



**FUNDACION H.A.BARCELO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**  
**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**TÍTULO: EFECTOS EN LA APLICACION DE PROGRAMAS ERGONOMICOS EN LA DETECCION DE TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELETICOS Y POSIBLES ESTRATEGIAS PARA SU ABORDAJE. REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**AUTOR/ES: ALCIBAR, PEDRO LAZARO MARTIN.**

**ASESOR/ES DE CONTENIDO: LIC. BONANSEA, MARIA DE LOS MILAGROS.**

**ASESOR/ES METODOLÓGICO: LIC. RONZIO, OSCAR.**

**FECHA DE LA ENTREGA: 11-02-2014**

**CONTACTO DEL AUTOR: [alcibarp@hotmail.com](mailto:alcibarp@hotmail.com)**

## RESUMEN

**Introducción:** La ergonomía es una disciplina tecnológica que se ocupa, a través del diseño de puestos y sistemas de trabajo óptimos, de realizar el ajuste entre la fuerza laboral y el ambiente de trabajo. Está compuesta por programas, los cuales se enfocan en el análisis de las características físicas del trabajo, como: dimensiones, herramientas, estaciones de trabajo, levantamiento de objetos, posturas inadecuadas, y tareas repetitivas. Con el objetivo de evitar trastornos músculo-esqueléticos laborales es necesaria la implementación de una correcta técnica de trabajo, la cual se basa en una coordinación y combinación de acciones motoras orientadas al cumplimiento de un objetivo productivo, alcanzando de esta manera la eficiencia laboral. El dolor de espalda baja (LBP) y dolor de cuello (NP) son un importante problema de salud pública con costos considerables para las personas, las empresas y la sociedad. **Material y Métodos:** se realizó una búsqueda utilizando las bases de datos Ebsco, PubMed, Lilacs. Se combinaron diferentes palabras claves obteniendo la implementación de 19 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. **Resultados:** los resultados obtenidos en estudios que analizaron puesto laborales que permanezcan sentados durante mucho tiempo, comparten la importancia de la implementación de una silla con medidas antropométricas y un apoyo brazos en reducción y prevención de síntomas. En cambio ámbitos laborales con una postura que requieran de la bipedestación con sobrecargas físicas, no se han encontrado una única implementación ergonómica que sea indispensable por los diferentes autores. **Conclusión:** En conclusión la implementación ergonómica aplicada a los distintos ámbitos laborales que contengan factores de riesgos como, sobrecarga física, posturas inadecuadas sin pausa y /o trabajos repetitivos, podríamos sugerir que programas con planes ergonómicos preventivos ó participativos educando al personal, sugiriendo su participación en los cambios necesarios sobre las falencias laborales , realizando los cambios indispensables, y agregando planes sistemáticos de actividad física si lo requiera la demanda del puesto de trabajo, podremos recomendar que prevendrán y disminuirán en gran número la aparición de trastornos musculo-esqueléticos.

**Palabras claves:** “Ergonomía”, “enfermedades musculoesqueléticas”, “ergonomía preventiva”, “efectos ergonómicos”.

## ABSTRACT

**Introduction:** Ergonomics is a discipline that deals with technology , through job design and optimal working systems , the adjustment between the workforce and the work environment . It consists of programs , which focus on the analysis of the physical characteristics of the job, such as dimensions , tools , workstations , lifting, awkward postures and repetitive tasks. In order to prevent occupational musculoskeletal disorders implementing a correct working technique , which is based on a combination of coordination and motor actions aimed at fulfilling a productive purpose , thus achieving labor efficiency is required. The low back pain ( LBP ) and neck pain ( NP ) are a major public health problem with significant costs for individuals , businesses and society.

