



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Posturas ergonómicas en trabajos de construcción civil: una revisión
de la literatura

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Bachiller en ingeniería industrial

AUTORES:

Carbajal Ayala Horacio Rodolfo (orcid.org/0000-0002-8930-0936)

Vargas García Carlos Steeve (orcid.org/0000-0002-9894-7504)

ASESOR:

Dr. Vega Huincho Fernando (orcid.org/0000-0003-0320-5258)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud

Ocupacional

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus
niveles

HUARAZ – PERÚ

2024

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VEGA HUINCHO FERNANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor del trabajo de investigación titulado: "Posturas ergonómicas en trabajos de construcción civil: una revisión de la literatura", cuyos autores son CARBAJAL AYALA HORACIO RODOLFO, VARGAS GARCIA CARLOS STEEVE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 7%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

HUARAZ, 20 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VEGA HUINCHO FERNANDO DNI: 32836979 ORCID: 0000-0003-0320-5258	Firmado electrónicamente por: FVEGAH el 20-07- 2024 16:59:31

Código documento Trilce: TRI - 0825038

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE AUTOR/AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CARBAJAL AYALA HORACIO RODOLFO, VARGAS GARCIA CARLOS STEEVE estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el trabajo de investigación titulado: "Posturas ergonómicas en trabajos de construcción civil: una revisión de la literatura", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el trabajo de investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CARLOS STEEVE VARGAS GARCIA DNI: 29597457 ORCID: 0000-0002-9894-7504	Firmado electrónicamente por: CVARGASGA2 el 20- 07-2024 09:56:37
HORACIO RODOLFO CARBAJAL AYALA DNI: 42019686 ORCID: 0000-0002-8930-0936	Firmado electrónicamente por: HCARBAJALAY el 20- 07-2024 22:45:45

Código documento Trilce: TRI - 0825039

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	ii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE AUTOR/AUTORES.....	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. Introducción.....	8
II. Metodología	10
III. Resultados.	19
IV. Conclusiones	23
REFERENCIAS	24
ANEXOS	28

Índice de tablas

Tabla 1 Cuadro de datos	28
Tabla 2 Metodologías usadas en trabajos internacionales	19
Tabla 3 Metodologías usadas en trabajos nacionales	20

Resumen

Las posturas ergonómicas en trabajos de construcción civil son fundamentales para prevenir lesiones musculoesqueléticas y mejorar la calidad de vida de los trabajadores cuando se utilizan equipos y máquinas herramientas. Es importante adoptar posturas correctas al levantar y transportar materiales, al utilizar herramientas manuales y al trabajar en posiciones incómodas o repetitivas. Además, es necesario contar con un entorno de trabajo adecuado que facilite la adopción de posturas ergonómicas. Métodos como REBA, RULA permiten observar las posturas en el puesto laboral permitiendo sugerir una higiene postural, adelantándose a los TME, que perjudican al individuo, en donde se puede definir un antes y un después. Se destaca el término postura como el espacio que toma y posiciona nuestro cuerpo o parte de él, en referencia al puesto de trabajo y ejecutar una tarea, además que nuestro cuerpo ha sido desarrollado para realizar movimientos, basándose en el sistema musculoesquelético que interactúa a su vez por medio de los músculos, huesos, tendones, tejidos, articulaciones, nervios, ligamentos entre otros, trabajado como uno solo y con sus características propias de funcionamiento.

Palabras clave, ergonomía, postura, productividad

Abstract

Ergonomic postures in civil construction work are essential to prevent musculoskeletal injuries and improve the quality of life of workers when using equipment and machine tools. It is important to adopt correct postures when lifting and carrying materials, when using hand tools, and when working in uncomfortable or repetitive positions. In addition, it is necessary to have an adequate work environment that facilitates the adoption of ergonomic postures. Methods such as REBA, RULA allow us to observe postures in the workplace, allowing us to suggest postural hygiene, anticipating MSDs, which harm the individual, where a before and after can be defined. The term posture stands out as the space that our body or part of it takes and positions, in reference to the workplace and executing a task, in addition, our body has been developed to perform movements, based on the skeletal muscle system that interacts with in turn through muscles, bones, tendons, tissues, joints, nerves, ligaments among others, worked as one and with its own operating characteristics.

Keywords, ergonomics, posture, productivity.

I. Introducción

La ergonomía es una disciplina que tiene como objetivo mejorar las condiciones de trabajo y garantizar la salud y seguridad de los trabajadores en sus labores diarias. En la industria de la construcción civil, es uno de los rubros laborales en donde los trabajadores están expuestos a trabajos extenuantes y agotadores sobre todo en lo físico, que implican la adopción de diversas posturas y que a la vez dichas posturas son ejecutadas permanentemente, los cuales con el tiempo generan diversos tipos de malestares, TME en la salud de cada uno de ellos. Dado que esta realidad ha sido estudiada a nivel de diversos documentos científicos, se hace necesario conocer cuáles son las posturas ergonómicas en trabajos de construcción civil a nivel nacional e internacional. En tal sentido, el equipo investigador se ha planteado los siguientes problemas específicos: ¿Cuáles son los estudios realizados que abordan la postura ergonómica? ¿Qué métodos se utilizan para detectar riesgos ergonómicos? ¿Cuáles son los conceptos más usados en posturas y riesgo ergonómico?

De igual forma se definió los objetivos que permitieron la investigación del trabajo en estudio: Identificar los antecedentes que aborden estudios realizados sobre postura ergonómica. Determinar métodos usados para detectar los riesgos ergonómicos. Proponer conceptualizaciones que abarquen postura y riesgo ergonómico.

