia que pierde 12 millones de jornadas laborales al año , Ocaña, 2007. (2)

De otro lado, se presenta la discapacidad laboral, la cual es la pérdida de capacidad del trabajador para desempeñar sus actividades o la imposibilidad para mantenerse

ocupado en cualquier empleo remunerado. (8). En relación a la discapacidad por lumbalgia, según la Clasificación Internacional del Funcionamiento y la salud se caracteriza por la pérdida o disminución de la capacidad para realizar actividades cotidianas, de la vida diaria (lo que se denomina limitación a las actividades) y/ o desempeñarse en roles sociales, (denominado restricción a la participación) donde el individuo se ha desempeñado, sean estos de carácter laboral, vocacional, deportivo, familiar, ocio y tiempo libre. En este concepto de la Organización Mundial de la Salud propone incluir el análisis del entorno, las barreras y facilitadores con que cuenta el individuo para su recuperación y rehabilitación.

Según datos presentados en las Guías de atención colombianas GATISO en relación al dolor lumbar se encuentra que el número de reclamaciones a nivel mundial relacionadas con dolor lumbar durante los años 1960 - 1980 aumentó 14 veces más que la población. En relación a Europa, Fordyce,(1985), en Inglaterra. mostró que el período 1957- 1975 las reclamaciones por enfermedad lumbar se incrementaron en promedio 347%., mientras que en el continente americano más de 5 millones de personas se encuentran en situación de discapacidad por dolor lumbar y la mitad de éstos se encuentran afectados de manera permanente. La discapacidad por dolor lumbar, corresponde a casi el 80% del total de las indemnizaciones de origen laboral+ (9)

Para comprender la dimensión del problema de los costos que acarrea la lumbalgia ocupacional se exponen varios aspectos relacionados a los denominados costos de la enfermedad, de los cuales los costos indirectos suelen ser mayores que los costos directos; esto debido al alto precio que deben atender las empresas por el ausentismo, que puede ascender a los miles de millones solo en salarios y compensaciones. También se deben tener en cuenta los costos de la no calidad.(10)

Los costos por incapacidades por enfermedad lumbar Impactan varias esferas de la economía, entre ellas directamente las empresas, también incluye diferentes actores del sistema de salud y los aspectos sociales, entre los cuales se pueden mencionar:

En los costos para el trabajador, la disminución de sus ingresos, gasto en medicamentos, desplazamientos a centros de salud, alteración de sus actividades laborales y familiares. Los costos intangibles o costos humanos en relación a la enfermedad lumbar se relacionan con fisioterapia, medicamentos, cirugía y consultas de seguimiento. Generalmente el trabajador tiene restricciones para desempeñar ciertas actividades, lo cual le genera una discapacidad leve- moderada en la mayoría de los casos; representado costos para la empresa como la gestión administrativa en reemplazos, capacitación e inducción a personal nuevo, sobrecarga laboral a otros empleados, complementos salariales, indemnizaciones. Además de la gestión administrativa la empresa debe emprender un plan de readaptación del puesto de trabajo, rediseño ergonómico, ajustes de ingeniería, acuerdos administrativos de mejora y evaluación de cargos para lograr la compensación de la enfermedad.

Otro tipo de costos son los reputacionales. El costo de tener empleados enfermos requiere un análisis profundo ya que va a impactar en la imagen que proyecta la empresa a la comunidad y la sociedad. El clima laboral, el clima de seguridad y organizacional se deterioran a partir de la rotación de personal, reasignación de labores, aumento de trabajo, estilo de mando, etc. Todo esto es percibido por las empresas afiliadas, los clientes, los proveedores, contratistas y de no tomarse medidas puede tomar ventaja y afectar la productividad y el crecimiento. En relación a los costos para la sociedad, es un costo que cabe dentro del modelo socioeconómico del ausentismo laboral, el cual centra su atención en la cuantificación de la pérdida en años productivos del trabajador, su posible servicio a la sociedad y sus aportes a la economía lo cual es denominado según el Manejo social del riesgo como *desahorro social*. Además se afectan directamente el sistema de seguridad social, los servicios de salud (EPS,ARL) fondo de pensiones, la empresa, sus accionistas, los clientes, los proveedores, empresas afiliadas al negocio, la comunidad, los trabajadores, sus familias, y las compañías de aseguramiento.

Los costos indirectos son resumidos en la publicación: "*Alternative Valuations of Work Loss and Productivity*" la cual caracteriza dichos costos como un impacto económico en

3 puntos clave: *La morbilidad; La reducción de la productividad y La mortalidad* de la siguiente manera: (11) La morbilidad se refleja en los costos por la pérdida de salario, representados en el pago de días por enfermedad, no pago de días por enfermedad, Pérdida de tiempo libre e Inactividad de activos del empleador . La reducción de la productividad se refleja en los costos debido a que se debe retomar el nivel de productividad; hay pérdida del capital invertido en entrenamiento, inversión en proceso de contratación y entrenamiento, se ha realizado una inversión en tiempo de motivación y entrenamiento. Finalmente se destacan los costos por discapacidad para el caso de los desórdenes músculo esqueléticos, donde se requiere tiempo para reemplazar al empleado, hay un efecto en la familia y su círculo social más cercano y pérdida del ingreso monetario futuro.

De esta manera se entiende la complejidad y seriedad de una enfermedad, que aunque no representa la muerte para el trabajador, si representa una decadencia en los ingresos y expectativa en la calidad de vida del trabajador, su familia y un gran impacto económico en la organización. La enfermedad lumbar es entonces, un problema de salud laboral en el mundo. Es la enfermedad más costosa para las aseguradoras y la segunda consulta por dolor en los servicios de urgencias(8). Comprende la primera causa de incapacidad laboral y de discapacidad temprana debido a que es reportada como una de las enfermedades laborales de mayor incidencia. Según Tafur, 2001-2006 en Colombia, se ubica dentro de las 10 primeras causas de enfermedad laboral. (9) La problemática del dolor lumbar tiene factores de riesgo de tipo biológico, sociales, culturales, económicos, psicológicos (12), Las limitaciones a la actividad laboral y otras actividades cotidianas y la restricción a la participación en roles sociales debido a la enfermedad lumbar promueven una serie de obstáculos en la vida del trabajador, ante lo cual se deben implementar medidas controladas para cada vez realizar un mejor manejo; orientado no solo a la enfermedad en su aspecto biológico; también intervenir la funcionalidad, prevenir el ausentismo, abordar los problemas psicosociales y fortalecer las redes de apoyo del trabajador. (13)

3. JUSTIFICACIÓN

Contar con modelos de prevención del riesgo osteo muscular puede determinar una disminución de los problemas derivados por la alta exposición a la carga física y permitir una alternativa para las empresas en relación a las dificultades que tienen para poner freno al problema. Encontrar estrategias de protección y aseguramiento del trabajador ante la exposición desde el ingreso al cargo, estrategias durante el proceso y las estrategias de control, le brinda elementos tanto al empleado como al empleador para la detección temprana de signos y síntomas y le otorga elementos estudiados para aplicar en el control del manejo de las enfermedades lumbares. Lo anterior, hace referencia a los tipos de prevención que se utilizan en la salud ocupacional en relación al síndrome lumbálgico. Según un análisis publicado por el laboratorio de riesgo psicosocial y la Unión General de Trabajadores, España, se aplican la prevención primaria, secundaria, terciaria y también la prevención activa, la pasiva y la mixta. Palma de Mallorca, González Emilio, 2013 (14).

El dolor lumbar ocupacional ha sido reconocido como un problema multifactorial y de alta incidencia, donde los aspectos psicológicos y culturales influyen en diferente medida según el sujeto que lo padece, Según Punnet et al, 2005 la cual hace una estimación mundial en la siguiente relación: De cada 100 episodios de dolor lumbar en el mundo ; 37 son relacionados con causas laborales.(9).Bergström_y Hagberg,,2014 (15) relacionan el soporte social que tiene el trabajador como el aspecto más significativo de manera predictiva para disminuir los riesgos de ausentismo y pensiones tempranas por discapacidad. Lo anterior plantea que el problema debe abordarse con una mirada social humanística además de biológica. El enfoque humano y biopsicosocial de la enfermedad y la discapacidad está siendo reconocido en el mundo como un fundamento que puede direccionar de manera diferente el enfoque y abordaje de los tratamientos dispuestos en torno a una problemática. De esta manera el modelo biopsicosocial de la salud y la discapacidad de la OMS,2001 (16), logra generar

cambios en la intervención de la enfermedad, la calidad de vida relacionada con la salud y una comprensión humana de la salud y la discapacidad, considerando la discapacidad como un fenómeno común e inherente a la condición humana, enfocando el tratamiento a la recuperación de la salud y del funcionamiento (desempeño y cumplimiento de roles sociales, familiares, laborales). En este sentido, según un artículo publicado por Postigo, Clínica las Condes de Chile, 2007, (6) considera el abordaje biopsicosocial del dolor lumbar crónico como una manera distinta y acertada del manejo de la enfermedad, teniendo en cuenta los aspectos biológicos, psicológicos y sociales que afectan la salud del ser humano, su entorno y su funcionamiento; de allí la importancia de un enfoque humano basado en los distintos componentes que influyen en la vida y salud de las personas.

4. OBJETIVOS

4.1. General

Diseñar un modelo de prevención de la enfermedad lumbar y la discapacidad aplicable a cargos y labores relacionados con alta exposición a carga física.

4.2. Específicos

4.2.1. Identificar las estrategias y programas actuales relacionados con la prevención de la enfermedad lumbar de origen laboral basados en revisión documental.

4.2.2. Identificar los desórdenes de la columna lumbar más comunes en el mundo laboral en la población trabajadora según revisión documental.

4.2.3. Caracterizar la exposición al riesgo mecánico relacionada con la enfermedad lumbar en sus aspectos: postura, actividad y tiempo.

