

Aplicación del método erin y la reducción de problemas de salud de los trabajadores

*Carlos Alberto Litardo Velásquez¹. Silvio Viña Brito². Aida G. Rodríguez³. Carlos Centeno Mero¹ ¹Universidad Técnica de Manabí, Ave. Urbina y Che Guevara Portoviejo. clitardo@utm.edu.ec, [cccenteno@utm.edu.ec](mailto:ccenteno@utm.edu.ec).
²CUJAE, Calle 114 y Ciclovía, Marianao, La Habana Cuba. silviovi@ind.cujae.edu.cu, aida@ind.cujae.edu.cu

Abstract— In this work an assessment of domain fields of ergonomics and interaction between person, ergonomics, development and society is made, taking into account the most frequent health of workers associated with working conditions. As a novel element analysis on the behavior of ergonomic graphic indicators it is provided according to the condition of the site and design of the workplace and the results obtained in implementing the method of evaluating individual risks (ERIN) in the Faculty of Science mathematics, Physics and Chemistry (FCMFQ) of the Technical University of Manabí (UTM), allowing to identify the importance of ergonomics as a science to reduce the negative social impacts related to the health of workers and the proper development of the educational process and research in Higher Education Institution.

Index Terms— ergonomics, working conditions, ergonomic indicators.

I. INTRODUCCION

Durante milenios el hombre creó herramientas en un lento proceso de perfeccionamiento, llevado a cabo por generaciones de seres humanos que le fueron introduciendo pequeñas modificaciones a los prototipos originales para mejorar sus características, aumentar la productividad y hacerlo más cómodo y seguro de manejar (García J and Real G 2005), (Viña S and Gregori 1987).

Con el cursar del tiempo algunos hombres se percataron de las consecuencias que para la salud provocaban las nuevas condiciones laborales. Hipócrates, en el siglo V a.C., ya hablaba de las enfermedades de los mineros (prevencionchile2012 2012). Esta es una de las profesiones en las que primero se comienzan a observar los efectos del trabajo del hombre en condiciones extremas.

En la segunda mitad del siglo XVIII, la intervención de la máquina de vapor y el desarrollo de la Primera Revolución Industrial en el mundo, empeoraron la situación del trabajo manual por el mecánico (Alonso 2005). La introducción de nuevas tecnologías y los rápidos cambios en el mercado y en las estrategias de producción, han influido en los contenidos del trabajo y la necesidad de entrenamiento del trabajador (Kuorinka I 1998).

El 12 de julio de 1949 en el Almirantazgo en Inglaterra, se reúnen un grupo de científicos interesados en los problemas laborales humanos. A este grupo se le llamo Sociedad de

Investigaciones Ergonómicas y en su marco el psicólogo británico KFH Murrel (Murrel K 1969) hace mención al término Ergonomía, y propone su uso para nombrar a la nueva ciencia que comenzaba a surgir (Apud E 2003). Pero existen otros autores que han planteado su definición a lo largo de la historia, entre ellos: (Viña S and Gregori 1987); (Alonso 2005); (Rodríguez R Yordán, Viña Silvio et al. 2010) y; (IEA Consultado junio 2015).

La situación en la que se encuentran hoy muchos sectores laborales en la materia de seguridad y salud es sumamente compleja. Algunos datos que lo avalan muestran que en Europa cada año, mueren 159.000 personas por enfermedades relacionadas con el trabajo y se producen 7.460 muertes atribuidas a accidentes laborales (Takala J 2010).

Un estudio realizado en Europa en el año 2005 demuestra la dimensión social de esta problemática, cuando se pudo comprobar que la proporción de trabajadores que realizan trabajo manual o de brazos en forma repetitiva ha aumentado aproximadamente un 4%; además un 62% de la población se expone al 25% por encima del tiempo de trabajo normado para una jornada laboral por la Organización Internacional del Trabajo; el 50% de los trabajadores informan presentar posturas forzadas por lo menos un cuarto del tiempo de trabajo. Esto ha traído como consecuencia que en Europa los trastornos músculo-esqueléticos (TME) representen más de un 50% de las enfermedades ocupacionales que se presentan (Occhipinti E and D 2010).

