



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y DEL TRABAJO DE SORIA

Grado en Administración y Dirección de Empresas

TRABAJO FIN DE GRADO

ERGONOMIA COGNITIVA EN EL MUNDO LABORAL

Presentado por Angel Lablanca del Río

Tutelado por: Marta Cáceres Piñuel

Soria, 21 de junio de 2024

CET

FACULTAD de CIENCIAS EMPRESARIALES y del TRABAJO de SORIA

Índice

I.	Introducción	2
	Objetivos.....	3
II.	Metodología	3
III.	Antecedentes	4
	a) Definición de Ergonomía	4
	b) Objetivos de la Ergonomía	6
	c) Definición de Ergonomía Cognitiva	9
IV.	Fundamentos Teóricos de la Ergonomía Cognitiva	10
	a) Breve historia de la Ergonomía Cognitiva	10
	b) Características de la ergonomía cognitiva.....	12
	c) La ergonomía cognitiva en las empresas.....	15
V.	Importancia de la Ergonomía Cognitiva en las empresas	20
	a) Ámbito de aplicación de la ergonomía cognitiva.....	20
	b) Función de la gestión de recursos humanos con la ergonomía cognitiva	24
	c) Implementación en las empresas de las condiciones ergonómicas	28
VI.	Caso práctico. Aplicación basada en Ergonomía cognitiva en Transportes Molinero, empresa de transporte de mercancía por carretera.	30
	a) Funcionamiento de la aplicación de Ergonomía Cognitiva. El <i>Punch</i>	31
	b) Los efectos de la Ergonomía Cognitiva en el Transporte: Impacto positivo del <i>Punch</i>	35
	c) Entrevista a gestor de tráfico.....	36
VII.	Conclusiones	38
VIII.	Bibliografía.....	40

I. Introducción

En el mundo laboral, la organización y las condiciones de trabajo adecuadas constituyen un elemento fundamental. La gestión de los recursos humanos debe garantizar unas condiciones de trabajo idóneas, integradas en todos los aspectos de funcionamiento de la vida y de la empresa.

Por lo tanto, las empresas deben ocuparse de establecer la estrategia económica, pero también deben poner énfasis en la estrategia social. Es por ello, por lo que existen los especialistas en recursos humanos, para trazar esta acción social de forma directa e indirecta, la cual modela la realidad laboral de los trabajadores

La función de la gestión de recursos humanos es fomentar el cambio social en el ámbito laboral, así como orientar y asesorar a los dirigentes de la empresa a entender la importancia del factor humano, para que su integración sea un éxito para la empresa a largo plazo.

De allí la importancia de poder prever las necesidades que tiene la empresa, no sólo desde el punto de vista económico, tecnológico, de procedimientos e insumos, sino también de las necesidades que tienen las personas que trabajan en ella.

Los especialistas en gestión humana tienen la misión de apoyar y asesorar a los dirigentes de las empresas, en la preparación, aplicación de políticas y decisiones desde el punto de vista de recursos humanos. Estas medidas están vinculadas con las condiciones laborales, las políticas de remuneración, la evaluación, movilización y reclasificación, como también de los planes económicos y socioeconómicos que beneficien a los trabajadores.

Por muchos años a lo largo de la historia, se consideraba que la empresa era dominio exclusivo de la ciencia de la ingeniería, por la relación que existía entre hombre-máquina. Esta importancia de la máquina fue desplazada después por los avances en materia de recursos humanos. Se desplaza el interés y este ya no está en la máquina, sino en el hombre. En sus necesidades, aspiraciones y exigencias para lograr un desempeño efectivo en el trabajo.

La ergonomía es el estudio de la adaptación de las máquinas, muebles y utensilios a la persona que los emplea habitualmente, para lograr una mayor comodidad y eficacia. Esta ciencia es importante en el ámbito de los RRHH, debido a que la función principal de este departamento es que los trabajadores se encuentren lo más cómodos posible para realizar su trabajo (Real Academia Española, s.f.)

Por lo tanto, se incluye dentro de los análisis de recursos humanos el tema de la ergonomía, la cual pasa a ser competencia de la gestión de los recursos humanos.

La ergonomía cognitiva tiene mucha importancia en la actualidad ya que en todos los puestos de trabajo se utilizan las TIC, por eso el departamento de RRHH tiene que saber adaptar estos medios a sus trabajadores para sacar el máximo rendimiento

Y la importancia del presente Trabajo Final de Grado, no es sólo explicar en qué consiste la ergonomía, y en especial la ergonomía cognitiva, sino ir más allá en cuanto a sus consecuencias. Es decir, lo que puede representar para una empresa que tome en consideración todos los aspectos relacionados con la ergonomía cognitiva, y su incidencia de manera directa e indirecta en la productividad de la empresa.

Este TFG esta especialmente destinado a los responsables del área de Recursos Humanos, para que tomen conciencia de la importancia de la ergonomía cognitiva, en cualquier tipo de organización, para lograr el alcance de las metas y objetivos con mayor facilidad para los trabajadores y efectividad para la empresa.

Objetivos

El objetivo general de este TFG es el siguiente:

- Establecer la incidencia e importancia que tiene la introducción de la ergonomía cognitiva en el desarrollo eficaz y óptimo del trabajo.

Los objetivos específicos de este TFG son los siguientes:

- Investigar las nuevas tendencias relacionadas con la ergonomía cognitiva en el mundo laboral.
- Analizar los principios característicos y preceptos de la ergonomía cognitiva y su incidencia en los procesos laborales y de producción.
- Aportar un ejemplo práctico que ilustre cómo la introducción de una tecnología diseñada desde los principios de la ergonomía cognitiva, aporta mejoras en las condiciones laborales y en la eficacia del desempeño de los trabajadores de una empresa real.

II. Metodología

Para realizar el presente trabajo de fin de grado, se va a utilizar la metodología descriptiva, y el estudio de caso.

La primera técnica metodológica es la descripción se ha seleccionado porque permite la revisión de las principales teorías, preceptos, características y nuevas tendencias sobre el área de la ergonomía cognitiva. El estudio de caso se ha incluido también como método de análisis, porque permite hacer el registro de una experiencia real, ilustrando un caso exitoso de este tipo de intervenciones ergonómicas en el ámbito laboral.

El análisis descriptivo es un tipo de metodología que consiste en recopilar información teórica, precisa y sistemática, que va a explicar las características, ventajas y aportes que tiene la aplicación de las técnicas y procesos de la ergonomía cognitiva, sus beneficios a las empresas, en la calidad del trabajo de las personas que trabajan en ellas. Así como el incremento de la productividad y la eficiencia en todos sus procesos.

La recopilación documental de textos académicos, revistas especializadas y tesis que se ha realizado en la parte del análisis descriptivo, se ha hecho con la finalidad de aportar información pertinente válida e importante sobre este campo poco conocido en el área de gestión de recursos humanos.

El método del estudio de caso se emplea con la introducción de un caso real. Para su recopilación se ha empleado la observación directa y la interpretación cualitativa.

La finalidad del estudio de caso es ilustrar con un ejemplo real las posibilidades de la aplicación de técnicas de ergonomía cognitiva y su incidencia positiva en el desempeño de los trabajadores en un ámbito laboral concreto, como es el mundo de la logística y el transporte. El caso estudiado describe la aplicación informática diseñada según los preceptos de la ergonomía cognitiva, que pretende facilitar la gestión de viajes que ha puesto en marcha la empresa de logística Molinero. Una empresa de transporte de mercancía por carretera con más de quinientas cabezas tractoras, siendo una de las empresas más importantes del país en el mercado del transporte de mercancía principalmente de mercancía a temperatura regulada.

Por lo tanto, el presente TFG se basará en la indagación y búsqueda de las mejores y más actualizadas fuentes documentales sobre ergonomía cognitiva, así como un estudio de caso llevado a cabo en Transportes Molinero que pretende ilustrar con un caso real los elementos y beneficios que aporta la introducción de una aplicación informática alineada con los preceptos de la ergonomía cognitiva provocando impactos positivos en el ámbito laboral.

III. Antecedentes

a) Definición de Ergonomía

Para entender en primer lugar la ergonomía, hay que remontarse al origen por lo que se puede considerar como un estudio multidisciplinario del trabajo humano, que permitan remediar lo que ha sido una inadaptación del ser humano a nivel industrial.

La ergonomía tiene su origen en la biología animal, porque de allí viene el punto de partida en el propio sentido del hombre y como lugar de inicio representa su inteligencia.

En este sentido, los animales independientemente de la especie y de la escala, han logrado adaptarse al medio ambiente de acuerdo con sus propias estrategias las cuales son:

- La asimilación
- El acomodo
 - La asimilación.

Con respecto a la asimilación se entiende que el organismo del animal se ha ido transformando de alguna manera al medio ambiente.

- El acomodo.

Con respecto al acomodo es necesario destacar lo que ha significado que el organismo animal se va modificando de acuerdo con las características o restricciones del medio donde se encuentra.

Es así como se llega al término ergonomía, desde el punto de vista etimológico en el que sus raíces comprenden lo siguiente: ergos, que significa actividad trabajo y gnomos, que significa normas principios o leyes.

Se puede establecer como una disciplina desde el punto de vista cinético que busca comprender las interacciones que puede existir entre el ser humano y los elementos del sistema donde se desempeña la persona, los cuales son: el trabajo, el ambiente, la organización, las herramientas y los equipos entre otros, que le permitan conservar su

equilibrio y generar mejoras con una tendencia a lograr efectos beneficiosos en el hombre(Castillo, 2006).

Ergonomía aplicada al ámbito laboral.

La definición de ergonomía y su aplicación al ámbito laboral, se considera la disciplina que tiene una finalidad de lograr la adaptación del trabajo al trabajador, y esto permite romper con el paradigma que anteriormente existía en la cual, debía el trabajador adaptarse al trabajo. (Reyes, 2020).

Para ello se han estudiado las herramientas que se deben incorporar en un ámbito laboral concreto, ya que le aportan la posibilidad de mejorar el desarrollo del trabajador en el ejercicio de sus funciones.

Y ante esta nueva disciplina en el área de recursos humanos, existen personas especializadas en el estudio de la ergonomía y se les conoce como ergónomos. El ergólogo es el profesional que debe aplicar tanto los principios de la ergonomía, como las teorías y los datos para desarrollar métodos que permitan optimizar el bienestar del ser humano en el puesto de trabajo, así como mejorar la calidad de su labor y su capacidad de desempeño en el sistema laboral.

Por ende, los ergónomos tienen como finalidad contribuir, establecer y aportar los elementos necesarios para un diseño, así como elaborar la evaluación de las tareas y trabajos. La generación de productos, entornos y aquellos sistemas que permitan ser compatibles con las necesidades, las limitaciones y habilidades que poseen las personas. (Castillo, 2006)

Para la comprensión de los principios ergonómicos en el mundo laboral, resulta interesante abordar el tema del conocimiento operativo, ya que para este tipo de conocimiento es necesario que se manifieste la inteligencia concreta sobre un determinado proceso o llamado de otra manera, las maniobras que de manera mecánica que realizaban los primeros trabajadores.

Sin embargo, el trabajo tiene una meta y es la generación de un producto por lo que el medio no representa algo indiferente para el trabajador, porque cuando se trata de operador con experiencia, va a tratar de nivelar los procesos que son fáciles y los difíciles.

De tal manera, que la tarea no se convierta en algo arduo de realizar, pero a la vez debería tener la suficiente dificultad como para mantener el interés. Se trata de conseguir a nivel psicológico un equilibrio y una autorregulación biológica. Debe existir un balance entre lo que es necesario asimilar para realizar el trabajo con menor esfuerzo, y encontrar estrategias para solventar los problemas que generan los elementos que se perciben como obstáculos.

No puede dejarse de lado, lo que ha sido el trabajo tradicional de tipo artesanal. La persona que se le consideraba artesano era la que organizaba y al mismo tiempo ejecutaba su propia producción. Esta tarea artesanal también podría ser de producción colectiva, cuando dos personas distintas realizaban el mismo proceso, es decir, la misma función de organizar y ejecutar.

Sin embargo, dentro del proceso de producción existía, el obrero que obedece y el que organizaba, que era el que daba las instrucciones y esto ocurría cuando el artesano ya no trabajaba por su cuenta, sino dependía de otra persona. (Weis, 1992).