5. REFERENTE TEORICO

5.1. La Prevención.

El concepto de prevención partió en las ciencias de la salud con la historia natural de la enfermedad que explica el proceso de las enfermedades en el tiempo, concepto introducido por Leavell y Clark, 1958, éste concepto ha cobrado importancia en el mundo de la salud ya que a partir de este se identificaron las etapas patogénicas de la enfermedad. La primera etapa ausente de síntomas, la segunda con síntomas manifiestos. De allí se abre camino otra relación denominada la triada ecológica o epidemiológica, propuesta por Leavell y Clark, 1953,1958) la triada consiste en un agente, un huésped y el medio ambiente, en los cuales debe existir un equilibrio y en el cual a su vez está influenciado por factores de múltiples tipos como los psicosociales. Al analizar las posibilidades de desequilibrio de alguno de estos componentes, se identifica la importancia de controlar los factores de riesgo; de allí la importancia que tuvo dicha teoría hasta la actualidad.(17)

Frymoyer y Caats-Baril (1987)(18) clasifican la prevención de las lumbalgias en 3 niveles de prevención que incluyen los siguientes componentes:

Prevención primaria: Se realiza intervención antes de presentarse la alteración. Dirigida a la población asintomática pero con un riesgo probable. Desde el punto de vista de estrategias dirigidas al individuo y a su puesto de trabajo Biering-Sörensen (1984), Chaffin, Herrin y Keyserling (1987) y Frymoyer (1992) recomiendan en la prevención primaria los siguientes componentes: "Aumentar la resistencia de los músculos de la espalda, disminuir las vibraciones, reducir el estrés físico, rediseñar el puesto de trabajo y promover la salud física". También se encuentran propuestas que plantean examinar más detalladamente la tarea y a la persona seleccionada para la labor con el fin de lograr el mejor equilibrio posible en el desempeño, en este sentido, Andersson (1992) sugiere 3 pilares que darán dirección a la prevención de la lumbalgia ocupacional en las empresas que son: cuidar que el oficio o tarea que debe

desempeñar el trabajador estén acordes para quien lo va a desempeñar. En relación a esto Chaffing et al, 1978 señalaron la conveniencia de evaluar la fuerza muscular y que esta cumpla con parámetros necesarios para desempeñar las actividades laborales.(8). El segundo pilar que recomienda Andersen para las empresas es seleccionar el trabajo apropiado para el trabajador apropiado+y finalmente recomienda que se deba instruir al empleado sobre los métodos de trabajo que cumpla con los estándares de salud y seguridad y de esta misma forma instruir sobre los conocimientos específicos del cuidado de la columna vertebral. Afirma este autor que los programas con estas características son bien apreciados por las personas ya que se entrega información de valor desde un comienzo.

El grupo de Psicología conductual de la Universidad de Murcia propone la prevención activa la que se hace sobre el sujeto como educación, instrucción, prácticas. Y la prevención pasiva la que se hace sobre las condiciones laborales que sean adversas, como sobre el puesto de trabajo y el ambiente. La prevención mixta propone actuar sobre ambos aspectos.(18) A continuación se enuncian componentes recomendados por diferentes autores y son mencionados por este grupo de profesionales donde se afirma lo siguiente(18):

- El trabajador debe desarrollar con precaución las actividades que conllevan a sobrecarga física y aplique estrategias ya enseñadas para disminuir la tensión sobre las estructuras especialmente cuando se manipulan pesos. Hale y Mason,1986
- Realizar tracción en vez de levantamiento o rotaciones en el manejo de cargas. (Garg, Owen, Beller y Banaag, 1991).
- La prevención activa exige asegurarse que el trabajador ha comprendido conocimiento, comportamientos y prácticas
- La adaptación ideal del trabajador en sus funciones laborales requiere de 4-6 semanas, tiempo necesario para entrenar y preparar el sistema muscular a la actividad (Haag, 1992).

Prevención secundaria: En relación a la prevención secundaria, se realiza intervención en población que presenta los síntomas de la enfermedad. El objetivo es mejorar las condiciones de salud, prevenir incapacidades recurrentes y discapacidad a futuro. Se destacan en esta fase de la prevención, las escuelas de espalda; actividad que fue promovida inicialmente en Suecia en los años 80. Según Tulder et al, 2004 dichas escuelas hacen referencia a un programa que educa y otorga habilidad al paciente en relación a ejercicio terapéutico y que es ofrecido por un profesional de la salud. También existe la intervención individual de educación al paciente, la cual ha sido analizada en tesis doctoral, Universidad de Málaga confrontando su eficacia frente a las escuelas de columna y no se encuentran diferencias importantes en relación a los resultados conseguidos.(8). En el aspecto psicológico, según estudio de Eccleston y Cols, 2009 se ha demostrado la eficacia de la psicología cognitiva conductual como la opción más acertada para el manejo del dolor de algunas deficiencias como la lumbalgia crónica entre otros. Específicamente Nicholas y cols., 1992 plantea la misma tesis pero aplicada de manera grupal como la mejor opción desde la psicología. Van Tulder y cols, 2002; Ayats y cols, 2011 afirman que el tratamiento de la lumbalgia crónica implica una intervención multidisciplinar en el cual se destaca el ejercicio como el complemento ideal al manejo clínico.(8)

Prevención terciaria: La intervención se realiza sobre población con enfermedad lumbar crónica y su objetivo es mitigar los efectos discapacitantes de la enfermedad. Los avances en el cuidado de los desórdenes musculo esqueléticos, entre ellos la lumbalgia ocupacional, se adjudican gracias a la promoción de los programas de vigilancia epidemiológica en las diferentes enfermedades y riesgos y a los programas efectivos de promoción de la salud y prevención de enfermedades ocupacionales. Los desórdenes musculo esqueléticos aunque no determinan porcentaje de mortalidad si representan un impacto en la discapacidad y pensiones tempranas por invalidez y numerosos costos para los sistemas de salud laboral en el mundo. (8)La OIT acompaña a los países en lo concerniente a la prevención de las enfermedades profesionales y en la prevención de los accidentes de trabajo. Plantean objetivos consensuados,

campañas globales y propósitos comunes orientados hacia los mayores problemas en relación a la enfermedad profesional, como son la neumoconiosis, la silicosis y el cáncer como las mortales de mayor presentación, las cuales provocan 2 millones de muertes al año y las no mortales como los desórdenes músculo esqueléticos y otras producen 160 millones de enfermos que disminuyen la productividad a nivel individual y social y causan un deterioro en la expectativa de vida del individuo que la padece y sus familia. Los programas de prevención terciaria parten de datos certeros: riesgos identificados de enfermedad en el entorno laboral, enfermedades diagnosticadas, síntomas asociados y discapacidad consecuente de los estados crónicos y estado psico social del trabajador los cuales se relacionan con la enfermedad lumbar en sus diferentes manifestaciones. Los programas deben incluir medidas que logren mejorar el estado actual de los trabajadores en sus aspectos sociales, psicológicos y físico.(12) (19) (20) y deben incluir como componente principal la readaptación laboral siendo esta cada vez más especializada y realizada por profesionales idóneos y con la experticia en el tema.(21) En relación a lo anterior se hace relación a la **prevención laboral activa** la cual propone un componente transversal a desarrollar durante los procesos de rehabilitación readaptación y reintegro laboral el cual es la resiliencia. El programa debe apuntar a prevenir las recaídas, disminuir incapacidades recurrentes y la discapacidad. La resiliencia debe desarrollarse tanto en el aspecto físico como psicológico, de esta manera, los trabajadores perciben una fortaleza que les permite hacer frente a la demanda laboral, resistir la carga física y soportar estímulos nocivos. (21)

5.2. La discapacidad.

La discapacidad tiene antecedentes asociados a un proceso cultural a través del tiempo y a un conjunto de paradigmas que han llevado a la sociedad a sus pensamientos, conceptos y comportamiento actual. Es así como se hace referencia a los modelos teológico y biológico en los que se centraba la enfermedad en una creencia basada en la religión o se limitaba a la causa evidente de enfermedad de un órgano o sistema sin tener en cuenta los aspectos no biológicos del ser humano.

(22)De esta manera toma fuerza el modelo médico o medicalizado de la discapacidad, en el cual el centro del proceso es la enfermedad y el segmento corporal afectado. En este modelo prima el concepto médico sobre el paciente, quien se desempeña como un individuo pasivo a la expectativa de su curación biológica.(22)A partir del año 2001 con los cambios promovidos por la Organización Mundial de la salud- OMS, se da origen a los conceptos derivados de un nuevo modelo biopsico social en el cual se tienen en cuenta los aspectos de la personalidad, los contextuales, los facilitadores y las barreras. En este modelo actual de entender la salud y la discapacidad, se abre una nueva mirada al ser humano, su aspecto multidimensional, se habla de cuerpo objetivo, subjetivo e intersubjetivo otorgando valor al concepto de funcionalidad, a la personalidad y a su entorno. (23)

La discapacidad desde el modelo sociopolítico y político activista

El modelo socio político de la discapacidad ha tomado fuerza gracias al movimiento de vida independiente y también ha sido influenciado por conceptos promovidos en el mundo en temas como: medicina familiar, nuevos conceptos de desarrollo humano y pobreza y al concepto de construcción de ciudadanía.(24)El movimiento de vida independiente nació en los Estados Unidos con un grupo de activistas que promueven la independencia y la capacidad como un atributo diferente en cada persona, se instaló en Europa a fines de los años 80 tomando fuerza en países como Suecia y España. Propone un enfoque de vida enmarcado por el respeto por la diferencia y el reconocimiento de cada persona como un ser individual con diversidad funcional y único que debe ser valorado por su individualidad y sus diferencias que lo hacen único con capacidades distintas, con derechos y libertades propias. (25)

La discapacidad desde el modelo Bio psico social de la OMS. Organización Mundial de la salud.

