

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

II CONVENCION
CIENTÍFICA
INTERNACIONAL
2019
UCLV

I CONFERENCIA INTERNACIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL (CINDUS 2019)

**Beneficios económicos de las intervenciones ergonómicas en el sector
empresarial cubano**

*Economic benefits of ergonomic interventions in the Cuban business
sector*

Sandra H. Mejias Herrera¹, Armando Pérez Arboláez², Hanny Barreras Castellón³

1-Sandra H. Mejias Herrera. Departamento de Ingeniería Industrial, UCLV, Cuba.

E-mail: smejias@uclv.edu.cu

2-Armando Pérez Arboláez. Empresa de Bujías “Nefatalí Martínez”, Cuba.

E-mail: armando@bujias.co.cu

3-Hanny Barrera Castellón. Empresa Azucarera “Heriberto Duquesne”, Cuba.

Resumen:

- **Problemática:** El tema se centra en la atención a los beneficios económicos cuando se realizan intervenciones o propuestas de nuevos diseños ergonómicos.
- **Objetivo(s):** El propósito de la presente ponencia es mostrar como desde la planificación de las intervenciones ergonómicas debe estimarse los beneficios económicos de las acciones que se proyectan realizar.
- **Metodología:** A partir de varias experiencias realizadas en el sector empresarial de la región central del país se expresan las demandas ergonómicas existentes y se hace un análisis cualitativo de los índices utilizados para medir los efectos económicos que ocasionan y los posibles beneficios. A su vez, se compara con una revisión bibliográfica realizada en la Web of Science, PubMed y EBSCO donde la ergonomía y los beneficios económicos son atendidos de forma conjunta.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

II CONVENCION
CIENTÍFICA
INTERNACIONAL
**2019
UCLV**

- **Resultados y discusión:** Los resultados esenciales enfatizan que los proyectos ergonómicos se diferencian por la determinación de los beneficios en los diseños propuestos.
- **Conclusiones:** La principal conclusión obtenida refiere como existe la necesidad de proveer modelos o herramientas que faciliten a los ingenieros su cálculo para alcanzar la satisfacción de empleados y directivos.

Palabras Clave: Intervención ergonómica; Beneficios económicos; Diseños ergonómicos; Costos ergonómicos.

Abstract: (traducción fiel al inglés del apartado resumen y mismo formato que el anterior agregando la cursiva).

- **Issue:** *The topic focuses on attention to economic benefits when interventions or proposals for new ergonomic designs are made.*
- **Objective (s):** *The purpose of this paper is to show how, from the planning of the ergonomic interventions, the economic benefits of the actions that are projected to be carried out should be estimated.*
- **Methodology:** *Based on several experiences in the business sector of the central region of the country, the existing ergonomic demands are expressed and a qualitative analysis is made of the indices used to measure the economic effects they cause and the possible benefits. In turn, it is compared with a bibliographic review carried out in the Web of Science, PubMed and EBSCO where ergonomics and economic benefits are taken care of jointly.*
- **Results and discussion:** *The essential results emphasize that the ergonomic projects are differentiated by the determination of the benefits in the proposed designs.*
- **Conclusions:** *The main conclusion obtained refers to the need to provide models or tools that make it easier for engineers to calculate the satisfaction of employees and managers.*

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

II CONVENCION
CIENTIFICA
INTERNACIONAL
**2019
UCLV**

Keywords: *Ergonomic intervention; Economic benefits; Ergonomic designs; Ergonomic costs.*