Es interesante abordar lo que señala Dimitri Weis en su Tratado de los Recursos Humanos en el cual menciona lo siguiente;

“Existe en primer lugar un conflicto entre las lógicas de producción. La operatividad obrera ignora los mecanismos internos que hacen surgir al producto; supera este desconocido central con una avanzadilla heurística se atreve decide en la incertidumbre e improvisa a lo largo de la acción en función de los obstáculos. El organizador el razona como tecnólogo domina las leyes que rigen el núcleo de la operación también puede por anticipado y a distancia planificar en detalle la fabricación organizarla bajo forma algorítmica y finalmente reducir la actividad obrera a un simple funcionamiento de tipo mecánico”¹

Ahora bien, es importante destacar que la operatividad se sustenta en una comunicación efectiva que debe existir entre el trabajador, el organizador y el ejecutante en relación con el entorno. Asimismo, la organización científica de la producción requiere de un razonamiento deductivo, lógico y matemático, evitando la retroalimentación que distorsione la relación. En este contexto, se observa que el ejecutante artesano ha perdido la capacidad de organizar y desarrollar su creatividad en el trabajo. Una capacidad que ahora recae en el ejecutante obrero, limitando así su autonomía y poder de decisión (López, 2024).

Estos cambios han generado una inadaptación industrial porque al desaparecer la autorregulación artesana, se dio paso a la regulación interna del trabajo. En ella el ejecutante no tiene el dominio de las funciones que ejecuta, y es el organizador quien posee la información precedente de la ejecución de las labores, con el fin de lograr una mayor efectividad en el sistema y los procesos productivos.

La Ergonomía plantea resolver esta situación de lo que se conoce como “inadaptación industrial” entre las normas que manejaba el artesano en su trabajo, y las normas que se atribuyen a la nueva forma de producción. En el paradigma industrial las pautas son impartidas por el dirigente y realizadas por el ejecutante. Por ello resulta indispensable que un ergónomo, complemento a un ingeniero, para el diseño ergonómico del trabajo.

b) Objetivos de la Ergonomía

Cuando se trata de entender los objetivos de la ergonomía, es importante destacar que se encuentran vinculados a las ventajas que posee esta disciplina y pueden evidenciarse en: la mejora de la productividad, la calidad, la seguridad relacionada con la salud, la fiabilidad, la satisfacción con el trabajo y el desarrollo personal del trabajador.

Entender el objetivo de la ergonomía, es dejar por sentado que se refiere a garantizar que el entorno o ámbito laboral donde se desempeña el trabajador se encuentre en consonancia o armonía con las actividades que el trabajador debe ejecutar.

Parece un objetivo sencillo, sin embargo, lograr que se cumpla de manera eficaz no es tan fácil.

Representa un campo muy amplio de acción, porque dentro de la eficiencia que se espera en la ejecución de la actividad que realiza el trabajador, el término de eficiencia puede abarcar muchos ámbitos. La idea fundamental es alcanzar el resultado que se espera, pero

¹ Weis, Dimitri. Tratado de los Recursos Humanos. Los Editions d’organisation, S.A. Madrid.

que no ocurran errores, que no se desperdicien insumos y que no se ocasione ningún tipo de daño en la persona que labora o en las que se encuentran a su alrededor.

Si el trabajador produce un desperdicio que puede ser de energía o de tiempo, la causa puede acarrearse a un mal diseño del trabajo, así como también a un espacio inadecuado o con un ambiente o condiciones de trabajo poco favorables.

Hay que destacar que el trabajador o la persona que realiza la actividad laboral, es flexible y también es una persona que puede adaptarse con la capacidad de aprender constantemente, pero existen diferencias de carácter individual que pueden ser muy elevadas o grandes. (Laurig,W. 2023).

Al tratarse de seres humanos, deben distinguirse diferencias propias tales como: la constitución física, la fuerza que poseen, que evidentemente son distintas dependiendo de la persona, pero también hay otras diferencias relacionadas con la cultura, las habilidades, o el estilo que no suelen ser tan evidentes, como las diferencias de carácter físico.

Por lo tanto, ha sido uno de los grandes retos que poseen las empresas de mantener una interrelación del trabajador con su salud y el bienestar, y esto lleva a estar vinculados a la operación y mantenimiento de los procesos de la empresa. (Otávio Melo, 2022)

Debida a esto la situación, no suele ser sencilla la solución para poder armonizar todas estas inferencias se pueden centrar en un entorno que sea más flexible. Es decir, dónde el operador humano o quién realiza la labor pueda optimizar de una manera específica y adecuada y poder realizar las diferentes actividades o funciones.

Wolfgang Laurig señala al respecto en la Enciclopedia de Ergonomía lo siguiente: “*Desgraciadamente este enfoque no siempre se puede llevar a la práctica ya que la forma más eficiente no siempre resulta obvia y en consecuencia el trabajador puede seguir haciendo la una cosa durante años de forma inadecuada o en condiciones inaceptables.*”²

Salud y seguridad

Son también objetivos relacionados con la ergonomía, la salud y la seguridad. Estas presentan algunas dificultades en cuanto a la medición y valoración de situaciones particulares. Las dudas surgen, por ejemplo, al plantearse cómo se pueden medir los logros de un trabajador. En ocasiones, estos logros se miden más por la ausencia en ciertos momentos, en lugar de su presencia constante, regular y consecutiva en el lugar de trabajo.

Con respecto a la salud, podría ser importante mantener registros descriptivos a lo largo de los años, que permitan conocer cuáles han sido los factores de riesgos que pueden llevar a incapacitar a los trabajadores.

En función de esta información, que se puede obtener de un histórico del seguimiento de la empresa con relación al estado de salud física y psicológica de cada trabajador a lo largo de los años. Esto va a permitir la construcción de diseños de puestos como; tipo de trabajo y tipo de personal, que pueda ejecutarlo, tomando en consideración la edad, su capacidad física, sus habilidades, independientemente de su formación académica y experiencia.

² Laurig, Vedder. Wolfgang, Joachim. Ergonomía. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.

El estudio ergonómico de los puestos de trabajo, de las funciones y actividades que se realiza, puede determinar algunos efectos que inciden la salud que puede ir desde problemas en dedos, muñecas o pies, hasta una fatiga mental, etc. Por lo tanto, es importante hacer el estudio exhaustivo de la incidencia que puede tener la ejecución en determinadas labores, como funciones inherentes a determinados cargos, que realizan los trabajadores en una empresa.

De acuerdo con los estudios sobre la ergonomía, se ha estimado conveniente que se incorporen prácticas que se relacionen con la ergonomía, para que el desempeño de los trabajadores en la empresa sea óptimo para ellos. (Anton, 2021).

Con relación a la seguridad, es una causa que puede medirse de una manera más rápida, porque está relacionada con el número de accidentes y lesiones. Se puede estudiar también la frecuencia de la ocurrencia, y esto permite conocer cuáles son los factores o las causas que lo puedan ocasionar y así se puede establecer la relación que pueda existir entre el accidente o daño ocurrido y la ejecución de la actividad que realiza el trabajador. (Laurig, W.2023).

Productividad y eficacia

Hay que tener claro lo que significa la productividad y la eficacia. Con respecto a la productividad, esta se puede establecer en términos de producción, y se ejecutan por unidad de tiempo. Por ejemplo; Una empresa puede medir la producción, de acuerdo con la cantidad que produce y el tiempo que le llevó alcanzar ese número de productos o servicio prestado. Para incrementar la producción, se puede medir con relación al cambio de procesos insumos o condiciones y el volumen de productividad que se haya incrementado. Si la producción aumentó esto lleva a considerar, que los cambios implementados fueron óptimos.

En cuanto a la eficacia, esta se puede definir como la capacidad de lograr el efecto deseado. Aunque es una medida más general, puede resultar más difícil de determinar, ya que depende de cada caso en particular. Para evaluarla, es fundamental la definición de un contexto específico en el cual se desarrolla la actividad.

Fiabilidad y calidad

La fiabilidad es un objetivo importante que tiene la ergonomía, especialmente referido a sistemas de alta tecnología, donde esta categoría es más significativa en muchos casos que la propia productividad. La fiabilidad trata de medir el rendimiento para que este sea lo más efectivo y productivo posible, para que el proceso funcione de manera correcta, ajustado a las normas para que estas sean ejecutadas de manera exhaustiva.

En los procesos relacionados con la tecnología, la fiabilidad podría ser relativamente fácil de medir, ya que está en función de los resultados obtenidos. Sin embargo, es necesario considerar la existencia del error humano, lo cual impide, en algunas ocasiones, predecir la fiabilidad de manera precisa. Esto se debe a que no se trata únicamente de una cuestión de fallos en el diseño, la implementación o el mantenimiento del sistema o máquina, sino que también puede depender del operador, quien podría cometer algún error que afecte el desempeño del sistema.

La calidad está estrechamente vinculada a la fiabilidad; sin embargo, en la actualidad, resulta difícil de medir en comparación con años anteriores. En sistemas de producción tradicionales, ya sea en cadena o por lotes, la calidad podía ser controlada mediante la inspección del producto terminado. En la actualidad, la calidad y la producción están integradas, lo que otorga al operador una responsabilidad paralela a la del inspector.

Desde el punto de vista ergonómico, es fundamental considerar al operador como una persona responsable, no como un robot programado para ejecutar actividades repetitivas.

Por lo tanto, si no se controlan y establecen medidas para evitar el incremento de la carga cognitiva, los trabajadores pueden tener una mayor tendencia a cometer errores en el desempeño de sus funciones. (Otávio Melo, 2022).

Satisfacción en el trabajo y desarrollo personal

El aspecto fundamental de estos objetivos es considerar que el trabajador es una persona y debe ser tratado como tal, en lugar de ser considerado como un robot. Es necesario tener en cuenta sus responsabilidades, creencias, valores y actitudes.

En este sentido, es importante señalar que existen muchas variables en el proceso de producción que no están necesariamente vinculadas a las máquinas o sistemas de producción. Aunque estas variables pueden ser conocidas, no suelen ser fácilmente cuantificables, ya que dependen de la cultura y de las características individuales de cada trabajador. Sin embargo, se puede realizar un esfuerzo tanto en el diseño como en la organización del trabajo para que el trabajador se sienta satisfecho con la labor que realiza.

Por ello, es posible llevar a cabo mediciones, ya sea mediante encuestas o entrevistas, que permitan conocer cómo se siente el trabajador respecto a las funciones que desempeña, su grado de responsabilidad y la autonomía que posee. (Laurig, 2023)

En cuanto al desarrollo personal, se ha vinculado a lo largo de los años con el papel del diseñador en la mejora de los aspectos que el individuo posee como trabajador. Para ello, es necesario que el diseñador cuente con una habilidad destacada para identificar y mejorar los aspectos personales y profesionales del trabajador, considerando sus méritos, limitaciones, necesidades y aspiraciones.

c) Definición de Ergonomía Cognitiva

Para llegar a la definición de la ergonomía cognitiva, es importante considerar que esta se deriva del estudio de las actividades del ser humano, especialmente en cuanto a sus capacidades y limitaciones. Estas capacidades y limitaciones están relacionadas con el conocimiento y la forma de procesar la información, y se ven influidas por el diseño de máquinas, herramientas y objetos que las personas utilizan para realizar su trabajo, así como por el entorno en el que se encuentran.

En este sentido, la ergonomía cognitiva se puede definir como la disciplina que se encarga del estudio de los procesos mentales, incluyendo la memoria, el razonamiento y la percepción, entre otros, que están relacionados con la interacción entre las personas y otros elementos de un sistema en el ámbito laboral.

Por lo tanto, se pueden mencionar aquellos aspectos dentro de la ergonomía cognitiva tales que se encuentran vinculados o forman parte de ella:

- La toma de decisiones.
- La carga mental.
- La interacción del ser humano con la máquina.
- Una experta ejecución.
- El estrés laboral.
- La formación laboral.
- La comunicación.
- El trabajo que se realiza en equipo.

Todo ello es importante para la definición de la tecnología con la vinculación de los ámbitos de aprendizaje en el contexto de una empresa. (Correa, 2021).

Para entender el objetivo central de la ergonomía cognitiva se requiere mencionar para desarrollar aquellos factores que faciliten el uso de los elementos laborales, de tal manera que representen para el trabajador. Entre ellos se pueden mencionar:

- a) Una mejor seguridad un mejor confort.
- b) Un mejor rendimiento, así como también mejorar la productividad.
- c) Una mayor eficiencia en la ejecución de las funciones.

Ahora bien, en determinados momentos se debe permitir una reducción del esfuerzo cognitivo, de tal manera que disminuyan los errores en el momento de usar aquellos elementos, instrumentos, herramientas o máquinas para el desarrollo de las actividades inherentes a su cargo.

IV. Fundamentos Teóricos de la Ergonomía Cognitiva

a) Breve historia de la Ergonomía Cognitiva

El Institut Valencià de Seguretat considera que la ergonomía cognitiva trata de una disciplina científica que se dedica al estudio de aquellos procesos cognitivos presentes en el lugar o sitio de trabajo con el objetivo fundamental de diseñar la tecnología, así como la organización y los ámbitos de aprendizaje. (LLorca, 2009)

Para clarificar el origen de esta disciplina, se puede señalar que la ergonomía surge en Estados Unidos durante la Primera Guerra Mundial. Aunque existían antecedentes previos, en 1919 los estudios realizados por Taylor estaban principalmente relacionados con la dirección empresarial y tenían como objetivo la selección y asignación de tareas a los soldados.