**Material and Methods:** We performed a search using the Ebsco databases , PubMed , Lilacs data. Combine different keywords are getting the implementation of 19 articles that met the inclusion and exclusion criteria . **Results:** The results of studies examining labor remain seated position for a long time , share the importance of implementing a chair with anthropometric measurements and armrests in reducing and preventing symptoms. Instead work environments requiring a posture of standing with physical overload , have not found a single ergonomic implementation that is essential by different authors. **Conclusion:** In conclusion ergonomic implementation applied to various fields of work containing risk factors as physical stress , improper postures without pause and / or repetitive tasks , might suggest that preventive programs or plans participatory ergonomic educating staff , suggesting its involvement in the necessary changes on labor shortcomings , making the necessary changes , and adding systematic physical activity plans if demand requires job , we can recommend that will prevent and decrease in the appearance of many musculoskeletal disorders.

**Keywords:** “Ergonomics”, “Musculoskeletal Diseases”, “preventive ergonomics”, “ergonomics effects”.

## INTRODUCCIÓN

La ergonomía es una disciplina tecnológica que se ocupa, a través del diseño de puestos y sistemas de trabajo óptimos, de realizar el ajuste entre la fuerza laboral y el ambiente de trabajo.(1)

Está compuesta por programas, los cuales se enfocan en el análisis de las características físicas del trabajo, como: dimensiones, herramientas, estaciones de trabajo, levantamiento de objetos, posturas inadecuadas, tareas repetitivas. Con el objetivo de evitar trastornos músculo-esqueléticos laborales.(1)

Definimos como patologías músculo-esqueléticas a las alteraciones que se producen en la unidad tendón - musculo, en los nervios periféricos y/o en el sistema vascular. La exposición a movimientos repetitivos y/o sobre carga física son los principales desencadenantes y agravantes en estos trastornos músculo-esqueléticos los que conllevan a una enfermedad profesional. Los trastornos músculo-esqueléticos es una de las enfermedades más comunes en los diferentes ámbitos laborales.(2) Además de los movimientos repetitivos y la sobre carga física, los factores psicosociales a los que se ven expuestos los trabajadores en su ámbito pueden influir en la aparición de los trastornos.(3)

Consideramos enfermedad profesional a las lesiones causadas por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realiza una persona y que le produce incapacidad laboral o incluso puede llevarlo la muerte. Para evitar la sobrecarga en el sistema músculo-esquelético es necesaria la implementación de una correcta técnica de trabajo, la cual se basa en una coordinación y combinación de acciones motoras orientadas al cumplimiento de un objetivo productivo, alcanzando de esta manera la eficiencia laboral.(2)

Dolor de espalda baja (LBP) y dolor de cuello (NP) son un importante problema de salud pública con costos considerables para las personas, las empresas y la sociedad. Por lo tanto, la prevención es fundamental.(4)

Encontramos como primera causa de morbilidad y pérdida de eficacia en el trabajo, el trastorno manifestado como dolor de espalda, pese a que hace más de 20 años que se estudia la manera de prevenirlo, todavía no se ha hallado la fórmula para lograrlo.(5)

Desde el punto de vista socioeconómico, estos trastornos imponen un importante gasto, debido a la utilización de los servicios de salud, las bajas por enfermedad, la pensión por invalidez, y la pérdida de productividad en el ámbito laboral.(3) (3)

Los costos de las compensaciones para los días de trabajo perdidos por los trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral representan miles de millones de dólares al año.(6)

Dentro de la ergonomía, nos encontramos con la ergonomía participativa, que consiste en que el propio trabajador pueda desarrollar propuestas para mejorar su desempeño en el puesto laboral, sin la necesidad de complicados protocolos técnicos.(7) Toma como punto partida capacitar a los trabajadores para que detecten posibles riesgos y posteriores daños en su salud derivados de la exposición de sus organismos en los puestos de trabajo, así como también que puedan crear y exponer propuestas de resolución de las mismas. Los elementos necesarios para implementar estos programas con éxito son los siguientes: evaluación inicial, participación directa de los trabajadores, firma y claro compromiso de la dirección, desarrollo paso a paso, enfoque amplio, grupo de trabajo responsable, evaluación de los efectos y análisis costo - beneficio.(8)