Los orígenes del modelo bio psico social de la discapacidad nace con George Engel, USA 1979 partiendo de conceptos de medicina familiar y la conformación de equipos interdisciplinarios con el fin de promover cambios en la mirada del ser humano desde su

salud y nivel de funcionamiento. Seguidamente con el modelo ecológico, propuesto por el Psicólogo Ruso, Urie Bronfenbrenner, 1979,(26)quien destaca la importancia del ambiente y factores contextuales en la salud y nivel de funcionamiento de las personas, afirmando que el ser humano habita en diferentes ambientes desde el familiar, comunitario, regional y global que determinan una serie de elementos que aportan o disminuyen las condiciones de salud. La OMS ha facilitado un producto académico después de un profundo análisis en torno a los nuevos enfoques de la discapacidad y ha propuesto la CIF . Clasificación Internacional del Funcionamiento y la salud con el fin de unificar los conceptos, códigos, nomenclaturas y escalas de valoración en todos los países. (22) El modelo incluye un primer nivel de deficiencias seguido por la limitación a la actividad y por último la restricción a la participación. Cada uno de estos aspectos hace referencia, en su respectivo orden a la función, la funcionalidad y el funcionamiento corporal; vistos desde un enfoque multidimensional donde se tiene en cuenta la salud mental, los factores contextuales tanto los facilitadores como los que representan una barrera para la persona. (22)

La discapacidad no se clasifica de acuerdo a las deficiencias. Esta se entiende como un término genérico que denota una disminución en la funcionalidad o en el funcionamiento de la persona y se clasifica en ausencia de discapacidad, discapacidad leve, discapacidad moderada, discapacidad severa y discapacidad extrema.

5.3. Biomecánica y patokinesis de la zona lumbar.

Generalidad miofascial de la zona lumbosacra. Los movimientos de la columna lumbar están unidos al eje axial global los cuales son predominantemente la flexión, extensión y flexión lateral. Los movimientos de rotación son mínimos a manera de deslizamiento y rozamiento de los discos, ligamentos y facetas laterales(27).La musculatura más profunda de la columna está conformada por pequeños músculos verticales que mas que motores son estabilizadores (28)los de ubicación más superficial, dispuestos sobre los mas profundos son músculos fusiformes orientados

verticalmente y su principal función es mantener el control gravitacional y el enderezamiento activo de la columna vertebral.

Otros músculos que cumplen patrones funcionales como la marcha, el enderezamiento del cuerpo, las posturas dinámicas y estáticas son:

- Glúteos medio, menor y mayor
- Piramidal de la pelvis
- Músculos bi articulares cadera . rodilla: isquiotibiales, adductores de cadera, tensor de la fascia lata, cuádriceps
- Músculos biarticulares cadera . columna lumbar: cuadrado lumbar
- Músculos biarticulares columna tóraco lumbar y miembro superior (hombro): dorsal ancho.(27)

Concepto de arquitectura miofascial. La multifuncionalidad de la fascia y el impacto que tiene el órgano sobre los músculos esqueléticos. Entre las funciones y principios claves de su funcionamiento se incluyen: Ayuda mecánica, absorción de fuerzas, sostén, postura, nutrición, da estructura a compartimentos o grupos musculares.(29) La conectividad de la fascia permite transferir fuerzas desde y hacia estructuras cercanas y distantes del cuerpo, en el caso de la columna lumbar a través de la fascia lumbar media y fascia lumbar posterior(30). La fascia lumbar media y posterior transmiten fuerzas tensiles que equilibran las fuerzas a través del eje axial y pueden provocar un imbalance en otras articulaciones debido a la acción de sus fuerzas en esta zona del cuerpo. De otro lado, se puede afectar debido a la conectividad de las fascias profundas y superficiales y al sinergismo de los músculos durante el desempeño de los patrones de movimiento. Snijders et al, 1993, describió la manera cómo una articulación genera estabilidad a expensas de otras fuerzas, a dicho fenómeno le llamó form closure y force closure. Form closure es una función anatómica en la cual los tejidos hacen resistencia frente a las fuerzas externas y se logra un equilibrio(31); se presenta cuando la articulación es estable y no se necesita ningún tipo de fuerza externa distinta a la para sostenerla. Force closure es un proceso dinámico logrado a través del sistema

muscular, cuando la articulación se encuentra en una situación de desventaja mecánica y se requieren fuerzas externas para sostenerla en el mejor equilibrio posible. (32)

Concepto core. Está relacionado con el rol biomecánico de la caja pélvica en su relación con los movimientos asociados a la columna lumbar. La pelvis se conforma en su techo por el músculo diafragma, en la superficie inferior por el piso pélvico, en la cara anterior por el recto abdominal y posteriormente por los músculos erectores espinales y glúteo mayor. La condición equilibrada y saludable de estos tejidos blandos, músculos, tendones y ligamentos adyacentes y/o sinergistas le permiten a la columna lumbosacra mayor fortaleza, resistencia, flexibilidad y una mejor alineación postural. (31)

Se relaciona con la estabilidad y equilibrio lumbo pélvico. Este concepto supone que las fuerzas del cuerpo se deben entrenar desde los músculos más profundos y relacionados con la estabilidad sacroiliaca y con el desplazamiento de fuerzas hacia el miembro inferior y superior y lograr equilibrio y control sobre la columna vertebral. Los músculos que se fortalecen bajo este concepto incluyen los multifidos y el transverso del abdomen, los músculos del piso pélvico y el diafragma, dando por hecho que su fortalecimiento o adecuación resulta en una compensación de fuerzas más externas.(32)

Concepto biomecánico de las 3 columnas. El concepto de las tres columnas Francis Denis, 1983(33) concepto usado en radiología y que implica la división de la columna vertebral en 3 partes anatómicas y patológicas, de la siguiente manera: columna anterior; compuesta por la mitad anterior del cuerpo vertebral, mitad anterior del disco y el ligamento longitudinal anterior. La columna media, formada por la mitad posterior de disco, cuerpo y ligamento amarillo y longitudinal posterior.la tercera columna conformada por el arco posterior, cápsula y ligamento inter espinoso. De acuerdo a esta manera de segmentar la columna llama la atención que las lesiones producidas en el área postero lateral ocurren en la segunda y tercera columna a expensas de un aumento de presión sobre la columna anterior, desplazando el disco intervertebral hacia

posterior cuya consecuencia es la compresión de raíces nerviosas, tejidos blandos y el disco.

5.4. Deficiencias de la columna lumbar que dan origen a la enfermedad y discapacidad por enfermedad laboral

Lumbalgia mecánica. La lumbalgia mecánica denominada también lumbago hace referencia a la inflamación de los tejidos blandos ocasionada generalmente por sollicitaciones (demandas en fuerza muscular) súbitas a nivel biomecánico, por posturas incorrectas o se presenta después de un tiempo de daño acumulado debido a la manifestación de un desequilibrio mecánico de las articulaciones lumbares, lumbosacras u otras articulaciones cercanas. A la evaluación el paciente presenta dolor local, tensión y acortamiento muscular localizado, desequilibrio en las fuerzas motoras y estabilizadoras de la Columna vertebral. El tratamiento incluye analgésicos, fisioterapia y requiere generalmente algunos días de incapacidad. El paciente debe continuar con su terapéutica de mantenimiento y de prevención con el fin de evitar la repetición de nuevos episodios. El diagnóstico diferencial debe hacerse con un síndrome del piramidal y un síndrome miofascial. (34)

Hernia de disco. La hernia de disco se refiere a la lesión del disco intervertebral debido a carga, presión, rozamiento y otros movimientos asociados a la repetitividad, la sobrecarga, altas demandas corporales o posturales. El disco se lesiona en sus fibras intra y/o extra fusales e incluso puede lesionarse el núcleo. Generalmente las hernias de disco ocurren en la parte posterior y lateral de la columna lumbo sacra o cervical. Como su nombre lo indica la lesión avanza hasta producir una hernia o abultamiento en el disco con ruptura e inflamación de algunas fibras del disco. Los segmentos frecuentemente afectados son la cuarta y quinta vértebra lumbar, la primera sacra. En la columna cervical las más afectadas son la cuarta y quinta. (35)

La lesión resultante lleva a la compresión de estructuras neuromusculares, otras estructuras motoras y estabilizadoras adyacentes produciendo un cuadro doloroso que

puede comprometer de manera importante las raíces nerviosas periféricas. Los síntomas pueden ser repentinos o progresivos e incluyen dolor, incapacidad funcional para la marcha normal e intolerancia al apoyo unipodal. El tratamiento incluye reposo, fisioterapia, analgesia, y en ocasiones el manejo es quirúrgico. El diagnóstico diferencial debe hacerse con bursitis de cadera, fractura no desplazada de rama iliopúbica, sacroileitis, radiculopatía.

Espondilolistesis La listesis se refiere a un desplazamiento de una vértebra sobre otra. El desplazamiento puede ser del 25 % - Grado 1, 50% Grado 2, 75% Grado 3 y del 100 % Grado 4. El compromiso de las estructuras adyacentes es evidente y causa una importante incapacidad funcional en las personas, principalmente cuando la listesis es considerable. El tratamiento en los Grados 1 y 2 es conservador mediante analgesia y fisioterapia. Los grados 3 y 4 son generalmente quirúrgicos. El diagnóstico diferencial se debe hacer con hernia de disco, radiculopatía y fracturas del anillo pélvico. (36)

Radiculopatía La enfermedad de la raíz puede ocurrir en varias áreas de la columna, pero se presenta con mayor frecuencia en las de mayor movilidad. Las raíces más afectadas son la cuarta y quinta lumbar y a nivel cervical la cuarta y quinta.

Los síntomas de la compresión de una raíz nerviosa incluyen el cuadro clínico de una lesión de moto neurona inferior: dolor, debilidad, alteraciones sensitivas e incapacidad funcional. El cuadro crónico incluye parálisis temporal de los músculos afectados.