1. Introducción

La Ergonomía como ciencia y profesión muestra a través de los años múltiples aplicaciones en el campo de la seguridad y salud ocupacional; aunque ante la gran competitividad empresarial moderna, esta área de conocimiento es poco priorizada cuando se discuten problemas de productividad y calidad de forma cotidiana en las empresas. Con el inicio del nuevo siglo ha sido más común observar múltiples investigaciones publicadas acerca de mejoras ergonómicas con una perspectiva financiera, buscando mostrar soluciones y motivar para continuar las mismas (Hendrick, 2003; Engst et al., 2005; Morse et al., 2009). Constituye un mérito la divulgación de los efectos financieros positivos provenientes de inversiones en ergonomía tales como las que muestran Beevis & Slade (2003), Seeley & Marklin (2003), Sen & Yeow (2003), Chhokar et al. (2005) y más reciente como Falck et al. (2010), Pereira Da Silva, et al. (2012) y Sadeghi et al. (2018) en contraste al pensamiento que prevalecía antiguamente que afirmaba que invertir en la efectividad humana presentaba una confluencia de dificultades relacionadas con la representación y cuantificación de beneficios, así como la atribución de costos (Rouse & Boff, 2006). A su vez, convertir dichos impactos en métricas tangibles de los resultados finales, incluir los diferentes actores relacionados con la empresa en el análisis costos-beneficios; así como no solo evaluar sino también predecir de forma anticipada los mismos, ha sido tema de discusión expresado en manuales relacionados con los Factores Humanos & Ergonomía.

Sin embargo, ha prevalecido en muchos casos el uso de indicadores relacionados con la seguridad y salud; por ejemplo, cuando se asociaron a las pérdidas relacionadas por dolencias músculo esqueléticas. Más adelante, se incorporaron la productividad y calidad pero aún no se observan indicadores más específicos. Si se sabe que para que fructifique

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

II CONVENCION
CIENTIFICA
INTERNACIONAL
**2019
UCLV**

un programa ergonómico en la gerencia es preciso demostrar credibilidad en los resultados a obtener y; esto solo es posible con la incorporación de todos los costos y beneficios involucrados, demostrando que los beneficios superan los costos de implantación.

Las pérdidas financieras relativas a problemas ocupacionales han sido atendidas y clasificadas en directas e indirectas (Andersson, 1992). Un análisis de las primeras relacionadas con la producción, indica que es grande el número de costos incurridos (Lowe, 2003). Reportes relacionados con la calidad indican que esto ocurre en situaciones de riesgo físico provocando mayores costos (Falck, 2010). Se ha trabajado bastante en demostrar los costos involucrados y la rentabilidad de una posible intervención para el mejoramiento. Desde las propuestas de Beevis & Slade (2003) que señalan hacer una evaluación partiendo de los riesgos que pueden ser evitados hasta el análisis detallado de Pereira Da Silva et al. (2012) donde de forma detallada se precisan las barreras para la cuantificación de estos beneficios. Entre ellas se señalan: la cantidad y calidad de la información disponible en las empresas, la multifactorialidad de los datos conocidos o no, el bloqueo o ausencia de la información y la ausencia de una cultura en seguridad, son algunas que hacen que dejen de ser considerados en los análisis económicos como bien plantea Liu et al., (2009). A esto se ha añadido la falta de un método de medición para identificar el potencial financiero que los problemas ocupacionales puedan tener. No obstante a ello, los resultados son muy positivos a pesar de realizarse a través de cálculos parciales.

La identificación de etapas de trabajo que viabilicen una estrategia para la solución de las anteriores dificultades comentadas, la aplicación gradual de los indicadores y el diseño de un modelo conceptual (Hastings et al., 2000; Lahiri et al., 2005/a/ /b/ /c/; Hendrick, 2008; Kerr et al., 2008; Tompa et al., 2009; Pereira Da Silva, et al., 2012) ha sido tema de interés mostrando la relevancia científica del tema. Los resultados de estas investigaciones apuntan a organizar de forma lógica las informaciones y expresar cómo pueden ser utilizadas en la práctica empresarial y en un contexto económico dado, aunque

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



no presentan formas y métodos de análisis de costos ni se ha podido constatar una forma organizada de indicadores financieros para este fin.

De acuerdo al contexto anteriormente explicado, el propósito del presente trabajo es mostrar los diferentes momentos en que debe analizarse el análisis costos-beneficios cuando se realizan intervenciones ergonómicas partiendo de varios casos de estudios desarrollados en empresas de la región central del país. A su vez, los resultados se comparan con dos investigaciones realizadas en años diferentes que presentan revisiones bibliográficas realizadas en la Web of Science, PubMed y EBSCO, entre otras, donde la ergonomía y los beneficios económicos son atendidos de forma conjunta.

