



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“HERRAMIENTAS ERGONÓMICAS Y SU EFECTO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA”: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA ENTRE LOS AÑOS 2005 - 2019

Trabajo de investigación para obtener el grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autores:

Gonzalez Plasencia, Frank Harrinston
Heredia Yamamichi, Alonso Eduardo

Asesor:

Mg. Ing. Teodoro Alberto Geldres Marchena

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

La presente revisión sistemática está dedicada a nuestros familiares que nos apoyaron en todo momento. A nuestros padres personas incondicionales que nos apoyaron en los momentos más difíciles y no nos dejaron darnos por vencido. A nuestro asesor y profesores que fueron guías y fueron partícipes para llevar a cabo este trabajo de investigación

AGRADECIMIENTO

Agradecerle a nuestro Dios por bendecirnos en nuestro camino hacia el término de uno de nuestros objetivos, obtener el grado de bachiller en la carrera que escogimos por vocación. Asimismo, darles las gracias a nuestros padres queridos por darnos comprensión, apoyarnos y estar con nosotros durante todo este camino.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
RESUMEN.....	6
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO II: METODOLOGÍA	9
CAPITULO III: RESULTADOS	13
CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUISIONES.....	19
REFERENCIAS.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	10
Tabla 2	11
Tabla 3	12
Tabla 4	13
Tabla 5	17
Tabla 6	18

RESUMEN

Este artículo partió de aclarar la relación de la productividad con las herramientas ergonómicas, siendo un tema limitado en el ámbito de investigación. El objetivo del artículo es determinar el efecto que tiene las herramientas ergonómicas en la productividad del área de producción de una empresa manufacturera. Se realizó la búsqueda en las siguientes fuentes de información, Dspace, Explore Jstor, Elsevier, Google Académico, Proquest, Redalyc, Scielo y Springer Nature, descartando artículos que no cumplieran el margen de años establecidos que son del 2005 al 2019, empresas dedicadas al servicio y aquellos donde no se relacione las dos variables a estudiar. Se utilizó una revisión cualitativa, haciendo uso de 21 artículos para la obtención de los resultados. El implementar herramientas ergonómicas en un área de producción puede llegar a mejorar la productividad de 1 a 10%, además mantiene a sus trabajadores en un entorno seguro. Algunas limitaciones de la investigación es la escasez de información con respecto al tema, además algunos artículos en inglés no son visibles de manera gratuita. Se concluye que las herramientas ergonómicas tienen un efecto positivo en la productividad del área de producción de una empresa manufacturera.

PALABRAS CLAVES: herramientas ergonómicas, productividad, trabajadores industriales.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

En la actualidad, gran cantidad de empresas no se enfocan en el ambiente laboral en el que trabajan sus operarios; es por eso que, en la mayoría de los casos ocurren accidentes, muchos de ellos son graves y en el peor de los casos llegan a la muerte de los trabajadores. En este contexto el objetivo del presente se enfoca en construir un patrón competitivo en las industrias maquiladoras, un patrón innovador y revolucionario, que beneficie a las plantas manufactureras, este debe incluir a la ergonomía como respuesta que tienen las empresas con el fin de apoyar y responsabilizarse de la salud y seguridad ocupacional de sus clientes internos, repercutiendo de manera positiva en la mejora de la rentabilidad de la industria maquiladora. (Guadalupe V., Enselmina Ma. & Alcala C. 2012)

De acuerdo con Vieria L. (2012), ergonomía es una disciplina científica que analiza las interacciones del hombre con otros elementos del sistema, aplicando teoría, principios y métodos de diseño con el objetivo de mejorar el beneficio humano y el rendimiento general del sistema. Asimismo, Santos Z. (2015) afirma que, el principal objetivo de la ergonomía es el desarrollo y aplicación de técnicas de adaptación para trabajar en la eficiencia y maneras seguras para mejorar el beneficio y por lo tanto incrementar la productividad.

