



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

**PREVENCIÓN ERGONÓMICA DE LESIONES DE RODILLA EN TRABAJADORES EXPUESTOS A
MANIPULACIONES MANUALES.REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA.**

AUTOR/ES: Scorcelli, Brenda Eliana.

TUTOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Bonansea, María de los Milagros.

TUTOR/ES METODOLÓGICO: Lic. Gulisano, Mariana.

FECHA DE LA ENTREGA: 09-12-2015

CONTACTO DEL AUTOR: Ely_742@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: Las lesiones de rodilla pueden desencadenarse debido a posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, levantamientos pesados o frecuentes por las altas exigencias que esto implica y dando como resultado síntomas de dolor, parestias y molestias. Una forma de prevención de estos factores de riesgo físicos es a través de la adopción de prácticas ergonómicas. El objetivo del presente trabajo consistió en realizar una revisión bibliográfica con el fin de determinar si existen estrategias de prevención ergonómica de lesiones de rodilla en trabajadores expuestos a manipulaciones manuales. **Material y métodos:** Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos científica Pubmed y Scielo en las fechas comprendidas entre 29/03/15 y 23/09/15. Se combinaron diferentes palabras claves: Accidentes de trabajo, ergonomía, riesgos laborales, aptitud física, lesiones de rodilla y prevención. En Pubmed se seleccionó como subcategorías: “*etiology*”, “*prevention and control*”, “*therapy*” y “*rehabilitation*”. En la base de datos Scielo se seleccionaron artículos de no más de 10 años de antigüedad a excepción de algún artículo previo. **Resultados:** El análisis de los artículos seleccionados establecieron que las altas exigencias físicas, tales como en las profesiones de albañil y enfermería entre otros, asociadas a la falta de intervenciones o conocimientos ergonómicos determinan una mayor probabilidad para desarrollar lesiones musculoesqueléticas. Los resultados arrojaron como factores de riesgo las malas posturas y la elevación de la carga incorrecta. **Discusión y Conclusión:** Existen diferentes factores de riesgo que indican una mayor prevalencia para desarrollar dolores de rodillas, asociados también a una alta incidencia de licencia por enfermedad. Como medidas preventivas se indicó la realización ejercicios físicos, utilizar protectores de rodillas, intervalos de descanso, elongación de los músculos de los miembros inferiores. Se concluye afirmando que a pesar del impacto positivo de la ergonomía en la salud de los trabajadores, no se le brinda la importancia que merece.

Palabras Clave: Prevención – Ergonomía – Lesiones de la rodilla – Esfuerzo Físico.

ABSTRACT

Introduction: Knee injuries can be triggered due to inadequate postures, repetitive movements, heavy or frequent uprisings by the high demands which this implies and resulting in symptoms of pain, paresis, and discomfort. Prevention of physical risk factors is through the adoption of ergonomic practices. The objective of the present study consisted of performing a literature review in order to determine if there are ergonomic knee injury prevention strategies in workers exposed to manual manipulation. Material and methods: we conducted a systematic search in databases scientific Scielo and Pubmed on dates ranging from 29/03/15 to 23/09/15. Merged different keywords: accidents of work, ergonomics, occupational hazards, physical fitness, knee injuries and prevention. PubMed is selected as subcategories: "etiology", "prevention and control", "therapy" and "rehabilitation". In the Scielo database were selected articles of no more than 10 years old with the exception of some previous article. Results: The analysis of the selected articles established that the high physical demands, such as in the professions of bricklayer and nursing among others, associated with the lack of interventions or ergonomic knowledge determine a greater likelihood for developing musculoskeletal injuries. Results showed as risk factors the postures and the elevation of the improper loading. Discussion and Conclusion: there are different risk factors that indicate a higher prevalence to develop knee pain, associated also with a high incidence of license due to disease. As preventive measures indicated the

realization of physical exercises, use of knees, intervals of rest, stretching of the muscles of the lower limbs. It is concluded by saying that despite the impact positive ergonomics on the health of workers, the importance that deserves is not provided.

Keywords: *Prevention - Ergonomics - knee injuries - Physical Effort*

INTRODUCCIÓN

La ergonomía es el estudio científico de la relación entre el hombre y su entorno de trabajo, por esa razón, el término medio ambiente incluye no sólo al propio medio donde el hombre trabaja sino también las herramientas, métodos y organización de trabajo con el objetivo de mejorar la calidad de vida.(1)

La prevención es un factor fundamental, ya que la exposición a riesgos ergonómicos está asociada a lesiones musculoesqueléticas.(2)

Las lesiones de rodilla se enmarcan dentro de los trastornos musculoesqueléticos y se producen como consecuencia de una forma de organización y biomecánica de la mano de obra que requiere posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, esfuerzos prolongados, levantamientos frecuentes o pesados, que exceden las capacidades fisiológicas de los trabajadores.(3, 4) Éstos son factores de riesgo ergonómicos físicos que contribuyen a aumentar la probabilidad de padecer enfermedades de origen ocupacional.(5, 6)