2. Metodología

En esta investigación se presentan varias experiencias realizadas en el sector empresarial de la región central del país y se particulariza, de forma cualitativa, en caracterizar los indicadores empleados para el análisis costos-beneficios. A su vez, los resultados de estas experiencias se comparan con dos revisiones bibliográficas realizadas en bases tales como la Web of Science, PubMed y EBSCO, entre otras; donde la ergonomía y los beneficios económicos son atendidos de forma conjunta. La primera revisión que sustenta una tesis doctoral fue publicada en el 2012 y, la segunda en el 2018. En ambas fueron escogidos artículos en idioma inglés y que manejaran ambas palabras clave conjuntamente: ergonomía y economía.

La Tabla 1 muestra las intervenciones ergonómicas realizadas en diferentes empresas manufactureras y de servicios caracterizando en cada intervención sus demandas ergonómicas, la dirección de las intervenciones y los análisis costos-beneficios realizados en diferentes momentos del proceso.

3. Resultados y discusión

Las demandas ergonómicas encontradas en cada una de las áreas donde se realizó una intervención ergonómica reflejan variadas problemáticas abordadas desde el punto de

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

II CONVENCION
CIENTÍFICA
INTERNACIONAL
**2019
UCLV**

vista micro y macroergonómico. Desde la propia definición de la demanda ergonómica fueron detectados los efectos negativos que provocaban tanto para la calidad de vida del trabajador, su seguridad y salud como su efectos nocivos en la calidad, productividad y servicio al cliente. De manera positiva resalta haber realizado un *Análisis Costos-Beneficios* de la inversión para observar la posibilidad de recuperación de la misma. A su vez, para cada caso, se planificó una intervención donde fueron establecidos indicadores para su medición *antes y después* de aplicadas las acciones de mejora. Estos indicadores fueron establecidos para cada caso, en particular, dependiendo de la demanda, el contexto donde se encontraba, la información existente en la empresa; pero además la que el equipo ergonómico podía obtener por su propio trabajo aunque no se contabilizara en la empresa. Lo anterior, permitió demostrarle a la gerencia el impacto de las acciones desarrolladas sobre indicadores tangibles y no tangibles. Sin embargo, para establecer el análisis y los indicadores correspondientes, no fue definido un modelo conceptual que estableciera de manera teórica los principales conceptos y sus relaciones que permitieran desarrollar el conjunto de indicadores para el análisis económico. Esto supone que los ingenieros a cargo del programa ergonómico precisen de la ayuda de un consultor en ergonomía que funcione como asesor en cada una de las etapas de la intervención pero no impide que sean replicadas las intervenciones en situaciones similares.

El primer estudio bibliográfico realizado (Pereira Da Silva, et al.2012) consultó las bases Scholar Google, PubMed, Academic Search Premier, CINAHL y journals especializados en Ergonomía (Ergonomics, Applied Ergonomics e International Journal of Industrial Ergonomics). Los estudios, como se comentó con anterioridad, fueron elegidos en lengua inglesa y que atendieran al unísono las palabras claves ergonomía con costos, beneficios, financiero, economía. Fueron excluidos aquellos no relacionados con el objetivo, por ejemplo aquellos relativos a la prevención de accidentes o aquellos casos que no presentaran el origen de las informaciones.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



Tabla No. 1. Características de las intervenciones ergonómicas realizadas y su Análisis Costos-Beneficios

Área de aplicación	Demanda ergonómica	Intervención	Análisis Costos-Beneficios		
			Análisis de la factibilidad de la inversión	Indicadores de medición	
				Antes de la intervención	Después de la intervención
Biotecnología	Inadecuado diseño del sistema de trabajo con bajos niveles productivos y de calidad de vida laboral de las operarias de una biofábrica.	<i>Primera intervención:</i> Perfeccionamiento del sistema de trabajo y cambio del comportamiento humano de las operarias. <i>Segunda intervención:</i> Propiciar un cambio de filosofía de dirección, flujos de información, comunicación y formas de reconocimiento del desempeño.	Cálculo del VAN-TIR	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de la calidad de vida laboral. Producción horaria. Productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Índice de eficiencia de la intervención. Índice de trabajadores con formación. Índice de incremento de la calidad de vida laboral. Producción horaria. Productividad. Índice de incremento de la productividad. Índice de implicación de los mandos en actividades del equipo ergonómico.
Catering	Inadecuado diseño de algunos aspectos del sistema de trabajo afectan la calidad de vida laboral y la calidad del servicio en el proceso de catering.	Mejoramiento del sistema de trabajo con énfasis en las condiciones de trabajo de la cocina.	Cálculo del VAN-TIR	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de calidad de vida laboral. Nivel de la calidad percibida por los clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Índice de eficiencia de la intervención. Índice de trabajadores beneficiados con el equipo ergonómico. Índice de incremento de la calidad de vida laboral.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