Los nervios comúnmente afectados son el nervio ciático en el miembro inferior y el músculo cutáneo en el miembro superior. (35)

Dolor lumbar no específico Se refiere al dolor localizado en la zona lumbar o lumbosacra y al cual se ha descartado un daño en otras estructuras. Las características del dolor lumbar no específico son dolor crónico superior a 3 meses de difícil manejo y que no responde a tratamientos convencionales. Generalmente se asocia a posturas y actividad física y aumenta con el movimiento. Puede estar o no acompañado de dolor irradiado. Su tratamiento amerita un amplio diagnóstico diferencial y manejo

interdisciplinario con seguimiento y control de los síntomas. El soporte psico social y el ejercicio terapéutico guiado por profesional experto se constituyen como adecuada elección para el control del dolor. (37)

5.5. Exposición al riesgo disergonómico y carga física

El riesgo disergonómico hace referencia a las alteraciones encontradas en el ambiente de trabajo específicamente en la relación de la persona/ trabajador respecto a la máquina o entorno laboral inmediato. Las relaciones que se estudian son las dimensiones antropométricas y características biomecánicas individuales respecto a los alcances, alturas, interfaces y planos de trabajo.

El riesgo disergonómico se puede presentar por factores ambientales físicos, químicos (frio, calor, iluminación, ruido, inhalación de químicos) a pesar que la adecuación hombre/ máquina / entorno laboral inmediato se encuentren adecuados. Al evaluar las características de la máquina se tendrá en cuenta los movimientos provocados.

La carga física se refiere a una serie de requerimientos sobre las estructuras musculoesqueléticas durante la jornada laboral. El trabajo muscular puede ser de tipo dinámico o estático. En la carga estática influye la postura habitual, la postura mantenida en algunas tareas rutinarias o no rutinarias, el espacio personal de trabajo o microespacio, los alcances de las interfases en cada una de las tareas, las alturas de los planos de trabajo y factores externos percibidos en la jornada que impacten las estructuras corporales, como la vibración mano brazo y la vibración de cuerpo entero. En la carga dinámica son importantes los desplazamientos, los ángulos articulares y sus posiciones de estrés articular, los ciclos repetitivos, el manejo de cargas, el gasto energético y el sobreesfuerzo mantenido sobre los tejidos blandos. (38)

Vibración. La vibración consiste en movimientos oscilatorios en diferentes direcciones; se compone de la velocidad, el desplazamiento y la aceleración. La vibración puede ser transmitida por un sistema líquido, gaseoso o sólido. Respecto a las vibraciones

transmitidas por sólidos, comprende un riesgo mecánico que influye sobre la carga física que está presente en trabajos como construcción, manufactura, minería y agricultura.(39). La vibración puede expresarse en unidades de aceleración (generalmente) de velocidad o desplazamiento, dependiendo del método usado para medirla; se mide en hertzio, en ciclos por segundo cps y en m/ sg².

Efectos de las vibraciones. Las diferentes estructuras tienen un efecto de resonancia distinto; a nivel de tórax y abdomen se encuentran efectos en el rango de 3-6 hz el cual afecta a personas que trabajan sentadas sobre una plataforma vibratoria. La cabeza y el cuello se afectan en un rango de 20-30 hz, el globo ocular de 60- 90 hz y el cráneo y mandíbula de 100- 200 hz. (40)

Vibración mano brazo. Afecta los tejidos blandos, los nervios periféricos, los vasos sanguíneos y las estructuras óseas de los pequeños huesos de la mano. Entre estas alteraciones se encuentran la tenosinovitis, las neuropatías periféricas con déficit sensitivo/motor y el fenómeno de Raynaud. (40)

Vibración cuerpo entero: el cuerpo se afecta de distintas maneras dependiendo de la intensidad de las vibraciones, tiempos de exposición y de reposo y por la postura que el trabajador adopta la mayor parte de la jornada. Entre las deficiencias documentadas se encuentra la enfermedad lumbar manifestada como una hernia discal generalmente, o la compresión de las raíces nerviosas; trastornos del sistema nervioso central como el déficit de equilibrio y presencia de nistagmus. (40)

Tiempos de exposición. En el caso de conductores de máquinas y camiones se recomienda un tiempo laboral no mayor de 3-4 horas. Generalmente la exposición de vibraciones se da en una relación de 1: 8 de mujeres respecto a hombres: Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 2003.

Repetitividad. El **movimiento repetitivo** se define de acuerdo a los ciclos de trabajo cortos (ciclo menor a 30 segundos o 1 minuto), también se puede evaluar a través de la alta presentación de movimientos concentrados en un mismo plano y eje articular (>

del 50%), y que se caracteriza por usar pocos músculos.(40)La columna vertebral no está expuesta a la repetitividad como lo están las articulaciones del miembro superior, esta se expone a movimientos oscilatorios, de rozamiento, de descarga de peso desigual o compresión sostenida de los discos. De acuerdo a este concepto se podría decir que existe una repetitividad a nivel de las superficies articulares a nivel de las carillas articulares, la superficie discal, rozamiento de estructuras sobre las raíces nerviosas de manera repetitiva produciendo un imbalance y lesión progresiva de los tejidos hasta la aparición de los primeros síntomas y manifestación de la lesión.

La repetitividad determina cambios en el funcionamiento y la anatomía de las estructuras. Las de mayor afectación son las articulaciones del miembro superior, seguida por la rodilla y las articulaciones vertebrales. (41) por lo cual se debe prestar especial atención al diseño de agarres, minimizar la repetitividad articular durante la jornada laboral, apoyarse en evaluaciones profesionales que vigilen evitar posiciones de estrés articular durante la tarea y crear estrategias en el puesto de trabajo que mitiguen el riesgo.

Cargas El peso manejado incorrectamente es uno de los factores de riesgo que más comúnmente afecta la alineación e integridad de la columna lumbar. El manejo de carga está relacionado con la actividad y la capacidad para manipularlo se relaciona con el género, la edad y condiciones individuales. Para la mujer se recomienda no sobre pasar los 15 kg y para los hombres no sobrepasar los 25 kg para activar la carga de un lugar a otro en posición bípeda y con la carga pegada al cuerpo en vertical. (42) Para los trabajadores que deben mover las cargas de manera repetida, es decir más del 50 % de su jornada laboral se recomienda una carga protectora de 15kg. Evitar las rotaciones o giros de más de 15 grados respecto de los hombros, los movimientos forzados de la columna lumbar o los músculos adyacentes como tirar, traccionar, empujar cargas mayores de lo recomendado. Cuando se está manipulando carga.

Otros aspectos importantes que se deben tener en cuenta al manipular cargas son los siguientes:

- La carga debe tener un agarre funcional para facilitar su desplazamiento y evitar las caídas o sobre esfuerzo de los dedos de la mano.
- El espacio de desplazamiento de las cargas debe estar despejado, con suficiente luz y suelo antideslizante
- El trabajador debe contar con ayudas mecánicas para los desplazamientos mayores de 20- 25 cm. En caso que el trabajo le exige caminar con la carga se sugiere no pasar los 10 Kg.
- Recomendar base de sustentación suficiente al agarrar o desplazar una carga, separación superior de los pies de 20 cm o una pierna delante de la otra.
- Los objetos no deben ubicarse a mas de 1.75 m de altura. Se recomiendan desplazamientos de 25 cm de la carga hasta que el trabajador la posiciona en contacto con su cuerpo.(42)

6. METODOLOGÍA

El análisis se desarrollará mediante revisión documental y algunas propuestas desde la experiencia en relación a la prevención de la enfermedad y la discapacidad por enfermedad lumbar. Se realizará revisión y selección de 4 modelos con el fin de dar respuesta a un modelo propuesto, conformado por aspectos bio psico sociales y basados en solucionar problemas actuales en áreas de trabajos de alta exposición a carga física. Se realizará revisión de aspectos relevantes dentro del modelo, teniendo en cuenta características como: novedad, integralidad, fuentes o autores que lo proponen y propuestas basadas en estudios y análisis. Esto con el fin de proponer una

estructura coherente que pretende mejorar el desempeño y la seguridad del trabajador desde el inicio del cargo hasta la terminación del contrato por algún motivo.

6.1. Análisis y modelos seleccionados.

Con el fin de dar claridad a los conceptos e ideas que conformarán el modelo propuesto, se exponen a continuación los modelos seleccionados en la revisión documental; éstos tienen características como: estar basados en investigación, instituciones de trayectoria, son integrales, es decir, abordan el problema como multifactorial y finalmente se encuentran elementos de novedad o propuesta.

6.1.1. Modelo Sherbrook.

Este modelo plantea la ganancia costo beneficio y costo efectividad en el manejo del dolor lumbar subagudo en los trabajadores, combinando la intervención ocupacional tradicional realizada en Canadá con la intervención clínica del sistema de salud. Mediante un estudio de cohorte de 4 grupos se realizó seguimiento durante 6.4 años en el Municipio de Sherbrooke al sur oeste de Canadá, interviniendo 31 lugares de trabajo y 130 trabajadores.(43) El estudio mostró una tendencia de resultado en el que un modelo integrador de discapacidad es más favorable que las intervenciones parciales en los trabajadores.

Los componentes del modelo Sherbrook incluyen los cambios ergonómicos, la escuela de columna, las intervenciones de equipos interdisciplinarios, donde además de la fisioterapia es igual de importante la terapia ocupacional y la psicología. Y un retorno al trabajo acompañado por el grupo de terapeutas.

