



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

**REDISEÑO DE PUESTOS DE
TRABAJO ORIENTADO A CRITERIOS
ERGONÓMICOS GENERALES.
UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**REDESIGN OF JOBS ORIENTED TO GENERAL
ERGONOMIC CRITERIA. A BIBLIOGRAPHIC REVIEW**

Jenny Sánchez Ortega

Instituto Superior Tecnológico Stanford, Ecuador

Henry Paúl Chérrez Sandoval

Instituto Superior Tecnológico Stanford, Ecuador

Mónica Barriga Gavilanes

Instituto Superior Tecnológico Stanford, Ecuador

Geomara Katherine Urquizo Flores

Instituto Superior Tecnológico Stanford, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13287

Rediseño de Puestos de trabajo Orientado a Criterios Ergonómicos Generales. Una Revisión Bibliográfica

Jenny Sánchez Ortega¹jsanchez@stanford.edu.ec<https://orcid.org/0009-0002-9112-852X>Instituto Superior Tecnológico Stanford
Ecuador**Henry Paúl Chérrez Sandoval**pcherrez@stanford.edu.ec<https://orcid.org/0009-0005-8543-9630>Instituto Superior Tecnológico Stanford
Ecuador**Mónica Barriga Gavilanes**mbarriga@stanford.edu.ec<https://orcid.org/0009-0002-9112-852X>Instituto Superior Tecnológico Stanford
Ecuador**Geomara Katherine Urquizo Flores**kattyurquizo@hotmail.com<https://orcid.org/0009-0001-5064-2293>Instituto Superior Tecnológico Stanford
Ecuador

RESUMEN

La ergonomía, es una disciplina que estudia la relación entre el entorno laboral y los trabajadores, así como la interrelación entre los procesos realizados y los riesgos ergonómicos del trabajo. Este estudio tuvo como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre el rediseño de puestos de trabajo, orientado a criterios ergonómicos generales. Se llevó a cabo una búsqueda de artículos tanto en inglés como español de los años 2018 al 2023, tanto en inglés como español. Como resultado principal se localizaron 25 publicaciones de relevancia, que permitieron corroborar que entre los criterios ergonómicos generales para el rediseño de un puesto de trabajo, se aprecia la valoración del riesgo ergonómico del trabajador al efectuar la tarea, las condiciones disergonómicas del lugar, las características de la tarea y los efectos negativos en la salud del colaborador, debido a las posturas forzadas, el sobreesfuerzo, la carga de trabajo, el trabajo repetitivo, el estrés entre otros. Esto señala que el nuevo diseño, debe estar ajustado a las condiciones antropométricas y biomecánicas del operador, así como a las características de la tarea ejecutada.

Palabras clave ergonomía, bienestar laboral, posturas forzadas

¹ Autor principal.

Correspondencia: jsanchez@stanford.edu.ec

Redesign of Jobs Oriented to General Ergonomic Criteria. A Bibliographic Review

ABSTRACT

Ergonomics is a discipline that studies the relationship between the work environment and workers, as well as the interrelation between the processes carried out and the ergonomic risks of work. This study aimed to carry out a bibliographic review on the redesign of jobs, oriented to general ergonomic criteria. A search was carried out for articles in both English and Spanish from the years 2018 to 2023, both in English and Spanish. As the main result, 25 relevant publications were located, which allowed us to corroborate that among the general ergonomic criteria for the redesign of a workplace, the assessment of the ergonomic risk of the worker when carrying out the task, the disergonomic conditions of the place, the characteristics of the task and the negative effects on the employee's health, due to forced postures, overexertion, workload, repetitive work, stress, among others. This indicates that the new design must be adjusted to the anthropometric and biomechanical conditions of the operator, as well as the characteristics of the task performed.

Keywords : ergonomics, work well-being, forced postures

Artículo recibido 15 agosto 2024

Aceptado para publicación: 10 setiembre 2024



INTRODUCCIÓN

En la actualidad las condiciones de bienestar y confort de los trabajadores durante la jornada laboral, está directamente relacionado a los criterios asociados a la ergonomía (Arriola y Chávez, 2023). En este sentido, se trata de un conjunto de conocimientos científicos destinados a mejorar el ambiente de trabajo y sus sistemas, productos y entornos, para que se adapten a las capacidades y limitaciones, para garantizar la salud física y mental humana (Díaz et al. 2019). Desde la línea de esta disciplina, el objetivo es adaptar el proceso de trabajo a las principales necesidades del empleado y facilitar de esta manera, el análisis del nivel ergonómico, así como prevenir las posibles lesiones que la postura, los movimientos y el esfuerzo pueden traer como consecuencia, el deterioro de la salud de los trabajadores (Hernández y Medina, 2023).

En este orden de ideas, la atención se debe fijar principalmente a las condiciones estructurales del lugar de trabajo (Arias et al. 2021). Esto es debido a que se ha establecido que la interacción del trabajador con se entorno laboral, lo expone a padecer efectos negativos potenciales, por la exposición a condiciones disergonómicas (Aceves et al. 2021). Dado este sustento es importante resaltar que un puesto de trabajo, involucra un conjunto de tareas y responsabilidades que debe cumplir un trabajador dentro de un área física establecida y acordada con una determinada organización, cuyos resultados serán recompensados con un salario (López, 2022).