					<ul style="list-style-type: none"> • Índice de implicación de los mandos en actividades del equipo ergonómico. • Índice de incremento de la calidad percibida por los clientes.
Industria del Calzado	La inadecuada concepción del sistema de trabajo afecta la calidad de vida laboral y la calidad en los resultados de tres brigadas de trabajo.		Cálculo del VAN-TIR	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de calidad de vida laboral. • Ingresos por venta. • Defectos por clases de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de incremento de la calidad de vida laboral. • Ingresos por ventas. • Defectos por clases de calidad. • Índice de incremento de la calidad. • Índice de implicación de los mandos en actividades del equipo ergonómico.
Comercializadora de Distribución	Inadecuada concepción del sistema logístico y deficiente calidad del servicio al cliente.	Rediseño del proceso de venta directo al cliente y de su Sistema de Información.	Cálculo del VAN-TIR	<ul style="list-style-type: none"> • Obsolencia de los inventarios. • Rotación de la mercancía. • Índice de demandas insatisfechas. • Índice de entrega perfecta. • Índice de venta perfecta. • Plazo de entrega. • Razón de incremento de la productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obsolencia de los inventarios. • Rotación de la mercancía. • Índice de demandas insatisfechas. • Índice de entrega perfecta. • Índice de venta perfecta. • Plazo de entrega. • Razón de incremento de la productividad. • Índice de eficiencia en la intervención. • Índice de eficacia en la intervención.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



					• Índice de efectividad en la intervención.
Telecomunicaciones	Inexistencia de un Sistema de Gestión del Capital Humano sobre la base del diseño y análisis de procesos y puestos.	Implementación de un Manual de procesos y determinación de competencias de los puestos y procesos.	Cálculo del VAN-TIR	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de competencias del trabajador. • Índice de entrega oportuna al cliente. • Índice de disponibilidad de equipos. • Índice de satisfacción del cliente. • Índice de incremento de la productividad. 	<i>No fue realizada la post-prueba.</i>
Industria Metalmeccánica	La inadecuada concepción ergonómica del diseño del puesto de biselado y fijado promueve el desarrollo de dolencias y cansancio en los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la silla del trabajador, de una mesa auxiliar y de un dispositivo transportador. • Rediseño ergonómico de todo el puesto de fijado. 	Cálculo del VAN-TIR	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de Producción. • Producción no conforme. • Percepción del cansancio. • Percepción de molestias músculo-esqueléticas. 	<i>No fue realizada la post-prueba.</i>
Almacenes industria química	La inadecuada organización del sistema de trabajo, genera sobrecarga e ineficiencias en el uso y disponibilidad de los equipos de	<ul style="list-style-type: none"> • Rediseño de la organización del sistema de trabajo. 	-	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de carga • Tiempo de descarga • % de utilización del medio de transporte • Manipulación de los materiales 	<i>No fue realizada la post-prueba.</i>

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



	manipulación, lo que repercute negativamente en el cumplimiento de las normas establecidas para la carga y la descarga de productos.			<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de almacenamiento 	
Distribución de cerveza dispensada	Incumplimiento de los indicadores de eficiencia y de servicio al cliente en el proceso y mala organización del sistema de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Rediseño de la organización del sistema de trabajo. 	-	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del plan de ventas • Índice de combustible • % de vacío/ventas • Servicio al cliente (seguridad, capacidad de respuesta, empatía, fiabilidad) 	<i>No fue realizada la post-prueba</i>

Fuente: Elaboración propia

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



En total fueron identificados 88 artículos y, en el proceso de eliminación, ya sea por atender cuestiones teóricas o comparaciones entre empresas, quedaron únicamente 15 artículos. Fueron identificados en los mismos el área de aplicación, el número de trabajadores, la intervención y el período en que fueron utilizadas las informaciones. Resulta importante que 8 del total de artículos lleva a cabo la cuantificación de los beneficios en la *Pre* y *Post* intervención. Además la revisión evidenció 17 tipos de informaciones que fueron utilizadas para medir el desempeño de las intervenciones ergonómicas subdivididas en productivas, administrativas y de salud. En ninguno de los casos fueron incluidos datos de los accidentes del trabajo.