Posteriormente, durante la Segunda Guerra Mundial, se comenzaron a diseñar equipos teniendo en cuenta las características y condiciones de los seres humanos que los utilizarían.

En cuanto al término "ergonomía cognitiva", este tiene su origen en la denominación previa de "ingeniería cognitiva", que fue introducida en 1986 por el estudioso y científico Norman. Esta disciplina se centró en comprender los principios fundamentales de las actividades humanas para el desarrollo de diseños efectivos por parte de la ingeniería.

Así, la ergonomía cognitiva evolucionó con el objetivo de facilitar la construcción de sistemas que sean intuitivos y fáciles de usar, enfocándose en el trabajo cognitivo y utilizando herramientas, elementos y máquinas diseñadas para apoyar estas funciones.

Un término relevante que debe mencionarse es el "fenómeno cognitivo", que se refiere al resultado de las interacciones de los procesos cognitivos durante las actividades laborales diarias. Este fenómeno puede diferenciarse en medidas subjetivas, objetivas y actividades fisiológicas que lo componen.

a) **Medidas subjetivas**

Las medidas subjetivas se refieren a cuestionarios o entrevistas que se realizan.

b) **Medidas objetivas**

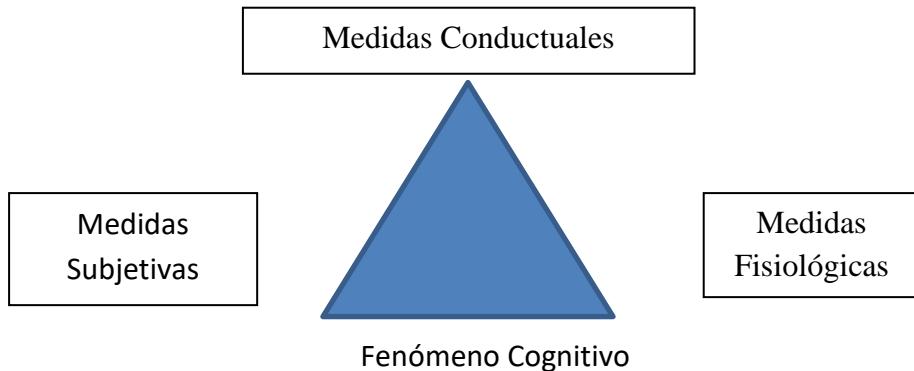
Las medidas objetivas se refieren a aquellos datos de orden conductual o bien de ejecución.

c) **Actividad fisiológica**

La actividad fisiológica está referida al comportamiento del sistema nervioso periférico o central.

Así tenemos la figura que muestra la vinculación de las tres medidas que afectan a cualquier fenómeno cognitivo que son las objetivas, las subjetivas y las fisiológicas. (Correa, 2021)

Figura 1: Elementos del Fenómeno Cognitivo



Fuente: Correa, Ángel. Factores Humanos y Ergonomía Cognitiva

Para abordar la incertidumbre en la medición de los fenómenos cognitivos, que por naturaleza son complejos, es crucial emplear una metodología multidimensional. De esta manera, se pueden realizar mediciones que cubran diversos niveles psicológicos, incluyendo el fisiológico, el subjetivo y el conductual.

En el análisis fisiológico, específicamente, se aplican métodos de neuroergonomía para estudiar los procesos cerebrales y fisiológicos relacionados con las funciones cognitivas.

b) Características de la ergonomía cognitiva

Existen algunas características o consideraciones especiales que definen los distintos tipos de intervención de la ergonomía cognitiva, las cuales son los siguientes:

- 1) Intervención en la manera de interacción persona-ordenador. Este ha sido un tema que lo han estudiado otras ciencias tales como la ingeniería y se ha abordado como la aplicación de la psicología en el diseño de la ingeniería.
- 2) Intervención para el diseño y la mejora de dispositivos y sistemas técnicos que se emplean en el trabajo y que se encuentran vinculados con las tecnologías y que puedan abarcar esa interacción con las personas, ya puede ser por ejemplo intervención en el diseño de pantallas de ordenador, señalizaciones, o aplicaciones entre otras herramientas.
- 3) Intervención cognitiva por campos. La ergonomía cognitiva se puede aplicar a diversos sectores tales como: la salud, defensa, energía, ergonomía industrial, producción industrial, y en el sector de transporte. (Correa, 2021).
 - En el área de salud: representa el apoyo al personal clínico, en relación con el espacio de trabajo, así como los procedimientos, equipos e instrumentos, con el fin de que el sistema sanitario sea efectivo y seguro y faltas médicas.
 - En el área de defensa: representa el diseño de sistemas, equipos, procesos, infraestructura, tecnología, considerando las limitaciones físicas y mentales de las personas.
 - En el área de energía: comprende el área de petróleo y el gas, y representa el diseño para lograr la eficiencia, de acuerdo con la capacidad de las personas, pero también se incluye la industria nuclear porque es una industria de generación de energía, y se puede determinar las interfaces humano y máquina.
 - En el área de la ergonomía industrial: se refiere al diseño de espacios, tareas y análisis de máquinas e instrumentos de acuerdo con las condiciones que sean adecuadas para los trabajadores, para la ejecución de sus tareas de acuerdo al cargo que desempeña.
 - En el área de producción industrial: se refiere a los estudios y análisis a las funciones de los puestos de trabajo, sistemas y procesos, así como herramientas, máquinas y sistemas que garanticen el bienestar de los trabajadores, por lo que se acompañan con la evaluación de las competencias de orden técnico, cursos de formación y desarrollo, la implementación de medidas preventivas de riesgos físicos y psicosociales.
 - En el área de transporte: se refiere al estudio de medidas sobre el diseño del transporte, que permitan garantizar la satisfacción de las necesidades de las personas que laboran en el sector.

- 4) Una vez que se hace el análisis del método, de cómo el trabajador realiza sus actividades, se pueden realizar tanto, las adaptaciones como los cambios del uso de máquinas, herramientas vehículos, entre otros.
- 5) Se trata de una práctica bidireccional, porque permite realizar la evaluación tanto del individuo, como de la máquina, pero en un ámbito psicológico
- 6) Va a permitir garantizar el uso de máquinas herramientas, vehículos y de manera segura.
- 7) Contribuye a la realización de las actividades y funciones en el ámbito laboral de forma segura y rápida.
- 8) Contribuye en la prevención de accidentes y reducción de estos.
- 9) Sirve de apoyo para diversos sectores de la economía, así como las ciencias y las industrias.
- 10) Garantiza la adecuación del trabajo de acuerdo con las características tanto físicas, como las relacionadas con el proceso mental, mental para que el trabajador las execute sin mayor dificultad, ni problemas.

La ergonomía cognitiva está bajo la responsabilidad de profesionales que han recibido formación especializada en este campo. Para ejercer profesionalmente, es común obtener certificaciones emitidas por organismos competentes a nivel nacional e internacional. Desde 1990, el Consejo de Certificación de Ergónomos Profesionales “*Board of Certification in Professional Ergonomics*”, BCPE otorga certificaciones que se dividen en tres tipos:

- Experto en Ergonomía “*Certified Professional Ergonomist*”
- Experto en Factores Humanos “*Certified Human Factors Professional*”
- Experto en Experiencia del Usuario “*Certified User Experience Professional*”

Para el desarrollo de la ergonomía cognitiva es fundamental considerar que el trabajo humano puede ser visto como un sistema compuesto por elementos que funcionan de manera coordinada, similar al pensamiento y la programación de un mecanismo. En términos generales, la complejidad de este conjunto puede variar dependiendo de la regulación cibernética con la que se haya diseñado. De este modo, el comportamiento humano puede ser representado bajo leyes preestablecidas dentro de un sistema y un programa diseñado para dicha función.

Cuando se afirma que el trabajo humano constituye un sistema, se reconoce que la persona es inseparable de su labor, actuando como un sistema integrado hombre-máquina. Es decir, la existencia del ser humano permite activar y operar las máquinas. Al observar una industria, se puede entender que funciona como un gran sistema compuesto por múltiples sistemas hombre-máquina, donde las personas desempeñan roles fundamentales para hacer operativa cualquier empresa en diversas áreas de negocio. La diferencia principal radica en que, en industrias de mayor tamaño, estos sistemas hombre-máquina están organizados jerárquicamente.

Por ello, la ergonomía juega un papel crucial en las empresas, ya que facilita la comprensión de que los trabajadores deben adaptarse tanto al entorno laboral como a las funciones específicas que deben realizar. De esta manera, las empresas pueden reconocer la importancia de asignar tareas y operaciones de acuerdo con las competencias, características y experiencia de cada individuo en la gestión de los procesos correspondientes.

Por tanto, se vinculan al estudio de la ergonomía cognitiva algunos elementos, los cuales son:

- Carga de trabajo mental
- Toma de muchas decisiones
- Desempeño considerado como calificado
- La confiabilidad que tienen las personas
- El estrés laboral
- Capacitación

En el proceso de capacitación, es crucial considerar la notable capacidad de los seres humanos para aprender, si bien su respuesta puede variar ante diferentes situaciones y existe la posibilidad de cometer errores, ya sea en la ejecución de un proceso o en el manejo de máquinas y herramientas, incluso después de haber recibido un taller o curso de capacitación. (Vega Monzón, 2018)

Es crucial en el estudio de la ergonomía cognitiva considerar al individuo dentro de un contexto amplio que abarca lo social, lo cultural y lo histórico. Estos factores de alguna manera limitan e influyen en su comportamiento y capacidad de actuación en el ámbito laboral. Además, el individuo ejerce influencia sobre objetos específicos mediante el uso de herramientas que median en un conjunto de normas que rigen la comunidad a la que pertenecen. Estas normas dictan cómo actuar según la jerarquía, el rol o el cargo que desempeñan las personas.

En este sentido, es necesario destacar que se han realizado muchos estudios de la ergonomía cognitiva en las actividades laborales tales como:

a) Espacios laborales

Los espacios laborales no son únicos ni universales, porque son cambiantes, que pueden estar comprendidos desde los más sencillos y simples hasta los más complejos y puede incidir en la definición concisa y clara de las tareas que debe ejecutar el trabajador.

b) Los espacios que tienen un componente cognitivo

Se refiere a aquellos espacios que se encuentran vinculados a la toma de decisiones y por ello los trabajadores tienen esa posibilidad de acuerdo con las funciones inherentes a sus cargos.

c) Espacios críticos

Se trata de aquellas situaciones o momentos en los cuales las personas se desenvuelven en esos espacios para su protección y seguridad, porque resulta inconveniente la claridad y voluntad en la toma de decisiones.

Por tanto, se han realizado los estudios fundamentados en que la ergonomía cognitiva, está referida fundamentalmente en los procesos mentales y de allí la importancia del procesamiento de la información, porque cada persona tiene su propia perspectiva y visión.

En este sentido, se puede mencionar la diferencia entre los trabajadores, en la realización de procesos tales como: codificar, recordar, ensayar e incluso transformar la información que se encuentra en el cerebro de cada uno. (Bermúdez, 2020).

c) La ergonomía cognitiva en las empresas

Cuando se revisa la ergonomía a nivel general, es importante distinguir que la Asociación Internacional de Ergonomía establece que hay tres dominios de especialización dentro del campo de la ergonomía, los cuales son:

- a) La ergonomía física
- b) La ergonomía cognitiva
- c) La ergonomía organizacional

El estudio de la ergonomía cognitiva está adquiriendo cada vez más importancia en diversas empresas, especialmente en España. Este enfoque se centra en la prevención de riesgos laborales más que en la investigación psicológica pura, debido a la necesidad de garantizar la salud laboral en los lugares de trabajo mediante un análisis detallado.

Es crucial entender la salud laboral no solo desde una perspectiva científica y médica, sino también desde un punto de vista psicológico. En España, se han realizado estudios significativos sobre ergonomía cognitiva que han analizado la distribución de casos en diferentes sectores ocupacionales. Por ejemplo, se puede mencionar la recopilación de datos desde 1991, que documenta la incidencia de casos en diversos rubros laborales. (Leirós, 2009).

De hecho, se detalla el porcentaje de casos en todas las áreas ocupacionales de trabajo, incluyendo Ciencias de la Salud, Ingeniería, Prevención, Psicología, Diseño Industrial, entre otros. Además de enumerar el número de casos, también se presenta el porcentaje correspondiente. Esto subraya el interés persistente, durante varios años, en España, por la ergonomía en el entorno laboral.

