

Consideraciones sobre ergonomía física y cognitiva en el ámbito laboral

Considerations on physical and cognitive ergonomics in the workplace

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0244>

Pavel Omar Defranc Balanzategui^{1*}

<https://orcid.org/0000-0003-4388-446X>

pavel.defranc@formacion.edu.ec

Abdón Isaac Arellano Valdiviezo¹

<https://orcid.org/0000-0001-8212-1313>

abdon.arellano@formacion.edu.ec

Recibido: 18/05/2024

Aceptado: 05/08/2024

RESUMEN

Introducción: Las consideraciones sobre ergonomía física y cognitiva en el ámbito laboral son fundamentales para garantizar el bienestar y la productividad de los empleados. La ergonomía física se enfoca en adaptar los espacios y herramientas de trabajo a las necesidades corporales, mientras que la ergonomía cognitiva aborda la carga mental asociada a las tareas. Juntas, promueven un entorno de trabajo saludable y eficiente. **Objetivo:** Describir las consideraciones sobre ergonomía física y cognitiva en el ámbito laboral. **Materiales y Métodos:** Esta investigación se basó en una revisión documental de la recopilación, análisis y síntesis de información proveniente de fuentes secundarias, como libros, artículos científicos, informes técnicos y otros documentos relevantes. **Resultados:** Entre algunos principios anatomo-funcional Mantener todo al alcance, Utiliza relación persona/medios de trabajo con base altura del codo como referencia, La forma de sujeción reduce el esfuerzo, Posición correcta entre postura/posición, para cada labor, Los movimientos repetitivos son excesivos, minimizar la carga física de trabajo, minimizar la Presión Directa, Ajustar y cambio de postura, Se mantiene un ambiente confortable en el lugar de trabajo, Resalte con claridad para mejorar comprensión, La organización del trabajo. **Conclusiones:** Dada la multiplicidad de factores a evaluar en ergonomía son muchos los modelos y métodos que se pueden emplear y es prácticamente imposible encontrar un método que incluya todos los factores. Una de las clasificaciones que se puede emplear es aquella que distingue dos grandes grupos, los métodos objetivos y los métodos subjetivos.

Palabras claves: Ergonomía laboral; Ergonomía física; ergonomía cognitiva

1. Instituto Tecnológico Universitario de Formación (UF)- Ecuador

* Autor de correspondencia: pavel.defranc@formacion.edu.ec

ABSTRACT

Introduction: Physical and cognitive ergonomic considerations in the workplace are essential to ensure the well-being and productivity of employees. Physical ergonomics focuses on adapting work spaces and tools to the body's needs, while cognitive ergonomics addresses the mental load associated with tasks. Together, they promote a healthy and efficient work environment. **Objective:** Describe the considerations about physical and cognitive ergonomics in the workplace. **Materials and Methods:** This research was based on a documentary review of the collection, analysis and synthesis of information from secondary sources, such as books, scientific articles, technical reports and other relevant documents. **Results:** Among some anatomical-functional principles: Keep everything within reach, Use person/work equipment relationship based on elbow height as a reference, The way of holding reduces effort, Correct position between posture/position, for each task, Movements Repetitive tasks are excessive, Minimize physical workload, Minimize Direct Pressure, Adjust and change posture, Maintain a comfortable environment in the workplace, Highlight clearly to improve compression, Organization of work. **Conclusions:** Given the multiplicity of factors to be evaluated in ergonomics, there are many models and methods that can be used and it is practically impossible to find a method that includes all the factors. One of the classifications that can be used is one that distinguishes two large groups, objective methods and subjective methods.

Keywords: Work ergonomics; Physical ergonomics; cognitive ergonomics

INTRODUCCIÓN

Para comenzar este artículo de revisión, es fundamental definir la variable central. La ergonomía se describe como el “estudio científico que examina las interacciones entre las personas y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica teorías, principios, datos y métodos para optimizar tanto el bienestar humano como el rendimiento general del sistema” (1). Esta disciplina ha sido ampliamente utilizada con el propósito de mejorar la calidad de vida de las personas, enfocándose en el diseño de interfaces que faciliten la interacción entre humanos y otros componentes del entorno, mejorando la salud, seguridad, confort y productividad (2).