6.1.2. Modelo propuesto por NIOSH para la disminución del dolor lumbar en minería.

Este es un modelo promovido por los CDC- Centro de Control de Enfermedades de los Estados Unidos. El modelo propone 2 grandes componentes, uno de prevención primaria y otro de prevención secundaria. En este último se incluye la prevención de la discapacidad. (44)

En la prevención primaria se busca inicialmente identificar si hay daño en el trabajador asintomático o sano, evaluar el riesgo, controlarlo, desarrollar e implementar medidas, revisar y evaluar. Se recomienda apoyarse en las estadísticas, aplicar listas de chequeo de factores de riesgo, conformación de grupos focales involucrando a los empleados ya afectados en estos grupos.

Se dará especial atención a controlar la manipulación de objetos pesados sin ayuda mecánica, a controlar la vibración de cuerpo entero mejorando el diseño de las sillas y su suspensión.

En la prevención secundaria se citan los estudios realizados por Snook, 2004-2006, los cuales han probado técnicas para evitar la discapacidad o disminuirla. Esta propuesta incluye el diseño del puesto de trabajo, los programas proactivos de retorno al trabajo, la comunicación y el compromiso de la Gerencia.

6.1.3. Guía Europea para la prevención del dolor lumbar (2004).

La guía es una revisión sistemática, similar a las Guías de atención colombianas (GATISO). Se encuentra estructurada en dos secciones. La primera hace referencia a recomendaciones estudiadas basadas en la evidencia científica y se presenta en 2 secciones; una para la población general y la segunda sección recomendaciones para los trabajadores.

Los componentes de la primera sección de recomendaciones para la población general son:

- Ejercicio- altamente recomendado-
- Información y educación- altamente recomendada-
- Escuelas de espalda . altamente recomendadas-
- Cinturones y soportes . No recomendados de acuerdo a la evidencia científica-

- Tener precaución al uso de sillas denominadas ergonómicas o plantillas para su manejo ya que no existe suficiente evidencia científica.

La sección de recomendaciones a los trabajadores se dirigen a prevenir las lesiones y también su recurrencia. Son similares con algunas variaciones respecto a las dirigidas a la población general; los cambios se observan en relación al puesto de trabajo principalmente y son las siguientes:

- Ejercicio como medida de prevención- dando claridad que no se determina en la guía ni se recomienda el tipo de ejercicio.
- Escuelas de columna basadas en información biomecánica
- No se recomiendan soportes lumbares ni accesorios ortopédicos
- Modificaciones y adaptaciones ergonómicas altamente recomendadas
- Intervenciones ergonómicas altamente recomendadas
- Intervenciones multidimensionales altamente recomendadas
- No realizar manipulación de carga sin ayuda mecánica
- No se ha estudiado lo suficiente que el mobiliario (sillas) y plantillas ortopédicas puedan contribuir a la prevención y manejo del dolor lumbar.

De la revisión de la literatura realizada para este trabajo y de los modelos seleccionados, se destacan a continuación conceptos claves que han aparecido de manera repetida en los distintos documentos y se incluirán en algunas partes del modelo propuesto más adelante.

6.1.4. Guía de Prevención de la UGT.

La Unión General de trabajadores de España, UGT en el año 2013 publicó una guía después de realizar estudios de investigación en colaboración con expertos del Centro Tecnológico del Daño Corporal de FORSAPRELAB y empresa FOREX y mediante un

trabajo conjunto con Universidades. Dicha guía tiene como objetivo presentar un nuevo concepto de conocimiento para ser aplicado en el difícil problema de los trastornos musculoesqueléticos cuyo autor principal Hernández Alvaro y Cols, quienes con apoyo de las organizaciones mencionadas realizaron recopilación de información de los laboratorios de análisis de movimiento, la publicación de 6 libros, creación de medios interactivos, programas educativos, situándose como líderes de la prevención laboral en España.

Ellos han propuesto a través de sus estudios la **Prevención Laboral Activa**, PLA la cual tiene como objetivo central aumentar la "*resiliencia estructural frente a las agresiones que un cuerpo recibe como consecuencia de la exposición al trabajo*". Los componentes que proponen son:

Aplicar la prevención primaria, secundaria y terciaria basados en la práctica basada en la evidencia, la formación pro-activa; que la persona (empleado) sea su mismo gestor de la prevención en los diferentes niveles; Análisis técnico transversal en los aspectos biológicos, ergonómicos y gestos motrices y atención especial a los factores motrices para controlar lesiones y re incidencias por sobreuso: aplicando los conceptos de esquema corporal y control motor. El enfoque central de la prevención laboral activa PLA es dotar a la persona de los elementos conceptuales, físicos y psicológicos acerca de sus requerimientos individuales y de su entorno, de la misma manera como es usado en el ámbito deportivo. De manera que traslada los conceptos de éxito usados en el deporte de altas exigencias o alto rendimiento, al ámbito laboral, donde ambos, deportista o trabajador, deben identificar, concientizar, conocer y entrenar la forma correcta de realizar sus movimientos, gestos corporales, conciencia corporal, re entrenamiento y adaptación física para estar preparado para las altas exigencias del entorno.

A pesar de que la PLA tiene sus cimientos en la biomecánica y la ergonomía su centro de prevención y mantenimiento osteo muscular está basado en la fisioterapia con énfasis en el análisis del movimiento y la corporalidad durante el trabajo. Otro

componente de la PLA son las micro pausas activas y funcionales buscan compensar los desequilibrios musculares, la sobre carga articular, la fatiga de los tejidos blandos y restaurar la circulación.

6.2. Conceptos seleccionados de la revisión documental que se aplicarán al modelo propuesto.

A continuación, se expone una tabla de síntesis con los conceptos seleccionados para la construcción de un modelo de prevención de la enfermedad por lumbalgia ocupacional y la consecuente discapacidad. Se ha dado prioridad a los conceptos basados en estudios científicos, guías internacionales, centros gubernamentales en salud, también se incluyen propuestas que se han confirmado en varios estudios a la vez y en los conceptos donde se destaca un enfoque bio psico social de la salud y la discapacidad, teniendo en cuenta al ser humano como autor esencial en el proceso de la prevención y apoyado en estructuras que ofrezcan mejorías en el desarrollo humano de los trabajadores y sus familias.

Tabla 1. Conceptos seleccionados para el modelo de Prevención de la lumbalgia ocupacional

CONCEPTO	ESTRATEGIAS A PROPONER	AUTOR O FUENTE
Prevención primaria y secundaria	Tomar el concepto de implementar 2 tipos de prevención. La primaria en ausencia de enfermedad y la segunda prevención de reincidencias y discapacidad.	NIOSH
Prevención primaria en el individuo y sobre el entorno. Ellos le denominan prevención activa: sobre la persona y pasiva sobre el	Preparar y proteger al trabajador individualmente y equilibrar / ajustar su interacción con el entorno de trabajo	Grupo Psicología Universidad de Murcia Nicholas y cols., 1992

entorno.		
Fortalecer la musculatura en individuos que presentan fuerza disminuida.	Pre entrenamiento	Biering-Sørensen (1984), Chaffin, Herrin y Keyserling (1987) y Frymoyer (1992) Chaffing et al, 1978
Mejorar la resistencia muscular	Pre entrenamiento y mantenimiento muscular	(Biering - Sorensen, 1984).
Rediseño del puesto de Trabajo en la prevención primaria	Intervención de ergonomía/ingeniería	Biering-Sørensen (1984), Chaffin, Herrin y Keyserling (1987) y Frymoyer (1992)
En prevención primaria: Promover la salud física	Espacios/programas o convenios de la empresa que promuevan la salud física	Biering-Sørensen (1984), Chaffin, Herrin y Keyserling (1987) y Frymoyer (1992)
En prevención primaria: Características del individuo acordes para el cargo. <i>"encontrar el trabajador apropiado para el trabajo apropiado"</i>	Evaluación psicológica Evaluación de competencias Evaluación osteomuscular Evaluación médica ocupacional	Andersson (1992)
En prevención primaria: pre entrenamiento de 4- 6 semanas	Necesario para adaptar el cuerpo a la demanda del cargo	Haag, 1992).

En prevención secundaria: psicología cognitiva conductual	Sesiones grupales o individuales	Eccleston y Cols, 2009 Nicholas y cols., 1992
En prevención secundaria: tratamiento multidisciplinar	Intervención de un grupo de profesionales sobre los factores del individuo y otro grupo sobre las condiciones y puesto de trabajo	Van Tulder y cols, 2002; Ayats y cols, 2011
En prevención primaria y secundaria: trabajar sobre el aumento de la resiliencia osteomuscular	Esquema corporal Control motor Propiocepción Adaptación muscular	UGT -Unión General de Trabajadores . España. Hernández Alvaro.
En prevención secundaria: soporte social	Programas de apoyo al empleado y su familia	Bergström y Hagberg, 2014
En prevención primaria y secundaria: aplicación de los conceptos del modelo bio psico social de la salud y la discapacidad	Enfoque humano en el trato y cuidado de la salud y la seguridad del trabajador. La persona es el centro del sistema. Otorgar la misma fuerza a los componentes psicológicos y sociales del trabajador y su familia y no solo mirada a lo biológico.	OMS CIF , 2001
Prevención secundaria : conceptos del modelo socio político de la discapacidad	El empoderamiento, desarrollo de sujetos que poseen conocimiento y son los autores de su proyecto de vida con unas capacidades valoradas y usadas en beneficio de la comunidad donde se desenvuelven	Padilla A, 2010.