Los especialistas en recursos humanos han reconocido la ergonomía como una disciplina multidisciplinaria crucial en la evaluación, diseño y rediseño de puestos de trabajo dentro de las organizaciones. La ergonomía cognitiva, en particular, se destaca como un factor beneficioso para la salud laboral, promoviendo condiciones óptimas que permiten a los trabajadores desarrollarse profesionalmente según su capacidad y conocimiento.

En el análisis organizacional desde una perspectiva macroergonómica, se abre la oportunidad para diversos grupos de estudio en recursos humanos de concebir herramientas que faciliten una relación hombre-sistema, conocida como relación sociotécnica. La integración de múltiples disciplinas o áreas relacionadas con las personas en la definición de condiciones ergonómicas puede conducir a modelos más completos y seguros para aplicar en las empresas.

Es crucial destacar que son los trabajadores quienes manipulan el sistema, las herramientas y las máquinas, por lo tanto, tienen la capacidad de establecer medidas necesarias para optimizar su funcionamiento. Esto incluye la capacidad de alertar y corregir

aspectos incompatibles dentro del sistema que podrían afectar la eficiencia de la transmisión de energía, asegurando así una compatibilidad total entre el humano y la máquina. La autonomía del trabajador para expresar opiniones y recomendaciones, basadas en su experiencia diaria con las herramientas, es fundamental para implementar mejoras que incrementen la efectividad de los procesos y la productividad, siempre que se consideren y se realicen los ajustes pertinentes.

Es importante mencionar que los estudios iniciales de ergonomía utilizaron métodos cuantitativos basados en datos numéricos para llegar a conclusiones específicas. Con el tiempo, la investigación en ergonomía cognitiva ha evolucionado hacia métodos cualitativos que consideran tanto las demandas mentales como el estado emocional de los trabajadores, especialmente en entornos de trabajo automatizados.

En el área de la ingeniería, se han realizado numerosos estudios sobre ergonomía cognitiva, aplicándola de manera similar a la metodología utilizada en el diseño de electrodomésticos como controles, pantallas y displays, entre otros. Estos estudios ayudan a comprender cómo se diseñan los procesos y las funciones inherentes que se llevan a cabo en estos dispositivos.

Cuando se examina el funcionamiento de un ordenador, se puede entender que opera como un sistema de interacción cerrado, donde la entrada de información la realiza una persona hacia la máquina mediante controles y mandos específicos. A continuación, la persona recibe información del ordenador que incluye las variables del proceso, y utiliza indicadores para aplicar esta información en sus propios fines y objetivos.

Es crucial destacar que el trabajo siempre se lleva a cabo en condiciones ambientales específicas, y los trabajadores están expuestos a diversos agentes físicos. Estas condiciones deben ser consideradas detalladamente para optimizar el entorno laboral y garantizar la salud y seguridad de los trabajadores (Madrid, 2021), son las siguientes:

Las principales condiciones razonadas por la Ergonomía son

- La iluminación, con respecto a la cantidad y disposición de luz natural, así como la luz artificial a disposición en el lugar de trabajo.
- El ruido, bajo la consideración de que posea un nivel sonoro inaceptable en relación con las condiciones de intensidad, frecuencia o duración.
- Las vibraciones que se transmiten al cuerpo humano a través de herramientas, máquinas o diversos medios de transporte.
- La temperatura, con su conjunto de variables

Esto ha llevado a la adaptación de diseño de soportes de información y se les ha visto desde tres perspectivas las cuales son:

- Como procesos de input perceptivo

Se encuentra relacionado con la clasificación la detección el reconocimiento de patrones entre otros.

- El procesamiento de tipo cognitivo central

Se trata de lo que corresponde a la resolución de problemas, así como la memoria.

- El proceso de llamado perceptivo motor

El cual tiene como finalidad aquellos sistemas que son de respuesta, así como de ejecución.

En el ámbito laboral, es fundamental considerar además los mecanismos y tecnologías de información, comunicación y otros aspectos como el uso del tiempo libre y las relaciones personales. En ingeniería, siempre se han realizado estudios ergonómicos centrados en productos que tienen una relación directa con la tecnología, como consolas y paneles de control, profundizando en las características psicológicas de las personas y en la capacidad del cerebro para procesar información.

Entre los ejemplos destacados de la ergonomía cognitiva se encuentran la carga mental, la vigilancia y la asignación de funciones, así como la percepción auditiva y visual en el diseño de soportes de información. Un aspecto crucial es la interfaz, conocida en muchas ramas de la ingeniería, que facilita la interacción entre personas y máquinas. Esta interfaz se define por el lenguaje que el usuario utiliza para ingresar y recibir información del ordenador.

Aunque la ingeniería establece estas características y consideraciones para la ergonomía cognitiva, el enfoque principal de este trabajo de grado está más orientado hacia el área de recursos humanos debido a su impacto directo en el desarrollo de procesos dentro de las empresas.

En los últimos años, ha surgido el concepto de trabajo cognitivo, que implica la ejecución de tareas utilizando sistemas cognitivos basados en conocimientos para influir en el entorno laboral. Estos sistemas están organizados por objetivos específicos, considerando tanto las posibilidades como las limitaciones de los individuos. En este contexto, la ergonomía desempeña un papel crucial en el diseño de puestos de trabajo, siendo una de las prioridades dentro de esta disciplina.

En cualquier tipo de empresa, ya sea una oficina, una industria o un local, un puesto de trabajo bien diseñado no debería causar problemas de salud ni malestar a sus trabajadores; por el contrario, debería fomentar el crecimiento en la productividad y garantizar la calidad de los productos generados. Sin embargo, cuando un puesto de trabajo no está bien definido, puede provocar quejas entre los trabajadores, generar enfermedades profesionales, reducir el nivel de productividad deseado e incluso afectar la calidad del producto final.

Por esta razón, es crucial contar con un ergólogo competente, quien no solo estudiará el entorno laboral y el diseño del puesto de trabajo, sino que también se asegurará del cumplimiento de las normativas jurídicas y legales vigentes en cada país por parte de la empresa o negocio.

En el diseño de un puesto de trabajo adecuado, la responsabilidad del ergólogo se complementa con el apoyo de ingenieros de producción, así como con la participación de niveles directivos y supervisores, quienes aportan información relevante para garantizar condiciones laborales óptimas.

En la actualidad existe una tendencia de nivel internacional que toman en consideración algunos aspectos que inciden en la productividad y el proceso productivo de las empresas porque se debe tomar en cuenta aquellos factores ergonómicos que pudieran afectar el normal desenvolvimiento de una empresa y entre ellos se encuentran:

- a) Una tendencia sobre el aumento de tener o producir con una mejor calidad.
- b) También hay una mayor flexibilidad en la producción.

- c) Y otra exigencia de carácter internacional es que debe existir una precisión total en lo que se relaciona con la entrega del producto que genera la empresa.

Estos tres factores que han sido muy notorios en todos los países en los últimos años y no suelen ser compatibles con esa visión tradicional que se aplicaba a lo relacionado con el diseño de los puestos de trabajo.

Por lo tanto, existe una preocupación significativa no solo por los factores físicos que influyen en el puesto de trabajo y en la persona que lo ocupará, sino también por la organización de la tarea. Ambos aspectos están íntimamente relacionados y no deben separarse. En el proceso de definición de un puesto de trabajo adecuado, es fundamental cumplir con los principios ergonómicos para asegurar condiciones óptimas tanto para el trabajador como para la eficiencia del trabajo.

Los expertos en esta área deben tomar en consideración varios elementos para lograr el éxito en ese diseño de los puestos de trabajo los cuales son los siguientes:

- El conocimiento ergonómico

Por ello, se necesita de una persona experta en ergonomía para que esa definición. El estudio y análisis del puesto de trabajo, tenga carácter profesional porque no se trata de una evaluación superficial que determine algunos aspectos que sean visibles, sino es importante profundizar en todas las condiciones para tener una evaluación completa y para ello lo mejor es la contratación de un experto en ergonomía.

- Su integración con las exigencias de productividad y calidad

Cuando un profesional ergónomo define o rediseña un puesto de trabajo, es crucial considerar la productividad y el nivel de calidad que la empresa actualmente tiene y desea mantener. Esto significa que la definición del puesto de trabajo debe alinearse estrechamente con los estándares de calidad y las metas de productividad de la empresa. Una vez que todos los trabajadores están informados sobre estas metas y objetivos, se pueden establecer acciones y planes de trabajo en cada unidad o departamento para alcanzarlos de manera efectiva.

- La participación

Es de vital importancia contar con la opinión y participación del trabajador en cuanto a lo que considera como aspectos favorables en la ejecución del puesto de trabajo. Como también de aquellas limitaciones o situaciones difíciles que se presentan en la ejecución de este, para poder tomar esas consideraciones en el momento de la definición o de rediseño del puesto de trabajo. (Laurig, 2023). Y esta es la mejor fuente de datos, porque el trabajador conoce el sitio de trabajo, la ejecución del proceso, el uso de las máquinas y herramientas y cuáles son las acciones que recomiendan para mejorar la productividad.

Para diseñar un puesto de trabajo de manera efectiva, es crucial contar con una serie de datos básicos que abarcan diversas categorías, como antropometría, capacidad de levantamiento y otros datos relacionados con las capacidades de la población laboral, diferenciados por sexo (masculino y femenino). Estos datos proporcionan especificaciones y características necesarias para el diseño óptimo del puesto de trabajo.

Una vez que se disponga de estos datos fundamentales, es importante prestar atención a la integración de la tecnología de la información en el diseño del puesto. Además, se debe considerar la evaluación de equipos existentes para asegurar que cumplen con los límites establecidos y que los trabajadores tienen las capacidades necesarias para manejar la información y operar estos equipos de manera efectiva. (Laurig, 2023).

Las personas tienen capacidades y limitaciones por naturaleza y pueden ser variables y esto puede determinar diferentes niveles, de tal forma que el rendimiento de las condiciones reales de trabajo va a variar y están sujetas hasta el punto de diseño de los equipos.

Los seres humanos manejan la información de acuerdo con sus niveles esto se dividen de la siguiente manera:

a) El nivel perceptivo

También este nivel comprende unas categorías que están relacionadas con el proceso sensorial, así como la diferencia de sus características y la identidad de la percepción, debido a que todos los seres humanos son distintos y puede ser muy viable que en este nivel se tengan varias categorías o subniveles.

b) El nivel de decisión

Es el relacionado con la percepción que tiene el operario una vez que recibe la información, en cuanto a la forma de reaccionar, cómo usar el programa y ejecutarlo o el sistema que está bajo su responsabilidad, es decir, puede tener en algún momento la posibilidad de decidir cómo realizar el proceso de producción, tomando en consideración, tanto el sistema, como las normas de funcionamiento

c) El nivel motor

Es el que se encuentra relacionado directamente con el funcionamiento del sistema, las máquinas, herramientas, que seguramente tendrán algunas funciones, que no pueden ser modificadas, ni cambiadas, para lograr su real efectividad y eficiencia. (Laurig, 2023). Y es necesario destacar que puede ser peligroso para la empresa sobre cargar a las máquinas y equipos para lograr un mayor nivel de productividad porque las consecuencias pueden ser negativas, como el deterioro o daño que pueda sufrir alguna máquina, sobrecalentamiento, entre otras.

Un último aspecto que se debe mencionar en esta parte del trabajo es el relacionado con la ergonomía, la organización y la responsabilidad social porque la ergonomía es considerada interdisciplinariedad, ya que se trata de una ciencia que posee una aptitud de visión mayor, pero también comprende la flexibilidad y la transdisciplinariedad que se enfoca en el entorno de tal manera que se puede predecir en lugar de deducir que se puede hacer el estudio de la actividad que realiza los hombres y mujeres en su lugar de trabajo y esa interrelación que poseen con respecto a la organización del trabajo.

Y a partir de ese estudio, se puede ejecutar una actividad real de prevención con respecto a esas funciones que ejecuta la persona, desde el ámbito laboral.

Por tales motivos, quedaría colocado en el principio de la responsabilidad social a la cual se encuentra ligada la ergonomía desde la perspectiva de su fin central de estudio que representa el ser humano de donde resulta la inherencia de la llamada justificación de tipo ético.

Sin embargo, es precisamente en ese aspecto en la cual la ética gerencial y la ergonomía donde se ubican en la gestión organizacional.

Por lo tanto, cuando se tiene un trabajo completamente organizado y definido va a representar un beneficio para la salud de la persona y de todos los trabajadores en los diferentes lugares de trabajo y en consecuencia de la empresa u organización. (Carrasquero, 2009).

En este sentido también es útil para prevenir dolores, quejas, malestares, enfermedades y los accidentes en el trabajo ya que es fundamental que el trabajador se encuentre sano y saludable, para que realice eficientemente su trabajo y pueda ser más productivo.

Esto permite guiar al gerente de producción y ético y con responsabilidad social a afrontar a través de un especialista en ergonomía, la salud compendio entre lo individual y colectivo bajo una definición que es interdisciplinaria, pero también transdisciplinaria, acompañado de la actitud tanto proactiva y al mismo tiempo con la sensibilidad particular que se requiere.