La ergonomía desempeña un papel crucial en el ámbito laboral, ya que se centra en adaptar las condiciones de trabajo a las características físicas y cognitivas de las personas, con el fin de mejorar tanto su bienestar como su desempeño. Su importancia radica en que no solo busca optimizar la productividad y eficiencia, sino también reducir los riesgos asociados a problemas de salud derivados de posturas inadecuadas, esfuerzos repetitivos, carga mental excesiva y condiciones laborales desfavorables.

En este sentido, la ergonomía actúa como un factor clave en la prevención de enfermedades ocupacionales y accidentes laborales, lo que contribuye a disminuir el absentismo y los costos asociados a las bajas laborales. Uno de los principales beneficios de la ergonomía en el trabajo es la prevención de trastornos musculoesqueléticos, como dolores de espalda, tendinitis y fatiga visual, que suelen ser comunes en entornos donde las tareas exigen esfuerzos físicos repetitivos o la adopción de posturas incómodas.

Además, la ergonomía cognitiva, que se ocupa de la interacción entre los trabajadores y los sistemas de información, es esencial en el diseño de puestos de trabajo que minimicen la sobrecarga mental, favoreciendo la toma de decisiones más eficientes y la reducción de errores. La implementación de principios ergonómicos también mejora la satisfacción laboral, ya que un entorno de trabajo adaptado a las necesidades del empleado incrementa la comodidad y reduce el estrés. Esto no solo tiene un impacto directo en la salud física y mental de los trabajadores, sino que también contribuye a un ambiente laboral más positivo, favoreciendo el compromiso y la motivación.

En resumen, la ergonomía en el ámbito laboral no solo se trata de mejorar la eficiencia y el rendimiento, sino de garantizar que los empleados trabajen en condiciones que promuevan su salud y seguridad. A largo plazo, una correcta aplicación de la ergonomía tiene un impacto positivo tanto en el bienestar individual como en la productividad de las organizaciones, reforzando su competitividad y sostenibilidad en el mercado. Aunque la ergonomía tiene una larga trayectoria en los países industrializados, en América Latina su conocimiento ha sido limitado hasta que en 1995 fue incluida en la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales".

A través de esta legislación, se posicionó como una de las áreas clave en la prevención de riesgos laborales, junto con otros enfoques como la higiene y la seguridad ocupacional. En las últimas décadas, han surgido diversas definiciones sobre ergonomía, todas ellas válidas, pero destaca la ofrecida por la Asociación Internacional de Ergonomía (IAE), que la define como “el estudio científico de las interacciones entre los seres humanos y los demás componentes de un sistema, así como la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar un entorno que optimice tanto el bienestar humano como el rendimiento global” (3). Según esta definición, el concepto de "sistema" es esencial en la ergonomía. En consecuencia, este artículo tiene como objetivo describir las consideraciones sobre la ergonomía física y cognitiva en el ámbito laboral.



MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada fue la de una revisión documental, la cual consiste en la recopilación, análisis y síntesis de información proveniente de fuentes secundarias, como libros, artículos científicos, informes técnicos y otros documentos relevantes. El proceso a seguir fue lo siguiente:

1. Definición del tema y objetivos: Se estableció claramente el tema a investigar: Describir las consideraciones sobre ergonomía física y cognitiva en el ámbito laboral
2. Selección de fuentes: Se identifican las fuentes de información relevantes, utilizando bases de datos académicas, bibliotecas y otras plataformas confiables. La selección de las fuentes se basados en criterios como las siguientes indexadoras: Latindex, Scielo y Scopus
3. Criterios de inclusión y exclusión: Los criterios de exclusión fueron las publicaciones de menor a 2019, solo se tomó artículos publicados desde el 2019 hasta la actualidad, considerando algunas publicaciones, cuyos resultados, que se consideró seguían vigente
4. Análisis de la información: Los documentos seleccionados fueron revisados y analizados minuciosamente. Con el fin de identificar los principales conceptos, teorías, hallazgos y vacíos de conocimiento en el tema abordado.
5. Síntesis de resultados: La información recopilada se organizó de manera coherente, destacando los puntos clave y las tendencias identificadas en la literatura. Se comparan diferentes perspectivas y se evalúan los hallazgos más relevantes.
6. Elaboración de conclusiones: Se formulan conclusiones basadas en la evidencia documentada, resaltando las principales aportaciones al tema y sugiriendo posibles áreas de investigación futura.

