



ERGONOMÍA: LA CIENCIA DE LA PREVENCIÓN DESDE UN ENFOQUE INTEGRADOR

ERGONOMICS: THE SCIENCE OF PREVENTION FROM AN INTEGRATIVE APPROACH

Marlene del Rocío Nieto Medranda¹, Juan César Villacreses Viteri²

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López^{1,2}

mnieto@espam.edu.ec¹; jvillacreses@espam.edu.ec²

Marlene del Rocío Nieto Medranda Orcid¹ <https://orcid.org/0000-0001-8326-8456>

Juan César Villacreses Viteri² código Orcid² <https://orcid.org/0000-0002-0179-7918>

Recibido: 30 /10 / 2022

Aceptado: 19 / 12 /2022

Clasificación JEL: I3, J24, J28

RESUMEN

Este artículo de revisión describe la Ergonomía como la ciencia de prevención desde un enfoque integrador. Se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos como Scopus y Web of Science. Antecedentes históricos, evidencian una consideración formal de las interacciones entre el ser humano y su entorno laboral. Con el avance de la sociedad, la Ergonomía fue transformando su enfoque hasta convertirse en la ciencia que aplica el conocimiento científico de las capacidades y limitaciones humanas al diseño de productos, sistemas y entornos para alcanzar el bienestar laboral. Se presenta una descripción de definiciones, antecedentes función e importancia de esta ciencia. Se describen métodos y modelos de ergonomía ambiental. Se esboza el papel de la Ergonomía ante problemas que enfrenta la sociedad moderna. En síntesis, la Ergonomía es una disciplina al servicio de la gestión que busca el bienestar laboral sin discriminar la profesión, es transversal a todo ejercicio profesional.

PALABRAS CLAVE: Bienestar, Capital humano, Importancia, Productividad laboral, Satisfacción laboral.

ABSTRACT

This review article describes Ergonomics as the science of prevention from an integrative approach. A bibliographic search was carried out in databases such as Scopus and Web of Science. Historical

antecedents show a formal consideration of the interactions between human beings and their work environment. As society progressed, Ergonomics transformed its focus to become the science that applies scientific knowledge of human capabilities and limitations to the design of products, systems and environments to achieve occupational wellbeing. A description of definitions, background, function and importance of this science is presented. Methods and models of environmental ergonomics are described. The role of Ergonomics in the problems faced by modern society is outlined. In summary, Ergonomics is a discipline at the service of management that seeks labor welfare without discriminating the profession, it is transversal to all professional practice...

KEY WORDS: Well-being, Human capital, Importance, Labor productivity, Job satisfaction.

INTRODUCCIÓN

La Ergonomía es el estudio de hacer coincidir los requisitos del trabajo y el entorno con el trabajador para maximizar la eficiencia, la calidad y la cantidad de trabajo mientras se minimizan los trastornos musculoesqueléticos, la fatiga y el sobre esfuerzo relacionados con el trabajo. Una evaluación ergonómica es crucial para cada trabajo y debe considerar no solo los requisitos físicos sino también los factores psicosociales que afectan los resultados ergonómicos (Edwards, Fortingo & Franklin, 2022).

Anteriormente, el enfoque ergonómico abordaba los componentes físicos que a menudo colocan a una persona en mayor riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos, pero estudios más recientes también han demostrado la interrelación que tienen los factores psicosociales en la Ergonomía (Schettino, Minette, Andrade, Pedroso, Caçador & Leme, 2021). Es más, con el avance vertiginoso de la tecnología, la Ergonomía también evoluciona y analiza las consecuencias de las nuevas posturas que adapta el hombre, así como los efectos de las nuevas modalidades de trabajo.

Al ser una ciencia transdisciplinaria, la Ergonomía, mediante su correcta aplicación, puede aportar a afrontar los problemas de la sociedad moderna, desde cuestiones ambientales (escasez de agua, contaminación) hasta enfoques de carácter sociológico (urbanización, la violencia y el terrorismo). Por lo cual, el objetivo de este artículo de revisión consiste en describir la Ergonomía como la ciencia de la prevención desde un enfoque integrador; para lo cual se realizó una búsqueda bibliográfica sobre trabajos previamente publicados en bases de datos como Scopus y Web of Science.

CONCEPTOS Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Definición

Para autores como Félix, Ormaza & Real (2017) la Ergonomía “adapta mutuamente a las personas a un entorno laboral que busca alcanzar el máximo confort y bienestar”.