Se puede determinar en este análisis que la ergonomía es una herramienta para la responsabilidad social y para considerar la oportunidad de la sustentabilidad de la organización en la empresa con esa perspectiva moderna y actual. (Carrasquero, 2009) Por ello, es importante destacar que la práctica de la responsabilidad social es prioritaria como una actividad empresarial ya que trata todos los escenarios tanto en el ámbito económico como social y su interrelación con el medio ambiente.

Por ende, se puede señalar que constituye un factor de transparencia a nivel informativo, con relación a los resultados que se obtienen en los ámbitos señalados y contribuye en la definición de aspectos característicos y propios de la empresa como son la misión, visión y valores éticos.

En consecuencia, la responsabilidad social empresarial necesita de manera ineludible de un compromiso evidente con ella enmarcado en los objetivos y metas de la organización y esto es posible si lo inserta en la definición de la misión y visión de la empresa, así como en su plan estratégico, políticas internas y en los documentos propios de la empresa. (Carrasquero, 2009).

V. Importancia de la Ergonomía Cognitiva en las empresas

a) Ámbito de aplicación de la ergonomía cognitiva

Al estudiar la ergonomía cognitiva y su aplicación en las empresas hay que tener presente que se puede desarrollar en diversas áreas, aunque la ergonomía cognitiva lleva poco tiempo utilizándose y su aplicación ha generado numerosos beneficios en el mundo laboral. Por lo tanto, se puede aplicar la ergonomía cognitiva en diversas áreas de la economía (Vega Monzón, 2018) como puede ser:

- El área de la salud,
- El área de la electrónica,
- El área de fabricación de bienes o productos

- El área de servicios, entre otras.

No puede dejarse de mencionar que la ergonomía cognitiva, también involucra factores de diferentes ciencias: como la economía, la administración, las ciencias relacionadas con las industrias, como la ingeniería y por lo tanto dentro de una empresa se puede considerar como un área multidisciplinaria. (INNOLAPPS S.L, 2020).

Algunas funciones que debe tener el área cognitiva en una empresa pueden ser las siguientes:

- El estudio de la vinculación del sitio o el área de trabajo y las condiciones físicas que se otorgan al trabajador.

En consecuencia, el diseño ergonómico de un puesto de trabajo implica la revisión detallada del área de trabajo y las características individuales de la persona que lo ocupará, asegurando su adaptación adecuada al entorno donde desempeñará sus funciones. Es fundamental tener un profundo conocimiento de las condiciones laborales que debe ofrecer el sitio de trabajo. Entre los elementos destacados se encuentran:

1. **Ventilación e iluminación:** Deben ser adecuadas y ajustadas según las estaciones del año y las condiciones climáticas de la región donde se encuentra la empresa.
2. **Mobiliario:** Incluye escritorios, sillas, estantes para documentos, y mesas utilizadas por el trabajador en el desempeño de sus tareas. Estos deben estar diseñados ergonómicamente para promover la comodidad y la eficiencia.
3. **Equipos y herramientas:** Es crucial que las máquinas, equipos y herramientas utilizados en las labores diarias estén configurados para optimizar el rendimiento y minimizar el riesgo de lesiones por uso repetitivo u otros problemas ergonómicos.

El diseño ergonómico busca no solo mejorar las condiciones físicas del entorno laboral, sino también aumentar la eficiencia y el bienestar de los trabajadores durante su jornada laboral. (INNOLAPPS S.L, 2020).

- El estudio de las posibilidades de incrementar los estímulos positivos a los trabajadores.

Consiste en el estudio y diseño de medidas que permitan establecer estímulos positivos al trabajador de manera que sienta una motivación en la ejecución de las funciones inherentes a su cargo.

Y cuando el trabajador no siente motivación en el trabajo y a su vez posee un incremento en la carga de trabajo, se puede generar el estrés laboral y esto ha tomado un protagonismo cada vez mayor en las empresas. (Burban, 2020)

- Diseño de medidas de prevención laboral

Aunque exista en las empresas una unidad encargada de la seguridad y salud laboral, se puede contribuir en la revisión de la buena ejecución del uso de herramientas, máquinas a través de la información adecuada sobre la misma, por medio de manuales de procedimientos de diferentes actividades, que se deben realizar para el cumplimiento de las funciones.

Así mismo, se puede contribuir con la unidad o departamento de gestión de seguridad y salud laboral, con la creación de grupos de trabajo que se encarguen de participar en las

actividades relacionadas con la prevención de salud y riesgo laboral. (INNOLAPPS S.L, 2020).

En el desarrollo de las funciones laborales, es común que ocurran errores humanos que pueden resultar en accidentes laborales. Por esta razón, es crucial prever estos incidentes y diseñar sistemas que puedan implementarse para evitar su ocurrencia.

Entre los errores humanos que pueden llevar a una ejecución deficiente del trabajo o a la omisión de pasos importantes se incluye la fatiga mental. Esta puede ser resultado del exceso de horas de trabajo, la falta de períodos de descanso adecuados durante la jornada laboral, o una carga excesiva de tareas para realizar en el tiempo disponible.

Por tanto, es fundamental que las empresas cuenten con especialistas en ergonomía cognitiva, quienes son profesionales capacitados para comprender y mejorar la compatibilidad entre los seres humanos y los sistemas, considerando las capacidades y limitaciones cognitivas de los trabajadores. Estos especialistas juegan un papel crucial en la implementación de medidas que no solo optimizan el rendimiento laboral, sino que también contribuyen a la seguridad y el bienestar de los empleados. (Carrasquero, 2009)

Es relevante hacer una distinción respecto al término de Ergonomía Organizacional, el cual se suma al estudio de la Ergonomía Cognitiva dentro de las empresas. La Ergonomía Organizacional se centra en la optimización de los sistemas socio-técnicos, abarcando la estructura organizacional, las políticas y los procesos inherentes a ella.

Esta disciplina no solo se enfoca en el diseño físico del entorno laboral y las herramientas de trabajo, como lo hace la ergonomía tradicional, sino que también considera cómo las estructuras organizativas y los procesos de trabajo pueden afectar el desempeño humano. Busca mejorar la eficiencia, la seguridad y el bienestar de los empleados al alinear adecuadamente las capacidades humanas con las demandas del trabajo y las metas organizacionales.

Por lo tanto, mientras que la Ergonomía Cognitiva se centra específicamente en las capacidades y limitaciones cognitivas de los individuos en relación con su trabajo, la Ergonomía Organizacional amplía este enfoque para abordar cómo la organización en su conjunto puede influir en el rendimiento y la salud de los empleados. (Carrasquero, 2009)

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) establece objetivos fundamentales para la ergonomía que incluyen la satisfacción en el trabajo y el desarrollo personal. Estos objetivos requieren una conexión directa entre ellos, considerando las responsabilidades individuales, creencias, actitudes y valores, así como las diferencias culturales.

Además, es importante destacar la relación entre la ergonomía y la responsabilidad social empresarial, que implica un compromiso con el desarrollo sostenible en los ámbitos económico, social y ambiental. La práctica de la responsabilidad social empresarial debe estar integrada explícitamente en la misión, visión y plan estratégico de la organización, y se refleja comúnmente en documentos y políticas internas. (Carrasquero, 2009).

La creación de una cultura empresarial que respalte el comportamiento ético y la transparencia informativa es crucial para establecer un código de conducta efectivo dentro de la empresa y aplicarlo en todos los procesos y decisiones. Este enfoque se alinea con los principios de la responsabilidad social empresarial (RSE), que busca integrar prácticas éticas tanto en las operaciones internas como externas de la empresa, especialmente en relación con el medio ambiente.

La RSE implica asegurar que las operaciones de la empresa sean compatibles con la sostenibilidad ambiental, promoviendo la eficiencia y la adopción de prácticas que minimicen el impacto ambiental. Esto puede incluir la implementación de auditorías ambientales para evaluar y mejorar el desempeño ambiental de la empresa.

Es fundamental destacar que las empresas que integran la RSE en sus objetivos no solo se comprometen con la conservación del medio ambiente, sino que también promueven acciones como el cuidado ambiental, el mantenimiento de recursos naturales, la concienciación sobre temas ambientales y el fomento del reciclaje. (Carrasquero, 2009).

La ergonomía cognitiva busca centralizar sus investigaciones en las siguientes actividades laborales:

- Espacios laborales que se hallen en un medio complejo y cambiante, donde las tareas no se pueden estipular visiblemente.
- Espacios que tienen un componente cognitivo destacado que pueden tener relación con los cálculos o la toma de decisiones.

La cognición se refiere principalmente a los procesos mentales involucrados en el manejo y procesamiento de la información en el cerebro humano. Estos procesos incluyen la codificación, el ensayo, el recuerdo y la transformación de la información para realizar diversas tareas y actividades.

Es fundamental identificar las funciones cognitivas principales que entran en juego al realizar un trabajo o tarea específica. Estas funciones pueden variar desde la memoria y el razonamiento hasta la percepción y la atención, dependiendo de la naturaleza de la tarea y las demandas cognitivas que esta conlleva.

Además, es crucial asegurar que el ambiente de trabajo esté adecuadamente diseñado y configurado para soportar las características de la tarea que se va a realizar. Esto implica considerar factores como la iluminación, el nivel de ruido, la disposición del espacio y la ergonomía física y cognitiva del entorno laboral. (Laurig, 2023).

Así mismo, se detallan los tipos de memoria:

- Memoria a largo plazo

La memoria es como un almacén o una tienda, cuando marcha a largo plazo, representa que tiene diversos tipos de información invariablemente. La memoria semántica se describe como el almacenamiento de conocimientos sobre el mundo, los símbolos y los conceptos.

La memoria episódica comprende la información sobre eventos y episodios. Mientras que los sucesos en la vida personal de un ser humano se fijan como recuerdos autobiográficos. (Laurig, 2023)

- Memoria de trabajo

Dentro de este aspecto se incluye un almacenamiento de memoria, que viene a ser a corto plazo, ya que se trata de una información está utilizable hasta por 30 segundos.

Hace mención a los escenarios en las que la información se manipula de forma activa en la mente. Por ejemplo, un asistente que, al establecer una comunicación con un cliente, a la hora de la llamada, debe ensayar el nombre de la persona para propiciar un espacio de confianza.

- **La atención**

Durante la etapa de procesamiento cognitivo, la información puede ser focalizada en aspectos específicos o dividirse entre múltiples factores simultáneamente. Por ejemplo, en un entorno como un jardín de infancia, las maestras deben manejar grupos de hasta 20 niños, quienes suelen estar constantemente en movimiento y con necesidades individuales.

En este contexto, las maestras deben estar atentas a cada niño, ya que pueden requerir atención individualizada en cualquier momento. Esto implica que el procesamiento cognitivo de la maestra se enfrenta a la tarea de monitorear y responder a múltiples estímulos y demandas simultáneamente. Es necesario mantener la atención distribuida entre todos los niños para asegurar su seguridad, aprendizaje y bienestar dentro del entorno del jardín de infancia. (Laurig, 2023)

- **Sensación y percepción**

En este aspecto, se recopilan los estímulos a través de los sentidos como la vista, el oído, el gusto, el olfato y el tacto. La sensación y la percepción son fundamentales en diversos entornos laborales. Por ejemplo, en la construcción, los operarios deben estar atentos a señales de advertencia para garantizar su seguridad. En hospitales, enfermeras y médicos deben vigilar constantemente los monitores para interpretar las señales vitales de los pacientes.

La cognición también abarca el proceso de aprendizaje, que implica cambios permanentes en conocimientos y habilidades, cruciales en todos los roles laborales. En la ciencia cognitiva, la pericia se define como la habilidad superior para realizar tareas complejas de manera eficiente, reflejando una adaptación óptima al entorno específico.

Las funciones cognitivas están limitadas, al igual que las capacidades físicas. Por ejemplo, los malabaristas requieren entrenamiento y habilidades físicas para manejar múltiples pelotas simultáneamente, lo cual muestra la adaptación del cerebro a esta tarea compleja.

Es esencial aplicar estos conocimientos integrales sobre las características humanas para garantizar que las personas puedan desempeñar sus funciones laborales sin agotarse. Esto implica diseñar entornos de trabajo que consideren tanto las capacidades cognitivas como físicas de los individuos, asegurando así un desempeño eficiente y seguro en el trabajo diario. (Laurig, 2023).