Los síntomas que predominan pueden ser severos y debilitantes como dolor, entumecimiento, parestias y molestias.(3, 7)

Cabe señalar, que se entiende como manipulación manual, cuando la tarea implica el movimiento o apoyo de cualquier carga por el esfuerzo físico que incluye levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte y el movimiento. Se clasifican de acuerdo al peso movilizado en liviano cuando es menor o igual a 5 kg, medio entre 6–10 kg, pesado 11–20 kg, y muy pesado cuando es mayor a 20 kg.(6)

Las personas que trabajan en profesiones que requieren mayores exigencias físicas como la carpintería, la construcción, la minería, y otros, tienen mayor prevalencia de dolor de rodilla en comparación con trabajadores con demandas físicas inferiores.(6, 8) Posiblemente esto suceda debido a que un esfuerzo repetitivo contundente de flexión, estiramiento y posturas incómodas producen un aumento de presión en las estructuras de apoyo.(6)

Las altas demandas físicas, como el trabajo muscular pesado, mala postura de trabajo y malas condiciones ergonómicas están íntimamente relacionadas con el índice de capacidad del trabajo.(9)

Una forma de prevenir las enfermedades profesionales y disminuir los factores de riesgo es la adopción de prácticas ergonómicas.(1, 10-14)

Para lograr cumplir estos objetivos se deberá realizar un análisis cuidadoso en el lugar de trabajo, e identificar los factores de riesgo existentes en el mismo, a partir de signos y señales que inciden de forma negativa en el comportamiento del trabajador.(1, 3, 15)

El objetivo del presente trabajo consistió en realizar una revisión bibliográfica sistemática con el fin de determinar si existen estrategias de prevención ergonómica de lesiones de rodilla en trabajadores expuestos a manipulaciones manuales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Criterios de inclusión y de exclusión:

Criterios de inclusión: Se incluyeron artículos entre los períodos comprendidos desde 2007 al 2015, a excepción de un artículo del año 1998. Se utilizaron en el presente trabajo revisiones sistemáticas y ensayos clínicos, ambos en versión *free full text* en idiomas español, portugués o inglés, Trabajadores mayores de quince años y estudios en seres humanos únicamente.

Criterios de exclusión: Se excluyeron los estudios relacionados con deportes, tumores, enfermedades respiratorias, cardiovasculares, auditivas o por vibraciones, neurológicas, lesiones de piel, oculares, entidades educativas, infecciosas u hormonales, fracturas, estudios complementarios, fisioterapia, envejecimiento, relacionadas con fuerzas armadas, marítimas, exposiciones a fluidos/ químicos / residuos, trastornos del sueño, accidentes/lesiones mortales o de tránsito, lesiones de órganos, lesiones por maquinarias u hogareñas, cirugías, indemnizaciones, discapacidad, embarazos, quemaduras, caídas, trastornos cognitivos/psicológicos, traumas dentales, sistemas de mediciones o de seguridad específicos, atención domiciliaria/servicios de urgencias, estrés, estudios comparativos entre sexos, análisis costo-efectivos o geográficos, lesiones específicas de miembros superiores/espalda, sedentarismo, alcoholismo, ecología, homicidios, obesidad, leyes, riesgos específicos por edades, enfermedades circulatorias, lesiones por electrocución, programas ergonómicos/seguridad, profesionales cirujanos/músico/s, violencia laboral, epidemiología ergonómica, sociología, cuestiones tecnológicas, aspectos antropométricos, industria petrolera/agrícola/minera, análisis de repetibilidad, discriminación.

Estrategia de búsqueda:

Se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos en las bases de datos científica Pubmed y Scielo en las fechas comprendidas entre 29/03/15 al 23/09/15.

Se establecieron los siguientes parámetros: En Pubmed se seleccionó como subcategorías “*etiology*”, “*prevention and control*”, “*therapy*” y “*rehabilitation*” con la palabra clave *Occupational Injuries*; seleccionando categorías en *free full text*, año 2010 en adelante, y seres humanos.

En la base de datos Scielo se seleccionaron artículos de no más de diez años de antigüedad a excepción de algún artículo de publicación previa. Se combinaron palabras claves: “Prevenición” asignando idioma español y área ciencias humanas, “Aptitud física”, “*Knee injuries*”, “Riesgos laborales” “*Ergonomics*” seleccionando idioma español y portugués.

Evaluación de la calidad metodológica:

Para realizar la evaluación de los niveles de evidencia de todos los artículos presentes en este trabajo se utilizó la escala Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN).

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 11 artículos en la presente investigación. Se recogió una totalidad de 927 artículos con la palabra clave “*occupational injuries*”, de los cuales fueron descartados 16 artículos por no cumplir los criterios de inclusión, 4 artículos por no poseer resumen, 7 artículos por contar con un n° muy pequeño y 897 por estar presentes en los criterios de exclusión; obteniendo una selección final de 3 artículos.