Esta metodología permite generar una visión integral sobre el tema investigado, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones o para la toma de decisiones informadas.

RESULTADOS

Para comenzar a describir las consideraciones sobre la ergonomía física y cognitiva en el ámbito laboral, es necesario definir lo que es la ergonomía cognitiva y física:

Ergonomía física: Una parte de ella se centra en el diseño del puesto de trabajo en relación con las medidas antropométricas de las personas trabajadoras. Tiene en consideración todos aquellos aspectos relacionados con el diseño del puesto tales como altura del plano de trabajo, áreas de trabajo, los distintos elementos del mobiliario tales como sillas y mesas y los espacios libres que dejan para permitir el movimiento. Incluye el análisis del diseño de las máquinas, y todo lo relacionado con los mandos, controles y señales dentro del área de trabajo. También incluye el estudio de los elementos a manipular como herramientas manuales, otros equipos de trabajo, tipos de mandos, etc. y los elementos a controlar como los dispositivos visuales o auditivos (señales de distinto tipo), así como todos los dispositivos de seguridad asociados a las máquinas (defensas y resguardos). Es también la parte de la ergonomía que se encarga del estudio de la carga física en todas sus facetas, aplicación de fuerzas, sobreesfuerzos, manipulación de cargas, desplazamientos, posturas de trabajo y movimientos repetitivos(4).

Ergonomía cognitiva Orientada a las capacidades y necesidades psicológicas de las personas trabajadoras. Algunos ejemplos serían la carga de trabajo mental, la toma de decisiones, la interacción persona-sistema, la fiabilidad humana, la gestión del estrés, el impacto emocional de los puestos de trabajo o los aspectos relacionados con la formación e información que debe recibir el personal.

El desarrollo que la informática y las TIC (Tecnologías de la información y de las comunicaciones) han tenido en los últimos 30 años ha sometido a los trabajadores y trabajadoras a grandes retos y a tener que reciclarse en gran medida y ha dado origen a lo que algunos autores llaman ergonomía informática. Es de especial interés en este campo los aspectos relacionados con las nuevas tecnologías, que han obligado a establecer nuevos criterios en la división del trabajo entre el ser humano y las máquinas (5). Cuando se habla de ergonomía, se encuentran mecanismo estandarizado que permiten a los ergónomos trabajar con enfoques o modelos distintos en momentos diferentes, de acuerdo al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; estos modelos pueden estar orientados a la aplicación, al objetivo, a la actuación humana o al diseño de los procesos.

No obstante, la ergonomía no debe ser vista bajo uno sólo de estos cuatro contextos, de hecho, existe un gran solapamiento entre ellos, sino de una forma global y la metodología debe ser lo suficientemente amplia como para trabajar dentro de cada uno de ellos (6). Cuando la simple apreciación directa profesional no permita alcanzar una conclusión, se deberán realizar las mediciones, análisis o ensayos que se consideren necesarios. Si existiera normativa específica de aplicación, el procedimiento de evaluación deberá ajustarse a las condiciones concretas establecidas en la misma. Si no existe normativa o la existente no indicara los métodos a emplear, se podrán utilizar los métodos o criterios recogidos en (6):

- a.- Normas UNE
- b.- Normas Internacionales

En ausencia de las anteriores, guías de otras entidades de reconocido prestigio en la materia u otros métodos o criterios profesionales descritos documentalmente que proporcionen un nivel de confianza equivalente.