Otros estudios europeos recientes proporcionan evidencias considerables que indican que los desórdenes músculo-esqueléticos de la espalda, cuello y extremidades superiores, están en aumento y son un costoso e importante problema de salud que gravita en las condiciones de la sociedad (AESST 2000).

Cada año millones de trabajadores europeos de diversos sectores son afectados por desórdenes músculo-esqueléticos debido a su trabajo. El tratamiento y recuperación a menudo resulta insatisfactorio, sobre todo para los casos crónicos, resultando en discapacidad permanente o pérdida del empleo. En Alemania, representa casi el 30% de la jornada de trabajo perdida por enfermedad y en los países bajos cerca del 46% de

todas las bajas por enfermedad de origen laboral (AESST 2000).

El Ecuador no se encuentra ajeno a esta problemática y se sitúa entre los países Latinoamericanos que presenta índices importantes de accidentabilidad laboral, generada por la falta de aplicación de métodos para la prevención de factores de riesgos para la salud de los trabajadores, con un fuerte impacto en las enfermedades del sistema músculo-esquelético.

El problema de la investigación científica se fundamenta en el hecho de: “Cómo contribuir a reducir los problemas de salud de los trabajadores derivados de la utilización de un mobiliario no adecuado y otras insuficiencias en las condiciones de trabajo que existen en la FCMFQ de la UTM.

El trabajo se fundamenta de acuerdo al contenido plasmado en el artículo No 32 de la Constitución Política de la República del Ecuador que expresa: “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir”.

Por otro lado el aseguramiento de un estado saludablemente sano de los trabajadores, representa una garantía para el adecuado desenvolvimiento de las actividades docentes, la investigación y la gestión económica en la alta casa de estudio.

El objetivo del trabajo se enfoca en demostrar mediante resultados en la aplicación del método ERIN, sobre la existencia de riesgos ergonómicos que ponen en juego el estado de salud de los trabajadores en la FCMFQ de la UTM.

La hipótesis se centra en el supuesto de que una vez conocido los resultados del informe sobre la aplicación del método ERIN, se puedan profundizar los estudios y acometer acciones que reduzcan los riesgos detectados que amenazan el estado de salud de los trabajadores en la FCMFQ, pudiendo constituir una valiosa experiencia en función de poder generalizarla al resto de la institución docente y sus dependencias.

La novedad del trabajo radica en la propia naturaleza de la investigación desarrollada, pues no existen antecedentes de aplicación de estudios e investigaciones de este tipo en la Universidad Técnica de Manabí.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del estudio ergonómico se utilizó el método de evaluación de riesgos individuales (ERIN), para lo que se aplicaron 40 encuestas. Para el procesamiento de la estadística se utilizó el Software estadístico SPSS (IBM STATICS).

En el trabajo se combinan los métodos teóricos tradicionales de la investigación científica, tales como: El método análisis–síntesis en el estudio del material bibliográfico disponible; El histórico–lógico para el ofrecimiento de consideraciones precisas relativas a la lógica del desarrollo del concepto de

ergonomía desde su evolución en años anteriores; El método de inducción y deducción, que propició a partir de la existencia del contenido del objeto de estudio, a la obtención de conclusiones propias, permitiendo con ello ir deduciendo las esencias, las causas y los por qué de las propuestas y recomendaciones finales.

Todo lo anterior se aplicó a los efectos de develar la esencia del problema científico, en el procesamiento de la información y la definición del sistema de categorías centrales y operativas. Además de alcanzar las conclusiones y recomendaciones correspondientes, las que podrán resultar de utilidad para abordar un programa de medidas y actividades que permitan reducir los riesgos ergonómicos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de estudios históricos sobre la disciplina estudiada permiten afirmar, que la ergonomía no es un tema de preocupación reciente por el hombre. Pues parece que los fundamentos de esta ciencia quedaron de alguna manera establecidos dentro del contexto de la cultura de la Antigua Grecia. Una buena parte de la evidencia indica que la civilización griega en el siglo V a. C. utilizaba principios de la ergonomía en el diseño de herramientas en sus lugares de trabajo (N Marmaras, G Poulakakis et al. 1999).