Es importante reconocer que las empresas inviertan en ergonomía por muchas razones más allá de retorno de la inversión del proyecto, incluida la obligación ética de proveer un lugar de trabajo seguro, cumplimiento de normas, mantener la competitividad en el mercado para los empleados con talento, y la negociación colectiva. Demostrando un VAN (valor neto positivo) debe considerarse como un componente para lograr un modelo de negocio exitoso para una intervención ergonómica.(8, 9)

Es importante reconocer que las empresas inviertan en ergonomía por muchas razones más allá de retorno de la inversión del proyecto, incluida la obligación ética de proveer un lugar de trabajo seguro, cumplimiento de normas, mantener la competitividad en el mercado para los empleados con talento, y la negociación colectiva. Demostrando un VAN (valor neto positivo) debe considerarse como un componente para lograr un modelo de negocio exitoso para una intervención ergonómica.1 (9)

## **MATERIAL Y METODOS**

En la base datos Pubmed se realizo una búsqueda con la palabra *Ergonomics*, se obtuvieron 43301 artículos. Las categorías aplicadas fueron *clasificación/ instrumentación/ mano de obra/ métodos/organización/ estadísticas y datos numéricos/uso terapéutico/utilización*. Se excluyeron términos Mesh por debajo de dichas categorías. Se añadió búsqueda del constructor y Serch Pubmed. Se obtuvieron 855 artículos. Luego se aplicaron los siguientes filtros: *Free Full Text Available, 10 years publication dates y Humans Especies*. Arrojó 66 artículos.

Se realizó en la base de datos Pubmed una búsqueda con la palabra *Musculoskeletal Diseases*, se obtuvieron 815.148. Las categorías aplicadas fueron: *efectos*

*adversos/diagnóstico/uso diagnóstico/lesiones/patología/fisiología/prevenición y control/rehabilitación/estadísticas y datos numéricos/uso terapéutico.* Se excluyeron términos Mesh por debajo de dichas categorías. Se añadió búsqueda del constructor y Serch Pubmed Se obtuvieron 3666 artículos. Luego se aplicaron los siguientes filtros: *Free Full Text Available, 10 years publication dates y Humans Especies.* Arrojó 494 artículos.

Entre las fechas 10/10/2013 y 03/02/2013 se realizó una búsqueda de artículos científicos utilizando la BVS (biblioteca virtual de la salud), en las bases de datos Ebsco, PubMed, Lilacs. Se realiza la búsqueda de los artículos mediante la palabra clave: “*preventive ergonomics*”, la cual arrojó como resultado el de 2.559 artículos, desde esta cantidad se aplicó el filtro de texto completo y quedando 428 artículos, de los cuales se tomó como criterio de inclusión los artículos referidos a trastornos músculo esqueléticos y de ergonomía participativa excluyendo los artículos referidos a otras áreas, trastornos o publicados con más de 10 años de antigüedad.

Luego la búsqueda se realizaron con la palabra clave “*ergonomics effects*” aplicando un filtro de texto completo y una antigüedad de entre los últimos 10 años la cual arrojó 139 artículos de los cuales se eligieron 23, quedándose con 11 artículos que se enfocaban en reconocimiento de riesgos ergonómicos y efectos ergonómicos, excluyendo 4 revisiones sistemáticas y 3 estudios que no lograron una toma de resultados confiable con muchos sesgos.

Para evaluar los niveles de evidencia de los artículos encontrados se utiliza una escala: las revisiones sistemáticas fueron evaluadas con la *Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)*

## RESULTADOS

A continuación se muestra el análisis del nivel de evidencia de acuerdo a la escala SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network):

	AUTORES	TÍTULO	AÑO	NIVEL DE EVIDENCIA
1	DM REMPEL, N KRAUSE, R GOLDBERG, D BENNER, M HUDES Y GU GOLDNER	A RANDOMISED CONTROLLED TRIAL EVALUATING THE EFFECTS OF TWO WORKSTATION INTERVENTIONS ON UPPER BODY PAIN AND INCIDENT MUSCULOSKELETAL DISORDERS AMONG COMPUTER OPERATORS	2006	1 <sup>-</sup>
2	B JUUL-KRISTENSEN, C JENSEN	SELF-REPORTED WORKPLACE RELATED ERGONOMIC CONDITIONS AS PROGNOSTIC FACTORS FOR MUSCULOSKELETAL SYMPTOMS: THE “BIT” FOLLOW UP STUDY ON OFFICE WORKERS.	2005	1 <sup>-</sup>