Dada la multiplicidad de factores a evaluar en ergonomía son muchos los modelos y métodos que se pueden emplear y es prácticamente imposible encontrar un método que incluya todos los factores. Una de las clasificaciones que se puede emplear es aquella que distingue dos grandes grupos, los métodos objetivos y los métodos subjetivos. Contrastar los resultados obtenidos de ambos tipos de métodos puede servir para observar las discrepancias que pudieran existir en alguno de los factores y así poder estudiar el porqué de estas discrepancias y las repercusiones derivadas para poder adoptar las soluciones más oportunas.

1.-Métodos de valoración objetivos: tratan de ser lo más precisos posible, basados en criterios de valoración cuantitativos, fácilmente observables. Son métodos estándar que dejan poco espacio a las interpretaciones. De los diferentes métodos existentes, los más representativos son el método LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo de Francia) y el método de perfiles de puestos. Los criterios de valoración de estos métodos más allá de los factores de ambiente físico no resultan tan objetivos, por lo que estos métodos se aplican, preferentemente, en puestos de trabajo poco cualificados



2.-*Métodos de valoración Subjetivos:* se basan en el principio de que los propios trabajadores y sus mandos directos son los que están en mejor disposición para poder detectar los incidentes y observar los problemas que se producen durante el desarrollo del trabajo. El método más representativo en esta modalidad es el ANACT (Agencia Nacional para la Mejora de las Condiciones de Trabajo, por sus siglas en francés).

Se apoyan, por tanto, en la expresión libre de cómo experimenta cada uno su trabajo y a qué causas se atribuyen los problemas que encuentran en cada uno de los factores que componen sus circunstancias de trabajo.

3.-*Métodos de evaluación global:* permiten obtener una visión general de la situación de la empresa y permiten identificar aquellos componentes en los que se hace necesario aplicar un método específico. Aquí se podrían incluir los métodos anteriormente mencionados y otros más actuales tales como el LCE (lista de comprobación ergonómica), o el propio Manual para PYMES del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. En muchos casos se trata de listas de verificación.

4.-*Métodos específicos:* son métodos que sirven para evaluar factores concretos una vez identificados. Se seleccionarán y aplicarán los más adecuados en cada caso concreto. Aquí pueden incluirse los dos reglamentos de ergonomía, el de pantallas de visualización de datos y el de manipulación manual de cargas. También se incluirían en este grupo métodos que vienen recogidos en normas técnicas y otros procedentes de organismos de reconocido prestigio (6).

Sistema de Trabajo

Un sistema puede definirse como "un conjunto de elementos que, en conjunto, operan para cumplir un propósito". Lo que caracteriza a un sistema son las interacciones entre sus componentes.

En un sistema de trabajo, por ejemplo, una máquina como una fresadora también se considera un sistema, ya que está compuesto por varias partes conectadas entre sí. Estas relaciones explican cómo los diferentes elementos colaboran para llevar a cabo su función (7).

Todos estos organismos formarán un nuevo sistema con relaciones con la organización empresarial.



Por lo tanto, en un sistema de trabajo se puede encontrar a una o varias personas y a uno o varios artefactos que interactúan dentro de un ambiente para conseguir un resultado fijado por la organización empresarial en función de unos elementos dados y dentro de unos protocolos, normas y leyes definidos por organismos empresariales, sindicales y legislativos nacionales e internacionales (8).

Es evidente que al utilizar el término “sistema de trabajo” los ergónomos quieren resaltar que todos los componentes de éste tienen sentido en función de la totalidad y no individualmente (7). Los objetivos del sistema de trabajo se obtienen optimizando la ejecución de sus componentes, tanto humanos como físicos.

Nociones Básicas de la Ergonomía

Cuando se está realizando un estudio ergonómico de un puesto o varios puestos de trabajo es importante que se tome en cuenta en algunas recomendaciones rápidas y detalles, que se utilizan para identificar para resolver y evitar factores de riesgo, en procura de asegurar una relación solidaria entre el hombre, su entidad, sus medios y su ambiente de trabajo, basados en métodos y tecnologías científicas (9).