En el segundo estudio (Sadeghi, et al., 2018) 344 artículos son identificados inicialmente y solo 11 cumplen con el objetivo del mismo. Se destaca como en EBSCO son más comunes el manejo de ambos términos de ergonomía y economía que en la Web of Science y PubMed lo cual hace pensar a los autores de ese estudio que en la última década los problemas de ergonomía se consideran más un problema técnico que médico. Entre los 11 artículos elegidos, solo 8 mostraron datos y análisis costos-beneficios. De ellos, solo en 5 de las investigaciones reportó la revisión bibliográfica que se hacía evaluación *Pre-Post* intervención. A su vez, pudo ser posible identificar 18 tipos de informaciones que eran utilizadas para medir los resultados de las intervenciones realizadas. El análisis de los 8 artículos permitió discutir y concluir importantes aspectos que afirman que la aplicación de la ergonomía al diseño de los sistemas y productos se ha relacionado a la productividad y al desempeño de los trabajadores. Incluso, cuando 3 de estos 11 tenían un enfoque microergonómico y 5 macroergonómico. También, destaca que las intervenciones ergonómicas es una vía práctica y científica para obtener una mayor productividad y sostenibilidad en la empresa cuando es asociada a la economía. Como recomendación importante, esta revisión enfatiza, en primer lugar, en la necesidad de mostrar un modelo económico válido que relacione la ergonomía y la economía. En segundo lugar, refiere como existe gran vacío en las publicaciones en cuanto a los beneficios económicos del diseño ergonómico de productos. Por ello, el mensaje de los

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

II CONVENCION
CIENTIFICA
INTERNACIONAL
**2019
UCLV**

autores es que la comunicación entre expertos en ergonomía, diseñadores y economistas de los sectores industriales se hace necesaria para enfrentar esta problemática lo cual debe incrementar en los próximos años las publicaciones sobre los análisis costos-beneficios de las intervenciones que involucren a los clientes en el diseño de los productos.

El análisis de los casos de estudios realizados y su comparación con ambas revisiones bibliográficas expresa que aún no existe un modelo conceptual que guíe la actuación de ergonomistas cuando realizan intervenciones y su análisis económico correspondiente. Así también, aunque los indicadores que se utilizan coinciden en algunos casos, ellos son muestra de la disponibilidad de la información existente. Resalta como en cada uno de las intervenciones publicadas, por otros autores, no siempre existe un espacio para el análisis previo de la factibilidad económica de la inversión y, si bien es común el análisis *Pre-Post* no se ha generalizado como *buenas prácticas*.

4. Conclusiones

Los casos y revisiones bibliográficas mostradas representan el nivel de importancia e impacto que están adquiriendo las intervenciones ergonómicas y su análisis costos-beneficios en el ámbito empresarial actual tanto a nivel nacional como internacional. En particular, no puede obviarse como su atención sobre la base de indicadores económicos y sociales incide directamente en la sostenibilidad empresarial. Sin embargo, la no existencia de un marco teórico que provea de modelos conceptuales para el cálculo de los costos y beneficios de las mejoras establecidas en las intervenciones ergonómicas, hace que no existan similitudes entre las prácticas utilizadas y los indicadores que se proponen en cada una de las situaciones. El presente trabajo marca el inicio en la profundización y tratamiento de esta temática por parte de ergonomistas y economistas, contribuyendo a que otras investigaciones sean publicadas con nuevos resultados.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