3	LOUHEVAARA MLNN-PV	EFFECTS OF ERGOREST ARM SUPPORTS ON MUSCLE STRAIN AND WRIST POSITIONS DURING THE USE OF THE MOUSE AND KEYBOARD IN WORK WITH VISUAL DISPLAY UNITS: A WORK SITE INTERVENTION.	2001	2 <sup>-</sup>
4	SIKIRU L HS. HANIFA S	PREVALENCE AND RISK FACTORS OF LOW BACK PAIN AMONG NURSES IN A TYPICAL NIGERIAN HOSPITAL. AFRICAN HEALTH SCIENCES..	2010	1 <sup>-</sup>
5	ELIN KOPPELAAR, HANNEKE J. J. KNIBBE, HARALD S. MIEDEMA AND ALEX BURDORF	THE INFLUENCE OF ERGONOMIC DEVICES ON MECHANICAL LOAD DURING PATIENT HANDLING ACTIVITIES IN NURSING HOMES	2012	2 <sup>-</sup>
6	MARÍA YANIRE LEÓN CRISTANCHO	ERGONOMÍA PARTICIPATIVA EN CAJERAS DE UNA GRAN TIENDA	2011	2 <sup>-</sup>
7	EMIL SUNDSTRUP, MARKUS D JAKOBSEN, CHRISTOFFER H ANDERSEN, KENNETH JAY, ROGER PERSSON, PER AAGAARD AND LARS L ANDERSEN	PARTICIPATORY ERGONOMIC INTERVENTION VERSUS STRENGTH TRAINING ON CHRONIC PAIN AND WORK DISABILITY IN SLAUGHTERHOUSE WORKERS: STUDY PROTOCOL FOR A SINGLE-BLIND, RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL	2013	1 <sup>-</sup>

Se realizaron x estudios en distintos ámbitos laborales de poblaciones variadas en los cuales se encuentra como denominador común a todos ellos la incidencia en la aparición de trastornos musculoesqueléticos en el cuello, la zona baja de la espalda y miembros superiores, producto ello de la exposición de los diferentes factores de riesgo ergonómicos. A continuación se explicaran brevemente los estudios. Se expondrá primero los grupos con incidencias musculoesqueléticas derivadas de factores de riesgo como trabajos repetitivos y malas posturas en sillas de trabajo, durante largas jornadas de trabajo.(7, 10-12)

Un estudio que se realizó entre 182 operadores de un centro de llamadas de una empresa de salud, evaluó la aplicación de un amplio apoyo de antebrazo y un *trackball* para disminuir la aparición de trastornos músculo-esqueléticos en la parte superior del cuerpo y la gravedad del dolor.(7) Los empleados fueron elegidos para participar si trabajaban más de 20 horas semanales.. Se obtuvieron como resultados que la aplicación de una tabla de apoyo de antebrazo redujo el dolor del cuello, el hombro derecho, y dolor de miembros superiores en comparación con la formación ergonómica solamente. Un beneficio del uso de la placa es que reduce la altura del teclado por encima de la superficie de trabajo y disminuye la extensión de la muñeca, esto conlleva a una reducción de la carga del hombro.(10) Un estudio que se realizó tomando a 21 mujeres de oficina que fueron distribuidas aleatoriamente en 3 grupos (1 brazo de apoyo, 2 soportes de los brazos, y el control). Las mediciones se llevaron a cabo 6 semanas antes y después de la intervención. La extensión de la muñeca de la mano en la utilización del