Entre los métodos y áreas que contribuyen a crear los principios básicos anatomo-funcionales, está la anatomía y la fisiología, las cuales aportan recomendaciones principalmente en trabajos de tipo estático con compresión de músculos para evitar estrés mecánico (10).

Se toma en cuenta la relación de características de adaptabilidad y cualidades del trabajador (estatura de pie, estatura sentada, largo de brazos, alcance visual, entre otros) y los medios de trabajo (máquinas, herramientas, equipos, etc.) así como los materiales que se utilicen, que favorezcan el contacto (suavidad, comodidad, otros) para repartir uniformemente las fuerzas y presiones en tejidos blandos del cuerpo (11).

Otra área, como la antropometría, aporta a los principios anatomo-funcionales la posibilidad de analizar las características y dimensiones que deben poseer los medios de trabajo, como estaciones, herramientas, máquinas, y locales, entre otros y su adecuada correspondencia con las medidas del cuerpo y las características físicas de la persona trabajadora, así como su origen étnico, edad, sexo, constitución física, entre muchas más de la variabilidad humana (12).

La biomecánica, es indispensable para la construcción de principios básicos de ergonomía, se refiere a la aplicación de principios de la física, leyes del movimiento y mecánica de las personas. Su principal objetivo es la disminución de esfuerzos sobre articulaciones, tendones, músculos y nervios, y el aprovechamiento de palancas naturales del cuerpo humano (14), (13).

Principios Anatómo-funcionales

A continuación, se presentan algunos principios anatómo-funcionales:

1. **Mantener todo al alcance:** Este principio indica que los trabajadores deben aprovechar sus características anatómicas y antropométricas para realizar sus tareas con el mínimo esfuerzo necesario. Por ejemplo, es esencial que puedan utilizar la longitud de sus brazos en un rango de alcance adecuado, teniendo en cuenta el uso eficiente de diferentes partes del cuerpo en función de las dimensiones y la altura de las herramientas, el mobiliario y las máquinas involucradas.
2. **Utilizar la relación persona/medios de trabajo basada en la altura del codo:** Al evaluar un puesto de trabajo, el codo se convierte en la referencia más significativa.
 - La superficie de trabajo debe ajustarse a la altura del codo o ligeramente por debajo para las tareas generales.
 - Debe situarse por debajo del codo para aquellas actividades que impliquen el uso de herramientas o máquinas pesadas que requieren un mayor esfuerzo físico.
 - En contraste, se debe colocar por encima del codo cuando las tareas son de precisión y requieren estar a la altura de los ojos.
3. **La forma de sujeción reduce el esfuerzo:** La forma en que se sostienen las herramientas debe ser lo más cómoda posible. Estas deben tener empuñaduras adecuadas que se adapten a las características antropométricas del usuario, siendo cómodas y suaves en cuanto a materiales y diseño. Al utilizar herramientas manuales, es importante evitar que la mano sufra desviaciones radiales o cubitales; la posición debe ser neutra.

4. **Posición adecuada para cada tarea:** Cada actividad requiere una postura y posición específicas, ya sea sentado, de pie, acostado o en cuclillas. Es importante minimizar el tiempo de pie; si es necesario, se debe corregir la postura para evitar molestias.
5. **Movimientos repetitivos y su impacto:** Para tareas que implican esfuerzos repetitivos, se recomienda utilizar entre el 15 y el 30% de la capacidad máxima de las articulaciones. Además, se debe prestar atención a la postura del cuerpo para asegurar un esfuerzo adecuado. Los ciclos de trabajo deben permitir el uso de ambas manos, manteniendo la higiene en las zonas del cuello, hombros y muñecas. Es vital evitar la inversión radial y cubital de las muñecas durante la extensión y flexión.
6. **Minimizar la carga física:** Las tareas deben evitar contracciones musculares estáticas que prolonguen la tensión en los músculos, ya que esto limita la circulación y la oxigenación, dificultando la recuperación. Es crucial gestionar las tareas que requieren trabajo dinámico, ya que la sucesión de tensiones y relajaciones prolongadas puede resultar en una carga mecánica de trabajo con características estáticas.
7. **Reducir la presión directa:** Es esencial evitar la presión directa en las articulaciones al sujetar herramientas manuales, ya que esto puede provocar isquemias (sensación de hormigueo o adormecimiento) y lesiones significativas. Se debe verificar la distancia y el espacio disponible entre mobiliarios y manivelas para prevenir esta presión.
8. **Permitir el ajuste y cambio de postura:** Cada tarea debe ofrecer la posibilidad de cambiar de postura. Si se realiza un trabajo estático, es recomendable levantarse y moverse para alternar entre el trabajo estático y dinámico.
9. **Facilitar espacios y accesos adecuados:** Los trabajadores deben contar con el espacio suficiente para desempeñar sus tareas de manera eficiente. Se sugiere que cada persona disponga de al menos 2 m² de área libre y 6 m³ de volumen, excluyendo túneles, muebles y otros objetos que ocupen espacio.
10. **Mantener un ambiente laboral comfortable:** Todos los factores de riesgo en un lugar de trabajo deben ser controlados, incluyendo los físicos, químicos, biológicos y mecánicos, para asegurar un entorno cómodo y seguro.