Es importante prestar especial atención a las posturas ergonómicas que deben adoptar los trabajadores para prevenir lesiones musculoesqueléticas y aumentar su productividad. Por tanto, en la publicación sobre riesgos ergonómicos se hace referencia a que no puede ser posible que la gente muera por ir a trabajar refiriéndose a más de 1.9 millones de pérdidas humanas, por estar expuestas a extenuantes jornadas de trabajo con ambientes poco favorables para la salud. *OMS/OIT. (2021)*

En ese sentido resulta fundamental identificar aquellos problemas de origen ergonómico que afectan a las personas que están involucradas en el negocio de la construcción, el Centro de Ergonomía Aplicada, indica que algunos factores que originan trastornos están relacionados con la postura que se adopta para realizar alguna actividad, manejo de cargas y herramientas a usar, juegan un rol

importante como está diseñado los espacios de trabajo, la organización, los cuales al no ser evaluados y sobretodo implementados de una forma apropiada originan la disminución de la eficiencia de la persona y por tanto de la productividad laboral, trastornos a nivel musculo esquelético, en la columna donde las dorsalgias, lumbalgias, tienen elevadas cuotas de afectados, tendinitis a nivel de hombros, muñecas, brazos, bursitis, torticollis, que a pesar de ser menores tienen un alto grado de afectación, las fisuras, fracturas resultado de un sobreesfuerzo violento que trae como consecuencia ausencias prolongadas del personal. Cenea, (2019).

Resulta de gran valor el uso de las herramientas de evaluación ergonómica, así tenemos los métodos REBA, OCRA, que permitan realizar el estudio correspondiente a los riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo, el uso de las manos y por consiguiente brazos y hombros en tareas de construcción se ven afectadas con mayor incidencia, además de dolores en la espalda baja por tareas repetitivas y organizacionales, así mismo mencionan diferentes factores como el uso de epp que en especial los guantes que origina protección a las manos pero a la larga genera fatiga y agarrotamiento en las muñecas y antebrazos al requerir mayor fuerza de agarre al contrario de tener las manos. Considerando que la ergonomía no tiene un estándar definido y que va evolucionando de manera continua, es importante determinar lineamientos que permitan un diseño efectivo sobre el puesto de trabajo, ofreciendo calidad de vida y satisfacción en un eficiente desempeño del trabajador. Estos lineamientos deben estar encaminados a la seguridad y salud de la persona, la mejora continua de la producción y por supuesto la tranquilidad y satisfacción del trabajador. *Postigo, Zumaran. (2020).*

II. Metodología

Para llevar a cabo el presente estudio se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos y trabajos de investigación relacionados con posturas ergonómicas en trabajos de construcción civil. Se recopiló información sobre las principales metodologías que estudian las posturas recomendadas para cada tipo de tarea en la construcción, así como sobre los riesgos asociados a posturas inadecuadas y las medidas preventivas a tomar.

A nivel internacional el artículo realizado en Valencia, España, menciona que el trabajo de los albañiles, soldadores y alicatadores (personas que trabajan la mayólica) son uno de los trabajos con mayor riesgo de siniestralidad laboral, siendo los trastornos musculo esqueléticos asociados a la carga física, los más relevantes, en los que el factor edad de los trabajadores es un desencadenante para considerar con mayor cuidado, y el sobre esfuerzo asociado a carga física de las tareas; Resultados poco favorables como de 1800 trabajadores de cada 100 mil con trastornos musculo esqueléticos relacionados a cargas físicas, dentro del universo del sector laboral, es necesario resaltar que el envejecimiento de la población laboral tiene una tendencia alcista en todo el sector industrial. También consideran que el diseño de espacios, la particularidad de los equipos, condiciones ambientales y organizacionales contribuyen al riesgo ergonómico. Las posturas de trabajo resultan de adaptarse al entorno con movimientos bruscos, forzados que diferentes *FEVEC*.(2021).

En Guayaquil, Ecuador, subrayan la importancia de la ergonomía y los métodos para evaluar la carga postural en el diseño de entornos laborales seguros y saludables. Estos métodos no solo permiten identificar riesgos ergonómicos, sino que también proporcionan información crucial para implementar acciones preventivas y correctivas. Además, enfatizan que integrar la ergonomía en la evaluación de la carga postural es fundamental para asegurar la comodidad y el bienestar de los trabajadores. Un enfoque holístico no solo se centra en la postura en sí misma, sino que también considera variables como el tiempo de exposición, la repetición de movimientos y la variabilidad de las tareas. Con los avances tecnológicos, como los sistemas de captura de movimiento y las herramientas de análisis de datos, ahora es posible realizar evaluaciones más precisas y detalladas. Esto no solo mejora la comprensión de los riesgos

ergonómicos, sino que también ofrece la oportunidad de diseñar soluciones más efectivas y adaptadas a cada situación específica. Cujilán & Olvera. (2022),

Un estudio realizado en el departamento de ingeniería civil de la Universidad de Michigan, EE.UU., se enfoca en la identificación de imágenes para abordar los problemas ergonómicos de los trabajadores de la construcción. El estudio destaca la preocupación principal por los trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo (WMSD, por sus siglas en inglés), comunes en las actividades de construcción, pero no fatales. Utilizando técnicas de aprendizaje profundo (DL) y un modelo de visión y lenguaje (VLM), se evaluaron más de 222 imágenes, logrando un puntaje BLEU de 0.796 en comparación con métodos tradicionales. Estas herramientas permiten desarrollar soluciones efectivas para los problemas identificados en el sitio. Yong et al. (2024).