*mousse*, la actividad muscular del músculo trapecio, y la calificaciones subjetivas de malestar indicaron que 2 soportes de los brazos eran mejores que 1 en el trabajo con un *mousse*. Este estudio se utilizó como criterio de selección que las oficinistas debían trabajar por lo menos 20 horas a la semana con una pantalla de visualización porque se había demostrado que se asocia con un mayor riesgo de exceso de problemas musculares.(11) B Juul-Kristensen realizó un estudio con trabajadores de oficina en 11 empresas danesas. Se evaluó la frecuencia de síntomas osteomusculares en los últimos 12 meses. Se implementaron tres factores ergonómicos que fueron: *silla ajustada, altura de la pantalla debajo de la altura de ojo y no ser molestados por resplandor/ reflexión*. Esto arrojó como resultado: reducción de frecuencia de síntomas en las tres zonas estudiadas 39%, 47% y 51% respectivamente.(12) Otro resultado más satisfactorio nos arrojó un estudio realizado a empleadas de una tienda que desempeñaban la función de cajeras de una gran empresa de materiales para la construcción y artículos para el hogar. La muestra se compuso de 71 participantes, las cuales en su totalidad (100%) tenían compromiso músculo- esquelético. Se encontraron que los principales factores disergonómicos fueron: sobrecarga postural (ubicación del monitor e impresoras por encima de las medidas antropométricas de las usuarias), trabajo repetitivo (63% de la jornada el mismo patrón), manejo manual de cargas por falta de cinta rodante, jornadas prolongadas (10-12 horas), falta de pausas programadas a mitad de jornada, sistema de pausas activas a media mañana y media tarde con el fin de realizar ejercicios compensatorios. Luego de la implementación se observa una mejora de las problemáticas encontradas, y la encuesta de percepción arroja un 100% de aceptación a los cambios por parte de las cajeras. Se construyó un grupo Ergo constituido por personas afectadas directamente y también por otros profesionales ajenos a la empresa, y se implementaron las siguientes medidas: rediseño de la estación de caja, renovación de silla, cambio del teclado por uno nuevo, rotación entre cajeras(7).

Por otro lado detallaremos las evaluaciones ergonómicas de los factores de riesgo en ámbitos laborales que requieran la bipedestación del individuo exponiéndose a una sobrecarga física prolongada sumado a posturas inadecuadas.(3, 13, 14) Un estudio en 17 clínicas en los Países Bajos muestra que las enfermeras en el manejo de pacientes con utilización de dispositivos ergonómicos era muy baja, lo que les provocaba una gran carga mecánica. La implementación del uso de dispositivos de elevación durante las transferencias, redujo las cargas en la zona espinal en 2/3. El uso de una cama ajustable eléctrica y una silla de ducha, para los cuidados personales, disminuyó la duración de las posturas incorrectas en un 36%. Se obtuvo como resultado que la implementación de dispositivos ergonómicos en la manipulación de pacientes, reducía la fuerza ejercida (64%), así como también las posturas incorrectas 1, 9 a 21, 97 de veces, por lo tanto contribuye sustancialmente a la reducción de la aparición de dolor de espalda baja. En las enfermeras.(13) Otro estudio se realizó entre 408 enfermeras en un Hospital de Especialidades Murtala Muhammad (MMSH), Kano, North- West Nigeria. Se utilizó como instrumento para la evaluación un cuestionario. De los 408 encuestados, 148 (36.27%) eran varones, y 260 (63.73%) eran mujeres. Fue más frecuente entre las enfermeras (68%), que entre los enfermeros (32%). Reportaron dolor lumbar 96 hombres