Por otro lado, la productividad es un indicador importante del crecimiento económico y salud social. Desempeña un papel crucial en la descripción de oportunidades de negocios en la sociedad y también puede ser vital para identificar factores clave que son atribuidos a qué tan saludable (o poco saludable) es la población activa (Dhande KK. 2013). También, se define a la productividad como un indicador que tan eficientemente se hace uso de los recursos en la elaboración de productos y prestación de servicios. (Felsing E. 2002).

Por otra parte, aunque se conoce que la Ergonomía puede contribuir mucho a mejorar la productividad, el enfoque de la ergonomía aún no es un método aceptado en muchos

países de desarrollo industrial luchando para incrementar la productividad (O'neil 2005). Sin embargo, Manuele (2000), argumenta que el uso de los principios de la ergonomía no sólo reduce los riesgos de trabajo, también conducen a mejorar la productividad, a bajar los costos de operación y a mejorar la calidad. En síntesis, la ergonomía, a pesar de que no es considerada como una herramienta principal para mejorar la productividad, tiene un impacto significativo en ella, y las pocas veces que lo han implementado ha incrementado la productividad, ha reducido costos de producción y ha mejorado el ambiente laboral.

La industria manufacturera ha ido creciendo exponencialmente en los últimos años, implementando diferentes herramientas para mejorar los procesos y la calidad de los productos, sin embargo, muchas veces dejan de lado a sus clientes internos y no les dan la importancia adecuada, por lo que, conociendo la realidad de la industria manufacturera; ¿Cuál es el efecto de las herramientas ergonómicas en la productividad del área de producción de una empresa manufacturera? Además, este artículo de revisión tiene como objetivo, determinar el efecto que tiene las herramientas ergonómicas en la productividad del área de producción de una empresa manufacturera.

Finalmente, el estudio abarca una revisión de la literatura científica para abordar la influencia de las herramientas ergonómicas en la productividad del área de producción de las empresas manufactureras. Asimismo, en el artículo de Dhande KK. (2013) se hace hincapié de que la profundización del estudio de la ergonomía en función a la productividad en las empresas manufactureras es muy limitada. Es por ello, que esta revisión es importante para que otros investigadores que quieran realizar estudios similares tengan como base este trabajo de investigación, además, para este tipo de documentos no se encuentra la suficiente información disponible en nuestro país.

CAPITULO II: METODOLOGÍA

Una revisión sistemática de la literatura es de un tipo de estudio secundario en el cual se emplea una metodología para determinar, examinar e interpretar toda la evidencia disponible relacionada a una pregunta de investigación específica (Carrizo & Moller, 2018). A su vez, son investigaciones en las que la unidad de análisis son los estudios originales primarios, a partir de los cuales se pretende responder a una pregunta de investigación claramente formulada mediante un proceso sistemático y explícito (González & Urrutia, 2011).

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica de distintos países publicadas que relaciona la aplicación de las herramientas ergonómicas y su consecuencia en la productividad, y otros aspectos. Los trabajos seleccionados cumplieron con los siguientes requisitos: (1) Fechas de publicación desde los años 2010 hasta 2020, pero se tuvo que extender unos años más hasta el 2005 debido a que no hubo muchos resultados; (2) estudios escritos en inglés, español o portugués; (3) artículos originales o revisiones, (4) aplicadas al rubro de la industria manufacturera y (5) sigan una metodología precisa y comprensible.

La estrategia de selección de estudios consistió en una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las que se encontraron distintos trabajos de investigación de los cuales no todos cumplían con ciertos requisitos como fuente de apoyo para el desarrollo de este estudio y es por ello que del total de investigaciones encontradas solo se seleccionaron 27. Para realizar toda esa secuencia se recurrieron a distintas bases de datos, entre ellas están las siguientes: Redalyc, Dspace, Scielo, Google Académico, Proquest, etc.