Prevencción secundaria: conceptos del Modelo ecológico del desarrollo del ser humano	Ser humano inmerso en varios sistemas que lo impactan de una u otra manera	Urie Bronfenbrenner, 1979
Prevencción primaria y secundaria: concepto de las 3 columnas	Especial foco a la columna posterior y sus estructuras debido a la alta cantidad de lesiones ubicadas en dicha región anatómica	Dennis, 1983
Prevencción primaria y secundaria:	Pausas funcionales.	Guía del UGT- CEC Hernández A, 2013
Riesgos para la enfermedad lumbar ocupacional	Cumplir las normas internacionales y aportes de estudios para vibración mano brazo y cuerpo entero . cargas y repetitividad	Guía Europea, 2004
Cambios ergonómicos	Modelo Sherbrooke. Desde el inicio del cargo y durante las re incidencias de dolor o eventos clínicos	Canadá, Loisel P, Lemaire J.2002
Escuelas de columna	Modelo Sherbrooke Componente más fuerte es la biomecánica	Canadá, Loisel P, Lemaire J. 2002
Grupos focales desde la prevención primaria incluyendo trabajadores afectados	Personas con factores predictivos positivos o expuestos a mayor riesgo	NIOSH

Documentación	Incluye la medición Estadísticas Reportes de avance Comunicación de problemas y de soluciones a la alta Gerencia	NIOSH
Ejercicio	Yoga Actividad física regular	Hartfiel N, Burton C, Rycroft-Malone J, Clarke G, Havenhand J, 2012 Modelo Europeo, 2004
Vigilancia epidemiológica	Seguimiento de acuerdo a predictores de acuerdo a la evidencia e indicadores clínicos	NIOSH
Aplicación de predictores	Hallazgos osteomusculares de las capacidades físicas y pruebas semiológicas Información socio demográfica Hallazgos psicológicos Aplicar lista de chequeo de predictores	John Frymoyer, William Cat-Baril. Clinical Orthopedics and related Research

Fuente: Propia

6.3. Conceptos y estrategias propuestos

Las siguientes estrategias se proponen de acuerdo a la experiencia individual en la práctica en el área osteomuscular, la asesoría a empresas e identificación de sus

necesidades en relación a los desórdenes músculo esquelético, específicamente el dolor lumbar ocupacional

Tabla 2. Propuestas propias que aportan al modelo de prevención.

Concepto	Estrategias
Usar la biomecánica, semiología clínica y la anatomía palpatoria en la detección temprana y manejo de la enfermedad a modo de evaluaciones individuales o a través de laboratorio de análisis de movimiento	Pruebas semiológicas de nervio periférico Evaluaciones de perfil motriz Análisis de movimiento de patrones
Promover un modelo pedagógico y didáctico para que los trabajadores lleguen al nivel de comprensión de la enfermedad y su manejo	Conceptos de constructivismo Didáctica aplicada
Crear zonas de bienestar, esparcimiento y de alternativas para el ejercicio en el lugar de trabajo.	Zonas de calma Zonas de relajación Senderos para caminar Equipos de gimnasia al aire libre
Crear zona terapéutica o de soporte en las grandes empresas o en empresas con alta incidencia	Consultorio de fisioterapia Ingeniero /Ergónomo Consultorio de terapia ocupacional

	<p>Psicólogo</p> <p>Médico</p>
<p>Crear programas de apoyo al desarrollo humano o convenios empresariales para re entrenamiento en otras labores o el emprendimiento</p>	<p>Programa de emprendimiento como una actitud de vida</p>
<p>Crear una estrategia de aseguramiento o mantenimiento de las condiciones biológicas para trabajadores mayores de 40 años</p>	<p>Debido a la degeneración propia de los tejidos dar un apoyo médico en términos de medicamentos profilácticos y una fisioterapia preventiva basada en las características individuales.</p>
<p>Proponemos las pausas compensatorias en vez de las denominadas activas</p>	<p>Dichas pausas se ajustan a las características y necesidades individuales del trabajador. Son personales y no siempre son activas debido a que el músculo o la mente requieren también el silencio, el reposo y pequeños descansos para lograr el equilibrio durante el trabajo.</p>

Fuente propia

6.4. Aspectos no relevantes de acuerdo a la revisión documental y modelos seleccionados.

Se considera igualmente importante mencionar los aspectos de los cuales se establecen relaciones con la aparición de la lumbalgia ocupacional, o la re incidencia de la enfermedad, También factores que se piensa pueden ser protectivos o terapéuticos. De este modo se sintetizan algunos de los elementos hallados en los que se debe

profundizar mediante estudios de investigación para su aplicación en la prevención primaria y secundaria de la enfermedad.

Tabla 3. Síntesis de los aspectos no relevantes de acuerdo a la revisión.

Fuente propia

Concepto y relación con lumbalgia ocupacional	Observación	Fuente
Relación obesidad con lumbalgia ocupacional	Ni el sobre peso ni la obesidad tienen una relación directa con la incidencia de la lumbalgia y la discapacidad	Smith; LaMontagne, 2015 Guía Europea para el dolor lumbar ocupacional, 2004
Tipo de silla	Se requieren más estudios que confirmen la influencia del mobiliario y la aparición de la lumbalgia. La relación se encontró respecto al sedentarismo y ejercicio regular.	Guía Europea, 2004
Fajas, cinturones, plantillas o aditamentos ortopédicos	No se ha encontrado uso útil en la prevención y manejo de la lumbalgia ocupacional	Guía Europea, 2004 GATISO, 2006

7. MODELO PRO PUESTO

7.1. Conceptos seleccionados

El modelo de prevención se basa en la revisión de los temas claves que se han revisado en este trabajo y ha seleccionado 4 modelos de los cuales tomará algunos elementos y propondrá unos propios. Se espera que el modelo propuesto logre una alternativa integrada que de respuesta a los nuevos enfoques empresariales en el mundo, a las necesidades de las empresas, se han seleccionado el modelo de la NIOSH propuesto por el CDC- Centro de Control de Enfermedades de los Estados Unidos , el modelo Sherbrook estudiado en Canadá; el modelo Europeo de lumbalgia ocupacional, 2004 y el nuevo constructo teórico de Prevención Laboral Activa PLA, con sus propuestas de la UGT, España, 2013, que unidos a los propios elementos puedan plantear una opción para las empresas en torno al cuidado de la salud de los trabajadores con alta exposición a carga física. También se le ha dado especial interés a los estudios planteados por Smith y LaMontagne descartando algunas variables que no parecen tener relación como la obesidad; A Petit y S Rosseau, estudiaron la influencia del examen médico ocupacional en la prevención de la enfermedad. Frymoyer y Cats; con los predictores de lumbalgia ocupacional; Melloh y Cols destacan importancia del soporte social en la prevención de las re incidencias.

7.2. Componentes del modelo para la prevención de la enfermedad lumbar ocupacional y la discapacidad.

De acuerdo a la selección definida del total de documentos revisados, la manera cómo se organizó la información en un orden lógico sería la siguiente:

Estrategias para el ingreso al cargo:

- Evaluación osteomuscular: Recomendadas para detectar deficiencia en los músculos en relación a su fuerza y flexibilidad, arcos de movilidad y resistencia.

También se evalúa para detectar pruebas semiológicas positivas que den cuenta de daño preexistente o fragilidad estructural.

- La evaluación médica ocupacional servirá siempre y cuando se acompañe de ayudas diagnósticas, ante lo cual el empleado se podría negar a practicar debido a las implicaciones de su salud por la irradiación. A Petit, S Rosseau (45). Se podrían incluir la radiografía, resonancia magnética o tomografía computarizada.
- Evaluación del perfil psicológico. La importancia de acuerdo a los predictores estudiados por Frymoyer y Cat, las personas con una personalidad que muestra rasgos de depresión, histeria, ansiedad e inconformidad y/ o demuestran haber tenido inestabilidad en sus empleos tienden a desarrollar la enfermedad y discapacidad más fácilmente que los que no lo presentan.
- Evaluación de las competencias para el cargo. En la evaluación de su perfil ocupacional es deseable que el trabajador sea competente desde el punto de vista biomecánica para su desempeño. UGT, España, 2013.

Intervención primaria sobre las condiciones de trabajo.

- Análisis del movimiento en su puesto de trabajo
- Rediseño ergonómico
- Cambios de ingeniería (mejoras en la suspensión, silenciadores, ayudas mecánicas)

Tiempo de entrenamiento y preparación en el individuo.

A Pesar que encontramos estudios que nos han sugerido de 4- 6 semanas, adaptando dicha estrategia al sistema de algunos países podría tomar mucho tiempo. Sugerimos 3 semanas como un tiempo óptimo de preparación. Dicho entrenamiento incluye:

- Instrucción y desarrollo de capacidades físicas y aspectos biomecánicos
- Entrenamiento preparatorio para soportar la demanda física, fomentando la resiliencia física, promover el control motor, la propiocepción, educar en los gestos corporales que previenen las lesiones.
- Sesiones de instrucción acerca del cuidado de la columna, talleres de práctica y entrenamiento
- Capacitación en terapia preventiva en caso de aparición de síntomas indicados
- Compartir con grupos de empleados afectados por la enfermedad y la discapacidad
- Entrega de material de estudio, cartillas didácticas, fichas prácticas de pausas compensatorias

Prevención secundaria:

- Gestión del riesgo psico social. Mediante acompañamiento, seguimiento, terapia cognitiva grupal.
- Desarrollo humano y soporte social. Promover una personalidad emprendedora en los empleados, el liderazgo y el amor por la organización como parte esencial de su vida. Formando sujetos con nuevas capacidades y conocimientos.
- Actividad física y entornos saludables mediante la creación de espacios de esparcimiento, de relajación, terapéuticos, zonas de caminatas y de ejercicio al aire libre.
- Medición de variables predeterminadas de tipo clínico, biomecánico y psico sociales
- Vigilancia epidemiológica con seguimiento de Factores predictores de la enfermedad lumbar y control de riesgos generados por el ambiente, maquinaria, equipos, seguimiento a las modificaciones de ingeniería o diseños ergonómicos.

- Programas paralelos durante la vigilancia. Se recomienda yoga, ejercicio aeróbico y los ejercicios terapéuticos indicados para cada caso.
- Programa de redes de apoyo internas, externas y redes sociales
- Programa de responsabilidad social empresarial unido a un programa de reintegro y readaptación laboral
- Programa de reintegro acompañado por un equipo terapéutico, de manera que el trabajador es responsable de su proceso acompañado por la empresa.
- Programa de rehabilitación y readaptación apoyado por profesionales expertos en el tema.