(23,53%) y 204 mujeres (50,00%); mientras que no reportaron dolor lumbar 52 hombres (12,75%) y 56 mujeres (13,73). Se arribó a la siguiente afirmación: la falta de conocimiento acerca de la ergonomía, en cuanto a la correcta postura a utilizar y la falta de equipos de elevación son los principales factores que predisponen a dolor lumbar.(14) Otra alternativa en puestos laborales con sobrecarga, fue la aplicación de ejercicio físico versus implementación ergonómica participativa, en el dolor musculoesquelético y discapacidad laboral en los trabajadores en un matadero de Dinamarca. Se estudió una población de 66 trabajadores de 2 mataderos de Dinamarca, los cuales fueron asignados a 10 semanas de entrenamiento de fuerza de los músculos de hombro, brazo, mano, de 3 x 10 minutos por semana por 10 semanas, de acuerdo con el principio de periodización y sobrecarga progresiva; o a la ergonomía de participación en donde se los capacitó sobre el ajuste de la estación de trabajo y el correcto uso de las herramientas. Para la selección de los participantes se utilizaron los siguientes criterios: que trabaje en un matadero 30 horas semanales, intensidad de dolor que este ubicada en hombro, codo, antebrazo, mano muñeca, dando al menos 3 en una escala de 10 durante los últimos 3 meses, dolor persistente durante más de 3 meses, dolor frecuente por lo menos 3 días a la semana, moderado trabajo, sin entrenamiento de la fuerza durante el último año, sin instrucción de la ergonomía en el último año. El instrumento de evaluación utilizado fue el examen clínico y un cuestionario asociado. Sobre esta base los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno u otro grupo. El objetivo fue investigar el efecto de las dos intervenciones en contraste, es decir, reducción de la carga (intervención ergonómica participativa) frente al aumento de la capacidad física (entrenamiento de la fuerza), en el dolor musculoesquelético y discapacidad laboral en los trabajadores. El resultado fue una reducción en la exposición física a través de las intervenciones ergonómicas participativas, lo que representa una estrategia para reducir la intensidad de la carga musculoesquelética y/o rehabilitar el dolor musculoesquelético. Los datos agrupados obtenidos en un grupo de empleados con trastornos musculoesqueléticos indicaron que las intervenciones en el lugar de trabajo pueden ser eficaces en la reducción de las bajas por enfermedad, pero no es eficaz en la mejora de los resultados de salud general.(3)

Por último presentaremos 2 estudios que proporcionan la detección e intervención ergonómica en ocupaciones laborales que requieran la bipedestación del individuo junto con la precisión en la intervención laboral mediante el sostenimiento de posturas inadecuadas.(15, 16)

Se evaluó una silla con un nuevo diseño ergonómico que incorpora adelante soportes del pecho y de los brazos: La silla se evaluó en el laboratorio durante la simulación de tareas y análisis de EMG, por 30 dentistas profesionales mediante un cuestionario de 18 ítems. Los datos normalizados EMG mostraron una reducción significativa ( $p < 0,05$ ) en todos los registros de EMG del músculo trapecio. Los dentistas también prefieren unanimidad la silla de diseño ergonómico. Estas sillas ergonómicas deben introducirse lo antes posible en la formación de los estudiantes antes de adquirir malos hábitos posturales.(15)El estudio trató de determinar si la ayuda proporcionada por los

apoyabrazos si influye en la calidad de la tarea ,su eficiencia y la comodidad del cirujano durante la cirugía laparoscópica .La Cirugía laparoscópica por su complejidad requiere movimientos precisos, y los tiempos de ejecución por lo general son largos y con una postura incómoda generando molestias en los hombros, la espalda y el cuello El malestar y la fatiga asociada, es un contribuyente factor en la ejecución de errores .El estudio consto de 19 sujetos completaron un tarea laparoscópica simulada, tanto con y sin la ayuda de brazos bilaterales.. Duración de la tarea fue prolongada suficientemente para precipitar la fatiga muscular. Los participantes también completaron un instrumento de escala analógica visual del nivel de síntomas de malestar experimentado en todas las partes de las extremidades superiores y la columna vertebral. Los errores de ejecución (calidad del trabajo) y la finalización de tiempos (eficiencia tarea) se registraron automáticamente por el laparoscópico simulador Las tasas de error y las medidas de malestar fueron significativamente mejorado cuando se utilizaron los apoyabrazos brazos, pero no hubo significativo cambio en el tiempo de la realización de tareas(16)