También se ha descrito que la Ergonomía “se relaciona con la comprensión de las interacciones entre los humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema” (Litardo, Díaz, Caballero & Perero, 2019).

Para la Organización Internacional del Trabajo (OIT) la Ergonomía es el “estudio de la adaptación óptima del medio ambiente físico a la actividad humana para obtener el rendimiento máximo con el mínimo de esfuerzo, de fatiga y de inconvenientes”.

Un aspecto para destacar es que la Ergonomía “tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, pero, con un enfoque “holístico”, en el que cada uno de estos factores no deben ser analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás” (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2017).

Ante tales definiciones, se entiende que la Ergonomía es la aplicación del conocimiento científico sobre las capacidades y limitaciones físicas y psicológicas humanas al diseño de productos, sistemas y entornos para alcanzar el bienestar laboral, el mismo que es proporcional al rendimiento.

Antecedentes históricos

Se puede encontrar una consideración formal de las interacciones entre las personas y sus entornos de trabajo en escritos de la antigua Grecia, así como en relatos médicos medievales de Polonia y Alemania de hace más de 100 años. Posteriormente, en Reino Unido, las ideas y la experiencia de diferentes disciplinas interesadas en la efectividad del desempeño humano (anatomía, fisiología, psicología, medicina industrial, higiene industrial, ingeniería de diseño, arquitectura e ingeniería de iluminación) más un énfasis en la teoría y la metodología, condujo a la formación de la disciplina de la Ergonomía con dos fuertes subgrupos: los de anatomía/fisiología y psicología experimental. Paralelamente, la profesión de factores humanos estaba creciendo en los Estados Unidos, con fuertes aportes de las disciplinas de la psicología y la ingeniería. En Alemania, los Países Bajos y toda Escandinavia, una base para la Ergonomía estaba surgiendo del trabajo en medicina y anatomía funcional, mientras que en Europa del Este el crecimiento procedía en gran medida de la profesión de ingeniería industrial.

El ingeniero mecánico Frederick Winslow Taylor (1856-1915) es considerado el padre de la Ergonomía, él creía que siempre se debía buscar una manera más eficiente de realizar una tarea, con el fin de “*economizar tiempo y aumentar la productividad*”. La difusión de las ideas de Taylor, la realizaron los esposos Frank Bunker Gilbreth (1868-1924) y Lillian Evelyn Gilbreth (1878-1972), ellos además, desarrollaron las técnicas clásicas de estudio de tiempos y movimientos, estos conceptos se estiman mucho más cercanos a la ergonomía moderna, puesto que tenían en cuenta tanto la eficiencia del trabajo como el bienestar de las personas (Torres & Rodríguez, 2021, p. 3).

Así, Hywel Murrell, quien es considerado el padre de la Ergonomía moderna, empleaba un enfoque basado en estudios de tiempo y movimientos (motion and time study) para analizar el comportamiento humano en un ambiente de trabajo (Torres et al., 2021, p. 3). En 1950, cuando las prioridades de la industria en desarrollo comenzaron a anteponerse a las prioridades de la industria militar, el término Ergonomía empezó a utilizarse. Algunas organizaciones de las Naciones Unidas, en especial la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud, comenzaron su actividad en este campo en la década de 1960.

FUNCIÓN

La aplicación exitosa de la Ergonomía puede reducir la posibilidad de enfermedades y lesiones, mejorar la productividad de los trabajadores y aumentar la satisfacción en el lugar de trabajo. Por el contrario, su ausencia a menudo puede conducir a un aumento de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Los ejemplos de factores de riesgo en el lugar de trabajo incluyen trabajos que requieren el uso repetitivo, enérgico o persistente de la extremidad superior, levantar, empujar, jalar objetos pesados con frecuencia o mantener posturas incómodas prolongadas durante un período prolongado (De Carvalho & Callaghan, 2022, p. 2).

IMPORTANCIA

La reducción de trastornos musculoesqueléticos a menudo se considera la mayor preocupación para la Ergonomía. Las lesiones de espalda, cuello y extremidades superiores son algunas de los trastornos más comunes, con estudios que demuestran correlaciones entre ciertos movimientos específicos y la combinación de movimientos dentro del trabajo (levantar, torcer, caminar/estar de pie durante mucho tiempo, ponerse en cuclillas, estar de pie durante mucho tiempo y movimientos repetitivos) (Okulov, 2018, p. 2).