Tabla 1

Número de artículos por Base de datos

Base de datos	Artículos seleccionados	Porcentaje
Dspace	2	7%
Explore Jstor	1	4%
Elsevier	1	4%
Google Académico	11	41%
Proquest	1	4%
Redalyc	8	30%
Scielo	2	7%
Springer Nature	1	4%
TOTAL	27	100%

Nota. Esta tabla indica el número de artículos seleccionados por cada base de datos en las que se realizó la búsqueda de la información

Para la estrategia de búsqueda, otro factor importante fueron aquellas en las que se incluían palabras clave, por ejemplo: “ergonomía” or “productividad”, “Herramientas ergonómicas” + “Productividad”, “Ergonomic program” and “rise productivity”, en todas ellas se usaron un conector lógico y el idioma inglés para que los resultados sean más amplios y valiosos. Por otro lado, se utilizó el filtro de años de antigüedad de la publicación, las que fueron desde 2005 hasta 2019, debido a que hasta el 2010 no se encontraron muchos resultados en algunas bases de datos.

Tabla 2

Palabras clave de búsqueda

Base de datos	Palabras Clave
Dspace	("ergonomia" OR "productividad")
Explore Jstor	("ergonomics industrial workers")
Elsevier	("Ergonomic program" AND "rise productivity")
Google Académico	("ergonomics industrial workers"), ("ergonomics increase productivity"), ("herramientas ergonómicas aumentan la productividad")
Proquest	("Herramientas ergonómicas" + "Productividad")
Redalyc	("herramientas ergonómicas aumentan la productividad")
Scielo	("Herramientas ergonómicas" + "Productividad"), ("herramientas ergonómicas aumentan la productividad")
Springer Nature	("ergonomics increase productivity")

Nota: Aquí se da a conocer las distintas palabras claves para la búsqueda de información, las cuales incluyen conectores lógicos o están en otro idioma.

Luego de la búsqueda, se procedió a descartar algunos artículos que no cumplían con ciertos criterios, del total de artículos seleccionados se eliminaron 6 de ellos, 3 de ellos porque no pertenecen al rubro del que se está tratando la investigación, los demás porque no existe relación entre las variables ergonomía y productividad. Por otro lado, los artículos incluidos fueron aquellos que cumplían con una calidad metodológica y había relación entre las variables tratadas en dicha investigación.

El proceso de extracción de datos se detalla en una matriz, la cual contiene toda la información de los trabajos seleccionados de distintas bases de datos, el cual incluye el nombre de dicha base de datos, el título del estudio, universidad, el nombre del autor, año de publicación, tipo de investigación, país, variables tratadas, estrategia de búsqueda. Por consiguiente, se especifica el por qué se descarta o incluye dicho estudio y, por último, se precisa el objetivo, método, resultados, instrumentos de medición y conclusión de la investigación seleccionada.

Tabla 3

Matriz de Proceso de extracción de datos

Base de datos	Título del trabajo de investigación	Año	Tipo de investigación	País	Resultados
Dspace	Evaluación Ergonómica de los puestos de trabajo en Las Industrias de Procesados de Camarón y Pescado de la Provincia del Guayas	2007	Tesis	Ecuador	Los factores que están causando fatiga, son: el ruido y el tiempo de trabajo, afectando la productividad (Torres T., 2007). La exposición ocupacional a la vibración y la postura incómoda están asociadas con los desordenes musculoesqueléticos del hombro y cuello (Lunda E., 2016).
Elsevier	Vibration and Ergonomic Exposures Associated With Musculoskeletal Disorders of the Shoulder and Neck	2016	Artículo científico	Estados Unidos	Se sugirió un enfoque ergonómico participativo con múltiples partes interesadas para la implementación de intervenciones (Rajesh R., 2016).
Google académico	Review of Recent Developments in Ergonomic Design and Digital Human Models	2016	Artículo científico	India	Las actividades del operador al ser valorada se obtiene un Índice de 1,23 que revela un nivel de riesgo moderado, y que muestra que el nivel de riesgo varía (Coronado J. y Ospina H., 2018).
Proquest	Incorporación de Riesgos Ergonómicos en el Balanceo de Líneas de Ensamble en U	2013	Artículo científico	Venezuela	Se evidencia la relevancia que tiene la aplicación de la ergonomía en las empresas industriales, para potenciar la reducción de los costos de seguridad y salud ocupacional al mismo tiempo que se impulsa la productividad de los trabajadores (Guadalupe V., 2012).
Redalyc	Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras	2012	Artículo científico	Venezuela	