En tanto que la universidad de Anahuac en México publicó un artículo sobre ergonomía en el que afirma que es una ciencia interdisciplinaria, porque relaciona diferentes campos del saber para lograr el desarrollo de un objetivo o aprendizaje, para el estudio relaciona a la persona de la actividad laboral con su puesto de trabajo, con el fin de alcanzar que sea instintivo y automático los componentes que integran el sistema, como: individuo, máquina y medio ambiente, entendiéndose este último como el medio en que se desenvuelve el trabajador, además entrega una estadística preocupante, que consiste en que de cada persona sentada de 8 a 11 horas genera una tasa de 15% más de probabilidad de muerte después de 3 años; ahondando a esta problemática se considera además el sedentarismo que ocasiona cambios en el estado de ánimo y la adopción de malas posturas, que desarrollan trastornos musculo esqueléticos en la persona. *¿Qué es la ergonomía?* (2024)

De igual manera la publicación relacionada a trastornos musculo esqueléticos, menciona que más de 1710 millones de personas, padecen de trastornos musculo esqueléticos a nivel mundial, siendo el más frecuente el dolor en la espalda baja, a nivel lumbar, conocido como lumbalgia, enfermedad que aproximadamente 568 millones la han padecido, siendo las más frecuente causa de discapacidad a nivel mundial, considerando cerca de 160 países como referencia. En este artículo se afirma también, que los trastornos musculo esqueléticos son la primera causa de discapacidad, que afecta a las personas

en todo el orbe, reduciendo en gran manera el movimiento, habilidades y destreza del individuo, resultando en baja productividad, adelanto de jubilaciones, menor bienestar y poca participación social. OMS (2021).

El estudio de investigación llevado a cabo en la facultad de ingeniería civil de Kongu en la India se centra en los trastornos musculo esqueléticos que afectan a los trabajadores que manejan barras de refuerzo en el sur de la India. Utilizando encuestas como método de recopilación de datos, se aplicó a 113 trabajadores en diversas obras en el distrito de Virudhunagar. Los resultados indican que el 43.4% de los trabajadores estuvieron expuestos a trastornos musculo esqueléticos en el último año, con una prevalencia significativa de dolor lumbar (71%) y de rodillas (60%). Además, se observa que los hombres que realizan estas actividades están particularmente expuestos a problemas ambientales. Khotai et al. (2024).

De igual manera, estudio realizado en la India, en trabajos de excavación que consiste en remoción de la tierra para lograr una superficie adecuada, tarea que se caracteriza por su exigencia, dureza y rapidez, donde la fuerza laboral está constituida por hombres y mujeres, lo que ocasiona en el personal trastornos físicos a nivel musculo esquelético, problemas de salud provocados por las malas posturas, por trabajo físico en exceso, por levantar carga o peso y/o realizar fuerza que incluso excede la capacidad del individuo durante la jornada laboral; Se les aplicó las evaluaciones REBA WERA y NERPA para determinar el grado de dolor y malestar que ocasiona dicha actividad y el riesgo a que están expuestos, el resultado en las diferentes pruebas muestran similitud por lo que se asume aplicar la hoja de trabajo NERPA en problemas de postura. Gajbhiye et al.(2021).

En la Universidad de Alberta en Canadá, se investigó el análisis de datos 3D y la evaluación de riesgos ergonómicos en la industria de la construcción. Utilizando técnicas de visión por computadora, se enfocaron principalmente en estimar la postura tridimensional, que es ampliamente reconocida por su fiabilidad y precisión en comparación con las evaluaciones tradicionales como REBA y RULA. Este avance representa un progreso significativo en las Evaluaciones de Riesgo Ergonómico (ERA), implementando aprendizaje profundo con la inclusión de más de 421,000 posturas derivadas de un modelo

biomecánico esquelético. Los resultados obtenidos superan las metodologías clásicas, proporcionando una ERA mejorada. Fan et al. (2024)

También podemos destacar a en el estudio relacionado a trastornos musculoesqueléticos mediante la mejora de hábitos posturales, realizado en Barcelona, España, en el que se busca valorar los hábitos posturales para prevenir enfermedades musculoesqueléticas, mediante técnicas en el tiempo, implementadas como ejercicio físico y buenas prácticas de postura, controladas mediante autovaloración y registro de buenos hábitos, es importante destacar que aplicaron métodos de detección de riesgos ergonómicos como RULA y REBA que permite valorar los TME en las tareas del ambiente laboral. Puig Aventin et al. (2020).

En el artículo sobre los efectos de los movimientos repetitivos en la salud, la Sociedad de Prevención señala que estos movimientos son acciones realizadas de manera constante durante la jornada laboral, lo que puede ocasionar afectaciones en las extremidades superiores debido a las características de las tareas. Esto conlleva a problemas de salud y lesiones musculoesqueléticas, principalmente debido a la sobrecarga y fatiga muscular. La frecuencia elevada con la que las personas están expuestas a estas tareas, junto con la aplicación constante de fuerza y esfuerzo en ciclos continuos de trabajo, resulta en movimientos más rápidos de las articulaciones y los músculos más pequeños. Se destaca que los factores que más influyen en la aparición de estas lesiones son la frecuencia de realización, la intensidad de la fuerza aplicada y la postura adoptada durante el trabajo. Laboral Group. (2020).