Con la palabra clave “*Ergonomics*” por una parte se encontró un total de 43 artículos, de los cuales 1 artículo no cumple con los criterios de inclusión, 4 artículos fueron descartados por no poseer los pdf correspondientes, 5 artículos se eliminaron por contar con un n° muy pequeño, 3 artículos por ser únicamente narrativos, de los 30 artículos restantes, 28 fueron descartados de acuerdo a los criterios de exclusión establecidos. Por otra parte se obtuvo un total de 126 artículos de los cuales se eliminaron 38 artículos por no cumplir con los criterios de inclusión, se descartaron 9 por ser únicamente narrativos y 6 artículos por poseer un n° muy pequeño, de los 73 artículos restantes se eliminaron 71 artículos de acuerdo a los criterios de exclusión previamente establecidos. Se obtiene una selección final de 2 artículos respectivamente.

Con la palabra clave “Riesgos Laborales” se obtuvo un total de 246 artículos, de los cuales 30 artículos fueron descartados por no cumplir con los criterios de inclusión. 6 artículos no contaban con pdf disponible, de los 210 artículos restantes 17 no fueron tenidos en cuenta por ser únicamente narrativos, 16 artículos tenían un n° muy pequeño, de los 177 artículos restantes se descartaron 176 artículos de acuerdo a los criterios de exclusión; obteniendo como resultado final 1 artículo.

Se obtuvo con la palabra clave “aptitud física” un total de 87 artículos, de los cuales 14 de ellos no cumplían con los criterios de inclusión, 1 artículo no contenía el pdf, y se descartaron 71 artículos de acuerdo a los criterios de exclusión establecidos; obteniendo una selección final de 1 artículo.

Con la palabra “*knee injuries*” se obtuvo como resultado un total de 120 artículos, de los cuales 10 artículos fueron descartados por no cumplir con los criterios de inclusión. De los 110 artículos restantes, se eliminaron 3 artículos por poseer un n° muy pequeño, 1 artículo por no contar con resumen, finalmente se eliminaron de acuerdo a los criterios de exclusión 105 artículos, obteniendo de ese modo una selección final de 1 artículo.

Se recogió un total de 380 artículos con la palabra clave “Prevención”, de los cuales 32 artículos no respetaban los criterios de inclusión establecidos; 1 artículo fué eliminado por ser de carácter únicamente narrativo, de los 347 artículos restantes se descartaron 2 artículos por no contener pdf disponible, 4 artículos por contener un n° muy pequeño y se descartaron 340 artículos de acuerdo a los criterios de exclusión planteados, con una selección final de 1 artículo.

Silvia Lagos Padilla y Elias Apud Simon realizaron una investigación de tipo longitudinal retrospectiva y descriptiva constituida por 917 trabajadores forestales con edades entre 20 y 49 años cuyo objetivo fue determinar si existen diferencias fisiológicas entre los trabajadores que realizan trabajos manuales y aquellos que realizan trabajos mecanizados. Se estableció que los índices fisiológicos empeoraban a medida que avanzaba la edad, pero aun así los resultados eran más beneficiosos para los empleados que realizaban actividades manuales.(16)

Neusa Maria Costa Alexandre afirmó que existen diferentes factores de riesgo que se deben tener en cuenta para determinar qué peso máximo puede ser manejado por el

trabajador, entre ellos, la ubicación y la altura de la carga, las dimensiones de la carga, frecuencia y duración de la tarea y la postura adoptada al realizar los movimientos. Indica que la carga debe elevarse lo más cerca del cuerpo posible, colocar los pies correctamente y evitar movimientos de torsión del eje vertical del cuerpo.(1)

El propósito de Ana M. García [et al] fue investigar los riesgos ergonómicos en trabajadores de una empresa del sector químico, y proponer cambios y mejoras. Se identificaron como algunos factores de riesgo la postura de sentado, el cuello girado, coger cargas manualmente mayores a 3kg sin ayuda, por debajo de las rodillas, sin buen agarre, cada pocos segundos, o con los brazos extendidos. Los autores propusieron como medida preventiva, frente al riesgo ergonómico de transportar objetos mayores a 6kg se podría optar por reducir la distancia de acarreo, y en objetos mayores a 10kg instalar cintas de transporte que eleven las mercaderías.(13)

Adauto Luis Moreira Mascarennas y Rita Pereira Fernandes realizaron un estudio transversal, en el cual se evaluaron 577 trabajadores de sexo femenino y masculino. Se evidenció la relación entre la exposición a trabajo físico pesado y la ocurrencia de disturbios musculoesqueléticos y se propuso como medida preventiva la adopción de la gimnasia y ejercicios con el fin de mejorar las condiciones físicas de los trabajadores y reducir el estrés corporal.(4)

Monika Bellorín [et al] realizaron un estudio descriptivo transversal constituida por 89 trabajadores de sexo masculino, cuyo propósito fue determinar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción. Los trabajadores más afectados fueron los ayudantes de albañil, los obreros y electricistas; y las regiones con mayor frecuencia afectadas fueron espalda inferior (50,6%), hombros (13,25%), cuello y espalda superior (8,43%) y rodillas (6,02%).(3)