## **DISCUSION Y CONCLUSION**

Los estudios que fueron realizados en los diferentes ámbitos laborales que requerían gran cantidad de tiempo sentados y la utilización de sus miembros superiores, sea tanto para el uso de ordenadores, teclado o teléfonos, demostraron que una adecuada evaluación del puesto de trabajo y la consecuente implementación de una silla acorde a las medidas antropométricas conjuntamente con la ayuda de un apoya brazos o dos, redujeron y previnieron la aparición de trastornos musculoesqueléticos asociados con dolores en el cuello ,región baja de la espalda y miembro superiores. Si bien hay una gran heterogeneidad en los diversos estudios realizados, todo coinciden en la importancia de una silla ergonómica ajustada a los requerimientos del puesto laboral y la implementación de un apoya brazo en las actividades laborales que requieran gran cantidad de tiempo sentado.(7, 10-12)

Sjan-Mari van Niekerk en la realización de una revisión de 5 estudios a diferentes empresas de distintos rubros hace referencia a la importancia de factores a tener en cuenta en la aplicación de una silla adaptada al puesto de trabajo como la falta de coincidencia en las dimensiones de la silla deteriora la capacidad de los músculos posturales para apoyar el cuerpo y también podría dar lugar a tensión anormal del sistema neuromuscular, por consiguiente, causando dolor. Los resultados de esta revisión indican una tendencia consistente que apoya el papel de una intervención silla para reducir los síntomas musculoesqueléticos entre los trabajadores que están obligados a sentarse durante períodos prolongados. Sin embargo, la cantidad, el nivel y la calidad de la evidencia es sólo moderada, por lo tanto no podemos hacer recomendaciones firmes hasta que se realicen ensayos adicionales.(17)

Por otra parte los puestos laborales que requerían mantener la bipedestación demandando sobrecargas sólo se han expuesto como alternativa dos estudios realizado a enfermeras de diferentes clínicas arrojando como resultado el aumento de incidencia de trastornos en la clínica que no realizo una implementación ergonómica en comparación con las enfermeras que recibieron la implementación de dispositivos ergonómicos en la manipulación de pacientes mostrando una reducción de la fuerza ejercida un 64%, así

como también las posturas incorrectas 1, 9% a 21, 97% de veces, contribuyendo a la reducción de la aparición de dolor de espalda baja.(13, 14)

Si bien hay una gran variedad de estudios en los diferentes ámbitos laborales que arrojan varios resultados beneficiosos, todavía hay estudios que no han logrado demostrar beneficios en la prevención de algunos trastornos. Un estudio prospectivo controlado a un grupo de enfermeras y auxiliares sugiere que un diseño ergonómico educativo de baja tecnología no es más eficaz que una instrucción mínima en la reducción del esfuerzo o prevención del dolor de espalda baja. (18)

De acuerdo a la evidencia de efectividad de las intervenciones en salud y seguridad ocupacional, se recomienda que emplear únicamente capacitaciones, levantamiento manual de cargas, mostraba resultados inconsistentes, o la sola capacitación ergonómica se considera como una medida no efectiva al igual que hacer únicamente ajustes ergonómicos en estaciones de trabajo. Dado lo anterior, las intervenciones exitosas son aquellas que buscan combinar varias herramientas y no las aplicadas aisladamente, como por ejemplo los ajustes de la estación de trabajo combinados con capacitación en ergonomía son catalogas como efectivas con evidencia moderada.(19)