Puede encontrarse en la descripción que Hipócrates dio del diseño de las herramientas y la forma en que el lugar de trabajo debía organizarse para un cirujano (N Marmaras, G Poulakakis et al. 1999). También es cierto que existen registros arqueológicos de las dinastías egipcias, donde se observa que fabricaban herramientas, equipamiento del hogar, entre otros que ilustran aplicación de principios ergonómicos.

La etiología ocupacional de los desórdenes músculo-esqueléticos fue reconocida a principios del siglo XVIII. En 1713 Bernardino Ramazzini, padre de la medicina ocupacional documenta la relación existente entre los desórdenes músculo-esqueléticos y diversos factores asociados al trabajo en su obra “De Morbis Artificum de Atriba” (Rosecrane J and T.M 1998). Sin embargo no fue hasta 1970 que los factores ocupacionales fueron examinados utilizando métodos epidemiológicos y su relación con el trabajo empezó a aparecer regularmente en la literatura científica internacional (Niosh 1997).

En el siglo XIX Frederick Winslow Taylor fue pionero en la Administración Científica del Trabajo (Gestipolis 2001), método que propone la manera de encontrar la metodología óptima para llevar a cabo una tarea determinada. Taylor descubrió que podía, por ejemplo, aumentar al triple la cantidad de carbón que los trabajadores estaban paleando, ampliando gradualmente el tamaño y reduciendo el peso de las palas de carbón hasta que la tasa más rápida de paleado se alcanzó.

Frank y Lillian Gilbreth, ampliaron los métodos de Taylor en el año 1900 para desarrollar "El estudio de tiempos y movimientos" (Monografias.com Consultado junio 2015). Su objetivo era mejorar la eficiencia mediante la eliminación de pasos innecesarios. Mediante la aplicación de este enfoque, los Gilbreth redujeron el número de movimientos en albañilería de 18 a 4,5, lo que permitió a los albañiles aumentar su

productividad de 120 a 350 ladrillos por hora.

La Segunda Guerra Mundial marcó el desarrollo de nuevas armas y máquinas complejas, surgieron también nuevas exigencias sobre la cognición de los operadores. La toma de decisiones, la atención, la conciencia situacional y la coordinación ojo-mano del operador de la máquina, se convirtieron en la clave del éxito o el fracaso de una tarea. Se observó que los aviones en pleno funcionamiento, piloteados por los pilotos entrenados, sufrían accidentes aéreos. En 1943, Alphonse Chapanis, un teniente del Ejército de los EE.UU., mostró que este llamado "error del piloto" podría reducirse en gran medida, cuando los controles eran remplazados por diseños más lógicos y menos confusos en la cabina del avión (Web Consultado junio 2015).

En las décadas posteriores a la guerra y hasta nuestros días, la necesidad de observar la ergonomía como ciencia ha ido tomando fuerza, principalmente en las labores complejas y peligrosas. La era espacial ha creado nuevos problemas de factores humanos, tales como la ingravidez y las fuerzas G. ¿Hasta dónde el cuerpo humano podría tolerar estos ambientes en el espacio exterior? y ¿qué efectos tendrían en la mente y el cuerpo?. El amanecer de la era de la información se ha traducido en el campo de la ergonomía como la interacción persona-computador.

Sin embargo se puede afirmar que la ergonomía no resulta igualmente observada en las labores menos peligrosas y especialmente en el escenario de la educación superior en el Ecuador, donde queda mucho por avanzar al respecto.

Se puede afirmar que la Ergonomía es una disciplina relacionada con la interacción entre el hombre y su puesto de trabajo, así como las herramientas y el ambiente laboral en general; resulta un campo muy extenso al cual tributan otras ciencias tales como: la biología; medicina y; ciencias tecnológicas por sólo mencionar tres de ellas.