En el departamento de ingeniería industrial de la Universidad de Muhammadiyah en Surakarta, Indonesia, indica que las actividades que involucran manejo manual continuo de materiales (MMH, por sus siglas en inglés) requieren un alto consumo energético, lo que aumenta el riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos (MSD o TME en español). Se recomienda el uso de dispositivos de asistencia para mitigar estos riesgos. En cuanto al análisis de datos, emplean metodologías como ERIN (evaluación de riesgo individual) y LUBA (evaluación de carga en el cuerpo superior) para determinar el riesgo ergonómico significativo al que se enfrenta el personal involucrado en la fabricación de tejas. Patriwir, et al. (2024).

Un estudio llevado a cabo en el departamento de gerencia de construcción de la Universidad de Colorado, Estados Unidos, se evaluó el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (MSD) en trabajadores de la construcción que utilizan encofrados de hormigón prefabricados en comparación con los encofrados convencionales construidos en el sitio de trabajo. Se encontraron diferencias significativas, ya que los encofrados convencionales exponen a los trabajadores a un riesgo medio a alto de MSD. Para esta evaluación se empleó el método REBA. Por lo tanto, se recomienda implementar medidas preventivas, como el uso de nuevos encofrados modulares que proporcionan condiciones de trabajo ergonómicamente menos peligrosas. Ziyu, Gambatese. (2024).

A menudo los trastornos musculoesqueléticos causan dolor por lo general persistente y reducción de la movilidad, se ve disminuida la destreza y en general el nivel de desenvolvimiento y operatividad de la persona, disminuyendo la capacidad de las personas ante una tarea a realizar. Las formas en que afecta al cuerpo se puede catalogar como: Afecciones en las articulaciones (artrosis, artritis reumatoide, gota, espondilitis anquilosante); Daños en los huesos (osteoporosis, osteopenia y fracturas debidas a la fragilidad ósea, fracturas traumáticas); Sobreesfuerzo en los músculos (sarcopenia); Particularmente en el eje central del cuerpo humano, la columna vertebral (dolor de espalda y de cuello); Además afecta a otras varias regiones del cuerpo (dolor regional o generalizado y enfermedades inflamatorias, entre ellas los trastornos del tejido conectivo o la vasculitis, que se manifiestan a nivel musculoesqueléticas, como el lupus eritematoso sistémico). Como resultado a estas estadísticas se planteó la iniciativa, *Rehabilitación 2030* para poner en camino, sobre todo por la demanda insatisfecha que existe en temas de rehabilitación a nivel mundial, destacando la criticidad de reforzar e implementar los sistemas de salud, proporcionando servicios de rehabilitación. También la OMS ha dado su cuota de apoyo técnico a más de 20 países de diferentes partes del planeta, con el propósito de fortalecer sus servicios de salud y que estos sean mejores, tratándose de rehabilitación. La necesidad de apoyo técnico de partes de muchos países hacia la OMS es cada vez más creciente. OMS. (2021).

En el ámbito nacional encontramos el estudio realizado en la ciudad de Talara, Piura, empresa que se dedica a construcción y servicios de ingeniería, la investigación estuvo dirigido a personal administrativo, quienes entregaron datos por medio de la entrevista, además de aplicárseles el método de observación ROSA, que permitió conocer las posturas que adoptan los colaboradores sentados frente a un escritorio usando una pc u otros, del cual se concluyó que más del 66% del grupo permanece más de 8 horas sentados, por esto más del 46% están en riesgo muy alto, con un 48% en el nivel alto de riesgo, entre tanto las personas entre 30 a 55 años de edad son sensibles de sufrir problemas disergonómico, es decir que las características del puesto de trabajo, influyen a que una persona este propensa en desarrollar algún trastorno o patología física siempre y cuando este expuesta a dicha actividad, acrecentando la presencia de riesgo. Sánchez & Febres (2020).

También en el artículo, destaca la importancia crucial de la ergonomía en cualquier ambiente laboral, enfatizando su impacto significativo en la productividad y el bienestar de los trabajadores. Una revisión sistemática realizada entre los años 2016 y 2021 ofrece una visión completa y actualizada sobre cómo la ergonomía influye en diversos aspectos de la productividad, desde la eficiencia en las tareas hasta la salud y la satisfacción laboral. Es impresionante observar cómo las investigaciones en este campo han progresado con el tiempo, probablemente integrando avances tecnológicos y nuevas metodologías de estudio. Es esencial que las empresas y los responsables de políticas consideren estos hallazgos para diseñar entornos laborales que fomenten la salud, la seguridad y el rendimiento óptimo de los empleados. En última instancia, un mayor entendimiento de la ergonomía no solo puede mejorar la eficiencia organizativa, sino también promover el bienestar general de las personas en su lugar de trabajo. Hualpa. (2021).