8. ESQUEMATIZACION DEL MODELO PROPUESTO

A continuación se esquematiza en un gráfico el proceso normal del trabajador una vez ingresa al cargo, en el cual se sugiere cumplir con una fase de evaluación (de competencias para el cargo, evaluación psicológica, evaluación osteomuscular y análisis del movimiento en el puesto de trabajo) y otra fase de preparación en entrenamiento y adquisición de capacidades físicas y nuevas competencias para asegurar al máximo su desempeño.

Figura 1. Etapa de ingreso al cargo en la prevención primaria

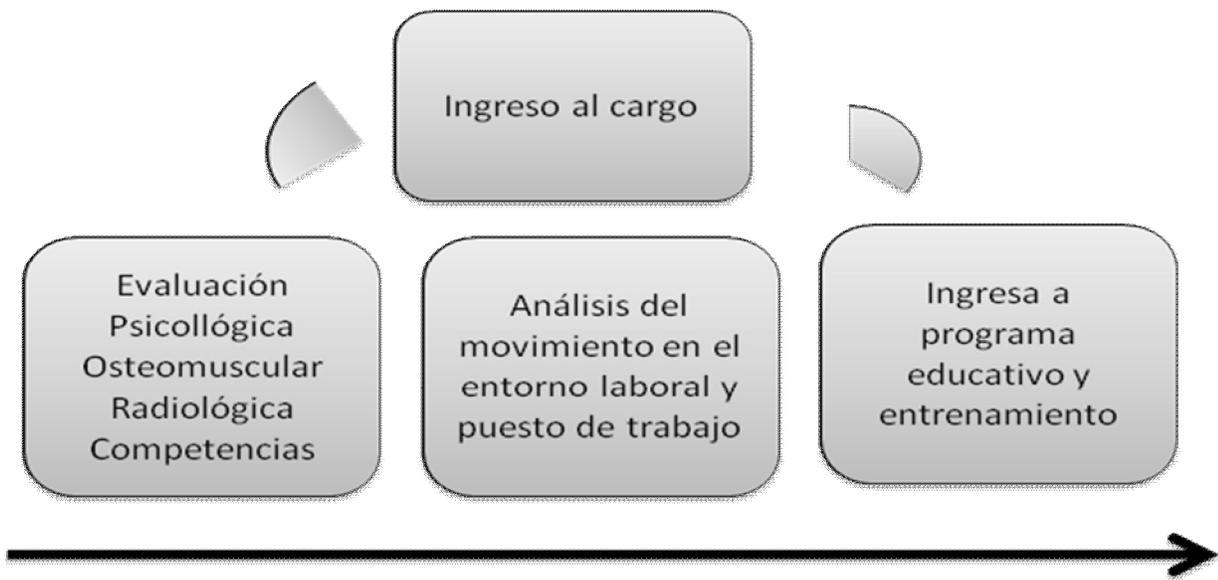
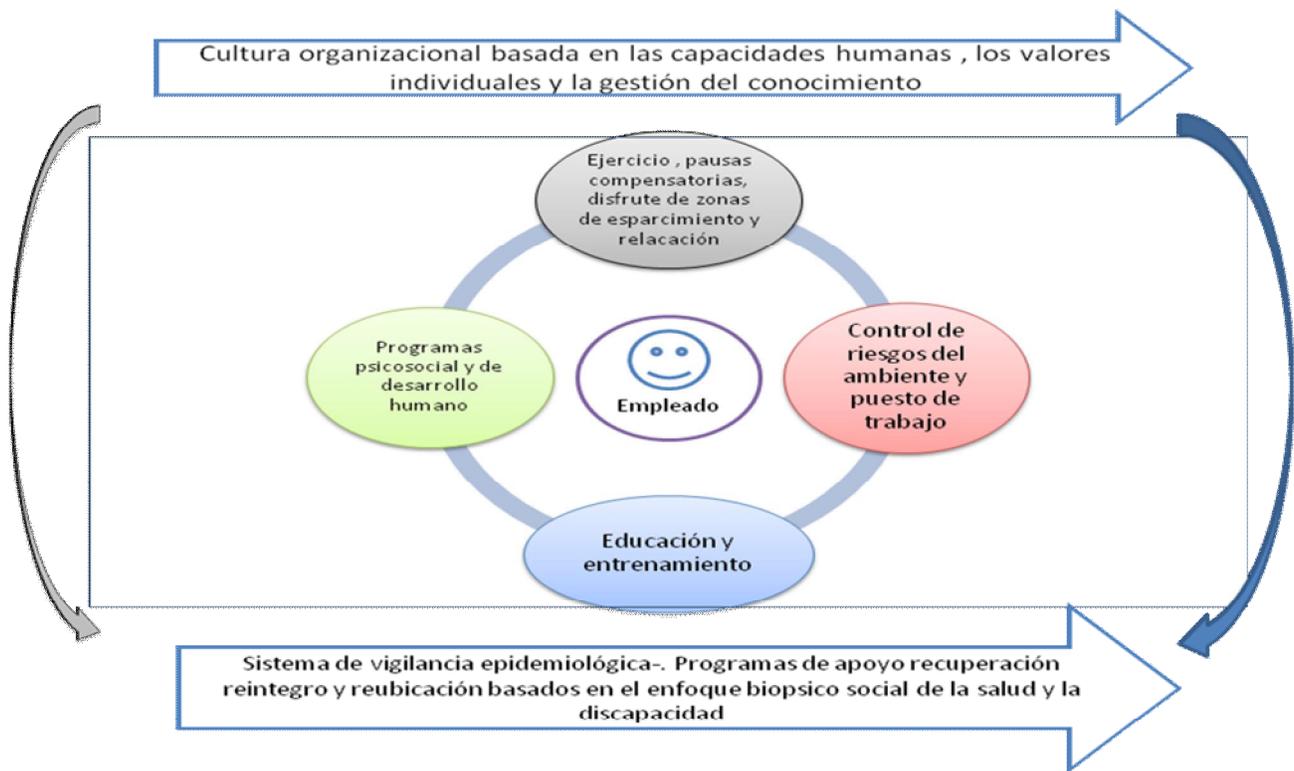


Figura 2. Etapa de desempeño en el cargo y manejo de la enfermedad y discapacidad



De acuerdo a los enfoques revisados y seleccionados, a continuación se sintetiza en un esquema la parte del modelo de prevención, una vez el trabajador ha ingresado y ha pasado por la primera etapa de manera exitosa; es decir, ha pasado por evaluaciones que se ajustan a las expectativas para el cargo y ha recibido entrenamiento durante un mínimo sugerido de 3 semanas. Como se puede apreciar en el esquema, el trabajador se convierte en un sujeto proactivo, es decir propositivo y autor de su desempeño. En gran parte sus decisiones, comportamientos y su bienestar, tendrán un impacto positivo o no en su salud. En el siguiente diagrama el empleado se encuentra en el centro como eje de un proceso en el cual está inmerso desde el punto de vista laboral y allí está influenciado por la cultura organizacional, por los programas transversales con enfoque de desarrollo humano y cuidado de la salud y seguridad en el trabajo, por un programa de emprendimiento flexible y participativo en el cual el trabajador pueda encontrar alternativas de crecimiento y además de nuevos horizontes para una posible reubicación laboral. Internamente se observan las estrategias que le permitirán mantener su salud, donde se destacan el programa de ejercicio que puede realizarse al

interior de la empresa mediante la creación de espacios propicios para el esparcimiento y la relajación, también se destacan las pausas compensatorias individualizadas o personalizadas que logren compensar la fatiga muscular, el trauma articular y la circulación de los tejidos. También se incluye el control permanente de los riesgos para la lumbalgia, (el manejo de cargas, evaluar y controlar la vibración de cuerpo entero con exposiciones superiores a 4 horas, la repetitividad y las posturas mantenidas). En relación a las condiciones de trabajo realizar las modificaciones de ingeniería y ergonómicas para lograr una óptima relación con la maquinaria y equipos. Finalmente se destaca la capacitación continua en adquisición de competencias no solo relacionadas con su ocupación o la salud y seguridad en el trabajo; también conocimientos relacionados con sus propios gustos y proyectos.

9. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

El cuidado de la salud de los trabajadores muestra una importante tendencia actual de comprender la complejidad del ser humano y de esta manera tratar de intervenir los desequilibrios desde varios frentes en su abordaje. Es así como en la prevención de la lumbalgia ocupacional se plantean estrategias para influir sobre la persona y el entorno desde la prevención primaria. Se formalizan cada vez más los programas en torno a la prevención mediante análisis de predictores de la enfermedad, se trazan estrategias basados en guías nacionales e internacionales, se privilegia la información científica y el valor por el factor humano y su desarrollo cobran fuerza. De modo que la salud bio psico social se vive en los entornos laborales tal como lo ha planteado la OMS desde el año 2001. Además de estos enfoques se plantean estrategias de capacitación, empoderamiento , preparación y entrenamiento de los trabajadores dando paso a un modelo más predecible en relación a su salud, donde los individuos son proactivos en la prevención de la enfermedad, mediante la identificación de las medidas de control y la

promoción de cambios requeridos para mitigar los factores de riesgo. En la prevención secundaria para controlar la enfermedad y la discapacidad se destacan los sistemas de vigilancia epidemiológica, los programas de ejercicio y bienestar con un enfoque terapéutico, las pausas laborales dirigidas de manera juiciosa y diseñadas por un experto, las redes de apoyo y programas de reintegro proactivos dirigidos por terapeutas o un grupo profesional experto en la rehabilitación, reinserción y reubicación laboral. Dentro de las recomendaciones más relevantes para el propósito de esta revisión se pueden citar las siguientes:

- Los trabajos de alta demanda física deben ser desempeñados por personas que tengan (o se les brinden) las capacidades físicas y biomecánicas requeridas para su cargo.
- En relación a las capacidades físicas que deben tener los trabajadores se destaca la fuerza y la resistencia muscular como un factor protectorio ante las lesiones y la aparición del dolor
- Se evidencia de acuerdo a la revisión que los factores psicológicos, sociales, las redes de apoyo del trabajador, su motivación y personalidad juegan un papel determinante en la aparición de la lumbalgia ocupacional y/o en que esta se torne crónica, de difícil manejo y lleve a una situación de discapacidad.
- En los distintos enfoques revisados se da especial importancia al factor humano, promoviendo cada vez más empleados motivados, en formación constante y con calidad de vida en el trabajo.
- Se recomienda usar la semiología clínica y la biomecánica en la detección de factores predictivos de la lumbalgia ocupacional
- En los factores socio demográficos la edad es altamente influyente en el desarrollo de la lumbalgia ocupacional.