El propósito de Marcelo Cozzensa de Silva [et al] fue determinar la prevalencia y factores de riesgo para el dolor de rodilla de origen ocupacional y se demostró que las personas que trabajan en profesiones con mayores exigencias físicas tales como la enfermería, tienen mayor probabilidad de padecer dolores de rodilla que aquellas con demandas físicas inferiores. Los autores indican como medidas de prevención la utilización de protectores de rodilla, intervalos de descanso y elongación de los músculos de las extremidades inferiores.(8)

S. Yessuf Serkalem [et al] realizaron un estudio transversal que evaluó 455 trabajadores de una empresa textil, cuya finalidad fue identificar las principales causas de lesiones ocupacionales. Los resultados de este estudio revelaron que los empleados que manejaban cargas mayores a 20 kg fueron dos veces más propensos a sufrir lesiones en comparación con los trabajadores que no realizan tareas manuales.(6)

Un estudio transversal fué realizado por Ingrid Tolosa y Guzman Msc, en un total de 299 trabajadores de sexo femenino y sexo masculino. Los resultados indicaron que la frecuencia de dolores musculo esqueléticos fue en el segmento superior (59,5%), seguido de espalda (27,8%) y en el segmento inferior (12,7%). Asimismo, se asoció con factores de riesgo biomecánicos, tal como la manipulación de cargas y el ambiente cerrado en relación a las extremidades inferiores.(17)

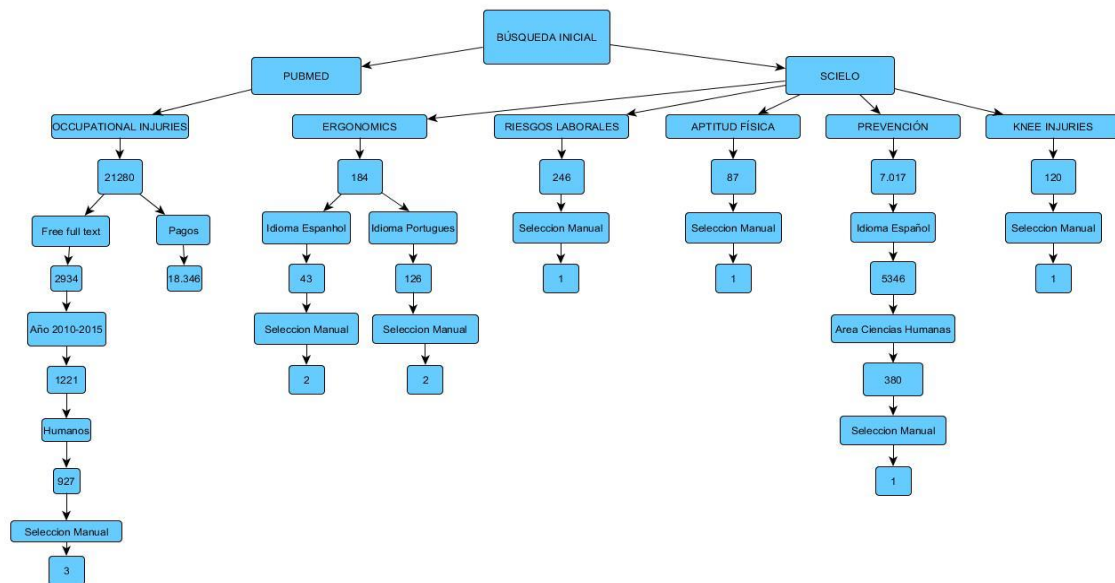
El objetivo de Maria Do Carmo Baracho de Alencar [et al] ha sido determinar la relación entre los trastornos musculoesqueléticos de los empleados que cuidan a personas mayores. Participaron del estudio tanto mujeres (97,7%) como hombres (2,3%) y se

obtuvo como resultado que las regiones anatómicas más afectadas fueron espalda baja, hombros, cuello y rodillas. Esto se atribuye en parte a malas posturas, aspectos organizativos de origen laboral, y la falta de información de los trabajadores.(18)

Mohammad Khandan Maryam Maghsoudipour [et al] llevaron a cabo un estudio transversal en el cual se realizaron 2631 observaciones dentro de una petroquímica Iraní. Los resultados mostraron que el 43,6% de los comportamientos eran poco ergonómicos, siendo el más frecuente una postura inadecuada durante la elevación de una carga. Se establece como conclusión que la carga debe estar cerca del cuerpo, debe tener un agarre correcto con manijas, debe estar simétrico al suelo al igual que las manos simétricas a la distancia del tronco y elevar la carga sin ejercer torsión de tronco mientras se levantan las rodillas flexionadas, sin doblar la espalda.(19)