Scielo	Evaluación del nivel de riesgo a lesiones músculo esqueléticas en el sector Automotriz Venezolano	2007	Artículo científico	Venezuela	Se pudo constatar que los síntomas músculo esqueléticos constituyen un alto porcentaje del total de las consultas, siendo las áreas con mayor criticidad las correspondientes a tapicería y soldadura por electropunto (Rodríguez M., 2007).
--------	---	------	---------------------	-----------	--

Nota: Esta tabla es un resumen de la extracción de datos la cual abarca algunos aspectos importantes, aquí se da una idea de la secuencia que se realiza para obtener los estudios que aportan al desarrollo de este trabajo.

CAPITULO III: RESULTADOS

En la primera etapa, después de realizar los criterios de selección para la revisión sistemática, el estudio revela que 21 documentos de investigación entre ellos artículos científicos y tesis, demuestran el efecto que tiene las herramientas ergonómicas y la productividad en las empresas manufactureras. La tabla 1 muestra los artículos y tesis que se seleccionaron para el trabajo de investigación, excluyendo cualquier documento que no tenga trascendencia con la pregunta de investigación.

Tabla 4

Matriz de Registro de Artículos

Nº	Base de datos	Título del trabajo de investigación	Año	Tipo de investigación	Resultados
1	Dspace	Evaluación Ergonómica de los puestos de trabajo en Las Industrias de Procesados de Camarón y Pescado de la Provincia del Guayas	2007	Tesis	Los factores que están causando fatiga, son: el ruido y el tiempo de trabajo, afectando la productividad (Torres T., 2007).
2	Dspace	Análisis de las Condiciones de Trabajo y Diseño de los Puestos de la Línea de Producción de una Planta	2010	Tesis	Se disminuyó las salidas innecesarias del personal en un 50 % y se aumentó la productividad en 9.89% (Carranza, E., 2010).

3	Google Académico	Envasadora de Gas Licuado de Petróleo en la Ciudad de Guayaquil Gestión de riesgos ergonómicos para mejorar la Productividad de los colaboradores Del área de productos terminados en una empresa pesquera Programa ergonómico para aumentar la productividad en el área de producción de una empresa Pesquera S.A.C. – Ancash-Chimbote-2018	2018	Tesis	Se aumentó la productividad en el área de producto terminado de 2240 cajas/mes a 2600 cajas/mes (Meza J. y Quiroz W. , 2018)
4	Google Académico	Vibration and Ergonomic Exposures Associated With Musculoskeletal Disorders of the Shoulder and Neck Intervention to reduce sedentary behavior and increase physical activity during productive work: a systematic review	2016	Artículo Científico	La exposición ocupacional a la vibración y la postura incómoda están asociadas con los desórdenes musculoesqueléticos del hombro y cuello (Lunda E., 2016).
5	Elsevier	Review of Recent Developments in Ergonomic Design and Digital Human Models	2016	Artículo Científico	La revisión muestra algunas intervenciones para reducir comportamiento sedentario y aumentar la actividad física (Diane A., 2016).
6	Explore Jstor	Macro-ergonomic risk assessment with the relative stress index method in textile industry	2014	Artículo Científico	Se sugirió un enfoque ergonómico participativo con múltiples partes interesadas para la implementación de intervenciones (Rajesh R., 2016). Se obtuvo resultados significativos con el riesgo laboral ($P < 0.05$). Además, la postura con una media de 6.19 ± 0.11 y el manejo manual de materiales con una media de 9.14 ± 0.41 tuvieron la puntuación más baja y más
7	Google Académico				
8	Google Académico				

alta, respectivamente
(Kazemi M., 2014).