Debido a la relación laboral entre en trabajador y la organización, hoy en día existen acuerdos tanto nacionales como internacionales que regulan la supervisión, el monitoreo y el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo. En este enfoque la Organización Internacional del Trabajo (OIT), es uno de los principales entes que ha desarrollado lineamientos en pro de la observación y rediseño de los puestos de trabajo, que se ajusten a los principios básicos de la ergonomía (Cifuentes et al., 2023). Entre los fundamentos básicos de la ergonomía se encuentran el análisis las condiciones de trabajo, la valoración del nivel de disergonómica, la aplicación de los principios de la antropometría y la biomecánica y la garantía del bienestar y confort de los trabajadores (Stefana et al. 2021).

En contexto, el rediseño de los puestos de trabajo es una directriz que se desprende de los principios universales de la ingeniería industrial y el mejoramiento continuo. Esto parte de la observación detallada del estado inicial del puesto, verificar los aspectos de cumplimiento y no cumplimiento de los principios



ergonómicos, seleccionar los aspectos tecnológicos disponibles para el cambio o mejoramiento de las condiciones de trabajo y la capacitación continua del trabajador, para el desarrollo seguro de los procedimientos de trabajo(Gómez y López., 2019). Todo ello converge a lo indicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) la cual resalta a la Ergonomía, como una de las disciplinas fundamentales de la seguridad y salud para el trabajo, cuyo propósito es garantizar un ambiente confortable, seguro y saludable para los trabajadores (Forero et al., 2021).

En un ámbito específico, el presente artículo está sustentado en una revisión bibliográfica sobre el rediseño de puestos de trabajo orientado a criterios ergonómicos generales. Para ello, se procedió a realizar una búsqueda de la bibliografía actualizada en publicaciones científica, fijando el año 2018 como inicio, hasta el año en curso 2023. Se consideró, además, documentos indexados en revistas internacionales de impacto significativo, tanto inglés como en español.

Se ha destacado la eficacia de la ergonomía como contribución a la prevención de enfermedades musculoesqueléticas, al tiempo que se ha definido su aporte a la salud de los trabajadores en la búsqueda del bienestar laboral y social, como complemento a las medidas preventivas contra riesgos laborales (Ortiz et al. 2021). Desde esta línea de acción, diversas investigaciones han aportado resultados sobre la observación y abordaje de los elementos disergonómicos, en los puestos de trabajo. Es por ello que las dificultades y desafíos a los que contribuye la ergonomía como campo de conocimiento, se plantea como una evidente disciplina de gran utilidad para abordar los riesgos laborales, que surgen tanto en las empresas de producción como de servicio, a favor de los sistemas de previsión social (Donates et al. 2021).

En la actualidad, las organizaciones se ven en la necesidad de incurrir en inversiones significativas debido a la manifestación de riesgos laborales, que en un principio, podrían haberse abordado mediante una planificación ergonómica efectiva (Mamani, 2021). En tal sentido, debido a la frecuencia de afecciones musculoesqueléticas en los trabajadores, como consecuencia de los sistemas de trabajo sin un control operativo adecuado, han traído como consecuencias discapacidades en los mismos y por ende, dificultades legales. Todo esto ha generado un costo debido al impacto negativo en la salud de los colaboradores y una carga social significativa a las empresas, a entes gubernamentales y a la sociedad en general (Rodríguez y Rosales, 2023).



El diseño ergonómico de los lugares de trabajo, puede ser observado desde diversos niveles. Así, se puede abordar desde el aspecto arquitectónico del propio edificio donde se desarrolla la actividad, hasta la configuración tanto funcional como operacional de cada puesto de trabajo. Esto implica la observación tanto cualitativa como cuantitativa de máquina, herramientas, equipos y del mobiliario utilizado, así como la propia distribución de los puestos (Norton et al., 2021). Por esto, al diseñar un lugar de trabajo, la configuración y disposición de sus elementos debe garantizar una buena estabilidad de la postura del trabajador y, al mismo tiempo, una movilidad suficiente para un uso cómodo de los materiales y equipos de trabajo.

El rediseño o reacondicionamiento de un puesto de trabajo consiste en el ajuste del mismo a las condiciones estándar, que incluye los medios para operar los controles de la máquina, herramientas y otros medios, así como la ejecución confortable de la tarea (Lind et al. 2023). En este sentido, se debe dar cumplimiento a los siguientes criterios:

- 1.- El diseño del lugar de trabajo debe tener en cuenta los cambios de posición del trabajador, según su capacidad natural de movimientos, para evitar que éstos, mantengan posturas estacionarias durante largos períodos de tiempo. En este contexto, se recomienda un diseño que permita alternar entre las posiciones de pie (bipedestación) y sentado (sedestación) (García et al., 2021).
- 2.- Todos los elementos de la posición regulable, deberán ser graduables o ajustables para que el operador pueda adoptar siempre la posición más cómoda para su actividad. Esta característica también permite adaptar la posición, que se ajuste a las dimensiones físicas de los diferentes operadores, que puedan desarrollar esa determinada actividad (Faccio et al., 2021).
- 3.- La altura de la superficie de trabajo debe ajustarse a las condiciones antropométricas o dimensiones físicas corporales del trabajador, así como a la facilidad de movimientos o biomecánica del mismo, según el tipo de tarea que realiza. Para las labores más comunes, esta altura corresponde aproximadamente a la altura del codo del individuo (García et al., 2021).
- 4.- Para trabajar sentado, la silla debe poder ajustarse a las medidas del cuerpo del usuario en todos los sentidos. El sistema del asiento y mesa de trabajo, debe diseñarse bajo el principio de la flexibilidad y la adaptabilidad, para permitir una buena postura. De igual forma, los materiales, el equipo de trabajo y, si es necesario, los controles deben ser movilizados mediante equipos auxiliares usando la fuerza de