Majid Motamedzade [et al] investigaron la relación entre los efectos de los factores de riesgo físicos y personales, con la licencia por enfermedad debido a trastornos musculoesqueléticos. Se obtuvo una muestra de 234 trabajadores operativos de sexo masculino y se concluye como factores principales asociados a la licencia por enfermedad el dolor de espalda, seguido en frecuencia rodilla y extremidades superiores, lo cual se atribuye como consecuencia debido a las tareas que llevan a cabo los trabajadores, tal como tareas de esfuerzos, posturas forzadas, trabajo repetitivo y estaciones de trabajo inadecuadas.(20)

Descripción de estudio:



En la tabla 1 se detallan todos los artículos presentes en este trabajo, evaluados por medio de la escala Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (SIGN)

Artículo	Autor	Año	Nivel de Evidencia
1	Cozzensa da Silva, M.	2007	1++
2	Costa Alexandre, N.Maria	1998	1++
3	Tolosa, Ingrid	2015	1+
4	Padilla, Silvia L.	2011	2+
5	Bellorín, Monika	2007	1-
6	Do Carmo, Maria	2010	3
7	Motamedzade, M.	2013	1+
8	Khandan, Mohammad	2013	1++
9	Moreira, Aauto L.	2014	1+
10	Yessuf, S.	2014	1-
11	García, Ana María	2012	1-
12	García, Ana María	2009	3
13	Palacios, A. Emmanuel.	2014	1+
14	Carballo, A. Yohama	2013	1-
15	Rodríguez Ruíz, Dr..C	2004	1++
16	Attarchi, Mirsaed	2014	1++
17	Ribeiro Rothstein, Joyce	2013	1+
18	Visser, Steven	2014	1++
19	Caires Comper, M. Luiza	2014	2++
20	Bernardes, L. Carolina	2014	1+

En la tabla 2 se resumen brevemente cada uno de los artículos del presente trabajo.

Título	Autor	Año	Tipo de Estudio	Participantes	Duración del Seguimiento	Resultados
Health problems of nursing workers in a public educational institution.	Carolina Luiza Bernardes, Lucinda Helena da Silva de Vasconcelos, Silmar maría da Silva, Et al.	2014	Exploratorio, cuantitativo y descriptivo.	N= 4.272	Diciembre 2012-Marzo 2013.	Se registraron 1.847 Incidentes en el período de 6 meses. Entre los eventos más importantes se destacan las licencias médicas, los accidentes laborales con y sin baja laboral, atención psiquiátrica y psicoterapia.
Determinants of Occupational Injury in Kombolcha Textile Factory, North-East Ethiopia	S Yessuf Serkalem, G Moges Haimanot, N Ahmed Ansha, Yadira Sirit, Carina Rincón, Matha Amortegui.	2014	Transversal	N= 455 Trabajadores.	1 Al 15 De abril de 2013.	Trabajadores >48hs/sem, manipulación de objetos > 20 kg, concentración visual, el mantenimiento oportuno de la máquina y trastorno del sueño fueron factores significativos para la ocurrencia de accidentes de trabajo.
Guidance Strategies for a participatory ergonomic intervention to increase the use of ergonomics measures of workers in construction companies: a study design of a randomised trial.	Steven Visser Henk F van der Molen, Judith K Shuter , Monique HW Frings dresen.	2014	Ensayo aleatorio	4Contactos cara a cara N=6 empresas de construcción. 13 contactos de correo electrónico N=6 Empresas de construcción. N= Total 140 trabajadores por grupo.	6 Meses	Considerando a los consultores de ergonomía de empresas constructoras tendrán una visión general de qué acciones son importantes para facilitar la implementación de medidas ergonómicas y reducir demandas físicas en el contexto laboral.
Impact of an interactive methodology for ergonomics awareness	Joyce Ribeiro Rothstein, Angelia Berndt, Joao Carlos de Souza Moraes, Fabio Juner Lanferdini.	2013	Experimental	N= 328 trabajadores. Edad : 17 a 44 años. Promedio: 33,94 años.	Agosto- Diciembre 2012	No hay conciencia en los empleados del impacto de la metodología interactiva de la ergonomía, y se concluye que informar al trabajador acerca de seguridad y la industria de la salud y ergonomía es una alternativa para la prevención de enfermedades profesionales.