A criterio del Consejo de la International Ergonomics Association (IEA), que agrupa a todas las sociedades científicas a nivel mundial, se estableció desde el año 2000 una definición, que abarca la interdisciplinariedad que fundamenta la disciplina donde se plantea que: "Ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema" (IEA Consultado junio 2015).

Existen otras publicaciones que definen la ergonomía como: el proceso de adaptar el trabajo al trabajador. Con el encargo de diseñar las máquinas, las herramientas y la forma en que se desempeñan las labores, para mantener la presión del trabajo en el cuerpo a un nivel mínimo. La ergonomía pone énfasis en cómo se desarrolla el trabajo, es decir qué movimientos corporales hacen los trabajadores y qué posturas mantienen al realizar sus labores. La ergonomía también se centra en las herramientas y el equipo que los trabajadores usan y en el efecto que éstos tienen en el bienestar y la salud de los mismos (UCLA.LOSH Consultado junio 2015).

La Organización Internacional del Trabajo la define como: el estudio del trabajo en relación con el entorno del lugar donde se

realizan las labores y con los trabajadores. Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonomista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo (OIT Consultado junio 2015).

La ergonomía es una ciencia de amplio alcance que abarca las distintas condiciones laborales que pueden influir en la comodidad y la salud del trabajador, comprendidos factores como la iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, el diseño del lugar en que se trabaja, el de las herramientas, el de las máquinas, el de los asientos, el calzado y el del puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas (OIT Consultado junio 2015).

Se plantea que los desórdenes músculo-esqueléticos de origen ocupacional se asocian a diferentes condiciones ergonómicas en los puestos de trabajos (Occhipinti E and Colombini 1999). Y que la aplicación sistemática de la ergonomía ha sido reconocida como la forma más eficaz de combatir dichas afecciones (Wilson J R 2001).

La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo reporta muchos beneficios. Para el trabajador unas condiciones laborales más sanas y seguras; para el empleador el beneficio que ofrece el aumento de la productividad, al evitar interrupciones innecesarias y el pago por accidentabilidad.

Analizando el concepto y contenido de la ergonomía se puede afirmar, que constituye una ciencia enfocada a garantizar la salud de las personas durante la realización del trabajo y direccionada al aseguramiento de la eficiencia en el cumplimiento de las labores por parte de los trabajadores. En la figura 1 se exponen los objetivos generales de la ergonomía y se puede observar que los objetivos se enfocan al logro de obtener una mayor eficiencia en los procesos, más productividad y con ello aumentar el desarrollo económico social. Que en el ámbito universitario representa alcanzar un adecuado desempeño en el proceso docente y de investigación.



Figura 1. Objetivos generales de la ergonomía.

Fuente: (Mondelo Pedro R, Torada Enrique G et al. 2003).

Las lesiones de los músculos, tendones y nervios suelen afectar las manos, muñecas, los codos u hombros. También pueden afectar a las rodillas o los pies si el trabajo conlleva estar mucho tiempo arrodillado, o si hay que operar pedales. Las distintas alteraciones tienen muchos nombres, por ejemplo: tenosinovitis, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, bursitis entre otras. Aquí, para identificar todo el rango de estas lesiones, utilizamos la expresión Alteraciones Músculo– Esqueléticas.

Los síntomas incluyen: dolor en los músculos o las articulaciones; sensación de hormigueo en el brazo o la mano; pérdida de fuerza y sujeción en la mano; pérdida de sensibilidad. Los síntomas empiezan como las molestias de la vida normal; después de hacer un esfuerzo físico es normal que se experimente cierta fatiga.

La fatiga muscular está relacionada con la intensidad y duración del trabajo provocando dolor. Normalmente la persona afectada no informa a nadie en el trabajo sobre ese particular, son síntomas confusos, no específicos y aparecen y desaparecen, las causas pueden ser multifactoriales.