gravedad y en su defecto, por medios motorizados que estén dentro de la distancia de trabajo del operador (Faccio et al. 2021).

Desde la perspectiva de Normalina et al. 2022, el modelo de características laborales de Hackman y Oldham (JMC) implementado progresivamente en los años 1975, 1976, y 1980, es uno de los principios teóricos de mayor influencia en la psicología organizacional. En este, se indican una serie de vínculos asociados entre los atributos del trabajo, la motivación y otros resultados relacionados con la actividad laboral. En este ámbito técnico y normativo, se presentan una serie de basamentos que han servido como sustento de otros estudios desarrollados desde la década de los 80 hasta la actualidad. Por esto, para el rediseño de puestos de trabajo con intervenciones controladas mediante estudios cuasi experimentales la gran mayoría de las investigaciones han apoyado la validez del modelo de características del puesto, considerando fundamentalmente, el concepto de las particularidades del trabajo que abarcan la complejidad de la tarea, la versatilidad y habilidades del trabajador, la identidad de la tarea y las variables ambientales.

Este modelo también considera que las características laborales enriquecedoras fomentan una actitud positiva y de motivación, estimulando la satisfacción laboral, la autoestima y el pensamiento crítico de los trabajadores. Una vez que el colaborador está consciente de la importancia de su trabajo y al contar con un ambiente seguro y confortable, ponen de manifiesto diversas habilidades para realizarlo.

METODOLOGÍA

En el presente estudio de acuerdo a lo expuesto por Hernández y Mendoza (2023) se consideró el enfoque cualitativo, así como la investigación de tipo documental. A partir de cabo una revisión bibliográfica (Codina, 2020). En rango de búsqueda fue entre los años 2018 al 2023. La selección de artículos comenzó considerando títulos relacionados con el propósito de estudio, analizando de entrada el respectivo resumen. Luego de seleccionar las publicaciones que aportaron conocimiento al desarrollo según el objetivo general, considerando principalmente la metodología y los hallazgos encontrados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la primera interacción se lograron un total de 5430 artículos tanto en inglés como en español, en la que de Google Scholar se obtuvo un 41.62%, Pubmed 23.29%, Ergonomía un 19.33% y Elsevier el 15.76%.



En la segunda revisión se totalizaron 856 artículos con título y resumen pertinentes al objetivo de este estudio, pero finalmente solo 25 estuvieron dentro del rango de fecha indicado. En la tabla 1 se aprecian las publicaciones seleccionadas para el análisis.

Tabla 1. Artículos seleccionados para el estudio

Año	Autor	Hallazgo
2022	Villalobos J. y Escobar C.	El programa de ergonomía redujo significativamente la intensidad de las molestias musculoesqueléticas en varios segmentos del cuello, hombros y toracolumbar ($p < 0,05$), pero no redujo la frecuencia de las quejas ($p > 0,05$). Además, este programa redujo significativamente el grado de sobrecarga postural ($p < 0,05$).
2021	Torres Y y Rodríguez Y.	Más allá de las diferencias existentes, la práctica de la ergonomía debe centrarse en el diseño de sistemas de trabajo enfocados en el ser humano para contribuir al bienestar, la salud y la seguridad de los trabajadores.
2018	Bayramzadeh et al.	La evaluación de la maqueta ayudó al equipo a tomar decisiones clave sobre el tamaño del quirófano, la ubicación de la mesa, la zonificación dentro del lugar y la ubicación de las puertas. Establecieron una metodología ergonómica para optimizar la distribución espacial de la sala de operaciones para mejorar los flujos de trabajo.
2020	Cortés et al.	Se consideraron cuatro criterios ergonómicos de los 16 que están establecidos, lo que condujo a establecer un diseño antropométrico, la corrección de la postura de trabajo, minimización de la fatiga y el rediseño del entorno para el acondicionamiento de los quirófanos
2022	Díaz et al.	Los métodos RULA, REBA, EPR y OWAS, son los más adecuados en cuanto a la evaluación de posturas forzadas, considerando que las que adoptan los conductores son sedentarias, repetitivas y monótonas, y que adoptan estas posturas durante turnos largos. Por lo tanto, un conjunto de estos métodos es importante para la ergonomía del conductor.
2020	Soto L y Zambrano D.	Se precisó la clasificación de los tipos de evaluación del trabajo y sugerencias sobre cómo abordar el rediseño, recomendaciones para incorporar la ergonomía en la planificación de los puestos de trabajo con un enfoque de flexibilidad, adaptabilidad, seguridad y confort. El resultado puede darle una ventaja con una nueva y mejor disposición del lugar, con un flujo seguro y confiable. Se persigue desde el concepto de proceso, lograr la máxima eficiencia de los empleados, lo que incide en los beneficios de la empresa o emprendimiento.