Título	Autor	Año	Tipo de Estudio	Participantes	Duración del Seguimiento	Resultados
How do physical fitness and heavy physical work interact in the occurrence of musculoskeletal disorders?	Adauto Luis Moreira Mascarenhas , Rita de Cássia Pereira Fernandes	2014	Observacional, Transversal.	N Total = 577 trabajadores de mantenimiento N= 179 Sexo femenino. N=398 Sexo masculino. Muestra Aleatoria Estratificada.	2002	Los trabajadores que poseen menor demanda física en el trabajo la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en cuello, hombro o parte superior de espalda es mayor para los que se consideran baja forma física autopercebida en comparación con aquellos con buena capacidad física autopercebida.
The effectiveness of job rotation to prevent work-related musculoskeletal disorders: protocol of a cluster randomized clinical trial.	María Luiza Caires Comper , Rosimeire Simprini Padula.	2014	Ensayo Controlado Aleatorizado Prospectivo	N= 957 Trabajadores. Muestra Aleatoria.	Al inicio del estudio (03/11/13) y luego de 3,6,9 y 12 meses.	Se registraron 100 horas de trabajo perdidas por baja por enfermedad. Se espera que esta estrategia sea tenida en cuenta para reducir la ocurrencia de desórdenes musculoesqueléticos y la consiguiente eliminación de baja por enfermedad.
A participatory ergonomics program in a chemical Company.	Ana M. García, María José Sevilla, Rafael Gadea, Consuelo Casañ.	2012	Ensayo clínico.	N= 22 Trabajadores de las líneas 8 y 13. N= 8 Sexo masculino. N= 14 Sexo femenino.	Abril 2012 – Segunda mitad de 2011.	Algunas medidas ya implementadas han demostrado ser eficaces. Involucrar al usuario final y concientizar acerca de los riesgos laborales se lograra compromiso para la prevención de los mismos, aunque sin apoyo de la empresa difícilmente serían intervenciones ejecutables.
Occupational Hazards in barbershops and hairdressers workers of informal economy.	Yohama Caraballo-Arias, Arturo Rafael Rodríguez, Ángel José Rivero, Richard Gerardo Rangel, Marcial Barrios Covaro.	2013	Observacional, Transversal y Descriptivo.	N= 40 Total trabajadores de Barberías y peluquerías. N= 20 Sexo Masculino. N= 20 Sexo femenino.	Junio- Julio 2012	Se identificaron los diferentes riesgos en el oficio, que si el trabajador utiliza estrategias funcionales podrá modificar su situación laboral para eliminarlos. Los accidentes con mayor frecuencia son caídas de igual o distinto nivel, cortes, contactos eléctricos y condiciones disergonómicas.
Musculoskeletal Symptoms in the área of operational maintenance of an oil Company workers.	Agila-Palacios Emmanuel, Colunga-Rodríguez Cecilia, González-Muñoz Elvia, Delgado-García Diemen.	2014	Observacional, Transversal.	N= 102 Trabajadores sexo masculino del sector de mantenimiento. Edad: 18-49 años.	2013	Mayor prevalencia de síntomas musculoesqueléticos entre 30 y 40 años de edad en las regiones: Espalda baja (64,7%), Espalda alta (43,2%), cuello (37,3%), y hombro (26,5%) En otras regiones: Codos (8,5%), Una o ambas caderas (15,7) una o ambas rodillas (24,5%) uno o ambos tobillos (20,6%).
Título	Autor	Año	Tipo de Estudio	Participantes	Duración del Seguimiento	Resultados
Assessment of the Relationship between Physical Working Conditions and Different Levels of Work Ability	Mirsaeed Attarchi, Mostafa Ghaffari, Alireza Abdi, Elham Mirzamohammadi, Seyed Mohammad Seyedmehdi, Farzaneh Rahimpour, Maryam Fazlalizadeh, Saber Mohammadi.	2014	Observacional, Transversal.	N= 641 Trabajadores Sexo masculino.	2013	Puede haber correlación entre la capacidad de trabajo y de las condiciones físicas de trabajo tales como posturas incómodas , movimientos repetitivos y movimientos de elevación de carga.
Knee pain and associated occupational factors: a systematic review.	Marcelo Cozzens da Silva, Anaclaudia Gastal Fassa, Marlos Rodrigues Domingues, David Kriebel .	2007	Revisión Bibliográfica	N= 26 Artículos Analizados	Artículos publicados de 1990 a 2006.	Los principales factores asociados con el dolor de rodilla fueron sexo Femenino, edad avanzada, alto índice de masa corporal, de posición de rodillas en el trabajo y el levantamiento en el trabajo.
Ergonomics and the occupational activities of the nursing staff.	Neusa Maria Costa Alexandre.	1998	Revisión Bibliográfica.	N= 65 Artículos Analizados.	-	A través de técnicas de observación ergonómica como por ejemplo la observación directa se debe analizar el tipo, frecuencia y duración de las posturas prolongadas.