La extensión y el tipo de trastorno musculoesquelético varían ampliamente según el individuo y el método de la lesión, siendo más comunes la incomodidad general y la hinchazón/rigidez citadas en todo el cuerpo; venas varicosas, desequilibrio postural/debilidad asociada y molestias en rodillas/tobillos/caderas en las extremidades inferiores; espondilosis y radiculopatía en la espalda; y tendinitis de De Quervain, síndrome del túnel carpiano y síndromes de pinzamiento del hombro en las extremidades superiores (Ramaganesh, Jayasuriyan, Rajpradeesh, Bathrinath, & Manikandan, 2021).

Se ha demostrado repetidamente que la implementación adecuada de la Ergonomía reduce los trastornos musculoesqueléticos en múltiples campos de trabajo, lo que reduce la cantidad de días de trabajo perdidos, así como también los posibles trastornos psicosociales asociados que pueden desarrollarse después de los trastornos musculoesqueléticos (Schettino et al., 2021).

La implementación de la Ergonomía es fluida dependiendo de los requisitos del lugar de trabajo, así como de la persona que realiza esas tareas, y las mujeres a menudo tienen un mayor riesgo de trastornos musculoesqueléticos en comparación con sus contrapartes masculinos debido a la menor estatura y la disminución de la fuerza física, así como al tamaño/diseño del instrumento orientado a estatura masculina (Park, Jeong, Jung, Hyun, Baek, Park & Park, 2022).

Los factores psicosociales también requieren atención, debido a su impacto en la Ergonomía misma y las posibles consecuencias de los trastornos musculoesqueléticos. Los estudios han demostrado vínculos entre estos trastornos y los factores psicosociales del trabajo, como el estrés laboral, la organización del trabajo y el apoyo social (Reiman, Kaivo-oja, Parviainen, Takala & Lauraeus, 2021).

Los vínculos también se han asociado con el desarrollo de trastornos psicosociales, incluida la depresión y la respuesta al dolor desadaptativa, con el potencial de conducir a la discapacidad si no se abordan adecuadamente después de los trastornos musculoesqueléticos. El miedo al movimiento es otro factor que puede afectar negativamente la receptividad de un individuo a la educación ergonómica y colocarlo en un mayor riesgo de desarrollar estos trastornos (Colim, Carneiro, Carvalho & Teixeira, 2022).

MÉTODOS DE ERGONOMÍA AMBIENTAL

Díaz, Serrano, Verichev & Barrios (2022, p. 2) resaltan que hay cuatro métodos principales para evaluar la respuesta humana a los entornos.

- Métodos subjetivos: donde los representantes de la población de usuarios realmente informan sobre la respuesta al medio ambiente;
- Métodos objetivos, donde la respuesta del ocupante se mide directamente (por ejemplo, temperatura corporal, capacidad auditiva, desempeño en una tarea);
- Métodos conductuales: donde se observa el comportamiento de una persona o grupo y se relaciona con las respuestas al entorno (por ejemplo, cambiar de postura, alejarse, encender las luces); y,
- Métodos de modelado: incluyen aquellos en los que las predicciones de la respuesta humana se realizan a partir de modelos que se basan en la experiencia de la respuesta humana en entornos previamente investigados (modelos empíricos) o modelos racionales de respuesta humana a entornos que intentan simular el sistema subyacente y, por lo tanto, pueden usarse para relacionar causa y efecto.

En la mayoría de las aplicaciones prácticas, el ergonomista utilizará una combinación de métodos según corresponda.

MODELOS DE ERGONOMÍA AMBIENTAL

Los modelos de ergonomía ambiental consideran los entornos que se detallan a continuación:

- Ambientes térmicos: Hay seis factores principales que deben cuantificarse para evaluar la respuesta humana a los ambientes térmicos: la temperatura del aire, la temperatura radiante, la velocidad del aire, la humedad, la actividad de los ocupantes y la ropa que estos usan (Beaujouan, Cromer & Boivin, 2021, p. 2).
- Vibración: La vibración puede afectar significativamente la salud, la comodidad y el desempeño de las personas, particularmente en los vehículos. El estudio de la respuesta humana a la vibración del edificio se puede dividir en dos áreas: un área se ocupa de los efectos de la vibración (movimiento) de baja frecuencia (a menudo de gran desplazamiento) que ocurriría en la parte superior de los edificios altos (debido a la respuesta de los edificios al viento, por ejemplo); la otra área se refiere a las vibraciones transmitidas a los edificios por cosas tales como el tránsito de carreteras, trenes o aviones que pasan cerca o la operación de maquinaria pesada u operaciones de voladura, etc. Este tipo de vibración tiene un contenido de frecuencia relativamente alta y puede tener un efecto diferente en los ocupantes del edificio (Roeder, Wilder & Fethke, 2022, p. 3).
- Ruido: El oído humano detecta los cambios de presión del sonido en el aire y transmite una señal, que está relacionada con los cambios de presión del sonido, al cerebro, donde se percibe como sonido. La señal que es percibida por la persona no es directamente proporcional al estímulo de presión de sonido que entró por primera vez en el oído. Existe una función de transferencia de percepción humana. Para un nivel de presión de sonido dado, por ejemplo, un ruido de frecuencia única a una frecuencia puede sonar más fuerte que un sonido de tono puro a una frecuencia diferente, aunque estén en los mismos niveles físicos de presión de sonido. Como el oído humano

puede detectar una amplia gama de niveles de presión sonora y porque se pensaba que una escala subjetiva de volumen era una función logarítmica, los niveles físicos de ruido se miden en decibeles (dB) (Wooldridge, Carman & Xie, 2022, p. 3).

- Luz: La luz es esa parte del espectro electromagnético que es detectada por el ojo humano. Sin embargo, el ojo no es igualmente sensible a todas las longitudes de onda de la luz y existe una función de transferencia de la percepción humana. Como la luz está por definición relacionada con un observador humano, las unidades básicas utilizadas para especificar la luz son las de la radiación electromagnética ponderada con el sistema visual humano y función de ponderación. Las propiedades de un entorno de iluminación relevante para la respuesta humana a él conducen a otras unidades fotométricas como la iluminancia (Wooldridge et al., 2022).

Aunque los entornos suelen evaluarse en términos de los efectos de sus componentes separados, los ocupantes de los edificios en la práctica están expuestos a entornos completos e integrados. Por lo tanto, el diseño o evaluación del ambiente total involucra tanto los efectos principales de los componentes ambientales como las interacciones de los componentes. La forma en que interactúan los componentes de los entornos ha sido objeto de una serie de estudios, pero solo se puede proporcionar una orientación general. No obstante, en la práctica, el ergonomista debe considerar el entorno total, ya sea que se disponga o no del conocimiento de sus efectos. Se puede obtener una guía general sobre los efectos de los componentes ambientales combinados de los modelos subyacentes, así como de los resultados de los estudios empíricos. Se ha sugerido que los efectos de las tensiones combinadas sobre las personas son aritméticamente aditivos si los mecanismos internos que afectan son independientes (Bai & Wicaksono, 2020).

LA ERGONOMÍA Y LOS PROBLEMAS GLOBALES

La tarea de la Ergonomía es diseñar un sistema de apoyo al estilo de vida que provoque el comportamiento necesario para reducir la gravedad de los problemas globales, teniendo en cuenta las diferencias culturales y ambientales. En tal sentido, Thatcher et al. (2018) proponen un conjunto de seis valores para la Ergonomía en el contexto de los desafíos de la sostenibilidad. Estos valores son:

1. Respeto de los derechos humanos;
2. Respeto por la tierra;
3. Apreciación de la complejidad;
4. Respeto por la diversidad;
5. Respeto por la transparencia y la apertura; y
6. Respeto por la toma de decisiones éticas.

Autores como Black, Neumann & Noy (2021, p. 18) indican a su vez que la Ergonomía puede ayudar a afrontar los grandes problemas del siglo XXI:

- Agua: Ya hay señales de escasez de agua por el agotamiento de los acuíferos. Se ha estimado que la pérdida anual neta mundial es equivalente a seis veces el caudal anual del río Mississippi (Kennedy, 1993). A medida que aumenta la demanda de alimentos y bienes manufacturados, impulsada por el aumento de la población, también lo hará la demanda de agua para la agricultura y la industria, y para el consumo personal de las poblaciones masivas de las aglomeraciones urbanas.