11. **Claridad en los controles y herramientas:** Los controles, perillas, mandos y manivelas deben ser fácilmente diferenciables por su forma, tamaño y color, según su función. Es importante estandarizar los colores para el encendido y apagado de equipos para evitar confusiones entre los trabajadores. La disposición espacial también debe ser considerada al distribuir las operaciones de las máquinas.
12. **Organización del trabajo:** Los riesgos asociados deben ser evaluados según cómo esté organizado el trabajo, considerando el tipo de jornada y sus efectos sobre la salud, ya sea diurna, nocturna o rotativa, así como los ritmos de trabajo. Una carga elevada, tanto física como mental, puede llevar a lesiones, desgaste físico y reducir el tiempo de descanso, eliminando los espacios para la interacción social y familiar. Es fundamental fomentar relaciones interpersonales respetuosas dentro de la organización y garantizar una infraestructura que favorezca la comodidad del personal, incluyendo áreas recreativas y servicios como guarderías para niños o adultos mayores (15).

En conclusión, los principios anatomo-funcionales son esenciales para la creación de entornos laborales que promuevan la salud, el bienestar y la productividad de los trabajadores. Al considerar aspectos como la adecuada ergonomía en la disposición de herramientas, la optimización de las posturas de trabajo, y la minimización de esfuerzos físicos y mentales, se puede mejorar significativamente la calidad de vida laboral. Estos principios no solo contribuyen a prevenir lesiones y enfermedades ocupacionales, sino que también fomentan un ambiente de trabajo más eficiente y confortable. Implementar estos fundamentos en el diseño y la organización del trabajo es crucial para garantizar un desempeño óptimo y sostenible en el tiempo, beneficiando tanto a los trabajadores como a las organizaciones.

CONCLUSIONES

La ergonomía física y cognitiva se ha convertido en un componente fundamental en el ámbito laboral, ya que su aplicación contribuye a la mejora de las condiciones de trabajo y, en consecuencia, al bienestar general de los trabajadores.



Las consideraciones de ergonomía física se centran en adaptar el entorno laboral a las características anatómicas y funcionales del ser humano, buscando minimizar el riesgo de lesiones y mejorar la eficiencia en la realización de tareas. Esto incluye aspectos como la correcta disposición de herramientas y mobiliario, la adecuación de la altura de las superficies de trabajo, y la promoción de posturas adecuadas que reduzcan la fatiga y el esfuerzo físico. Por otro lado, la ergonomía cognitiva aborda las interacciones entre los trabajadores y los sistemas de información, enfocándose en cómo diseñar tareas y herramientas que optimicen el rendimiento mental y la toma de decisiones. La carga cognitiva, la claridad en la comunicación y la accesibilidad de la información son aspectos críticos que pueden influir en la productividad y la seguridad laboral. Al considerar ambas dimensiones de la ergonomía, se puede crear un entorno de trabajo que no solo sea físicamente adecuado, sino que también potencie las capacidades cognitivas de los empleados, reduciendo el estrés y mejorando su desempeño general. Implementar estas consideraciones no solo beneficia a los trabajadores, sino que también impacta positivamente en las organizaciones al disminuir el ausentismo y aumentar la satisfacción laboral. La inversión en ergonomía se traduce en un retorno significativo, ya que un entorno de trabajo adaptado a las necesidades físicas y cognitivas de los empleados promueve una cultura de salud y bienestar. En este sentido, es imperativo que las empresas reconozcan la importancia de integrar principios ergonómicos en su diseño organizacional y en la planificación de puestos de trabajo. Esto no solo es una cuestión de responsabilidad social, sino también una estrategia efectiva para lograr un rendimiento sostenible y una mejora continua en la calidad del trabajo.

REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Seguros Solidarios. Principios de Ergonomía, Dirección de Seguros Solidarios Depto. de Gestión Empresarial en Salud Ocupacional. 2012 Costa Rica. Disponible en: https://www.ins-cr.com/media/2631/1007800_principiosdeergonomc3ada_web.pdf
2. Comas, Juan, Manual de antropología física, edición digital en PDF de la segunda edición, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, 1966 (Serie Antropológica 10). Disponible en http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/100/manual_antropologia.html
3. Scott, Pat et al. Ergonomics guidelines for occupational health practice in industrially developing countries. International Ergonomics Association and International Commission on Occupational Health, 2010.

4. Rodríguez, Yordán. "Procedimiento para la prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral en empresas cubanas". Tesis de Maestría. La Habana: Facultad de Ingeniería Industrial: Ingeniería de los Factores Humanos, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (Cujae), 2010. 124.
5. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST). Temas específicos del Proceso Selectivo para ingreso en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.A., M.P. (INSST). Parte 4: "Ergonomía y psicología aplicada". V. marzo 2024. [Documento en línea] Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/4155701/Tema%201.%20Ergonom%C3%ADa.pdf>
6. Cañas Delgado, José. Ergonomía en los sistemas de trabajo. Grupo de ergonomía cognitiva. Universidad de granada. 2019. Secretaria de Salud laboral y medio ambiente. Disponible en: https://issuu.com/riesgopsicosociales/docs/ergonomia_en_sistemas_de_trabajo
7. Estrada Muñoz, Jairo. Ergonomía básica. Bogotá Colombia: Ediciones de la Cote Gil Coury, Helenice Jane. "The effects of production changes on the musculoskeletal disorders in Brazil and South America". International Journal of Industrial Ergonomics. Vol. 25: 103-104, 1999. Disponible en: <https://www.udocz.com/book/read/620/ergonomia-basica>
8. León Prado, Lilia Roselia. Factores ergónomicos en las lumbalgias ocupacionales. Un estudio de casos y controles. Primera edición. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, 2003. Colección: Producción académica de los miembros de Sistema nacional de investigadores.
9. David, G. "Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders". Occup Med (Lond). Vol. 55(No. 3): 190-199, 2005.
10. Takala, E-P. et al. "Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work". Scand J Work Environ Health. Vol. 36(No. 1): 3-24, 2010.
11. Wilson, J.R. "A framework and a context for ergonomics methodology". En: Evaluation of Human Work. A practical ergonomics methodology. London: Taylor and Francis, 2001. 1-39
12. Colombini, D. et al. Exposure Assessment of Upper Limb Repetitive Movements: A Consensus Document, in International Encyclopaedia of Ergonomics and Human Factors. [s.l.]: W. Karwowski, Taylor and Francis, 2001.
13. Bao, S. et al. "Two posture analysis approaches and their application in a modified Rapid Upper Limb Assessment evaluation". Ergonomics. Vol. 50(No. 12): 2118-2136, 2007. 0014-0139
14. Rodríguez, Y. et al. "ERIN: un método práctico de evaluación de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral". En: III Congreso Latinoamericano de Ergonomía (Rio de Janeiro: Abergó, 2010)
15. Mcatamney, L. and Corlett, E. N. "RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders". Applied Ergonomics. Vol. 24(No. 2): 91-99, 1993.