- Los cambios de ingeniería y aspectos ergonómicos pueden hacer la diferencia en la prevención de los desórdenes músculo esquelético en especial de la lumbalgia ocupacional crónica.
- Todos los enfoques de prevención concuerdan en que el ejercicio aporta salud al sistema osteomuscular y ayuda a prevenir las lesiones.

10. REFERENTES BIBIOGRÁFICOS

1. CDC. Work- Related Musculoskeletal Disorders (WMSD) Prevention [Internet]. Recuperado a partir de: <http://www.cdc.gov/workplacehealthpromotion/implementation/topics/disorders.html>
2. Ponce Ma del Carmen. Costo institucional del paciente con incapacidad temporal para el trabajo por lumbalgia mecánica [Tesis especialidad Medicina Familiar]. [México]: Centro Universitario Querétaro; 2013.
3. Arana S. Trastornos musculoesqueléticos, psicopatología y dolor. Programa Nacional de FIPROS;(38). 2009;
4. Kääriä S, Kaila-Kangas L, Kirjonen J, Riihimäki H, Luukkonen R, Leino-Arjas P. Low back pain, work absenteeism, chronic back disorders, and clinical findings in the low back as predictors of hospitalization due to low back disorders: a 28-year follow-up of industrial employees. Spine. 15 de mayo de 2005;30(10):1211-8.
5. Prevendi SAS. Resultados mercadeo y prestación de servicios empresa Prevendi sas. Medellín: Prevendi SAS; 2015 mar. Report No.: 2014.
6. Posticot Roberto. Síndrome de dolor lumbar crónico. Revista Médica Clínica las Condes. 2007;(18(3)):239-45.
7. Fundación MAPFRE. Seguridad y medio ambiente. Madrid: Fundación MAPFRE; 2012 p. 34-47. Report No.: 32.
8. Ocaña Ursula. Lumbalgia ocupacional y discapacidad laboral. Revista de Fisioterapia. 2007;6(2):17-26.

9. Ministerio de Protección Social. Guía de atención integral basada en la evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo (GATI- DLI- ED). 2006.
10. Ramírez Sergio León. Los costos de la no calidad en los servicios de salud. Salud en Tabasco. diciembre de 2011;17(3).
11. Berger ML Murray JF, Xu J, Pauly M. Alternative valuations of work loss and productivity.. 2001. J Occup Environ Med. 2001;43(1):18-24.
12. Widanarko B, Legg S, Devereux J, Stevenson M. Interaction between physical and psychosocial work risk factors for low back symptoms and its consequences amongst Indonesian coal mining workers. Appl Ergon. enero de 2015;46 Pt A:158-67.
13. Sterud T1, Tynes T. Work-related psychosocial and mechanical risk factors for low back pain: a 3-year follow-up study of the general working population in Norway. Occup Env Med. mayo de 2003;70(5):296-302.
14. Gonzalez Emilio. Trastornos musculoesqueleticos una realidad. Prevención Laboral Activa. Una herramienta de mejora. [Internet]. UGT- CEC; 2013. Recuperado a partir de: www.fphib.es
15. Vargas-Prada S, Serra C, Martínez JM, Ntani G, Delclos GL, Palmer KT, et al. Psychological and culturally-influenced risk factors for the incidence and persistence of low back pain and associated disability in Spanish workers: findings from the CUPID study. Occup Environ Med. enero de 2013;70(1):57-62.
16. Fernández-López JA, Fernández-Fidalgo M, Geoffrey R, Stucki G, Cieza A. Funcionamiento y discapacidad: la clasificación internacional del funcionamiento (CIF). Rev Esp Salud Pública. diciembre de 2009;83(6):775-83.
17. Ortegón, Machado. Acerca de la imposibilidad de la prevención del consumo y abuso de sustancias psicoactivas. ¿una invitación a la discusión en las ciencias sociales? Acerca de la imposibilidad de la prevención del consumo y abuso de sustancias psicoactivas ¿Una invitación a la discusión en las ciencias sociales. 2014;5(2):390-406.
18. Gomez A, Méndez F. Aspectos actuales en la prevención de las lumbalgias. Psicología Conductual N° 1. 2000;8:99-115.
19. Polatin PB1, Gatchel RJ, Barnes D, Mayer H, Arens. A psychosociomedical prediction model of response to treatment by chronically disabled workers with low-back pain. - PubMed - NCBI. Spine Phila Pa 1976. 1989;14(9):956-61.

20. Leino P1, Magni G. Depressive and distress symptoms as predictors of low back pain, neck-shoulder pain, and other musculoskeletal morbidity: a 10-year follow-up of me... - PubMed - NCBI. Pain. abril de 1993;53(1):89-94.
21. Hernández Álvaro, Gimenez Daniel. Prevención laboral activa. Aplicación del procedimiento. [Internet]. Secretaría de salud Laboral; 2014. Recuperado a partir de: www.smcugt.org
22. Egea Carlos, Sarabia Alicia. Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad [Internet]. 2001. Recuperado a partir de: http://www.um.es/discatif/METODOLOGIA/Egea-Sarabia_clasificaciones.pdf
23. OMS. 10 Datos sobre la discapacidad [Internet]. OMS; 2013 sep. Recuperado a partir de: <http://www.who.int/features/factfiles/disability/facts/es/>
24. UIPC- IMSERSO. Evolución Histórica de los Modelos en los que se fundamenta la discapacidad. España; 2000.
25. Maraña Juan J. Vida Independiente. Nuevos modelos organizativos [Internet]. COPYBELEN; 2004. Recuperado a partir de: <http://disability-studies.leeds.ac.uk/files/library/marana-vinmo-for-Archive1.pdf>
26. Bronferbrenner Urie. Ecological Models of human development. En: International Encyclopedia of Education. 2.^a ed. Oxford; p. 37-43.
27. Nordin Margarita. Biomecánica básica del sistema músculo esquelético. 3.^a ed. Mc Graw Hill;
28. Travell and Simons. Dolor y disfunción miofascial. Panamericana; 2012.
29. Gómez Alejandra. Principios y Evaluación de la estabilidad CORE [Internet]. Comunidad Coomeva. 2012. Recuperado a partir de: alegomez.comunidadcoomeva.com
30. Pilat Andrej. Inducción miofascial. Mc Graw Hill; 2013.
31. Pilat Kowalski A. Rol de las articulaciones sacroilíacas en la patología de la columna lumbar. Fisioterapia. 1 de abril de 1998;20(2):59-79.
32. Arumugam A, Milosavljevic S. Effects of external pelvic compression on form closure, force closure, and neuromotor control of the lumbopelvic spine e. A systematic review. Man Ther. 2012;1(10).
33. Tejeda Martin. Clasificación de las fracturas toracolumbares. Página ortopedia. abril de 2010;6(2):114-21.
34. Ministerio de Trabajo, Instituto de Evaluación Tecnológica en salud. Guías de atención integral en seguridad y salud en el trabajo. Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal Relacionado con el trabajo. 2015.

35. Aroche Y, Pons L Y Cols. Patogenia, cuadro clínico y diagnóstico imagenológico por resonancia magnética de las hernias discales. MEDISAN. 2015;19(3).
36. Cleveland Clinic. Espondilolistesis [Internet]. 2006. Recuperado a partir de: www.clevelandclinic.org
37. Casado Isabel y Cols. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. Clínica Salud. 2008;19(3).
38. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Sección 3. Carga Física Dinámica [Internet]. Ergonomía. [citado 22 de septiembre de 2015]. Recuperado a partir de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/256595/Contenido_en_Linea/Ergonomia/seccion_3_carga_fisica_dinamica.html
39. Instituto Nacional de Higiene y seguridad en el trabajo. Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo. En: Normas Técnicas de Prevención. España: Centro Nacional de Condiciones de trabajo; 2009.
40. Centro Tecnológico Aitemin. Gobierno de España. Guía sobre el riesgo de exposición a vibraciones en la maquinaria móvil utilizada en minería. 2010.
41. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo. Factores de Riesgo del trabajo Repetitivo [Internet]. Recuperado a partir de: www.insht.org
42. Ruiz R Laura. Manipulación manual de cargas. Guía Técnica del INSHT [Internet]. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías; 2011. Recuperado a partir de: www.insht.es
43. Loisel P, Lemaire J, Poitras S, Durand M-J, Champagne F, Stock S, et al. Cost-benefit and cost-effectiveness analysis of a disability prevention model for back pain management: a six year follow up study. Occup Environ Med. diciembre de 2002;59(12):807-15.
44. Department of Health and Human Services. Reducing low back pain and disability in mining. Pittsburgh. USA: Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health Pittsburgh Research Laboratory; 2008 sep p. 76. Report No.: 9507.
45. Petit A, Rousseau S, Huez JF, Mairiaux P, Roquelaure Y. Pre-employment examination for low back risk in workers exposed to manual handling of loads: French guidelines. Int Arch Occup Environ Health. 5 de marzo de 2015;