9	Google Académico	Relationship between Lighting and Noise Levels and Productivity of the Occupants in Automotive Assembly Industry Practical Approach towards Issue on Ergonomic Training With Respect to Productivity Improvement	2013	Artículo Científico	Para aumentar la productividad de los empleados, es necesario controlar y reducir el ruido por debajo de los valores estándar (menos de 85 dB) (Akbari J., 2013).
10	Google Académico	Evaluación ergonómica en una empresa del sector alimenticio venezolano	2010	Artículo Científico	Como resultado se obtuvo que la mejora en la productividad de los trabajadores fue de 1.622% (Dhande KK., 2013). A través del método REBA, indica que el 12% de las actividades presentan un nivel de riesgo muy elevado. El 75% de los puestos estudiados se percibe un nivel de esfuerzo Algo Fuerte, mientras que el 25% restante lo percibe como Muy Fuerte (Rondon C. y Rodríguez E., 2010).
11	Google Académico	Práticas ergonômicas em um grupo de indústrias da Região Metropolitana de Campinas: natureza, gestão e atores envolvidos	2018	Artículo Científico	Se encuentra una disminución de enfermedades, accidentes, baja por enfermedad, mayor bienestar y confort, así como aspectos relacionados con la mejora de la productividad e influencia en la cultura organizacional (Andrea G., 2018).
12	SciELO	Incorporación de Riesgos Ergonómicos en el Balanceo de Líneas de Ensamble en U	2013	Artículo Científico	Las actividades del operador al ser valorada se obtiene un Índice de 1,23 que revela un nivel de riesgo moderado, y que muestra que el nivel de riesgo varía (Coronado J. y Ospina H., 2018).
13	Proquest				

14	Redalyc	Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras	2012	Artículo Científico	Se evidencia la relevancia que tiene la aplicación de la ergonomía en las empresas industriales, para potenciar la reducción de los costos de seguridad y salud ocupacional al mismo tiempo que se impulsa la productividad de los trabajadores (Guadalupe V., 2012).
15	Redalyc	Evaluación ergonómica en el área de armado de una empresa cauchera venezolana	2010	Artículo Científico	Se encuentra riesgo a sufrir lesiones músculo esqueléticas de cada uno de los puestos evaluados. Los trabajadores se encuentran en una posible situación de sedentarismo y esto no lo excluye de posibles trastornos cardiovasculares (Penélope V., 2010).
16	Redalyc	Ergonomía y simulación aplicadas a la industria	2010	Artículo Científico	Se disminuyó el riesgo total con el método ERIN de un nivel de riesgo alto (35) a un nivel de riesgo moderado (16). Además, el método de trabajo, se disminuyó el riesgo total y el nivel de riesgo de un nivel de (34) riesgo alto a (15) nivel de riesgo medio (Rodríguez Y., (2010)
17	Redalyc	Propuesta de rediseño ergonómico en el área de limpieza manual de semilla y área de recepción y deshojado de mazorca	2017	Artículo Científico	Se concluyó que en el área existe riesgo muy elevado. Las temperaturas en el área resultaron ser muy altas y con demasiada humedad, por lo tanto, no se encuentran en condiciones adecuadas de confort térmico (Soto L., 2017).
18	Redalyc	Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio: Sector Aluminio, Estado Bolívar. Venezuela	2018	Artículo Científico	Los métodos REBA y OWAS señalan acciones correctivas lo antes posible en casi la totalidad de las tareas que intervienen en la producción del aluminio (Escalante M., 2018).

19	Redalyc	Estudio ergonómico en las áreas de fusión y colada de una empresa metalúrgica	2008	Artículo Científico	Los resultados indican que el 67% de los trabajadores realizan actividades con un nivel de riesgo muy elevado (Rodríguez M., 2008). Se pudo constatar que los síntomas músculo esqueléticos constituyen un alto porcentaje del total de las consultas, siendo las áreas con mayor criticidad las correspondientes a tapicería y soldadura por electro punto (Rodríguez M., 2007).
20	SciELO	Evaluación del nivel de riesgo a lesiones músculo esqueléticas en el sector automotriz venezolano	2007	Artículo Científico	Revisa el impacto de la adopción de Lean Production Systems en las empresas manufactureras desde el punto de vista de la ergonomía (Ferreira M. 2019).
21	Springer Nature	Ergonomic Analysis in Lean Manufacturing and Industry 4.0-A Systematic Review	2019	Artículo Científico	

Nota. A través de esta tabla damos a conocer las diferentes bases de datos a las cuales accedimos para extraer artículos de revisión y tesis, además se describe los resultados de mayor importancia de cada documento.