Sin embargo, las alteraciones músculo–esqueléticas no desaparecen, sino que son progresivas y los síntomas se empeoran con el transcurso del tiempo.

Los desórdenes músculo–esqueléticos relacionados con el trabajo se desarrollan generalmente durante un largo período de tiempo. Mientras más temprano los empleados reportan los síntomas y son atendidos, mejor será la oportunidad de evitar una lesión grave.

Cuando un empleado reporta ocasionales molestias debido a las actividades de trabajo, no necesariamente significa que pudiera estar desarrollando un desorden músculo–esquelético, pero es una señal de que pudieran existir problemas que deben abordarse desde un estudio especializado y que aplicando ergonomía básica en función de operar cambios sencillos a su puesto de trabajo, puede reducir los síntomas a un nivel en que los desórdenes dejan de ser una preocupación.

Los desórdenes músculos esqueléticos se pueden empeorar con el pasar del tiempo y, por tanto, se hacen más costosos en comparación con las lesiones que resultan de un suceso repentino. Esto también significa que puede tomar un largo tiempo para que el trabajador regrese al trabajo, lo que resulta un mayor pago a médicos y pérdidas de tiempo. Además, puede haber costos ocultos más altos cuando los trabajadores hacen uso del permiso por enfermedad o cuando deben bajar su ritmo de trabajo.

Especial atención puede generar el trabajo que exige movimientos repetitivos, rápidos o forzados, o que requiere mantener una postura fija durante períodos largos, pues constituye un elemento de riesgo para el sistema músculo–esquelético humano.

Existen métodos ergonómicos que permiten evaluar y anticipar los riesgos asociados a los desórdenes musculoesquelético. El método de evaluación de riesgos individuales (ERIN) fue desarrollado para que pudiera ser puesto en práctica por personal no experto (Rodríguez Y and S 2010).

Las variables del método ERIN se materializan mediante encuestas a los trabajadores y se enfoca a calificar cuantitativamente mediante una puntuación los riesgos asociados a las partes del cuerpo humano como son: el tronco; brazo; muñeca y; cuello. Paralelamente se le concede una calificación por el ritmo de las acciones o movimientos; el esfuerzo y se realiza una autovaloración. Con todo ello se determina y califica el nivel de riesgo total por cada uno de los puestos de trabajo enfocado a los trabajadores. En la tabla 1 se muestra un ejemplo sobre la calificación de un caso.

Tabla 1. Calificación de un caso.

EVALUACIÓN DE RIESGO INDIVIDUAL (ERIN) CÁLCULO DEL RIESGO TOTAL		
No	VARIABLES	PUNTUACIÓN
1	Tronco	3
2	Brazo	6
3	Muñeca	4
4	Cuello	5
5	Ritmo	3
6	Esfuerzo	6
7	Autoevaluación	2
8	Valor del riesgo total	29

Fuente: Elaboración propia en base a (Rodríguez R Yordán, Viña Silvio et al. 2010)

Tabla 2. Nivel riesgo y acción general recomendada.

COLOR	RIESGO TOTAL	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN RECOMENDADA
	7-14	Bajo	No resulta necesario operar cambios
	15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.
	24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo.
	+36	Muy alto	Se requiere de cambios inmediatos.

Fuente: Elaboración propia en base a (Rodríguez R Yordán,

Vaña Silvio et al. 2010).

Actualmente en la Universidad Técnica de Manabí existen 36 diferentes puestos de trabajo, con una población laboral universitaria que supera los dos mil trabajadores. Las estadísticas que se encuentran en los archivos del departamento de bienestar anexo al Ministerio de Relaciones Laborales (MRL), en el reporte de diciembre de 2013 expone que el 68,36% de los trabajadores presentan enfermedades profesionales músculo-esqueléticas, debido a que suelen manipular equipos que conllevan a diferentes tipos de riesgos ergonómicos, causando deterioro en la salud de las personas que laboran dentro y fuera de las oficinas, entre ellos la utilización de equipos como: teclados, monitores, mobiliarios como sillas y escritorios. Esos tipos de procesos con un débil tratamiento ergonómico propicia que cada vez existan más trabajadores que padezcan de dolores de espalda, cuello, inflamación de muñecas, brazos y piernas.