En otro sentido, las limitaciones cognitivas generan una huella con menor significación, en la ejecución de las actividades, que debe realizar el trabajador, como consecuencia de lo que ha aprendido, que le permitirá obtener una habilidad de tipo automático. Por ende, los procesos automatizados, no pueden sobrecargar la capacidad de atención, así como la memoria de trabajo.

b) Función de la gestión de recursos humanos con la ergonomía cognitiva

La ergonomía cognitiva se enfoca en estudiar cómo mejorar la experiencia del usuario al interactuar con herramientas y dispositivos durante la ejecución de tareas. Un ejemplo claro es la interfaz de un celular: cuando esta es intuitiva y fácil de usar, las personas pueden realizar llamadas o enviar mensajes sin confusiones ni complicaciones. En contraste, una

interfaz complicada en dispositivos digitales como celulares, tabletas u ordenadores puede no representar un riesgo mortal, pero sí puede generar frustración en el usuario.

La investigación en ergonomía cognitiva busca precisamente diseñar interfaces y herramientas que sean accesibles y eficientes, minimizando la carga cognitiva y optimizando la interacción humana con la tecnología. Esto no solo mejora la productividad y eficacia en el trabajo, sino que también contribuye al bienestar psicológico de los usuarios al reducir la frustración y el estrés asociado con el uso de herramientas mal diseñadas. (Llorca, 2009)

La aplicación de la ergonomía cognitiva es fundamental en el diseño de productos y herramientas dentro de las empresas, ya que busca adaptar estos elementos a las capacidades y limitaciones cognitivas de las personas. Es crucial que los productos sean fáciles, sencillos, precisos y simples de utilizar, lo cual no solo mejora la eficiencia en el trabajo, sino que también proporciona una experiencia satisfactoria para los usuarios.

En la investigación y diseño de herramientas, la opinión de expertos en ergonomía cognitiva es esencial. Estos profesionales contribuyen con su conocimiento para asegurar que los productos sean accesibles y eficientes, minimizando la carga cognitiva y optimizando la interacción humana con la tecnología.

La ergonomía cognitiva se aplica en diversos entornos profesionales como la salud, la ingeniería, la arquitectura, entre otros. Estos campos requieren de un diseño ergonómico para mejorar la eficiencia y optimizar las condiciones laborales de los trabajadores. Esto incluye no solo la adecuación de los espacios de trabajo, sino también facilitar una interacción directa y sencilla de los trabajadores con sus herramientas.

El objetivo final de la ergonomía cognitiva es promover la efectividad de la comunicación, mejorar el contexto de trabajo, facilitar la toma de decisiones y, lo más importante, garantizar la protección de la salud y seguridad de todos los involucrados en el ambiente laboral. Esto se logra mediante el diseño de productos y entornos que estén alineados con las capacidades cognitivas de las personas, reduciendo riesgos y mejorando la experiencia general en el trabajo. (Llorca, 2009)

La ergonomía cognitiva desempeña un papel crucial en la protección y la mejora de la calidad en los ambientes laborales, buscando optimizar tanto la eficiencia como la seguridad. Esta disciplina se centra en prevenir accidentes y mejorar el diseño de los entornos laborales para reducir riesgos y mejorar las condiciones de trabajo.

Un ejemplo claro de la importancia de la ergonomía cognitiva es el accidente de un piloto de avión. En este caso, un error cognitivo podría tener consecuencias graves, por lo que la ergonomía cognitiva se enfoca en desarrollar medidas y diseños que minimicen las posibilidades de errores humanos en situaciones críticas como esta.

Además, la ergonomía cognitiva es una disciplina interdisciplinaria que apoya diversos campos de la economía, las ciencias y las industrias. Profesionales como médicos, psicólogos, higienistas industriales, arquitectos, entre otros, contribuyen con su experiencia para asegurar que los diseños y las prácticas laborales sean seguros y eficientes.

En resumen, la ergonomía cognitiva juega un papel crucial en la seguridad y eficiencia laboral al centrarse en la prevención de accidentes y la mejora del diseño de los entornos de trabajo para promover condiciones óptimas tanto para la salud como para el rendimiento de los trabajadores.

El trabajador desarrolla un método adecuado para el entorno laboral, para contribuir a una mejor realización del trabajo y desarrollo de comunicación con el resto de sus compañeros. (Laurig, 2023). Algunos elementos para la práctica de estos métodos son:

- El trabajo debe realizarse de forma cómoda.

El trabajo debe ajustarse a los rasgos físicos y mentales del trabajador, para lo cual debe ser tratada, recordada y si se requiere debe estar transformada en el cerebro de la persona. Por lo que para la ergonomía cognitiva es fundamental que el trabajador tenga el conocimiento de las funciones intelectuales, para el desempeño de sus funciones en elementos tales como los equipos, muebles, herramientas, máquinas, entre otros.

- El apoyo y la diversión es necesario.

En cuanto al apoyo y la diversión no existe ninguna duda ni confusión, ya que en el trabajo debe reinar la rigurosidad y la seriedad. Sin embargo, en la jornada laboral deben existir oasis de tranquilidad y diversión para no hacer insopportables las horas de la jornada de trabajo, que tiene que estar el trabajador encerrado en una oficina.

- Mejorar el clima laboral.

Todo trabajador tiene la potestad de identificar las posibles fallas, de manera que se dificulten encontrar la comodidad, por lo que en esta área se incluye la prevención de molestias físicas, producto de accidentes o problemas de salud, tales como puede ser el caso de los que pueden derivar de la espalda por encontrarse sentado con una mala posición.

Al relacionarse el trabajador con otros compañeros de trabajo como los que tienen en el mismo departamento o gerencia, y en diferentes unidades, porque se trata de que las relaciones laborales adquieran la fuerza, con respecto a los temas que atañen a la seguridad laboral y la prevención de riesgos tanto, físicos como psicológicos de los trabajadores. (Laurig, 2023)

La empresa y su entorno son fundamentales para el bienestar de los trabajadores, ya que es en este ambiente donde pasan la mayor parte de su tiempo y se desarrollan profesionalmente. Es crucial que este entorno sea adecuado y seguro para evitar problemas como estrés, depresión o ansiedad, que pueden afectar negativamente a la salud y el rendimiento de los empleados. Si una empresa no cuenta con las herramientas o conocimientos necesarios para mantener un ambiente laboral tranquilo, puede recurrir a la asesoría de expertos en ergonomía cognitiva.

En muchas organizaciones, el área de recursos humanos es la responsable de implementar los cambios necesarios para mejorar las condiciones ergonómicas en el lugar de trabajo. Esto incluye la consulta con especialistas en ergonomía para asegurarse de que las modificaciones sean efectivas y beneficien a los empleados.

Al realizar estudios ergonómicos, el departamento de recursos humanos considera varios factores importantes. Por ejemplo, determina cuándo es el momento adecuado para implementar cambios y cómo involucrar a los trabajadores en este proceso. Es crucial obtener las opiniones de los empleados sobre las condiciones de trabajo diarias, como la postura, la temperatura, el ruido y el entorno visual, ya que son ellos quienes experimentan estas condiciones directamente.

En resumen, mantener un ambiente laboral saludable y seguro es vital para el bienestar de los trabajadores y la productividad de la empresa. La ergonomía cognitiva, a través del

análisis y la implementación de cambios ergonómicos adecuados, juega un papel crucial en la creación de entornos laborales que promuevan el bienestar y la eficiencia. (RRHH, 2006).

De igual forma, también es muy importante dentro de las funciones de recursos humanos, en el ámbito de la ergonomía cognitiva, que se debe garantizar la correcta disposición, con respecto al espacio de trabajo, para que no se generen esfuerzos adicionales a los que debe hacer el trabajador en su sitio de trabajo.

Y a través de los años se le ha dado mucha importancia al estudio y la implementación de las medidas ergonómicas, porque esto permite evitar que se pueda producir una enfermedad profesional, es decir, ocasionada por la ejecución de sus labores en la empresa y entre esas dolencias (RRHH, 2006), podrían señalarse las siguientes:

- Artrosis qué origina en las articulaciones rigidez y dolor con especiales énfasis en la zona cervical y dorsal.
- Bursitis que produce inflamación en las articulaciones tras hacer una gran presión sobre el codo por esa gran cantidad de movimientos que son repetitivos tanto en los hombros como consecuencia de estar arrodillado durante largos periodos de tiempo.
- La epicondilitis o codo de tenista que está vinculado a tareas en las cuales la mano siempre se encuentra hacia arriba y hacia abajo respectivamente.
- La cervicalgia lumbalgia y o contracturas musculares se genera producto del mantenimiento de una postura rígida por mucho tiempo que va a crear un dolor que se encuentra en el cuello en los hombres e incluso en la cabeza. (RRHH, 2006).

Las intervenciones ergonómicas, que se realizan dentro de la empresa van a evidenciar el reencuentro, que tienen tanto la ética gerencial, como la ergonomía, para lograr una mejor y más efectiva gestión organización organizacional.

La ergonomía cognitiva desempeña un papel crucial en el ámbito laboral, especialmente bajo la responsabilidad del área de recursos humanos, dado que se centra en la interacción efectiva entre los trabajadores y su entorno de trabajo, incluyendo equipos e instrumentos, así como el diseño de procesos y actividades productivas. Esta disciplina se caracteriza por su enfoque positivista y sensible hacia la responsabilidad social, reconociendo que la salud laboral es una construcción tanto individual como colectiva.

Desde esta perspectiva, la ergonomía cognitiva se percibe de diversas maneras. Algunos la ven como una metodología que crea entornos habitables, confortables y seguros, que facilitan el manejo eficiente de las tareas laborales. Es esencial en todo proceso de diseño y diferenciación, asegurando que los trabajadores puedan desempeñar sus funciones de manera segura y efectiva.

La colaboración entre la ergonomía cognitiva y la psicología cognitiva es fundamental. Ambas disciplinas trabajan en conjunto para comprender mejor los procesos cognitivos y humanos implicados en el trabajo, lo que contribuye significativamente al avance del conocimiento en estos campos. Los aportes de la ergonomía cognitiva se basan en investigaciones que ayudan a identificar cómo mejorar la interacción entre los trabajadores y sus herramientas de trabajo, optimizando así la eficiencia y la calidad del ambiente laboral.

En resumen, la ergonomía cognitiva no solo mejora las condiciones físicas y operativas en el trabajo, sino que también promueve un entorno laboral que fomenta el bienestar, la productividad y la sustentabilidad tanto individual como organizacional. Es una herramienta

esencial para los recursos humanos en la creación de entornos laborales que favorezcan el desarrollo profesional y personal de los empleados.

c) Implementación en las empresas de las condiciones ergonómicas

Todo departamento de recursos humanos que tenga a su cargo la función ergonómica cognitiva, debe tomar en concepción las líneas generales, dependiendo del tipo de trabajo y señalar algunas recomendaciones para evitar que el trabajador realice esfuerzos innecesarios y conserve el bienestar y la salud, y en general están, el trabajo que realice en la oficina, como el trabajo que realice la persona en la fábrica o el lugar de producción y las recomendaciones generales (Silva, 2011) puede ser las siguientes:

- Evitar que el trabajador permanezca mucho tiempo tanto de pie, como sentado mientras realiza sus funciones, ya que debe hacer pausas para evitar un mayor cansancio por el tiempo de pie o bien para relajar las piernas si permanece mucho tiempo sentado.
- Realizar rotación en los diferentes puestos de trabajo, esto permite disminuir la tarea repetitiva, que puede ser causante de la fatiga en el trabajador ya sea física o mental, adicionalmente al rotar en los diversos puestos de trabajo, le proporciona un mayor conocimiento de los procesos que se realizan en la empresa.
- Ya sea un trabajo de oficina, como un trabajo de producción, hay que tratar de evitar que el trabajador realice sus funciones, con los antebrazos pegados al cuerpo o con las muñecas rectas, ya que estas posiciones generan consecuencias en las partes del cuerpo señaladas.
- Evitar que los trabajadores en el ejercicio de sus funciones adopten posturas que sean forzadas por largos periodos de tiempo para lo cual lo ideal es la realización de pausas y cambios de la posición del cuerpo para relajar los músculos de diferentes partes del cuerpo.
- Proporcionar a los trabajadores, talleres de formación sobre las técnicas adecuadas que se requieren para la movilización de objetos pesados o de cargas ya que trabajos con cargas, se debe manejar de acuerdo con las recomendaciones que establecen las leyes en este aspecto.
- Revisar el mobiliario, que sea el adecuado de acuerdo con las características antropométricas, específicamente en cuanto a las mesas y sillas que debe utilizar cada trabajador.
- Garantizar que el monitor del ordenador se encuentre de manera perpendicular a la ventana y no frente a ellas la parte superior de la pantalla del ordenador, debe estar a una altura similar a la de los ojos, pero no a una distancia inferior a 40 cm.
- Garantizarle al trabajador un teclado ergonómico, así como un reposo muñeca, ya que les proporcionan un acceso a las teclas en línea recta con relación al antebrazo., estos teclados se ubican con facilidad, en beneficios de los trabajadores.
- Es recomendable garantizarle al trabajador un reposapiés, porque esto le va a representar un beneficio con respecto a la postura correcta del cuerpo ayuda a disminuir la tensión y el cansancio que se pueda generar en las piernas cuello y la

espalda. Aunque es un elemento que se puede tener o no en la empresa, es muy beneficio para los trabajadores que deben pasar mucho tiempo sentada.