Ergonomic procedure for the prevention of occupational disease.	Dr. C. Yordán Rodríguez Ruíz, MSc. Elizabeth Pérez Mergarejo.	2014	Revisión Bibliográfica.	N= 17 Artículos Analizados.	-	Para realizar una intervención exitosa, que se manifieste en las mejoras de las condiciones de trabajo es necesaria la participación activa de todo el personal involucrado en las actividades realizadas.
Participatory Ergonomics: A Model for the Prevention of Occupational Musculoskeletal Disorders.	Ana M García, Rafael Gadea, María José Sevilla, Susana Genís, Elena Ronda .	2009	Revisión Bibliográfica.	N= 41 Artículos analizados.	Julio-Agosto 2009.	El elemento clave para un programa de ergonomía participativa es la participación directa de los trabajadores en la identificación de situaciones que requieren intervención para la evaluación de soluciones.
Safety Climate and Prediction of Ergonomic Behavior.	Mohammad Khandan Maryam Maghsoudipour, Shahram Vosoughi Amir Kavousi.	2013	Transversal.	N= 134 Trabajadores en unidades funcionales. Sexo: Masculino. Edad Media: 31,0.	2010	El clima de seguridad fue un predictor eficaz de comportamiento ergonómico. Se evidenció la importancia de disminuir el número de trabajadores con clima de seguridad negativo y la necesidad de promover la prevención ergonómica en el lugar de trabajo.
Effects of Physical and Personal Risk Factors on Sick Leave Due to Musculoskeletal Disorders	Majid Motamedzade Mohammad Amin Faghhi Rostam Golmohammadi Javad Faradmal Heidar Mohammadi.	2013	Transversal.	N=234 Trabajadores Operativos. Sexo: Masculino Muestra Aleatoria. Edad media: 31,5.	2012-2013	Entre los factores importantes relacionados con licencia por enfermedad, el dolor de espalda baja fue la principal causa. Rodilla y extremidades superiores fueron las otras causas principales. Las relaciones entre los empleados con trabajo repetitivo y empleados con tareas de esfuerzo fueron mayores que para el resto de los empleados.
Biomechanical Risks Associated to Musculoskeletal disorder in Patients of the Contributory Health Plan who Attend an Ambulatory Center in Madrid, Cundinamarca, Colombia	Ingrid Tolosa-Guzmán MSc.	2015	Transversal.	N=299 Trabajadores sexo masculino y femenino.	Diciembre 2012- Junio 2013	La mayor exposición a factores de riesgo biomecánico fue permanecer de pie y los movimientos repetitivos. Se evidenció que los factores asociados al Desorden músculo esquelético de espalda y extremidades inferiores fueron la manipulación de cargas, realizar fuerza y trabajar con incomodidad
Physical fitness of workers carrying out manual and mechanized forestry work in Chile.	Silvia Lagos-Padilla & Elías Apud Simon.	2011	Longitudinal - Retrospectiva y descriptiva.	N= 917 Trabajadores forestales. Edad: 20 - 49años.	2001-2006	Se estableció como resultado que los trabajadores que llevaban a cabo actividades manuales presentaron muy buena capacidad aeróbica pero se mantuvieron con el criterio de sobrepeso, sin embargo los empleados que realizaban actividades de tipo mecanizadas tenían solamente buena capacidad aeróbica y eran obesos.
Musculoskeletal disorders and the care work of elderly in institutions	María do Carmo Baracho de Alencar, Vanessa Mann Schultze, Sandra Dias de Souza.	2010	Descriptivo	N= 42 Trabajadores de 14 Instituciones de enfermería. 97,7% Mujeres 2,3% Hombres	Primer etapa, el cuestionario. Segunda etapa, una entrevista. Duración de 50-60 minutos cada una.	Los resultados indicaron que el 62,7% de los trabajadores cursaban con dolores musculoesqueléticos en los últimos 30 días. Las regiones anatómicas con mayor frecuencia afectadas fueron la espalda baja, el cuello, los hombros y las rodillas. Las actividades que implicaban más dificultades fueron las transferencias posturales y el cambio de pañales.
Musculoskeletal Symptoms in a civil construction workers.	Monika Bellorín, Yadira Sirit, Carina Rincón, Martha Amortegui.	2007	Descriptivo Transversal	N= 89 Trabajadores Masculinos de una empresa de construcción. Edad: de 18 a 62 años.	2005	67,4% reportaron síntomas musculoesqueléticos, siendo la prevalencia en ayudantes de albañil (23,3%) y obreros (13,33%).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Silvia Lagos y Aduato Luis Moreira determinaron en sus investigaciones que la estimulación de la actividad física en los trabajadores es un pilar esencial para la prevención de enfermedades, y fundamentalmente para aquellos trabajadores expuestos a demandas físicas.(4, 16)

Monika Bellorín, Neusa María Costa y S. Yessuf coincidieron en determinar como factores de riesgo para desarrollar lesiones musculoesqueléticas, las posturas inadecuadas y el levantamiento de peso de manera incorrecta.(1, 3, 6) Ingrid Tolosa [et al], además, asoció estos factores de riesgo, directamente con los dolores musculoesqueléticos de las extremidades inferiores. Mientras que el autor Majid Motamedzade reconoció también los mencionados anteriormente como factores de riesgo y los relacionó con una alta incidencia de licencia por enfermedad.(17, 20)

Tanto Marcelo Cozzensa como Monika Bellorín afirmaron que las profesiones que demandan mayores exigencias físicas tienen mayor prevalencia para desarrollar dolor de rodilla.(3, 8)

Maria Do Carmo, Monika Bellorín y Mohammad Khandan coincidieron en que es muy necesario informar a los empleados acerca de la seguridad y ergonomía con el fin de promover una formación específica en el tema y de este modo enriquecer el bienestar ocupacional, y además de carácter preventivo.(3, 18, 19)