Así mismo, en su estudio realizado en la UCH de Lima, hacen mención a la carga de la postura, considerándose ser una causa para la presencia de riesgos disergonómico, refiriéndose a aquellos factores inapropiados en la relación entre las máquinas y la personas, generando problemas de salud y contribuyendo a elevar el nivel de riesgo. Tratando de anticipar y evitar algún problema musculoesquelético concluyeron que es necesario la aplicación de una buena gestión

para garantizar la salud, seguridad, comodidad y tranquilidad del trabajador, de esta manera generar muchos beneficios, a nivel empresa y trabajador, con el objetivo de maximizar el rendimiento y eficiencia. Cosser & Urrutia. (2024)

De igual modo el estudio, realizado en la empresa Bramco SAC, ubicado en Santa Anita, Lima, hacen referencia a la metodología REBA y NIOSH en la evaluación ergonómica de la postura que adoptan los operadores, con el propósito de determinar los riesgos asociados al puesto de trabajo, también mencionan que es importante alcanzar el confort para obtener resultados eficientes y eficaces en el trabajo; aplicar la metodología antes mencionada permitirá rediseñar el ambiente y las posturas del trabajador para ejecutar la tarea asignada. Garcia & Morales. (2019)

De igual forma el estudio realizado en Piura, sobre el nivel de conocimiento de posturas ergonómicas, aplicado a 64 estudiantes de la casa de estudios UNP, escuela de estomatología, mediante el cuestionario, instrumento que permitió la obtención acerca del conocimiento que tienen los estudiantes respecto a las posturas ergonómicas, para el caso por área de trabajo resulto en un 36%, en posturas de pacientes 47% y posturas de trabajo de odontólogos fue de 33%, en general el resultado fue catalogado como regular, alcanzando un valor igual a 58%. Ancajima, Ramírez. (2021)

Por otra parte el trabajo de investigación realizado en Wanchaq, Cuzco en una obra de construcción civil, en donde se buscaba determinar la interacción de factores disergonómico, entre ellos las posturas, movimientos repetidos y manejo de cargas, se aplicó el cuestionario como herramienta para obtener datos y la metodología REBA, alcanzando información relevante al respecto, como 7.69% peligro 4, 61.8% peligro 3 y 30.76% peligro 2, del universo de encuestados y observados, es por esto que se afirmó que era necesario una intervención rápida, y que se necesitaba una modificación por ser nocivas e inadmisibles. Alarcón. (2022)

En tanto que localmente, el estudio de realizado en Chimbote – Ancash, donde aplicaron encuesta relacionadas a ergonomía y así identificar los problemas que atañen a TME, para minimizar los riesgos disergonómico, producidos por manejo de cargas y posturas, la metodología REBA y OWA, permitieron reducir de

sobremodera los riesgos disergonómico presentes a un 90%, incidiendo sobre todo en posturas de carga y postura forzada. Tolentino, Rivas.(2022)

Así mismo el trabajo realizado en la empresa Datco en Ancash, para aumentar el desempeño de los trabajadores a nivel laboral, aplicando técnicas de ergonomía en un programa adecuado, obtuvieron información importante por medio de la técnica de observación y encuestas, datos que permitieron usar la metodología REBA, de tal manera que al aplicar el programa económico pudieron obtener mejoras en la eficiencia y el desempeño. de Huayaney, López. (2019)

De igual manera la investigación, realizada en la empresa Ayesa SAC (arquitectura e ingeniería) ubicada en Chimbote-Ancash, adoptando la implementación de un programa de ergonomía a los trabajadores con el propósito de obtener mejoras en el desempeño laboral, utilizaron para ello información relevante como ausentismo, desempeño y enfermedades laborales, igualmente para determinar las mala posturas se apoyaron de la metodología ergonómica RULA, encontrando información real que ejercía el personal a la hora de realizar sus tareas diarias; Con la aplicación de un programa ergonómico en base a los resultados RULA es meritorio destacar que se lograron los objetivos de mejoras, ausencias de 5.5% a 0.62%, eficiencia de 95% a 99% y enfermedades de 36% a 6.38%, acciones como sensibilización, trípticos, cartillas y recordatorios en letreros, pausas activas, entre otros, constituyeron parte del programa ergonómico implementado. de Martínez y Keiko. (2021)

Por otro lado en el estudio realizado a los trabajadores de la empresa Jetmar Contratistas General EIRL ubicado en Chimbote, se propuso mejorar los procesos de producción mediante un análisis ergonómico encontrándose que la dolencia con mayor incidencia en los trabajadores era en la espalda en la zona lumbar, con un 58%, a una tasa de productividad de 0.5 hora/hombre, después de poner en marcha el programa ergonómico, como políticas, planes de seguridad y objetivos estratégicos, capacitaciones entre otros, se obtuvieron mejoras significativas a una tasa de productividad de 1.05 hora/hombre. Lecca et al. (2021)

De igual modo encontramos en el estudio realizado en GRA (gobierno regional de Ancash), demostraron que al realizar una evaluación ergonómica para mejorar el desempeño laboral es necesaria, usando el cuestionario como herramienta de recolección de datos y la metodología REBA para el análisis ergonómico, obtuvieron estadística, que si ameritaba actuar para evitar la exposición de los trabajadores a riesgos ergonómicos, 17% inaceptable, 33%,malo y 43% regular hablando de exposición al riesgo ergonómicos, destacando las malas prácticas posturales, por tanto fue necesario disminuir estos porcentajes, demostrando que si mejora la productividad evaluando los riesgos ergonómicos. Chávez & Tarazona. (2019).