Facultad de Ciencias Administrativas. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Manta, Ecuador.

https://revistas.uileam.edu.ec/index.php/business_science

Licencia de Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

- Alimentos: A escala mundial ya se están perdiendo tierras agrícolas por los efectos del uso intensivo de fertilizantes. Una estimación es que alrededor del 17% de la tierra cultivable total de la Tierra se ha perdido desde 1945. En los países con riego intensivo, alrededor del 70% del agua se utiliza para la agricultura, por lo que la productividad alimentaria se reducirá aún más a medida que se agoten los suministros de agua. Es probable que el mayor nivel de radiación ultravioleta del agotamiento del ozono tenga un efecto al menos tan devastador en la vida vegetal como en la vida humana (Wooldridge et al., 2022, p. 5).
- Energía: La energía implica generación de energía, que a su vez implica plantas generadoras de energía fósil, nuclear y de otros tipos. Incluso si la conservación de energía se produjera a gran escala (lo que puede ser posible mediante incentivos económicos adecuados), se requerirá un gran aumento en la producción de energía. Una población urbana en crecimiento con necesidad de infraestructura y transporte, y la industria para apoyar sus demandas de productos de consumo también implican un gran aumento en las necesidades energéticas (Roeder et al., 2022).
- Contaminación y residuos: Las fuentes de contaminación son legión. Incluyen fugas de radiactividad de instalaciones nucleares, emisión de gas de dióxido de carbono y otros gases de chimenea de plantas de energía fósil, derrames de petróleo de camiones cisterna y subproductos industriales tóxicos. No es solo una cuestión de las industrias de ingeniería química: la mayoría de los procesos de fabricación utilizan productos químicos que pueden contaminar el medio ambiente, aunque solo sea aceite lubricante para la maquinaria en funcionamiento. Si hubiera un aumento masivo en la demanda de energía para respaldar la desalinización, el resultado sin duda sería un aumento de las emisiones de gases de chimenea (y, por lo tanto, el efecto invernadero) y un aumento de los desechos nucleares (Edwards et al., 2022).
- Urbanización: Históricamente, las grandes ciudades siempre han sido lugares de violencia y miseria excepto para los ricos, ya sea en la Roma clásica, la Italia del Renacimiento o el Londres victoriano. Las infraestructuras como los sistemas de alcantarillado y transporte están comenzando a fallar en muchas ciudades y la contaminación y la violencia urbana están aumentando. El costo de renovar la infraestructura ya es casi prohibitivo. Ya hay ciudades de más de 10 000 000 de habitantes, y la gente muere cuando las condiciones climáticas provocan inversiones atmosféricas. ¿Qué pasará cuando las ciudades dupliquen su tamaño?
- Violencia y terrorismo: A medida que aumentan el hacinamiento, la pobreza, la sequía y el hambre a escala mundial, también lo harán la violencia y el terrorismo. Pues la violencia suficientemente desesperada tiene cierta dignidad existencial. Un gran número de personas en el planeta, para quienes la comodidad y la estabilidad de una vida de clase media son completamente desconocidas, encuentran que la guerra y los cuarteles son un paso adelante en lugar de un paso abajo.

Cabe cuestionarse ¿Qué es exactamente la Ergonomía? ¿No requieren la mayoría de los problemas que se avecinan los esfuerzos de biólogos, químicos e ingenieros, en lugar de ergonomistas? Históricamente, la Ergonomía se ha preocupado por el estudio y la modificación del comportamiento humano en el lugar de trabajo, en general. La Ergonomía se ocupa del diseño del comportamiento. Esto lo logra mediante el diseño del entorno en el que se produce la conducta (incluidos los dispositivos particulares como herramientas), mediante el diseño de tareas y métodos, y mediante la configuración de la conducta directamente a través

de la selección y el entrenamiento. No se limita a entornos militares o industriales, sino que pretende ser relevante para todos los entornos, ya sea doméstico, agrícola, médico, etc.

ERGONOMÍA VERDE

A la par con las tendencias globales, enfoques nuevos como la Ergonomía Verde van abriéndose camino, esta mantiene un enfoque pronaturaleza; específicamente se enfoca en la afinidad humana con el mundo natural. La ergonomía verde reconoce que el planeta (en su conjunto) es un sistema cerrado, de modo que una interrupción en una parte del sistema inevitablemente tendrá repercusiones en otras partes del sistema. Por tanto, la ergonomía verde reconoce las relaciones bidireccionales con el entorno natural; los seres humanos influyen en la salud de su entorno natural y la salud del entorno natural, a su vez, repercute en la salud y el bienestar de los seres humanos. Sin embargo, este enfoque no debe interpretarse como totalmente centrado en la naturaleza. Si bien la Ergonomía Verde exige un equilibrio al enfatizar la importancia de los sistemas naturales (es decir, las intervenciones ergonómicas que analizan específicamente las conexiones recíprocas entre los humanos y la naturaleza), esto necesariamente también incluye a los humanos y sus necesidades de desarrollo económico y social. Así, esta rama se centra en el desarrollo de sistemas humanos que se integren plenamente de forma sostenible con los entornos naturales (Thatcher, 2013; Hanson, 2013; Norton, Ayoko & Ashkanasy, 2021).