2019	Salas et al.	Este resultado muestra la importancia de este enfoque en la prevención, especialmente en el campo de la ergonomía, tanto desde el punto de vista sanitario como económico. Esto es fundamental para hacer realidad el valor estratégico del PRL, al reducir los trastornos musculoesqueléticos, que son la causa de muchas lesiones y enfermedades laborales e imponen altos costos a los trabajadores y a la sociedad.
2021	Barahona E. del R. y Cabezas E.	Los resultados mostraron que existen niveles de riesgo y oportunidad para la aplicación del método RULA y ROSA. Se optó por rediseñar el lugar de trabajo, basado en antropometría del trabajador para reducir riesgos.
2022	Araya G. y Venegas M.	La investigación evidenció cambios significativos a la estructura de la línea ergonómica, en la altura de FCmax = 108,2±9,34 (p = 0,0026), cambios en plaza angular en la planta arbórea de lugar limítrofe del CM = 5,8±7,04 (p = 0,0244) y cambios a altura de idea de riesgos músculo esqueléticas, disminuyendo en un 40% en la línea lumbar (p = 0,042). En conclusión, existen cambios en los parámetros de peso física y boceto en la utilización de la línea convencional y la línea ergonómica en hombres de 18 a 25 años de edad.
2022	Colim et al.	Este enfoque apoya el rediseño de futuros procesos y asignaciones de tareas en el lugar de trabajo. A partir de estas conclusiones, se elabora una lista de requisitos para crear una célula cobot, especifique, qué tareas realizará, quién la debe hacer, para desarrollar un plan de colaboración entre humanos y robots (HRC).
2022	Duplakova et al.	La zona de montaje de la nave de producción, se diseñó teniendo en cuenta la iluminación natural, artificial y mixta. La conclusión de este artículo proporciona una descripción general de los beneficios que se pueden obtener ergonómicamente, al aplicar medidas para optimizar bajo los principios de confort lumínico y calórico, en el entorno de trabajo.
2019	Velikanov et al.	Resulta que la eficiencia y calidad del proceso de trabajo, depende directamente del nivel de apoyo ergonómico del operador y su lugar de trabajo. El autor de este artículo presenta publicaciones de científicos extranjeros, que se ocupan del soporte ergonómico de máquinas y equipos de minería e industrias relacionadas.

2023	Arora et al.	Los resultados de WERA y REBA mostraron mejoras significativas en la postura, al comparar los carritos de compras existentes con los carritos de compras diseñados ergonómicamente. La implementación de esta investigación podría contribuir significativamente a mejorar las condiciones laborales de los operadores de caja y reducir la sobrecarga.
2023	Bertolini et al.	Para validar el enfoque propuesto, se describió un estudio de caso de un proceso de ensamblaje de una bomba centrífuga eléctrica. El proceso de montaje se simuló en una estación de trabajo fija tradicional y en A3S. El ángulo de flexión del hombro durante el trabajo de montaje del A3S se ha reducido del 18% al 47%. La evaluación de riesgos ergonómicos confirmó las condiciones ergonómicas mejoradas y los beneficios ergonómicos del A3S.
2022	Valencia et al.	La ergonomía laboral se basa en la aplicación del principio de la adaptabilidad del ambiente de trabajo, a las condiciones antropométricas y biomecánicas del trabajador y así, lograr el bienestar del mismo y la máxima productividad de la organización. Además, contribuye positivamente a tu salud y facilita el correcto desempeño de tareas y funciones para prevenir accidentes y enfermedades laborales. Se debe revisar continuamente las condiciones de trabajo para comprender los factores de riesgo laboral y cómo sus actividades pueden impactar la salud a corto, mediano y largo plazo.
2019	Litardo et al.	El principal problema está relacionado con el inadecuado diseño del lugar de trabajo, donde no existe mobiliario suficiente para la larga estancia de profesores e investigadores, en las funciones que actualmente deben desempeñar. Se estima que la mayoría de los incidentes son accidentes y lesiones, relacionadas con la utilización de equipos como: teclados, monitores, mobiliarios no ergonómicos o deteriorados como sillas y escritorios. Se requiere un reacondicionamiento o sustitución del mobiliario, así como los equipos, por medios ergonómicos que se adapten a las necesidades antropométricas de los trabajadores.
2023	Davies et al.	La intervención ergonómica participativa permite rediseñar el proceso de trabajo y mejorar la salud musculoesquelética de los paramédicos, todo ello con la capacitación en los principios básicos de la ergonomía como los procedimientos seguros para carga, descarga, desplazamiento, cultura postural y el mantenimiento ergonómico de medios y equipos de trabajo.