En el Perú, la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Ley N° 29783 norma referente a ergonomía, donde estipula que la carga para hombres es de 25 Kg como máximo, cuando se trata de levantar cargas desde el suelo y cuando esta sea para cargar sobre los hombros será como máximo de 50 kg; Para el caso de las mujeres es un poco más flexible tratándose de las características propias de este género y su peso máximo para levantar desde el suelo es 12.5 kilogramos, siendo de 20 kg cuando se trata de carga sobre los hombros, este peso es para manipular manualmente, sin ayuda de herramientas. *R.M. N.° 375-2008-TR.*

III. Resultados.

Los artículos, trabajos de investigación, documentación científica realizados en diferentes partes del orbe y que permitieron determinar que la adopción de posturas ergonómicas en trabajos de construcción civil es fundamental para prevenir lesiones musculo esqueléticas y mejorar la productividad de los trabajadores. Dichos resultados se clasificaron de la siguiente manera: 12 trabajos internacionales, de países como Estados Unidos, México, Canadá, India, España, Indonesia, donde los autores hacían uso de herramientas metodológicas de detección de riesgos ergonómicos, en los que obtuvieron la información siguiente: 6 de ellos hacían uso de la metodología REBA, 4 del RULA, 2 del OWAS, 5 accedieron a información documentaria científica técnica y 1 utilizó encuestas o cuestionarios. 13 son de trabajos de investigación nacional, de diferentes regiones, entre ellas Piura, Arequipa, Lima, Cuzco, Ancash, en los que se obtuvieron la siguiente información: 6 autores hacen uso de la metodología REBA, 1 del RULA, 1 del OWAS, 1 de ROSA, 1 OCRA, 4 accedieron a información documentaria científica técnica y 2 utilizaron encuestas o cuestionarios.

Del objetivo 2, las metodologías más utilizadas para determinar los riesgos ergonómicos se pueden apreciar en las tablas 2 y 3, internacionales y nacionales respectivamente, siendo estas: OCRA; REBA; RULA, OWAS, ROSA, documentación técnica científica, encuestas y cuestionarios. Así pues, dentro de las metodologías para determinar riesgos posturales de ergonomía destacan metodologías como REBA que constituye el 25% y RULA, 36% de las más usadas, siendo de esta manera el 61% y que estudian las posturas que adopta el trabajador en su puesto laboral, para poder ejecutarlo y de esta manera proponer alternativas de solución para sentirse más a gusto, en su lugar de trabajo.

Tabla 1

Metodologías usadas en trabajos internacionales



Tabla 2
Metodologías usadas en trabajos nacionales



Respecto al objetivo 3 mencionamos algunos conceptos que ayudaron en el trabajo de investigación.

Ergonomía es considerada como una especialidad científica, distinguiendo como un vínculo estrecho a las tareas que realiza una persona y su medio en el que se desenvuelve, con el objetivo de procurar comodidad, bienestar y calidad, Torrez & Rodríguez (2021)

Postura, en la medicina hace referencia a la posición que asume los diferentes miembros del cuerpo humano, en relación a los segmentos adyacentes y con respecto al cuerpo en su totalidad. Las cuales pueden variar si se considera encontrarse de pie, sentado o echado. *La Postura.*(2024)

Posturas de trabajo, se refiere a la posición relativa que adoptan algunas partes del cuerpo, en especial los que conforman el sistema del movimiento de la persona, como el sistema óseo o esqueleto, las articulaciones, los músculos y los tendones. Lo que nos permite adoptar posiciones de flexión, extensión, rotación, entre otros. *Posturas de trabajo.* (2024).

Productividad, se precisa como una forma de usar las diferentes variables de la producción para crear bienes y servicios y de esta manera salir al mercado, entre sus objetivos es el de optimizar todos los recursos necesarios, entre ellos el recurso humano, los materiales, el capital entre otros, durante el proceso de producción. Ramírez et al. (2022)

Trastornos musculoesquelético, a nivel médico se describe como la desviación antinatural o alteración del funcionamiento físico de la persona, estos afectan algunos sistemas o partes del cuerpo y son originadas habitualmente por razones laborales, malas posturas o movimientos repetitivos, generando una extensa diversidad de síntomas. *OMS.* (2021).

Riesgo Ergonómico, son todas las condiciones, circunstancias en que la persona se ve involucrada por razones laborales con su entorno y que originan un desgaste, agotamiento y deterioro a nivel físico, emocional y psicológico, pudiendo causar TME. *OMS.* (2021).

Con el propósito de sensibilizar a la población laboral del sector construcción en riesgos ergonómicos se presenta un video relacionado al tema que hace hincapié en las malas posturas y movimientos que realiza el personal y que trae como resultado TME. Fundación Laboral de la Construcción -Canal You Tube. (2019).

IV. Conclusiones

Del objetivo 1 los estudios realizados que abordaron las posturas ergonómicas fueron, 48% trabajos realizados a nivel internacional y 52% trabajos realizados a nivel nacional, de los cuales 39% son trabajos regionales y 61% trabajos en otras regiones del país.

Del objetivo 2 las metodologías usadas dentro del 48% que lo constituyen los trabajos internacionales, 33% de autores hacen uso del REBA, 22% del RULA, 11% del OWAS, 28% acceden a información documentaria científica técnica y 6% utilizan encuestas, respectivamente. Del porcentaje restante, de 52% son trabajos nacionales, 39% autores hacen uso del REBA, 6% del RULA, 6% del OWAS, 6% de ROSA, 6% OCRA, 25% acceden a información documentaria científica técnica y 12% utilizan encuestas respectivamente.

Del objetivo 3 se conceptualizo términos que permitieron un mejor entendimiento del proyecto de investigación realizado, conceptos como posturas, ergonomía, y de las metodologías más usadas como REBA, RULA, ROSA, OWAS.