En cuanto a los instrumentos y máquinas trabajo debe contener criterios de favorables, para que tenga las condiciones adecuadas, en cuanto al uso y que no le genere problemas al trabajador, de tal forma que con respecto a las máquinas en línea general debe contar con las siguientes características:

- A nivel tecnológico, la cual puede ser automatizada o mecánica de herramientas, instrumentos aislados, entre otros, debe tener el respectivo manual de uso, para que no se presenten problemas en su uso.
- Toda máquina debe proporcionar facilidades, en el manejo de acuerdo con la tecnología con la cual funciona y al saber manejarlas proporciona seguridad en la ejecución de las funciones.
- Las máquinas independientemente del tamaño y funciones que realiza, debe tener un mantenimiento adecuado para su buen funcionamiento.
- Debe tener la máquina una habitabilidad el cual es un aspecto que garantiza la salud en concordancia con la eficiencia.

Los aspectos que se deben tomar en consideración en cuanto a la ergonomía cognitiva en una empresa y que el modelo que se aplique en la organización sea eficiente deben contar con los siguientes elementos:

1) La conducta.

Los modelos de ergonomía cognitiva que se deben aplicar en una empresa, independientemente del ramo a la que se dedique tiene que explicar la conducta que debe tener todo trabajador de acuerdo con los lineamientos y políticas de la empresa, así como también, predecir aquellas situaciones en las cuales se pueda encontrar en un momento determinado el trabajador ya que como persona se encuentra expuesta a vivir diversas situaciones personales en la empresa.

De igual forma, representa un elemento de gran relevancia, aportar elementos o datos experimentales que se han llevado a cabo de acuerdo con las investigaciones realizadas en el área de recursos humanos.

2) El conocimiento.

Un modelo de ergonomía cognitiva aplicado en una empresa debe tener la capacidad de poder predecir la conducta de los trabajadores y para ello es necesario determinar, cuáles son los conocimientos que deben tener los trabajadores en la interfaz y en la interacción. De tal forma, que debe contar con los objetivos lo que deben realizar los usuarios, para alcanzar estos objetivos y los métodos que se han creado por secuencia de los operadores.

3) La representación del conocimiento.

El modelo cognitivo en una empresa debe contar con el conocimiento, completo y general. El cual se encuentra reflejado en el sistema y los modelos que se han propuesto para esa organización, de tal forma, que el formalismo va a imponer algunas limitaciones sobre cómo se va a adquirir y a usar el conocimiento necesario para el funcionamiento de los sistemas, equipos instrumentos y herramientas. Por lo tanto, es muy relevante contar con un nivel de descripción, que permita en el futuro poder predecir algunas situaciones sobre la conducta.

4) El aprendizaje.

Este último elemento y no menos importante es el aprendizaje el cual debe estar en todo proceso, establecimiento, de modelo de ergonomía cognitiva, porque los usuarios deben conocer y aprender con respecto al uso de la interfaz, entonces los modelos cognitivos deben prestar un especial interés a cómo se debe realizar este proceso de aprendizaje, por parte de los usuarios, el cual puede ser a través de manuales, talleres, demostraciones con ejemplos realización de exploraciones entre otros.

De manera sencilla y práctica se le puede suministrar la información a los trabajadores, a través de personas especializadas en ergonomía cognitiva, que le proporciona las técnicas, políticas y normas del modelo de ergonomía cognitiva.

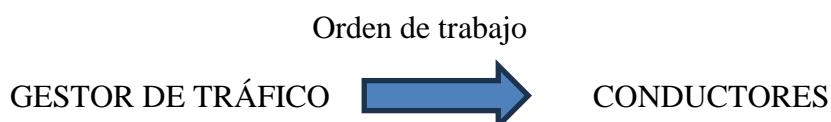
VI. Caso práctico. Aplicación basada en Ergonomía cognitiva en Transportes Molinero, empresa de transporte de mercancía por carretera.

El caso práctico es donde se va a ver todo lo desarrollado anteriormente en el trabajo acerca de la ergonomía cognitiva. Este caso va a consistir en el análisis de una serie de mejoras que se han llevado a cabo en una empresa de transporte real con la introducción de una nueva tecnología diseñada según los preceptos de la ergonomía cognitiva que mejora la calidad y logística de las entregas. La empresa donde se desarrolla este caso es una más importantes de transporte de mercancía por carretera en España, Transportes Molinero, con más de quinientas cabezas tractoras.

Uno de los principales problemas que surgen a la hora de realizar la actividad empresarial del transporte de mercancía por carretera, es mandar las órdenes de los viajes a los distintos conductores que hay en la empresa.

El transporte de mercancía por carretera consiste en transportar la mercancía desde los almacenes hasta los supermercados donde los van a adquirir los consumidores finales. Para que esa mercancía se transporte, el gestor de tráfico tiene que adquirir el viaje con la empresa donde se encuentra la mercancía y cerrar también el destino donde se va a descargar la mercancía.

Toda esta información que posee el gestor de tráfico se las debe de transmitir de la forma clara a los conductores, que son los que tienen que realizar el viaje. Los conductores deben saber a qué hora tienen que estar en los lugares de carga y descarga, las coordenadas donde se encuentran los almacenes, así como si puede realizar el viaje sin incurrir en sanciones de tráfico.



Estas órdenes de trabajo las envían los gestores de tráfico. Estos son los encargados de enviar y controlar que los viajes se realicen correctamente y que los conductores lleguen en tiempo a los clientes. Esta tarea es muy compleja, ya que cada gestor tiene una media de unos veinte conductores y tienen que cubrir unos horarios muy amplios casi de 24h y 365 días. Esto es debido a que el transporte de mercancía alimenticia implica que se tenga que transportar festivos y fines de semana para que los establecimientos tengan los productos a disposición de los consumidores.

Esto supone tanto para gestores como para conductores situaciones de mucho estrés y tensión. En especial para los conductores, que al llevar un camión por la carretera y no estar con todos los sentidos puestos en la carretera puede provocar un accidente. Las consecuencias pueden ser nefastas tanto para el propio conductor como para el resto de los vehículos que se pueden encontrar en ese momento por la carretera.

Hace muchos años estas órdenes de trabajo se enviaban vía teléfono móvil, llamando al conductor. Esto suponía un desgaste muy importante tanto al gestor que tenía que estar llamando al conductor cada poco tiempo para indicar como iba la situación, como para el conductor, que tenía que estar atento a atender la llamada de teléfono. Los gestores tenían muchos problemas ya que en su jornada laboral tenían que estar llamando a unos veinte conductores. Muchas veces no les daba tiempo lo que provocaba que los viajes no se realizasen de manera correcta.

Por eso la empresa, decidió instalar en las cabezas tractoras una especie de tablet, que en la empresa se denomina “punch”, como herramienta de comunicación por comandos escritos entre los gestores y conductores.

a) Funcionamiento de la aplicación de Ergonomía Cognitiva. El *Punch*

El gestor en primer lugar adquiere el viaje que le va a enviar al chofer que tiene a su cargo. Una vez adquirido este servicio se lo tiene que comunicar al conductor, enviando un mensaje desde el ordenador del gestor al *punch* que tiene instalado en la cabeza tractora. La información que recibe el conductor debe ser lo más certera posible. En ella tienen que indicar hora de carga y de descarga y las coordenadas de los puntos donde tiene que acudir el conductor. Aquí se puede observar una ventaja importante para el gestor, como es no tener que llamar al conductor. A su vez es más sencillo de entender la información para el conductor ya que la puede ver todas las veces que necesite y saber lo que tiene que hacer.

Figura 2: Órdenes de trabajo



Fuente: Manual *carcube* para conductores V1.12

Este mensaje con la orden de trabajo figura en la pantalla del *punch*. El gestor de tráfico puede enviar varias órdenes de trabajo al conductor y este las tiene que realizar siempre en el orden indicado. Ya que, la mayoría de los viajes no son viajes completos, sino que en un mismo viaje puedes tener varias cargas y varias descargas. Por eso es muy importante realizarlas según el orden establecido para que el viaje se realice de la manera correcta. Con este uso hay una ventaja muy importante, que en un mismo momento puede enviar varias

órdenes de trabajo, e ir añadiendo tareas según vayan adquiriendo los viajes, sin necesidad de tener los viajes concertados antes de enviar el primer mensaje.

Una vez recibida la información por parte del conductor, este en la pantalla del *punch* le salen una serie de iconos que tiene que ir pulsándolos según corresponda. En primer lugar, una vez después de haber leído el mensaje, entenderlo para no cometer ningún error. El conductor tiene que pulsar el ícono donde pone “aceptar”. Al pulsar este ícono se supone que el chofer va a realizar el viaje correctamente y esta información le llega al gestor. Al cual le indica que el viaje que le ha mandado lo va a realizar de la forma adecuada, por lo tanto, con esta acción ya el gestor se ahorra la llamada de preguntar al conductor si ha entendido el viaje, ya que los choferes tienen que aceptar todas las tareas relacionadas con el viaje. Aquí el chofer tiene la ventaja de poder leer las veces que sean necesarias las órdenes de trabajo y el gestor la tranquilidad de que cuando el chofer acepta la tarea, el viaje lo va a hacer de la forma correcta.

Figura 3: Detalles de la tarea



Fuente: Manual *carcube* para conductores V1.12

Figura 4: Tareas aceptadas ícono color verde



Fuente: Manual *carcube* para conductores V1.12

Una vez aceptado el viaje, el conductor tendrá que llegar a los lugares indicados por el gestor para realizar las tareas asignadas. El *punch* también tiene un GPS incorporado, donde el conductor no tiene que poner la dirección de los clientes porque al estar dentro de la tarea enviada, figura un ícono con la opción “navegar”. En el cual, al pulsar, te planifica la ruta más rápida y mejor para llegar al destino, indicando el tiempo que se tarda, los kilómetros

a realizar. El tiempo que se tarde es muy importante ya que los conductores no pueden realizar más de 4:30h de conducción seguidas debido a las normas de tráfico. Y tras realizar esas horas de conducción deben realizar una pausa como mínimo de 45 minutos. Esta ventaja es importantísima para el conductor, ya que no tiene que buscar la dirección ni introducirla en el GPS para llegar al destino. Lo que propicia que no se equivoque a la hora de introducir la dirección lo que le podría llevar a otro lugar distinto que donde tiene que ir. Le produce al chofer una sensación de seguridad y reducción del stress al saber que va por el camino correcto.

Figura 5: GPS



Fuente: Manual *carcube* para conductores V1.12

Los camiones de la empresa están todos geolocalizados entonces los gestores saben en todo momento donde se encuentran. Al llegar al cliente, el conductor no tiene que llamar al gestor, sino que tiene que pulsar en la tarea la opción “esperando”. Esto indica que han llegado al lugar de la carga o la descarga y están esperando a que el cliente les asigne muelle donde acular el remolque para que les empiecen a realizar las tareas encomendadas. Esto ayuda a que el gestor sepa que el chofer ha llegado al cliente. Y saber si ha llegado en tiempo como estipulaba la orden de trabajo.

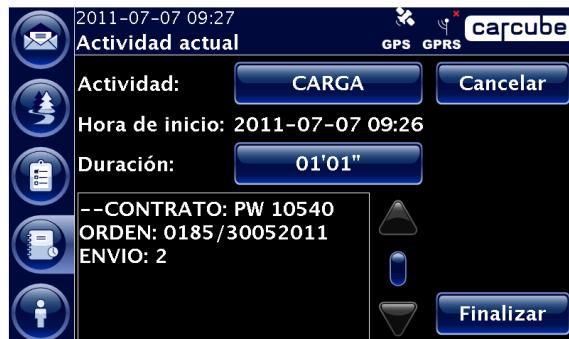
Figura 6: Pulsar esperando



Fuente: Manual *carcube* para conductores V1.12

El siguiente paso es activar la carga o la descarga. Este hecho le indica al gestor que al conductor le han dado muelle y le han empezado a cargar o descargar.

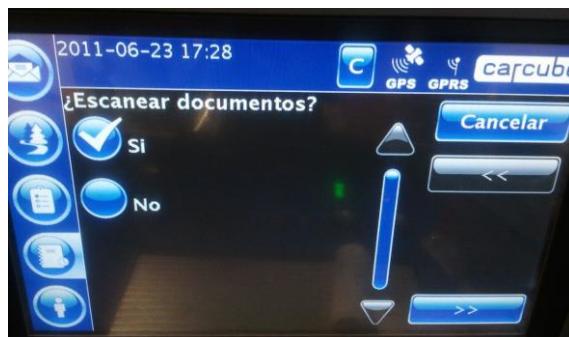
Figura 7: Activar la carga



Fuente: Manual *carcubé* para conductores V1.12

Una vez que se ha terminado este proceso. El conductor que recibe los albaranes firmados, sellados de manera correcta, tiene que hacérselos llegar al gestor, mediante el escaneo de los mismo, usando un escáner que llevan consigo los choferes.