DISCUSIÓN

Este artículo de revisión tuvo como propósito describir la Ergonomía como la ciencia de la prevención desde un enfoque integrador. Así, se da por cumplido lo planteado pues, como se ha descrito previamente, su ámbito de acción se centra en el estudio de las capacidades y habilidades del ser humano, desde un enfoque interdisciplinario por su relación con otras ciencias.

Las definiciones presentadas en las secciones previas, afianzan una perspectiva sobre la Ergonomía que permite admitirla como una ciencia que estudia al hombre, dentro de una concepción individual y colectiva, en su marco de actuación laboral específico, de manera íntegra. Su propósito es mejorar la eficiencia, seguridad y bienestar laboral, a través del estudio de datos biológicos, tecnológicos y económicos. Lo cual guarda relación con su origen etimológico, pues Ergonomía proviene los vocablos griegos: “ergos” y “nomos”, cuyo significado es “trabajo” y “leyes o conocimientos”, respectivamente. Por tanto, la Ergonomía es el estudio de las “leyes que rigen el trabajo o del conocimiento que se posee sobre sí mismo” (Bai & Wicaksono, 2020, p. 18).

Un aspecto a considerar es que la Ergonomía se ha transformado con los cambios que ha sufrido la sociedad. Pues aunque sus orígenes fueron la normalización de la relación entre trabajador y la maquinaria, posteriormente derivó en grandes cambios en las formas tradicionales de producción y, en la actualidad es necesario que se involucre con todo tipo de actividad creadora, incluyendo las artesanales y artísticas. De este modo, la Ergonomía ha transformado el trabajo y ha logrado hacer que las condiciones laborales mejoren notablemente.

En adición, Colim et al. (2022) puntualizan que la temperatura, ventilación y humedad adecuadas ayudan a evitar el estrés térmico; una iluminación adecuada puede reducir los esfuerzos visuales; niveles de ruido aceptables minimizan las distracciones y molestias; un ambiente limpio evita problemas de salud y mejora la calidad de la producción.

En cuanto a las limitaciones de este artículo de revisión, se han citado definiciones extraídas de publicaciones con diferentes enfoques, lo que pudiera mostrar a la Ergonomía desde una perspectiva amplia. No obstante, el aporte práctico de esta investigación, constituye un marco referencial para aplicarse y desarrollarse más específicamente en futuras investigaciones.

CONCLUSIÓN

La Ergonomía es una disciplina al servicio de la gestión desde la misma etapa de planificación y diseño de un sistema de trabajo. En la organización y control del esfuerzo humano dirigido a fines específicos, la gerencia necesita tener una apreciación de los factores humanos involucrados en un sistema de trabajo. En general, la investigación ergonómica, particularmente en el campo de la carga perceptual y mental, tienen una relación especial con la situación de trabajo que enfrenta el desempeño gerencial en una organización. Esto permitirá una aplicación más efectiva del talento gerencial a problemas realmente importantes en un lapso más amplio.

En cuanto al futuro de la Ergonomía como ciencia, en la actualidad se está acelerando una transición hacia formas de trabajo más digitales y, con trabajadores y organizaciones adaptándose al trabajo remoto y el uso de terceros lugares, como cafés y bibliotecas, entonces la oficina de una empresa puede hacer una transición similar de ser el lugar donde sucede el trabajo a el lugar donde suceden algunos tipos de trabajo.