2019	Poorang et al.	utilizando el software CATIA V5 R21, el método RULA y el método propuesto. Soluciones, se logra identificar, analizar y proponer un mejor diseño del lugar de trabajo que asegure los principios de la reducción de movimientos repetitivos, sobreesfuerzo, la sobrecarga de trabajo, las posturas en bipedestación y los daños y lesiones musculoesqueléticas de los trabajadores a nivel de manos, brazos, cervical y en las extremidades inferiores específicamente.
2022	Sing et al.	El resultado indicó que, por la actual distribución del espacio y el método de trabajo aplicado, se detectó un impacto negativo en su salud, particularmente por los trastornos musculoesqueléticos (TME). Todo esto llevó a efectuar una mejor distribución del taller, teniendo en cuenta la postura del trabajador mientras trabaja, para lograr la reduciendo los peligros y la ocurrencia de accidentes.
2021	Breznik M y Herzog N	Para determinar y estimar la postura durante el trabajo se utilizó el método asistido por ordenador OWAS. Se ha descubierto que determinadas posturas provocan un sobreesfuerzo importante, por lo que se requieren determinadas medidas correctivas durante el proceso de trabajo para evitar daños al cuerpo. El diseño del lugar de trabajo asistido por computadora representa un enfoque nuevo y rápido para el diseño ergonómico del lugar de trabajo y es particularmente útil al diseñar nuevos lugares de trabajo. Puede eliminar rápidamente el estrés potencial y las posibles lesiones de sus empleados antes de que ocurran.
2023	Sutschet et al.	Se identificaron brechas investigativas y se orientaron nuevos proyectos de investigación. Estas, se refieren a la selección adecuada de medidas y criterios de evaluación ergonómica, la formulación de funciones objetivas basadas en la evaluación ergonómica y la selección de parámetros de diseño apropiados, según sean las necesidades de los trabajadores, de las actividades que desarrollan y de las exigencias del mercado, para la optimización del diseño ergonómico.
2022	Simonetto et al	Se presentaron consideraciones tanto de productividad como de seguridad y salud en el trabajo (SST), para la metodología diseñada, además del escenario actual de envejecimiento de la fuerza laboral al considerar, menos flexibilidad y fuerza física, más experiencia de los operadores de mayor edad. Finalmente, se complementa con un estudio de caso simple pero representativo, para demostrar cómo se utiliza el marco metodológico y se prueba su validez.

2021	Ramaganesh et al	Se precisaron diferentes métodos propuestos en diferentes industrias en función de la postura incómoda y la frecuencia de cada actividad laboral. Esto son: el RULA, REBA, WERA, NIOSH y MOST. Cada herramienta de investigación define una zona de confort en diferentes personas que interactúa con el ambiente laboral que le rodea. El ajuste del puesto de trabajo estará en función a las deficiencias del entorno que afecta el confort, la salud y la calidad del trabajador.
2021	Choobineh et al	Después de que se desarrolló la herramienta de evaluación ergonómica, los grupos de acción dieron prioridad a cambios mediante la lista de verificación personalizada, que reveló una gran cantidad de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos (WMSD). Desde el principio se implementaron tres niveles del programa. Posteriormente, se realizó capacitación en ergonomía en talleres y se encontró una diferencia significativa de los valores medios de los participantes, entre el pretest y el póstest. Se implementaron medidas de participación ergonómica, en todos los niveles de la organización. Como resultado, las ideas innovadoras de los empleados y el apoyo de la gerencia llevaron a varios rediseños del lugar de trabajo, basados en la antropometría, la biomecánica, el confort y el bienestar de los trabajadores.
2023	Rodríguez J. y Rosales R.	La mayoría de los estudios producidos se centran en aspectos microergonómicos, investigando movimientos repetitivos, estrés postural, síntomas musculoesqueléticos, principalmente. Todo esto, es una oportunidad para generar investigaciones con enfoque en la macroergonomía y el estudio del puesto de trabajo odontológico como sistema que se debe rediseñar continuamente bajo el principio de la adaptabilidad, en función a la tarea y las condiciones físicas del individuo.

Nota: Elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una de las múltiples aplicaciones de los principios básicos de la ergonomía, es el diseño o rediseño del lugar de trabajo (Villalobos y Escobar, 2022) . Estos, se utilizan para modificar tanto los espacios como las funciones laborales, que presenten una variedad de características que se consideran perjudiciales para la salud de los trabajadores, ya sea por condiciones médicas relacionadas con la labor o por condiciones determinadas por estudios de trabajo (Torres y Rodríguez, 2021; Bayramzadeh et al., 2018)



De igual forma, se destaca que existen diferentes efectos no deseados en la salud de los trabajadores, que se toman como referencia para rediseñar correctamente un puesto de trabajo cuando el método implementado por el responsable de seguridad y salud de una empresa o industria, no es óptimo (Cortes et al., 2020; Díaz et al., 2022) . Tomando en cuenta que rediseñar se refiere a darle a algo un nuevo enfoque o caracterización, hay que reconocer también, que el diseño es un plan que contiene los elementos básicos de un sistema, por tanto, rediseñar un puesto de trabajo implica crear una nueva visión tanto estructural como funcional en relación a la actual (Soto y Zambrano, 2020; Salas et al, 2019).