En esta etapa se analiza los tipos de manufactura en los que tiene efecto las herramientas ergonómicas, llegando a obtener 6 tipos de industrias de manufactureras, el impacto que se obtiene en cada empresa es diferente.

Tabla 5

Características de los Estudios

Tipo de documento	F	%	Año de publicación	F	%	Tipos de Industrias Manufactureras	F	%
Artículos Científicos	17	81%	2007	2	10%	Industria Pesquera	3	20%
			2008	1	5%	Sector Gas	1	7%
			2010	4	19%	Industria Textil	1	7%
			2012	1	5%	Industria Automotriz	4	27%
			2013	3	14%	Sector Alimenticio	3	20%
Tesis	4	19%	2014	1	5%	Sector Metalmecánico	3	20%
			2016	3	14%	Otros	6	
			2017	1	5%			
			2018	4	19%			
			2019	1	5%			
TOTAL	21	100%	TOTAL	21	100%	TOTAL	21	100%

Nota. En esta tabla se indica los porcentajes de los tipos de manufacturas encontradas en la revisión sistemática.

Al realizar un análisis exhaustivo de los artículos seleccionados, se obtienen aportes significativos, obteniendo 3 categorías que tienen tendencias de gran importancia para el estudio.

Tabla 6

Inducción de Categorías

Categorías	Aportes
Riesgos Ergonómicos	La disminución de los riesgos ergonómicos repercuten de manera positiva en la mejora de la productividad, en ese sentido es necesario es cuantificar y cualificar a las personas involucradas, para así desarrollar una metodología para tener un control óptimo de los riesgos (Meza & Quiroz, 2018).
Implementación de un Programa Ergonómico	Un programa ergonómico contribuye a prevenir aquellos riesgos que se puedan presentar en el transcurso laboral y por consecuencia hay una mejora en la productividad y la satisfacción del personal (Arroyo & Sagastegui, 2018).
Definición de Ergonomía	La Ergonomía es una ciencia que busca perfeccionar la relación entre en el hombre y su entorno laboral con la finalidad de mejorar las actividades diarias de trabajo, prevenir tanto accidentes como enfermedades y equilibrar el bienestar del personal (Carranza, 2010)

Nota: La matriz de organización de información por categorías se realizó para obtener la información correcta sobre las categorías previamente mencionadas.

CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el estudio de Akbari Jafar (2013), se establece que la industria de ensamblaje automotriz por su propia naturaleza necesita cargas mentales y físicas especiales. En su estudio, determina niveles de ruido más alto que los estándares nacionales e internacionales (>85dBA) en el área de producción de Pride y Nissan, afectando a los trabajadores y su productividad. Asimismo, en este estudio, se determinó mediante otros artículos, que un ambiente laboral no adecuada puede influir notablemente en la productividad y rendimiento de los colaboradores, perjudicando a la empresa en un futuro, es por ello, que, al realizar el análisis de diferentes estudios, se obtiene que las herramientas ergonómicas reducen las cargas mentales y físicas de los trabajadores, consiguiendo un mayor esfuerzo laboral por parte de los trabajadores.

Por otro lado, otras de las industrias manufactureras investigadas fue la pesquera, que como otras empresas no les dan importancia adecuada a las herramientas ergonómicas, sin embargo, si se aplica estos métodos puede afectar de manera positiva en el ambiente laboral, mejorando la productividad entre 1 a 10%. De igual manera, Meza J. y Quiroz W. (2018) reportan en su estudio, un aumento de la productividad en el área de producto terminado de una empresa pesquera obteniendo de 2240 cajas/mes a 2600 cajas/mes, es decir, mejorando 16.07%.