REFERENCIAS

- Alarcón M. Tesis_bachiller_2022.pdf. Recuperado 10 de mayo de 2024, de https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/4939/Mar%C3%ADa_Tesis_bachiller_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ancajima Ramírez, C. D. (2021). Nivel de conocimiento sobre posturas ergonómicas de los estudiantes de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Nacional de Piura—2021. *Universidad Nacional de Piura*. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2807341>
- Briceño Tolentino, L. D., & Rivas Falcon, B. M. (2022). Aplicación de medidas ergonómicas para reducir los riesgos disergonómicos en el grupo operativo de una entidad pública, Chimbote, 2022. *Repositorio Institucional* - UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/107353>
- Chavez Moreno, L. M., & Javier Tarazona, J. E. (2019). Evaluación de los riesgos ergonómicos para mejorar la productividad en subgerencia de abastecimiento del gobierno regional de Ancash, Huaraz- 2018. *Universidad César Vallejo*. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2944256>
- Cosser, C. M. T., & Urrutia, S. Y. F. *Trabajo De Investigación Para Optar El Grado De Maestra En Ergonomía Y Psicología Aplicada Al Trabajo*.
- Cujilán, Y. T. C., & Olvera, B. M. M. (2022). La ergonomía y los métodos de evaluación de carga postural. *AlfaPublicaciones*, 4(1.1), Article 1.1. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.1.159>.
- Ergonautas / Artículo Método REBA - Rapid Entire Body Assessment*. Recuperado 29 de abril de 2024, de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Ergonautas / Artículo Método ROSA - Evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo en oficinas*. Recuperado 10 de junio de 2024, de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>.
- Ergonautas / Artículo Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment*. Recuperado 10 de junio de 2024, de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.

Ergonautas / Artículo OCRA Check-List—Evaluación rápida del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores. Recuperado 10 de junio de 2024, de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

Ergonomía Ocupacional en Perú | Cenea, (2019). Artículos Ergonomía Laboral , *La ergonomía ocupacional es hoy vital para las empresas ¿Cómo adaptarle?*

Ergonomía y Psicología aplicada, Tema 7. Posturas de trabajo. (2024). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST).

Fundación Laboral de la Construcción -Canal You Tube (Director). (2019, abril 25). *Riesgos ergonómicos en el sector de la construcción: Lesiones de los discos intervertebrales.* <https://www.youtube.com/watch?v=ypdoDD8QD0I>.

Fan, C., Mei, Q., & Li, X. (2024). 3D pose estimation dataset and deep learning-based ergonomic risk assessment in construction. *Automation in Construction*, 164. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105452>

Gajbhiye, M. T., Banerjee, D., & Nandi, S. (2021). Postural Evaluation of Construction Labourers Engaged in Excavation Work Using Newly Developed NERPA Method and Its Validation Through REBA and WERA Methods. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 253-261. Scopus. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3639-7_30

Guia_Construccion_FEVEC.pdf. Recuperado 25 de abril de 2024, de https://www.ibv.org/wp-content/uploads/2021/12/Guia_Construccion_FEVEC.pdf.

Hualpa, R. S. M. (2021). Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática entre los años 2016 – 2021. *Qantu Yachay*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v1i1.6>

Ibacache, J. (2020). Gestión del Riesgo Postural. Orientaciones para la Evaluación en Entornos Laborales. Instituto de Salud Pública de Chile. <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTRiesgoPostura0216102020A.pdf>

- IV_FIN_108_TE_Postigo_Zumaran_2020.pdf*. Recuperado 24 de abril de 2024, de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10431/1/IV_FIN_108_TE_Postigo_Zumaran_2020.pdf
- Karol, G. L. W., & Carlos, M. A. J. *Tesis Para Obtener El Título Profesional De: Ingeniero Industrial*.
- Kothai, P. S., Ambika, D., Rampradheep, G. S., & Preethi, K. (2024). Investigation of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Rebar Workers in South India. *Lecture Notes in Civil Engineering*, 383, 21-34. Scopus. https://doi.org/10.1007/978-981-99-5455-1_2.
- La Postura: El Lenguaje del Cuerpo. Colegio Esteban Echeverría*. Recuperado 10 de junio de 2024, de <https://echeverria.vaneduc.edu.ar/actividades/escuela-para-padres/la-postura/>
- Lecca, F., Alexandra, F., Gomero, L., Paola, C., Huallpachoque, C., & Carlos, R. *Tesis Para Obtener El Título Profesional De: Ingeniera Industrial*.
- Martínez, H., & Keiko, P. *Tesis Para Obtener El Título Profesional De: Ingeniera Industrial*.
- Neglia Huayaney, P. A., & López Tafur, M. C. (2019). Programa ergonómico para aumentar el desempeño laboral en los trabajadores de la empresa Datco S&H S.R.L, Ancash, 2019. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52066>
- OMS/OIT: Casi 2 millones de personas mueren cada año por causas relacionadas con el trabajo*. (2021, septiembre 17). [Comunicado de prensa]. http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_819802/lang--es/index.htm
- Organización Mundial de la Salud*. Recuperado 27 de abril de 2024, de <https://www.who.int/es>
- Puig Aventin, V., Gallego Fernández, Y., Moreno Moreno, M. P., Puig Aventin, V., Gallego Fernández, Y., & Moreno Moreno, M. P. (2020). Prevención de Trastornos Musculoesqueléticos mediante la mejora de Hábitos Posturales: Experiencia en el colectivo de limpieza. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 23(2), 164-181. <https://doi.org/10.12961/aprl.2020.23.02.04>

¿Qué es la ergonomía? | Universidad Anáhuac México. Recuperado 26 de abril de 2024, de <https://www.anahuac.mx/mexico/noticias/Que-es-la-ergonomia>

Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E., & Ojeda López, R. N. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, Contabilidad Y Gestión*, 8(20), 189-208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>

Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR. Recuperado 3 de mayo de 2024, de <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>

Sánchez Febres, L. (2020). *Propuesta de un plan ergonómico para mejorar los niveles de riesgos disergonómicos en los trabajadores administrativos de una Empresa de Servicios de Ingeniería y Construcción, Talara—2020*. Universidad César Vallejo. Tema 7. Posturas de trabajo.