En conclusión la implementación ergonómica aplicada a los distintos ámbitos laborales que contengan factores de riesgos como, sobrecarga física, posturas inadecuadas sin pausa y /o trabajos repetitivos, podríamos sugerir que programas con planes ergonómicos preventivos ó participativos educando al personal, sugiriendo la participación en los cambios necesarios en las falencias laborales , realizando los cambios indispensables, y agregando planes sistemáticos de actividad física si lo requiera la demanda del puesto de trabajo, podremos recomendar que prevendrán y disminuirán en gran número la aparición de trastornos musculoesqueléticos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Laura Punnett MC, Robert Henning, Tim Morse, Pourn Faghri. A Conceptual Framework for Integrating Workplace Health Promotion and Occupational Ergonomics Programs. Public Health Reports. 2009;124(1).
2. Rita Flores MB. Determinación de Enfermedad Profesional y Estudio de Puesto de Trabajo. Ciencia & Trabajo. 22 de febrero de 2011;39:36/43.
3. Emil Sundstrup MDJ, Christoffer H Andersen, Kenneth Jay, Roger Persson, Per Aagaard and Lars L Andersen. Participatory ergonomic intervention versus strength training on chronic pain and work disability in slaughterhouse workers: study protocol for a single-blind, randomized controlled trial. Musculoskeletal Disorders. 2013, .
4. Maurice T Driessen JRA, Karin I Proper, Paulien M Bongers, and Allard J van der Beek. Participatory Ergonomics to prevent low back and neck pain among workers: design of a randomised controlled trial to evaluate the (cost-)effectiveness. BMC Musculoskeletal Disorders. 29 October 2008;9.
5. Carlo Ammendolia DC, Ivan Steensta, Sophie Soklaridis, Eleanor Boyle, Stephanie Eng, Hamer Howard, Bains Bhupinder and Pierre Côté. Designing a workplace return-to-work program for occupational low back pain: an intervention mapping approach. Musculoskeletal Disorders. 2009.
6. Norma Suely Souto Souza VSS. Incidencia acumulada anual de deshabilitar los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en un área urbana de Brasil. nov 2011.

7. Cristancho MYL. Ergonomía Participativa en Cajeras de Una Gran Tienda. Ciencia y trabajo. 2011.
8. AnaMGarcía ) RG, Maria José Sevilla , Susana Genís y Elena Ronda Ergonomía participativa: emponderamiento de los trabajadores para la prevención de trastornos musculoesqueleticos. Rev Esp Salud Pública. 2009;83.
9. Richard E. Hughes aNAN. Estimating investment worthiness of an ergonomic intervention for preventing low back pain from a firm's perspective. Appl Ergon. 2009;40:457–63.
10. D M Rempel NK, R Goldberg, D Benner, M Hudes, G U Goldner Occup Environ Med. A randomised controlled trial evaluating the effects of two workstation interventions on upper body pain and incident musculoskeletal disorders among computer operators. Occup Environ Med. 2006;63.:300–6.
11. Louhevaara MLNN-PV. Effects of Ergorest Arm Supports on Muscle Strain and Wrist Positions During the Use of the Mouse and Keyboard in Work With Visual Display Units: A Work Site Intervention. international journalL of occupational safety and ergonomics. 2001;7(1):103-16.
12. B Juul-Kristensen CJ. Self-reported workplace related ergonomic conditions as prognostic factors for musculoskeletal symptoms: the “BIT” follow up study on office workers. Occup Environ Med 2005:188–94.
13. Elin Koppelaar HJK, Harald S. Miedema and Alex Burdorf. The Influence of Ergonomic Devices on Mechanical Load during Patient Handling Activities in Nursing Homes. Ann Occup Hyg. 9 January 2012;56(6):708–18.
14. Sikiru L HS. Prevalence and risk factors of low back pain among nurses in a typical Nigerian hospital. African Health Sciences. 2010;10:26 - 30.
15. O Haddad MS, A Amirfazli, R Narimani, M Parnianpour. Trapezius Muscle Activity n using Ordinary and Ergonomically Designed Dentistry Chairs. The International Journal of Occupational and Environmental Medicine. Feb 26, 2012;3(2).
16. Raffaele Galleano M, Fiona Carter, PhD, Stuart Brown, PhD, Timothy Frank, PhD, and Alfred Cuschieri, MD. Can Armrests Improve Comfort and Task Performance in Laparoscopic Surgery. Annals of Surgery. March 2006;243(3):329-33.
17. Sjan-Mari van Niekerk QALaSH. The effectiveness of a chair intervention in the workplace to reduce musculoskeletal symptoms. A systematic review. Musculoskeletal Disorders. 2012;13.
18. J Hartvigsen SL, S Lings, T Lauritzen. Intensive education combined with low tech ergonomic ntervention does not prevent low back pain in nurses. Occup Environ Med. 10 July 2004;62:13–7.
19. Claudia Patricia Ardila Jaimes RMR. Riesgo ergonómico en empresas artesanales del sector de la manufactura, Santander. Colombia. 13-02-13.