REFERENCIAS

- Bai, X. & Wicaksono, H. (2020). How relevant are environmental factors in the ergonomic performance assessments? *Procedia Manufacturing*, 52, 325–330. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.11.054>
- Beaujouan, J., Cromer, D. & Boivin, X. (2021). Review: From human-animal relation practice research to the development of the livestock farmer's activity: an ergonomics-applied ethology interaction. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, 15(12), 100395. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100395>
- Black, N., Neumann, W. & Noy, I. (Eds.). (2021). *Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021)*. Lecture Notes in Networks and Systems. doi:10.1007/978-3-030-74605-6
- Colim, A., Carneiro, P., Carvalho, J. & Teixeira, S. (2022). Occupational safety & ergonomics training of future industrial engineers: A project-based learning approach. *Procedia Computer Science*, 204, 505–512. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.119>
- De Carvalho, D. & Callaghan, J. (2022). Effect of office chair design features on lumbar spine posture, muscle activity, and perceived pain during prolonged sitting. *Ergonomics*, 1–35. <https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2152113>
- Díaz, C., Serrano, A., Verichev, K. & Barrios, Á. (2022). Passive cooling strategies to optimise sustainability and environmental ergonomics in Mediterranean schools based on a critical review. *Building and Environment*, 221(109297), 109297. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109297>
- Edwards, C., Fortingo, N. & Franklin, E. (2022). *Ergonomics*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580551/>
- Félix, M., Ormaza, M. & Real, G. (2017). *Ergonomía y bienestar laboral. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí*. Primera edición,
- Hanson, M. A. (2013). Green ergonomics: challenges and opportunities. *Ergonomics*, 56(3), 399–408. doi:10.1080/00140139.2012.751457
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2017). *¿Qué es la ergonomía?* <https://www.insst.es/-/que-es-un-ep-2>

- Litardo, C., Díaz, J., Caballero, J. & Perero, G. (2019). La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores y su impacto social. *Revista Cubana de Ingeniería*, (2), 3 – 15. <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/download/720/pdf/1667>
- Norton, T., Ayoko, O. & Ashkanasy, N. (2021). A 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. <https://doi.org/10.3390/su13158236>
- Okulova, L. (2018). Students and teachers of a modern higher educational establishment: Ergonomic requirements and satisfaction in learning and work. *Revista Espacios*, 39(40). <http://www.revistaespacios.com/a18v39n40/a18v39n40p13.pdf>
- Organización internacional del Trabajo. (s.f.). *Ergonomía*. <https://www.cinterfor.org/taxonomy/term/3475?page=1#:~:text=Estudio%20de%20la%20adaptaci%C3%B3n%20%C3%B3ptima,de%20fatiga%20y%20de%20inconvenientes>.
- Park, K., Jeong, H., Jung, J., Hyun, S., Baek, S., Park, J. & Park, W. (2022). Sex differences in perceived discomfort during seated static posture holding. *Ergonomics*, 65(12), 1711–1721. <https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2053210>
- Ramaganesh, M., Jayasuriyan, R., Rajpradeesh, T., Bathrinath, S. & Manikandan, R. (2021). Ergonomics hazard analysis techniques- A technical review. *Materials Today: Proceedings*, 46, 7789–7797. doi:10.1016/j.matpr.2021.02.329
- Reiman, A., Kaivo-oja, J., Parviainen, E., Takala, E. & Lauraeus, T. (2021). Human factors and ergonomics in manufacturing in the industry 4.0 context – A scoping review. *Technology in Society*, 65, 101572. doi:10.1016/j.techsoc.2021.10157
- Roeder, S., Wilder, D. & Fethke, N. (2022). Novel methods to detect impacts within whole-body vibration time series data. *Ergonomics*, 65(12), 1609–1620. <https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2041735>
- Schettino, S., Minette, L., Andrade, R., Pedroso, G., Caçador, S. & Leme, M. (2021). Forest harvesting in rural properties: Risks and worsening to the worker's health under the ergonomics approach. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 82, 103087. doi:10.1016/j.ergon.2021.103087
- Thatcher, A. (2013). Green ergonomics: definition and scope. *Ergonomics*, 56(3), 389–398. doi:10.1080/00140139.2012.718371
- Thatcher, A., Waterson, P., Todd, A. & Moray, N. (2018). State of Science: ergonomics and global issues. *Ergonomics*, 61(2), 197–213. <https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1398845>
- Torres, Y. & Rodríguez, Y. (2021). Vista de 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. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 39(2). <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/342868/20805334>
- Wooldridge, A., Carman, E. & Xie, A. (2022). Human Factors and Ergonomics (HFE) applications in responses to the COVID-19 pandemic: Lessons learned and considerations for methods. *Applied Ergonomics*, 102(103733), 103733. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103733>