Por último, según Carranza (2010) en su estudio de una empresa envasadora de gas licuado afirma que, se disminuyó las salidas innecesarias del personal en un 50 % y se aumentó la productividad en 9.89% haciendo uso de las herramientas ergonómicas, concluyendo que, haciendo uso adecuado de ellas, se obtiene grandes beneficios. Del mismo modo, el análisis realizado en el presente trabajo se concluye que al implementar las herramientas ergonómicas se puede obtener mejorías en la empresa, no importa el rubro, se conseguirá resultados positivos.

En líneas generales, los estudios encontrados en este trabajo, muestran que, las distintas herramientas o métodos ergonómicos implementados en una organización tienen un efecto positivo en distintos aspectos que son muy importantes como, el aumento de la productividad, la mejora del ambiente laboral, así como la prevención de distintos riesgos o enfermedades laborales que se puedan presentar dentro o fuera del área de trabajo.

Dentro de las investigaciones utilizadas existen muchas herramientas o métodos ergonómicos, de tal forma que cada una de ellas se emplean para diversos análisis debido a sus características y formas de aplicación, pero en general siguen una secuencia muy relacionada y buscan un mismo objetivo, el cual es demostrar que aspectos de una organización, en este caso manufacturera, pueden mejorar al implementar de manera factible y eficaz dichas herramientas y por consecuencia, esto conllevaría a grandes beneficios tanto para la empresa en sí como para sus propios trabajadores.

En cuanto a las limitaciones del trabajo de estudio fueron la escasez de información con respecto a las variables analizadas, además, la accesibilidad a algunos artículos no fueron posibles ya que estas no eran gratuitas y, por otro lado, en ciertas fuentes de información los resultados no estaban relacionados con sus propios objetivos.

A partir de lo desarrollado anteriormente, se recomienda realizar una buena aplicación de las herramientas ergonómicas, puesto que ello, mejora la productividad, el ambiente laboral de una empresa y, a su vez, se pueden prevenir todo tipo de riesgos. Por otro lado, se induce a que todos los investigadores puedan analizar, desarrollar, y fortalecer este estudio o cualquier otra línea de investigación asociada, con el fin de seguir aportando conocimientos significativos para este tipo de revisiones sistemáticas.

REFERENCIAS

- Akbari, J., Dehghan, H., Azmoon, H., & Forouharmajd, F. (2013). Relationship between Lighting and Noise Levels and Productivity of the Occupants in Automotive Assembly Industry. *Journal of Environmental and Public Health*, 2013, 1-5.
- Akbari J., Kazemi M., Safari S., Mououdi M. y Mahaki B. (2014). Macro-ergonomics and human ability indices at work: Assessment of job groups and workers by using of Relative Stress Index (RSI) and Work Ability Index (WAI). *J Bas Res Med Sci*, 1(2), 43-47.
- Arroyo, Y. & Sagastegui, A. (2018). *Programa ergonómico para aumentar la productividad en el área de producción de una empresa Pesquera S.A.C. –Ancash-Chimbote-2018* (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26482>
- Carranza, E. (2010). *Análisis de las condiciones de trabajo y diseño de los puestos de la línea de producción de una planta envasadora de gas licuado de petróleo en la ciudad de Guayaquil* (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/30100>
- Carrizo, Dante, & Moller, Carlos. (2018). Estructuras metodológicas de revisiones sistemáticas de literatura en Ingeniería de Software: un estudio de mapeo sistemático. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(1), 45-54.
- Charles, L. E., Ma, C. C., Burchfiel, C. M., & Dong, R. G. (2018). Vibration and Ergonomic Exposures Associated With Musculoskeletal Disorders of the Shoulder and Neck. *Safety and Health at Work*, 9(2), 125-132.
- Commissaris, D., Huysmans, M., Mathiassen, S., Srinivasan, D., Koppes, L., & Hendriksen, I. (2016). Interventions to reduce sedentary behavior and increase physical activity during