Los autores Ana M. García, Marcelo Cozzensa, Monika Bellorín, Mohamad Khandan, Ingrid Tolosa, Majid Motamedzade, Mario Do Carmo y Neusa Maria Costa Alexandre afirmaron en sus investigaciones que es una necesidad realizar un enfoque ergonómico para modificar y optimizar el comportamiento del trabajador.(1, 3, 8, 13, 17-20)

Finalmente, concluyo esta revisión sistemática afirmando que los trabajadores expuestos a mayores exigencias físicas tendrán mayor prevalencia de dolores o lesiones de rodillas ocasionadas principalmente por comportamientos poco ergonómicos como por ejemplo una inadecuada postura durante la elevación de la carga, posturas forzadas, entre otros; y se propone como medidas de prevención realizar ejercicios físicos, utilizar protectores de rodillas, intervalos de descanso, elongación de los músculos de los miembros inferiores e informar a los trabajadores acerca de los beneficios de la ergonomía; ya que a pesar del impacto positivo de la ergonomía en la salud de los trabajadores, no se le brinda la importancia que merece.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alexandre NC. Ergonomics and the occupational activities of the nursings staff. RevEscEnfUSP. 1998;32(1):84-90.
2. Bernardes C, Vasconcelos L, Silmar M, Baptista P, Felli V, Pustiglione M, Munhoz R, et al. Health problems of nursing workers in a public educational institution. Revista da Escola de Enfermagem da USP. 2014;48(4):677-83.
3. M. Bellorín YS, C. Rincón, M. Amortegui. Síntomas MusculoEsqueleticos En Trabajadores De una empresa de construccion civil. Salud de los trabajadores. 2007;15(2): 89-98.
4. Mascarenhas AM, Fernandes RdCP. Aptidão física e trabalho físico pesado: como interagem para a ocorrência de distúrbio musculoesquelético? Cadernos de Saúde Pública. 2014;30(10):2187-98.
5. Y Caraballo-Arias AR, AJ Rivero, RG Rangel, M Barrios Covaro Riesgos laborales en trabajadoresde barberías y peluquerías de economía informal. Ciencia y trabajo. 2013;46:18-23.

6. S. Yessuf Serkalem GMH, N. Ahmed Ansha. Determinants of occupational injuries in Kombolcha textil Factory. *IJOEM*. 2014;5(2):84-93.
7. Agila-Palacios E C-RC, González-Muñoz E, Delgado-García D. Síntomas musculoesqueléticos en trabajadores operativos de mantenimiento de petrolera Ecuatoriana. *Ciencia y trabajo*. 2014;51:198-205.
8. M Cozzensa da Silva AGF, M Rodrigues Domingues ,D Kriebel Gonalgia entre trabalhadores e fatores ocupacionais associados uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública*. 2007;23(8):1763-75.
9. Attarchi M, Ghaffari M, Abdi A, Mirzamohammadi E, Seyedmehdi SM, Rahimpour F, et al. Assessment of the relationship between physical working conditions and different levels of work ability. *Global journal of health science*. 2014;6(4):213-20.
10. JR Rothstein AB, JC de Souza Moraes, F J Lanferdini. Impact of an interactive methodology for ergonomics awareness. *Fisioter* 2013;20(1):11-6.
11. ML Caires Comper aRSP. The effectiveness of job rotation to prevent work related musculoskeletal disorders. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2014;15(170):1-6.
12. S.Visser HFvdM, J. K Sluiter and M. Frings-Dresen. Estrategias de orientacion para una intervencion ergonomica. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014;15(132):1-11.
13. AM. García MS, R Gadea, C Casañ. Intervencion de ergonomia en una empresa sector quimico. *Gac Sanit*. 2012;26(4):383-6.
14. AM García R, MJ Sevilla, S Genís y E Ronda Ergonomía Participativa: Empoderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. *Rev Esp Salud Pública*. 2009;83:509-18.
15. Dr. CY Rodríguez Ruíz MEPM. Procedimiento ergonomico para la prevencion de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2014;40(2):279-85.
16. Padilla SL, Simon EA. Aptitud física de trabajadores que realizan trabajo manual o mecanizado. *Salud trab (Maracay)*. 2011;2(19):115-22.
17. Tolosa-Guzmán I. Biomechanical Risks Associated to Musculoskeletal disorder in Patients of the Contributory Health Plan who Attend an Ambulatory Center in Madrid, Cundinamarca, Colombia *Rev Cienc Salud* 2015;1(13):25-38.
18. Alencar Md, Schultze V, Souza SDd. Musculoskeletal disorders and the care work of elderly in institutions. *Fisioter Mov*. 2010;23(1):63-72.
19. M Khandan MM. Safety Climate and Prediction of Ergonomic Behavior. *International Journal of occupational safety and Ergonomics*. 2013;19(4):523-30.
20. M M Mohammad Amin FRG, JF Heidar Mohammadi. Effects of Physical and Personal Risk Factors on Sick Leave Due to Musculoskeletal Disorders. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 2013;19(4):513-21.