Se puede inferir que los principales problemas están vinculados con un débil diseño de los puestos de trabajo, donde existe un mobiliario inadecuado para la permanencia prolongada de profesores e investigadores en las funciones vinculadas a la docencia, la investigación y otras actividades administrativas o de control. Se estima que la mayoría de los incidentes, accidentes, lesiones y enfermedades de trastorno músculo-esquelético, pueden ser prevenidos estableciendo parámetros y técnicas de utilización del método ergonómico para la evaluación de riesgos individuales asociados a la jornada laboral.

Considerando lo analizado anteriormente se decidió realizar un estudio ergonómico aplicando la herramienta ERIN en la Facultad de Ciencias Matemática, Física y Química, para lo cual se desarrolló un muestreo mediante encuestas ERIN a 40 trabajadores que representan el 38% del total empleados en dicha facultad. En el 90% de los trabajadores predomina la realización de las labores en posición sentado con manipulación de equipos de cómputo. En la tabla 3 se muestra un resumen de los resultados de la encuesta.

Tabla 3. Resultados de la encuesta.

COLO R	NIVEL DE RIESG O	CASOS IDENTIFICADO S	% QUE REPRESENT A
	Bajo	0	0
	Medio	26	65%
	Alto	13	32,5%
	Muy alto	1	2,5%

Fuente: Elaboración propia.

En los resultados de la investigación realizada se puede comprobar que de manera general predominan los trabajadores sometidos a un riesgo medio donde se requiere continuar investigando en función de realizar algunos cambios que puedan reducir el riesgo ergonómico.

Al propio tiempo que un tercio aproximadamente de los trabajadores presenta un nivel de riesgo alto que requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo.

Se comprobó que existe un trabajador sometido a un nivel de riesgo muy alto, que requiere de cambios inmediatos.

Se pudo comprobar que la reiteración de los problemas asociados a los riesgos detectados se relacionan fundamentalmente con: el movimiento del tronco; movimiento del brazo y; movimiento de la muñeca.

IV. CONCLUSIONES

El estudio realizado permitió identificar mediante un muestreo representativo, los diferentes niveles de riesgos ergonómicos a lo que está sujeto el personal que labora en la Facultad de Ciencias Matemática, Física y Química de la UTM, pudiendo concluir un nivel de medio a alto que implica la profundización de los estudios y la adopción de algunos cambios en las condiciones y el diseño de los puestos de trabajo, encaminado a reducir los riesgos e incrementar las garantías de una salud segura en los trabajadores

El contenido y las experiencias abordadas en el trabajo pueden servir para realizar un diagnóstico más amplio a nivel del centro universitario, que sirva de base para revitalizar y vigorizar la disciplina ergonómica en la Universidad Técnica de Manabí, logrando con ello asegurar el desarrollo del proceso docente-educativo y de la investigación, sobre la base de emprender la modificación de las condiciones de trabajo que permita preservar la salud y confort de los trabajadores y la eficiencia en los procesos docente, de investigación y el resto de las actividades.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- AESST (2000). "Costos Sociales y económicos de los desórdenes Músculo-esqueléticos en la unión Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo." Agencia Europea de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Alonso, A. (2005). "El impacto sobre el hombre de la Evolución de los Sistema Hombres-Técnicas-Ambiente." Artículo de Monografía Consultado junio 2015. Disponible en: <http://www.monografía.com/trabajo15ergonomia/ergonomia.shtml>: 1-4.
- Apud E (2003). "La Importancia de la Ergonomía para los Profesionales de la Salud." Rev. Ciencia y Enfermería Volumen 9 La Habana, Cuba Consultado en junio 2015. Disponible en: http://www.scielo.php%37script%3dsci_arttext%26pid%3ds0717-9553200300013%.
- García J and Real G (2005). "El hombre y su ambiente laboral " Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos Departamento de Ingeniería Industrial, Matanzas, Cuba: 215.