Scopus—Document details—Ergonomic Risk Assessment Using ERIN and LUBA Methods in Rooftile Product at Indonesia. <https://doi.org/10.1063/5.0180212>

Scopus—Document details—Musculoskeletal Disorder Risk Assessment in Modern Ready-Made Concrete Formwork Construction. <https://doi.org/10.1061/JCEMD4.COENG-14532>

Torres, Yaniel & Rodríguez, Jordan. (2021). *Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: Reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-386X2021000200010&script=sci_arttext

Trastornos musculoesqueléticos. Recuperado 27 de abril de 2024, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>.

<https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Yong, G., Liu, M., & Lee, S. (2024). Explainable Image Captioning to Identify Ergonomic Problems and Solutions for Construction Workers. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 38(4). Scopus. <https://doi.org/10.1061/JCCEE5.CPENG-5744>.

ANEXOS

Tabla 3

Cuadro de datos

Ítem	Autor (es)	País	Región	Estudio	Metodología	Año
1	OMS/OIT	Suiza	Ginebra	Riesgo de la ergonomía	Revisión documentaria técnica, científica	2021
2	CENEA	Perú	Lima	La ergonomía ocupacional	Revisión documentaria técnica, científica	2019
3	Postigo/Zumaran	Perú	Arequipa	Evaluación ergonómica y propuestas de mejora de riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo	REBA, OCRA	2020
4	FEVEC	España	Valencia	Guía de información y sensibilización en la construcción	Estudio de campo, revisión documentaria técnica	2021
5	Cuijilan y Olvera	Ecuador	Guayaquil	La ergonomía y los métodos de evaluación de carga de posturas	RULA; REBA, OWAS	2022
6	Yong	USA	Michigan	Identify Ergonomic Problems and Solutions for Construction Workers	Identificación por imágenes	2024
7	UAM	México	Anahuac	Que es la ergonomía	Terapeutas físicos	2024
8	Khotai	India	Kongu	Investigation of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Rebar Workers in South India.	Encuestas	2024
9	Gajbhiye	India	Kolkata	Postural Evaluation of Construction Labourers Engaged in Excavation Work	REBA, WERA, NERPA	2021
10	Fan	Canadá	Alberta	3D pose estimation dataset and deep learning-based ergonomic risk assessment in construction	REBA, RULA	2024
11	Puig, Aventin	España	Barcelona	Prevención de Trastornos Musculo esqueléticos mediante la mejora de Hábitos Posturales	REBA, RULA	2020
12	Laboral Group	España	Madrid	Efectos de los movimientos repetitivos en la salud		2020
13	Patriwir	Indonesia	Surakarta	Ergonomic Risk Assessment Using ERIN and LUBA Methods in Rooftile Product	ERIN, LUBA	2024

14	Ziyu, Gambatese	USA	Colorado	Musculoskeletal Disorder Risk Assessment in Modern Ready-Made Concrete Formwork Construction.	REBA	2024
15	Sánchez & Febres	Perú	Piura	Propuesta de un plan ergonómico para mejorar los niveles de riesgos disergonómico en los trabajadores administrativos de una Empresa de Servicios de Ingeniería y Construcción	ROSA	2022
16	Hualpa	Perú	Lima	Impacto de la ergonomía en la productividad	PRYSMA	2021
17	Cosser & Urrutia	Perú	Lima	Gestión de los factores de riesgos disergonómico asociados a las posturas de trabajo	Revisión documentaria técnica, científica	2024
18	Garcia & Morales	Perú	Lima	Estudio de una evaluación ergonómica orientado a la metodología REBA, NIOSH para mejorar el desempeño laboral de los operarios	REBA, NIOSH	2019
19	Ancajima, Ramírez	Perú	Piura	Nivel de conocimiento sobre posturas ergonómicas de los estudiantes de estomatología	Cuestionarios	2021
20	Alarcon	Perú	Cuzco	Relación entre los Factores de Riesgos Disergonómico y los Trastornos Músculo esqueléticos en obreros de construcción civil de la Constructora	REBA	2022
21	Tolentino, Rivas	Perú	Ancash	Aplicación de medidas ergonómicas para reducir los riesgos disergonómicos en el grupo operativo de una entidad pública,	REBA OWA	2022
22	Huayaney, López	Perú	Ancash	Programa ergonómico para aumentar el desempeño laboral en los trabajadores de la empresa Datco	REBA	2019
23	Martínez y Keiko	Perú	Ancash	Implementación del programa ergonómico para mejorar el desempeño Laboral de trabajadores de oficina de la empresa Ayesa	RULA	2021
24	Lecca	Perú	Ancash	Análisis ergonómico para mejorar el proceso productivo en la empresa JETMAR	Encuesta y observación	2021
25	Chávez & Tarazona	Perú	Ancash	Evaluación de los riesgos ergonómicos para mejorar la productividad en subgerencia de abastecimiento del GRA	REBA	2019

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE: BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

7 %	7 %	1 %	1 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	Submitted to Trabajo del estudiante	<1 %
4	uniminuto-dspace.scimago.es Fuente de Internet	<1 %
5	savoirs.usherbrooke.ca Fuente de Internet	<1 %