En todo caso, el rediseño se basa en investigaciones sobre el cumplimiento o no, de los principios de ergonomía (Barahona y Cabezas, 2021; Araya y Venegas, 2022). En el mismo orden, al detectar las condiciones disergonómicas o carentes de ergonomía que existen en el lugar de trabajo, el rediseño enmarcado dentro de los estándares de seguridad y confort, son los recursos principales que deben ser implementados (Colim et al., 2022; Duplakova et al., 2022)

Ahora bien, desde la esencia de un lugar de trabajo o ambiente laboral, se deben hacer las respectivas consideraciones sobre los factores que afectan el flujo normal y conllevan a las paradas de las faenas, así como los puntos críticos disergonómicos; de allí se desprende la cantidad de daños corporales y funcionales, que puedan impactar en la seguridad y salud del trabajador, donde el sector minero representa un ambiente de alta peligrosidad por el tipo de actividad y las maquinas utilizadas (Velikanov et al., 2022)

Los trastornos de salud que se deriven de la tarea realizada según lo establecido por la organización, revisten de una gran trascendencia que se plantea la necesidad de la creación de puestos de trabajo ajustados a los principios ergonómicos relacionados con la reducción del sobreesfuerzo, la fatiga, la carga de trago y los trastornos musculoesqueléticos (Arora et al., 2023; Bertolini et al., 2023). Para ello los trabajadores deben contar con la formación correspondientes en cuanto a identificación de riesgos de carácter ergonómico, el método de trabajo seguro y las medidas para contrarrestar sus efectos (Valencia et al., 2022; Litardo et al. 2019).

En cuanto al bienestar y el confort de los trabajadores, esto aporta de una forma positiva sobre la productividad de la organización, pues se reduce el riesgo de invertir en tratamientos médico o en

indemnizaciones por discapacidad lo que contribuye a mantener las ganancias del establecimiento (Salas et al. 2019). No obstante, en la práctica moderna el enfoque de los principios básicos de ergonomía en los puestos de trabajo nunca se da con la frecuencia ideal, lo que genera los movimientos de las organizaciones internacionales como la OMS y la OIT para que se observen y se rediseñen los puestos de trabajo (Soto y Zambrano, 2020).

En función a la simbiosis entre el trabajador y su entorno laboral, las empresas deben asumir el compromiso con el operario para asegurarse condiciones ergonómicas, seguras y saludables durante la actividad laboral en la organización (Davies et al. 2023). Es importante llevar a cabo continuamente la inspección y mejoramiento de las condiciones de trabajo mediante métodos de valoración ergonómica, como el RULA, REBA, NIOSH, WERA, MOST entre otros, así como la capacitación y formación en los principios básicos ergonómicos, que le faciliten realizar los procedimientos de trabajo de manera segura y saludables (Díaz et al. 2022; Barahona y Cabezas et al. 2021; Arora et al. 2023; Poorang et al. 2029; Sing et al. 2022; Breznik y Herzog, 2021).

Es pertinente puntualizar que el puesto de trabajo debe estar diseñado según las características tanto antropométricas como biomecánicas de los trabajadores, aplicando la tecnología de los sistemas adaptativos y/o ajustables, que permitan el trabajo conjunto de los colaboradores, aun cuando se observen diferencias de peso, estatura o de capacidades funcionales. Se debe prestar atención primaria a los riesgos que propician los trastornos musculoesqueléticos, que engrosan las estadísticas de los centros de salud y seguridad laboral, planteando de esta manera, rediseños de los puestos de trabajo que mitiguen la probabilidad de lesiones por trabajo repetitivo, posturas forzadas o por otras condiciones que le obliguen a realizar actos no permitidos en el trabajo.

CONCLUSIONES

En el abordaje sobre la necesidad del rediseño del puesto de trabajo, queda sustentado en los diversos enfoques expuestos en este estudio, dependiendo, además, de los resultados de una disertación formal bajo principios ergonómicos, en la observación técnica de las estaciones de trabajo. Se pudo apreciar que existen lineamientos asociados a diversos conceptos que se complementan con la ergonomía, como la productividad, la efectividad del proceso laboral o incluso acciones alternas como el cambio de una máquina por otra de tecnología reciente y en el peor de los casos, reemplazar a un operador que tal vez



no cumpla con los estándares que se desea, poniendo en contexto, la negativa de ejecutar el rediseño del puesto de trabajo.

En este mismo orden de ideas, los resultados de la revisión bibliográfica esta permitió reconocer las características, principios y beneficios de la ergonomía para el acondicionamiento o rediseño de un puesto de trabajo. Se destacó entre los hallazgos de cada documento analizado, que entre los criterios ergonómicos generales se destacan, la importancia de la observación del proceso de trabajo, las mediciones y análisis de las condiciones tanto antropométricas como biomecánicas de los trabajadores, la selección y uso correcto de los métodos de valoración ergonómicas, los principios básicos y los efectos negativos a la salud.