- Gestipolis (2001). "Principios de la administración científica, Taylor y Ford." Consultado junio 2015. <http://www.gestipolis.com/principios-de-la-administracion-cientifica-taylor-y-ford/>.
- IEA (Consultado junio 2015). "Ergonomía." International Ergonomics Association <http://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa>.
- Kuorinka I (1998). "The Influence of Industrial Work-Related Musculoskeletal disorders (WMSDs)." International Journal of Industrial Ergonomics 21:5-9.
- Mondelo Pedro R, Torada Enrique G and B. Pedro (2003). "Objetivo de la ergonomía." Ergonomía 1 Editorial Alfaomega: 26.
- Monografias.com (Consultado junio 2015). "Ingeniería de métodos, medición de tiempos, movimientos y métodos usadosin." <http://www.monografias.com/trabajos104/ingenieria-metodos-medicion-tiempos-movimientos-y-metodos-usados/ingenieria-metodos-medicion-tiempos-movimientos-y-metodos-usados.shtml>.
- Murrell K (1969). "Ergonomics." Inglaterra. Ed. Chapman and Hall.
- N Marmaras, G Poulakakis and V. Papakostopoulos (1999). "Ergonomic design in ancient Greece." Applied ergonomics 30 (4): 361-368.
- Niosh (1997). "Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors." A Critical Review of Epidemiologic evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck , Upper Extremity, and Low Back, U.S Department of Health and human Services Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati, DHHS (NIOSH).
- Occhipinti E and Colombini (1999). "Évaluation de L'exposition des membres supérieurs aux mouvements répétitifs." Un document de consensus de L'IEA. Newsletter.
- Occhipinti E and C. D (2010). "TMS: Análisis del riesgo y Prevención desde la perspectiva de la normativa ISO y CEN." University of Milan (Italy) Chair IEA TC on musculoskeletal Disorders Research Unit. "Ergonomics of Posture and Movement.
- OIT (Consultado junio 2015). "La Salud y la Seguridad en el Trabajo. Ergonomía." Disponible en: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm.
- prevencionchile2012 (2012). "Silicosis enfermedad común en el rubro de la minería." Página Web Consultado junio 2015. <https://prevencionchile2012.wordpress.com/2012/09/05/29/>.
- Rodríguez R Yordán, Viña Silvio, Montero Ricardo, López M Rodney and Mediaceja F Naikaré (2010). "Método ERIN. Evaluación del Riesgo Individual." Facultad de Ingeniería Industrial CUJAE. ERIN: una nueva herramienta ergonómica de evaluación de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral.
- Rodríguez Y and V. S (2010). "ERIN: a practical tool for non-experts in assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders." Human Factors and Ergonomics in Manufacturing Service Industries
- Rosecrane J and C. T.M (1998). "Upper Extremity Musculoskeletal Disorders: Occupational Association and a model for prevention." CEJOEM 4(3): 214-231.
- Takala J (2010). "La inversión en Seguridad y Salud Laboral, Clave para Superar la Crisis." Rev. Seguridad y Medio Ambiente. Tercer Trimestre N° 119 ISBN: 1888-5438: 6-11.
- UCLA.LOSH (Consultado junio 2015). "Ergonomía ¿Qué es eso?" Disponible en: http://www.losu.ucla.edu/losu/resources-publications/fact-sheets/ergo_spanish.pdf.
- Viña S and Gregori (1987). "Ergonomía." Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana: 298.
- Web (Consultado junio 2015). "Que es ergonomía y seguridad tecnologica." Página Web, Qué es ergonomía <http://es.slideshare.net/camiladussan12/que-es-ergonomia-y-seguridad-tecnologica>.
- Wilson J R (2001). "A Framework and a context for ergonomics methodology." Evaluation of Human Work. A practical Ergonomics Methodology. J.R. Wilson and E.N. Corlett. London, Taylor and Francis: 1-39.