II CONVENCION
CIENTÍFICA
INTERNACIONAL
**2019
UCLV**

5. Referencias bibliográficas

1. Andersson, E. R. (1992). Economic evaluation of ergonomic solutions: Parte I- Guidelines for practitioner. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 10, 161-171.
2. Beevis, D. & Slade, I. M. (2003). Ergonomics-cost and benefits. *Applied Ergonomics*, 34, 413-418.
3. Chhokar, R.; Engst, C.; Miller, A.; Robinson, D.; Tate, R. B.; Yassi, A. (2005). The three-year economic benefits of a ceiling lift intervention aimed to reduce healthcare worker injuries. *Applied Ergonomics*, 36, 223-229.
4. Engst, C.; Chhokar, R.; Miller, A.; Tate, R. B.; Yassi, A. (2005). Effectiveness of overhead lifting devices in reducing the risk of injury to care staff in extended care facilities. *Ergonomics*, 48 (2), 187-199.
5. Falck, A. C.; Örtengren, R.; Högberg, D. (2010). The impact of poor assembly ergonomics on product quality: a cost-benefit analysis in car manufacturing. *Human Factors and ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 20 (1), 24-41.
6. Hastings, P. A.; Merriken, M.; Johnson, W. B. (2000). An analysis of the cost and benefits of a system for FAA safety inspections. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 26, 231-248.
7. Hendrick, H. (2008). Determining the cost-benefits of applying to systems: Some documented "lessons learned". *Applied Ergonomics*, 39, 418-426.
1. Hendrick, H. (2003). Determining the cost-benefits of ergonomics projects and factors that lead to their success. *Applied Ergonomics*, 34, 419-427.
2. Kerr, M. P.; Knott, D. S.; Moss, M. A.; Clegg, C. W.; Horton, R. P. (2008). Assessing the value of human factors initiatives. *Applied Ergonomics*, 39, 305-315.
3. Lowe, G. S. (2003). Healthy workplaces and productivity: a discussion paper. *Healthy Workplaces and Productivity*.
4. Liu, H.; Hwang, S. L.; Liu, T. H. (2009). Economic assessment of human errors in manufacturing environment. *Safety Science*, 47, 170-182.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

II CONVENCION
CIENTÍFICA
INTERNACIONAL
**2019
UCLV**

5. Lahiri, S.; Levenstein, C.; Nelson, D. I.; Rosenberg, B. J. (2005). The cost effectiveness of occupational health interventions: preventing of silicosis. *American Journal of Industrial Medicine*, 48, 503-514 /a/.
6. Lahiri, S.; Gold, J.; Levenstein, C.; (2005). Estimation of net-costs for prevention of occupational low back pain: three case studies from the US. *American Journal of Industrial Medicine* 48, 530-541 /b/.
7. Lahiri, S.; Markkanen, P.; Levenstein, C.; (2005). The cost effectiveness of occupational health interventions: preventing occupational back pain. *American Journal of Industrial Medicine* 48, 515-529 /c/.
8. Morse, M.; Kros, J. F.; Nadler, S. S. (2009). A decisión model for the analysis of ergonomics investment. *International Journal of Production Research*, 47 (21), 6109-6128.
9. Rouse, B.; Boff, K. (2006). Chapter 43 “Cost-benefit analysis of human system investments. *Handbook of Human an Ergonomics*, Third Edition. John Wiley & Sons, Inc.
10. Silva, P.; Pruffer, C.; Amaral, F. G. (2012). Is there enough information to calculate the financial benefits of ergonomics projects? *Work*, 41, 476-483.
11. Seeley, P. A.; Marklin, R. W. (2003). Business case for implementing two ergonomic interventions at an electric power utility. *Applied Ergonomics*, 34, 429-439.
12. Sen, R. N.; Yeow, P. H. P. (2003). Cost effectiveness of ergonomic redesign of electronic motherboard. *Applied Ergonomics*, 34, 453-463.
13. Sadeghi, H.; Dalal, K.; Hashem, S.; Karuppiah, K. (2018). Economic effectiveness of ergonomics. Disponible en <http://www.researchgate.net/publication/328023051>.
14. Tompa, E.; Dolinschi, R.; Oliveira, C.; Amick III B. C.; Irvin, E. (2009). A systematic review of workplace ergonomics interventions with economic analyses. *Journal of Occupational Rehabilitation*.

Información de contacto
convencionuclv@uclv.cu
www.uclv.edu.cu