Finalmente, entre estos efectos no deseados por la exposición de los trabajadores a puestos de trabajo con diseños disergonómico, se señalan los daños o lesiones musculoesqueléticas, debido al trabajo repetitivo, el estrés, la carga de trabajo, el sobreesfuerzo, las posturas forzadas y las condiciones físicas y de ubicación disergonómica, de los medios y equipos de trabajo. Es imperativo abordar estos aspectos y rediseñar el lugar de trabajo, ya que de ello depende el éxito futuro de las organizaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aceves C., Landa I., Carvalho F., Ortega B. y Jun G. (2021). Ergonomía en los sistemas de salud de américa latina: revisión sistemática de la situación actual, necesidades y desafíos futuros. EDI Ergonomía, Investigación y Desarrollo, 3(2), 10-27. DOI:10.29393/EID3-11ESCG50011
- Araya G. y Venegas M. (2022). Estudio de rediseño ergonómico de una pala convencional. EID Ergonomía, Investigación y Desarrollo. 4(1), 9-22.
https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/7602
- Arias C., Comte P., Donoso A., Gómez G., Luengo C. y Morales I. (2021). Condiciones de trabajo y estado de salud en conductores de transporte público: una revisión sistemática. Medicina y Seguridad del Trabajo, 67(265), 278-297. DOI: 10.4321/s0465-546x2021000400004
- Arora N., Shastri A. y Rehman N. (2023). Ergonomic Redesign of Till Operator Workstation to Reduce Overload. Intelligent Human Systems Integration, 69(2023), 810–818. DOI: 10.54941/ahfe1002905



- Arriola A. y Chávez C. (2023) Evaluación ergonómica en el teletrabajo: Una revisión sistemática de herramientas utilizadas. *CienCiamerica*, 12(1), 1-15. DOI:10.33210/ca.v12i1.416.
- Barahona E. del R. y Cabezas E. (2021). Estudio antropométrico, diseño de puesto de trabajo, teleestudio en época de COVID-19: caso práctico. *Dominio De Las Ciencias*, 7(5), 1202–1224. DOI:10.23857/dc.v7i5.2306
- Bayramzadeh S., Joseph A., Allison D., Shultz J., Abernathy J. y RIPCHD.OR Study Group, (2018). Using an integrative mock-up simulation approach for evidence-based evaluation of operating room design prototypes. *Appl Ergon.*70, 288-299. DOI: 10.1016/j.apergo.2018.03.011.
- Bortolini M., Botti L., Galizia F y Mora C. (2023) Ergonomic Design of an Adaptive Automation Assembly System. *Machines*, 11(9):898. DOI:10.3390/machines11090898
- Choobineh A., Shakerian M., Faraji M., Modaresifar H., Kiani J., Hatami M., Akasheh S., Rezagholian A, y Kamali G. (2021). A multilayered ergonomic intervention program on reducing musculoskeletal disorders in an industrial complex: A dynamic participatory approach, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 86(2021). DOI:10.1016/j.ergon.2021.103221.
- Cifuentes J., Schrebler C., Parra R., Sabelle C., Avial M, y Araya C. (2023). Evidencia sobre instrumentos para medir el trabajo repetitivo y los efectos que provoca a nivel músculo esquelético: una revisión de alcance. *EDI Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 5(2), 37-49. DOI:10.29393/EID5-12EIJC60012
- Colim A., Faria C., Braga AC., Sousa N., Rocha L., Carneiro P., Costa N. y Arezes P. (2020). Towards an Ergonomic Assessment Framework for Industrial Assembly Workstations—A Case Study. *Applied Sciences*, 10(9):3048. <https://doi.org/10.3390/app10093048>
- Codina L.(2020). Cómo hacer revisiones bibliográficas tradicionales o sistemáticas utilizando bases de datos académicas. *Revista ORL*, 11(2), 139-153. DOI:10.14201/orl.22977
- Cortés D., Carrizosa D., Balderrama C., De la Torre A. y Aguirre F. (2020). Criterios Ergonómicos para el Diseño de Quirófanos. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 41(1), 80-90. DOI:10.17488/RMIB.41.1.6
- Davies K., Wiales V y Oakman J. (2023). A participatory ergonomics intervention to re-design work and improve the musculoskeletal health of paramedics: protocol for a cluster randomised

- controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24:716. DOI:10.1186/s12891-023-06834-8
- Díaz L., Ribas A., Oñate C. y Garay V. (2022) Métodos de Evaluación Ergonómica para los puestos de trabajo de los Choferes de transporte. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*. 8(2), 81-97. DOI:10.23857/dc.v8i1.2634
- Díaz M., Montece E., Macía H. y Ortega G. (2019). Una mirada acerca de la Bioseguridad y Ergonomía en el servicio de odontología. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 3(1), 151-174. DOI: 10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.151-174.
- Donates N., Betancourt U. y León Y. (2022) Análisis antropométrico de un puesto de trabajo en el Centro de Elaboración Administrativo en Matanzas. *Avances*, 24(1), 90-102.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637869301008>
- Duplakova D., Duplak J. y Kascak R. (2022) Ergonomic Rationalization Sequence of Digital Lighting Design in the Working Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12):7275. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127275>
- Faccio G., Menini, A. et al. (2023) Human factors in cobot era: a review of modern production systems features. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 34, 85–106. DOI:10.1007/s10845-022-01953-w
- Forero S., Parra L. y Monroy A. (2021). Relevancia de los factores de riesgo laborales en personal de recolección de residuos: una revisión. *Revista de Investigación en Salud*. 8 (1), 136-151. DOI:10.24267/23897325.564
- García E., Flores D., García J. y Troche Y. (2021). Diseño arquitectónico de puestos de trabajo a personas con discapacidad en talleres especiales de empleo. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 15(2), 1-16. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193968640003>
- Gómez F. y López J. (2019). Lesiones en docentes de educación física en Cataluña: análisis de la percepción ergonómica en su puesto de trabajo. *Apunts Educación Física y Deportes*, 35(135), 48-67. DOI:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/1).135.04
- Hernández A. y Media A. (2023) El estudio del error humano en el contexto laboral. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 24(2), 1-22:e293.
- Lind C., Abtahi F. y Forsman M. (2023). Wearable Motion Capture Devices for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Ergonomics—An Overview of Current