Figura 8: Escanear documentos



Fuente: Manual *carcubé* para conductores V1.12

Una vez que realiza esta tarea y pulsa finalizar, la tarea está finalizada y al conductor le aparece con un tic en el recuadro y al tiempo desaparece del *punch*. Teniendo que realizar la siguiente que tuviera en la lista o si ha finalizado todas esperando al que gestor de tráfico le enviase otra tarea.

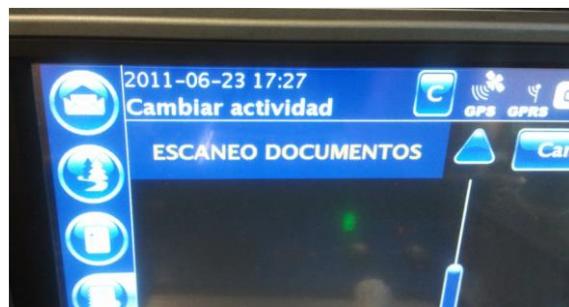
Figura 9: Carga finalizada



Fuente: Manual *carcubé* para conductores V1.12

Esta función es importantísima ya que informa al gestor de que han terminado de cargar o descargar e ir buscando el siguiente viaje para mandárselo al conductor, así aprovechando al máximo las horas de conducción que tienen los conductores. Al escanear los documentos nos ayuda a que desde otros departamentos puedan facturar ese albarán y así cobrar cuanto antes los viajes que se han realizado. Este proceso antes que los conductores escanearan los albaranes del viaje se retrasaban mucho, ya que hasta que no pasaban por la base no dejaban los albaranes. Esto produce una mayor rapidez a la hora de cobrar los servicios lo que mejora la economía de la empresa.

Figura 10: Escaneo de documentos



Fuente: Manual *carcube* para conductores V1.12

b) Los efectos de la Ergonomía Cognitiva en el Transporte: Impacto positivo del Punch

En el presente caso de ha estudiado la implementación del *PUNCH* un método aplicado de Ergonomía cognitiva al mundo del transporte a través de la una aplicación tecnológica. Su implantación ha supuesto mejoras en la calidad del trabajo y el bienestar de los trabajadores, influyendo positivamente en los siguientes factores:

- Reduce el nivel de estrés. El nivel de estrés que pueden sufrir tanto conductores como gestores se reduce de manera muy considerable, ya que las órdenes se dan una vez y si las entiendes no tienen que volver a estar en contacto ni gestor ni conductor, lo que facilita la independencia, que es muy importante a la hora de realizar el trabajo
- Mejora la salud y la seguridad de los trabajadores. Esta reducción que se produce del estrés es importante para la salud de los trabajadores implicados en la realización del trabajo. Para los conductores no sufrir situaciones de mucho estrés les beneficia, porque a la hora de conducir pueden estar pendientes al cien por cien de lo que ocurre en la carretera que es el lugar donde más tiempo pasan y donde hay muchos peligros. De esta forma evitar posibles accidentes, los cuales les pueden costar daños personales muy importantes, incluso fallecer.
- Optimiza la gestión de tiempos en los viajes. Es beneficioso este sistema para poder organizar con tiempo las distintas tareas a realizar y los descansos que tienen que cumplir para no saltarse la normativa de tráfico. Esta buena planificación permite a los conductores poder organizarse mejor para realizar sus descansos.
- Para los gestores también es muy importante este método de trabajo ya que cuando se van del trabajo no tienen que estar pendientes de que el conductor realice bien su trabajo, ya que conductor lo ha aceptado y lo ha entendido, al tener los gestores varios conductores a su cargo y varios viajes, el utilizar este método les facilita el trabajo ya que no tienen que estar realizando llamadas a todas horas, el estar llamando a todas las

horas supone situaciones de mucho estrés que pueden llegar a provocar conversaciones subidas de tono incluso con insultos.

Por eso y como conclusión final tras el análisis de este caso se puede decir que está formada de trabajar lleva a su máxima expresión la ergonomía cognitiva en el trabajo que a través del uso de las nuevas tecnologías facilitan la vida de los trabajadores lo que les proporciona una mayor ergonomía y bienestar mental y físico.

c) Entrevista a gestor de tráfico

Con el fin de obtener más datos y opiniones acerca del uso del *punch* en la empresa, se ha realizado una entrevista vía email a un gestor de tráfico, Alejandro Narvajas. Alejandro es uno de los pocos gestores que quedan en la empresa y que comenzaron a trabajar en la misma antes de la instauración del *punch*.

Para ello, se han formulado una serie de preguntas relacionadas con el uso de este avance tecnológico, en el cual se basa el caso práctico para explicar la utilidad de la ergonomía cognitiva.

Pregunta: ¿Cuántos años llevas trabajando en la empresa?

R: Respuesta: En la empresa llevo trabajando dieciocho años, desde el año 2006.

P: ¿Cómo era la comunicación con los conductores cuando usted entró en la empresa?

R: La comunicación cuando yo empecé en el año 2006 era toda vía telefónica.

P: ¿Qué problemas tenía esa comunicación vía telefónica con los conductores?

R: El principal problema era que tenía que dar al conductor todas las indicaciones de las cargas y las descargas de manera oral. Esto ocasionaba numerosos errores a la hora de escribirlo a mano, lo que propiciaba una pérdida de información. Aunque era un método adecuado para esos tiempos, ya que era el único del que se disponía, era poco efectivo tanto en términos de tiempo como de rentabilidad. Además, el constante uso del teléfono elevaba el estrés de ambas partes, llegando incluso a ocasionar fuertes discusiones por la mala realización del trabajo, ya que se perdía información y se culpaban mutuamente.

P: ¿En qué año se instauró el *punch*?

R: El sistema *punch* o *carcube* se instaló en el año 2011. Por eso, hay muy pocos gestores que hayamos trabajado con anterioridad a esa fecha en la empresa y sigamos en la actualidad.

P: ¿Qué supuso la instauración de este sistema y cómo es su uso?

R: Supuso un avance importantísimo dentro de la corporación. El uso de este sistema es muy sencillo: consiste en enviar un mensaje desde el ordenador a la tablet que tiene instalada el conductor en el camión. En dicho mensaje se le indica todo lo que tiene que realizar en el viaje.

P: ¿Qué mejoras ha supuesto el uso del *punch*?

R: La instauración del *punch* supuso un avance enorme en la comunicación con los conductores, al no tener que utilizar el teléfono para darles las órdenes de trabajo. Los

errores que se tenían antes de la implantación del *punch* por malentendidos o por apuntar las órdenes de trabajo incorrectamente han desaparecido. Ahora, pueden leer las órdenes de trabajo que se envían directamente y no tienen la necesidad de apuntarlas.

En el plano personal, ahora vivimos mucho más relajados ya que no tenemos que estar llamando constantemente al conductor y los errores han disminuido. También es importante reseñar la importancia de la documentación en los viajes, ya que ahora, al escanear los albaranes, se accede a la documentación en el momento y esto supone un ahorro muy importante de tiempo a la hora de gestionar las posibles incidencias que surjan.

P: ¿Qué problemas encuentras con la comunicación vía *punch*?

R: Considero que no hay grandes problemas de comunicación usando este sistema, ya que los conductores tienen las órdenes de trabajo de manera muy clara. Sin embargo, es necesario tener una buena comunicación oral con el conductor, además del uso del *punch*. Cuando se tenga que hablar por teléfono, esta comunicación debe ser amable con los compañeros y clara, para facilitar el trabajo.

P: ¿Con cuál de los dos sistemas de comunicación te quedarías?

R: Me quedaría claramente con el sistema de comunicación vía *punch*, ya que es más eficaz, seguro y cómodo para ambas partes de la comunicación.

VII. Conclusiones

La Ergonomía Cognitiva juega un papel crucial en mejorar tanto la eficiencia operativa como el bienestar de los trabajadores dentro de una empresa, como se ha demostrado en el caso práctico de Transportes Molinero con la implementación del sistema "punch". Aquí se destacan varios puntos clave sobre la importancia y beneficios de aplicar principios de ergonomía cognitiva:

Reducción del Esfuerzo Cognitivo

- **Facilitación del Uso:** Optimizar el diseño de herramientas y sistemas para reducir la carga cognitiva de los trabajadores. En el caso de Transportes Molinero, la transición de las órdenes de trabajo vía llamadas telefónicas a un sistema digital simplifica y clarifica la comunicación entre gestores y conductores.
- **Mejora del Rendimiento:** Al minimizar la confusión y la necesidad de atención constante, los trabajadores pueden concentrarse mejor en sus tareas principales, como cumplir con horarios de carga, descarga y manejo seguro de la mercancía.

Incremento de la Productividad y Eficiencia

- **Optimización de Procesos:** La aplicación de ergonomía cognitiva no solo reduce errores y malentendidos, sino que también agiliza los procesos operativos. Los conductores reciben información precisa y oportuna sobre horarios y coordenadas, lo que les permite planificar mejor sus rutas y tiempos de conducción.
- **Mejora de las Relaciones Interpersonales:** Al proporcionar herramientas que facilitan la comunicación clara y efectiva, como el sistema "punch", se promueve un ambiente de trabajo más colaborativo y menos estresante entre los gestores de tráfico y los conductores.

Seguridad Mejorada

- **Reducción de Riesgos:** Al minimizar el estrés y mejorar la comunicación, se reduce la probabilidad de errores que podrían resultar en accidentes. Los conductores pueden centrarse más en la conducción segura, especialmente en condiciones de tráfico intensas o situaciones adversas en la carretera.

Bienestar de los Trabajadores

- **Condiciones Laborales Mejoradas:** Implementar ergonomía cognitiva no solo beneficia la eficiencia empresarial, sino que también contribuye al bienestar físico, mental y emocional de los trabajadores. Al reducir el estrés y la carga de trabajo mental, se crea un ambiente laboral más saludable y satisfactorio.

Rol de Recursos Humanos

- **Implementación y Cumplimiento:** El departamento de Recursos Humanos juega un papel crucial en asegurar que se implementen y mantengan las prácticas de ergonomía cognitiva en toda la organización. Esto incluye capacitación en el uso de nuevas

tecnologías, asegurando el cumplimiento de normas ergonómicas y políticas que promuevan condiciones de trabajo seguras y confortables.

En resumen, la ergonomía cognitiva no solo se centra en mejorar la productividad y eficiencia dentro de una empresa, sino que también tiene un impacto directo en el bienestar general de los trabajadores. El caso de Transportes Molinero ilustra cómo la adopción de tecnologías ergonómicas puede transformar positivamente el entorno laboral, reduciendo el estrés, mejorando las relaciones interpersonales y fortaleciendo la seguridad operativa.

VIII. Bibliografía

Antor, Angie. (2021). Ergonomía cognitiva en profesores universitarios con sobrecarga laboral. Universidad San Gregorio, Porto Viejo.

Burban, Juan Sebastián. (2020). Diseño de un programa de ergonomía cognitiva para la mitigación de estrés laboral. Colombia.

Carrasquero, Ender. (2009). La ergonomía organizacional y la responsabilidad social. Revista Clío América, 183-192.

Castillo, Mario. (2006). Legislación en Prevención, Salud y Seguridad Laboral. Librería J. Rincón G, C.A., Caracas.

Correa, Ángel. (2021). Factores humanos y ergonomía cognitiva. Editorial Universidad de Granada, Granada.

Laurig, Wolfgang. (2023). Ergonomía. En Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Leirós, Luz. (2009). Historia de la Ergonomía. Revista de Historia de la Psicología, 33-53.

LLorca, José. (2009). Introducción a la Ergonomía Cognitiva. Centro Territorial de Seguridad y Salud en el Trabajo, Valencia.

Madrid, Ignacio. (2021). Ergonomía. Universidad de Granada.

Mugira, Andrés. (2023). ¿Qué es la investigación descriptiva? Recuperado de <http://www.questionpro.com>.

Otávio Melo, M., Cohen de Almeida, T., Bueno da Silva, L., & Torro-Alves, N. Aspectos de la ergonomía cognitiva en los operadores de centros de control de energía eléctrica. Recuperado de http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/7609

Weis, Dimitri. (1992). La función de los recursos humanos. Les Editions d'organisation, Madrid.

Manual *carcube* para conductores V1.12. Libro inédito.

López M. La relación entre el artesano y el obrero en la producción científica. Revista de Sociología Industrial. 2024;33(2):110-115.