- productive work: A systematic review. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 42(3), 181-191.
- Coronado J. y Holman M. (2013). Incorporación de Riesgos Ergonómicos en el Balanceo de Líneas de Ensamble en U. *Working Papers on Operations Management*, 4(2), 29-43.
- Dhande, K. (2013). Practical Approach towards Issue on Ergonomic Training With Respect to Productivity Improvement. *Journal of Ergonomics*, 03(02), 3-117.
- Escalante M., Nuñez M. y Izquierdo H. (2018). Evaluación ergonómica en la producción. Caso de estudio: Sector Aluminio, Estado Bolívar. Venezuela. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 6(21), 73-90.
- Felsing E y Manuel P. (2002). Productividad: Un Estudio de Caso en un Departamento de Siniestros. Recuperado de https://ucema.edu.ar/posgrado-download/tesinas2002/Felsing_MADE.pdf
- Ferreira M., Ferreira A., Careniro P. y Gonçalves M. (2019). Ergonomic Analysis in Lean Manufacturing and Industry 4.0-A Systematic Review. *Lean Engineering for Global Development*, 10(1007), 95-127.
- Gonçalves A., Andrade M. y Funes R. (2018). Práticas ergonômicas em um grupo de indústrias da Região Metropolitana de Campinas: natureza, gestão e atores envolvidos. *Gest. Prod., São Carlos*, 25(2), 398-409.
- González, I. F., Urrútia, G., & Alonso-Coello, P. (2011). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. *Revista española de cardiología*, 64(8), 688-696.
- Guadalupe V., Enselmina Ma. y Alcala. C (2012). Ergonomía y Productividad: variables que se relacionan con la competitividad de las plantas maquiladoras. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 3(9), 17-32.

- Luna K., Ruiz J.; Ramirez A., Castro Z. y Jiménez L. (2017). Propuesta de rediseño ergonómico en el área de limpieza manual de semilla y área de recepción y deshojado de mazorca. *Ra Ximhai*, 13(3), 299-318.
- Manuele, F. (2000). Task Analysis for Productivity, cost efficiency, safety & quality, Hazard Assessment, Professional Safety, American Society of Safety Engineers, april, 18-22.
- Meza, J. & Quiroz, W. (2018). *Gestión de riesgos ergonómicos para mejorar la Productividad de los colaboradores Del área de productos terminados en una empresa pesquera* (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33599>
- O'neil D. (2005). The promotion of ergonomics in industrially developing countries. *Internatinal Journal of Industrial Ergonomics*, 35, 163-168.
- Raghunathan, R., & Srinath, R. (2016). Review of Recent Developments in Ergonomic Design and Digital Human Models. *Industrial Engineering & Management*, 5(2), 5-186.
- Rodríguez E., Gómez C. y Moreno M. (2008). Estudio ergonómico en las áreas de fusión y colada de una empresa metalúrgica. *Ingeniería Industrial*, 29(3), 1-6.
- Rodríguez M., Eliana del Valle M., Emily R. y Manero R. (2007). Evaluación del nivel de riesgo a lesiones músculo esqueléticas en el sector automotriz venezolano. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 12(48), 147-156.
- Rodríguez Y. y Pérez E. (2010). Ergonomía y simulación aplicadas a la industria. *Ingeniería Industrial*, 32(1), 2-11.
- Rondón, C. G., & Marquez, E. R. (2010). Evaluación ergonómica en una empresa del sector alimenticio venezolano. *Revista Ingeniería Industrial*, 9(1). 95-108.
- Santos Z.G.D., Vieira L. & Balbinotti, G. (2015). Lean manufacturing and ergonomic working conditions in the automotive industry. *Procedia Manufacturing*, 3, 5947- 5954.

Torres, T. (2007). Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en las industrias de procesados de camarón y pescado de la provincia del Guayas (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/35217>

Vargas P., Sánchez F. y Medina E. (2010). Evaluación ergonómica en el área de armado de una empresa cauchera venezolana. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 2(5), 7-22.

Vieira G., Balbinotti G. Verasquine A. & Gontijod L. (2012). Ergonomics and Kaizen as strategies for competitiveness: A theoretical and practical in an automotive industry. *Work*, 41, 1756-1