- Applications, Challenges, and Future Opportunities. *Sensors*, 23, 4259.
DOI:10.3390/s23094259
- Litardo C., Díaz J. y Díaz J. y Perero G. (2019). La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *RCI Revista Cubana de Ingeniería*, 10(2), 3 – 15.
<https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/download/720/pdf/1667>
- López A. (2022) El nivel de puesto de trabajo y el grado personal con referencia a la función pública local de Canarias. *Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica. Nueva época*, 17, 174-201. DOI:10.24965/reala.i17.11001
- Mamani R. (2021). Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática entre los años 2016 – 2021. *Revista Científica y Tecnológica QANTU YACHAY*, 1(1), 46-50.
DOI:10.54942/qantuyachay.v1i1.6
- Normalina E., Hassan N., Rocin N., Abu L. y Alwi A.(2022). The Influence of Job Characteristics towards Job Outcomes among the Employees. *Global Business and Management Research: An International Journal*, 14(4s), 50-58. <http://www.gbmrjournal.com/pdf/v14n4s/V14N4s-5.pdf>
- Norton T., Ayoko O. y Ashkanasy N. (2021) Socio-Technical Perspective on the Application of Green Ergonomics to Open-Plan Offices : A Review of the Literature and Recommendations for Future Research. *Sustainability*, 13, 8236. DOI:10.3390/su13158236
- Ortiz J., Bancovich A., Candia T., Huayanay L. y Raez L. (2022) Método ergonómico para reducir el nivel de riesgo de trastornos musculoesqueléticos en una pyme de confección textil de Lima – Perú. *Industrial Data*, vol. 25(2), 143-169. DOI: 10.15381/idata.v25i2.22769.
- Poorang H., Sadeghinaeini H y Ghousi R. (2019). Diagnosis and Ergonomic Design of Oxy Gas Welding Workstation by RULA Method. Case Study: Welding Workshops. *Occupational Medicine Quarterly Journal*, 11(1), 72-81. DOI:10.18502/tkj.v11i1.1779
- Rodríguez J. y Rosales R. (2023). Contribuciones en ergonomía del estudio sobre factores de riesgo en odontólogos: revisión bibliográfica. *EDI Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 5(2), 87-101.
DOI: 10.29393/EID5-16CEJR20016.
- Salas, C., Bestraten, M. y Fanti, M. (2019) Ergonomía y productividad: Experiencia en el rediseño de banco de trabajo en industria metalmecánica. *Gestión práctica de riesgos laborales*, 170, 1-13.

<http://hdl.handle.net/2117/168672>

Simonetto M., Arena S y Peron M. (2022), A methodological framework to integrate motion capture system and virtual reality for assembly system 4.0 workplace design, *Safety Science*, 146. DOI:10.1016/j.ssci.2021.105561.

Sing, L., Mahmood, S., Jiran, N. S., y Hassan, M. (2022). Ergonomics and Improvement of Workplace Layout Design in Automotive Service Sector at Motorcycle Repair Workshop. *Journal of Design for Sustainable and Environment*, 4(2), 10-21.

<http://fazpublishing.com/jdse/index.php/jdse/article/view/31>

Soto L. y Zambrano D. (2020) La Ergonomía y el Rediseño de Puestos de Trabajo. *EDI Ergonomía, Investigación y Desarrollo*. 2(4), 1-12.

<https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/esci/article/view/128/167>

Stefana E., Mrciano F., Rossi D., Cocca P. y Tomasoni G. (2021) Wearable Devices for Ergonomics: A Systematic Literature Review. *Sensors*. 21(3), 777. DOI:10.3390/s21030777

Sutschet S., Spengler C y Matthiesen S. (2023). Ergonomic Optimization of Human-Machine Systems in Virtual Environments – A Systematic Literature Review Identifying Research Gaps. *IPEK - Institute of Product Engineering, Karlsruhe Institute of Technology*. 95-105. DOI: 10.35199/dfx2023.10

Torres Y. y Rodríguez Y. (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. *Revista Facultad. Nacional. Salud Pública*, 39(2). DOI: 10.17533/udea.rfnsp.e342868.

Valencia J., Anchundia R., Zambrano K. y Álava O. (2022). Ergonomía, una prioridad en la salud ocupacional. *Polo del Conocimiento*, 7(9), 2270-2281. DOI: 10.23857/pc.v7i8

Velikanov V., Dyorina N., Pikalova E. y Yuzhakova Y. Ergonomic component when designing mining machines: new scientific and practical works, *Journal of Physics: Conference Series*, 1399(4). DOI:10.1088/1742-6596/1399/4/044009.

Villalobos J y Escobar C. (2022). Programa integral de ergonomía para la reducción de molestias musculoesqueléticas en trabajadores usuarios de computadora, *Rehabilitación*, 56(1), 20-27. DOI:10.1016/j.rh.2021.04.003.

