

ANÁLISIS ANTROPOMÉTRICO DEL PUESTO DE TRABAJO DECORADO DE PANETELAS DEL CENTRO DE ELABORACIÓN DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA COMERCIAL CENTRO

Ing. Ulises Betancourt Morffis¹, Ing. Geidy Arencibia Franquiz², Dr. C. Yadamy
Rodríguez Sánchez³

1, 2, 3. Universidad de Matanzas, sede «Camilo Cienfuegos», Vía
Blanca Km.3½, Matanzas, Cuba ulises.betancourt@umcc.cu

Resumen

Tras la realización de un estudio de aprovechamiento de la Jornada Laboral en el Centro de Elaboración de la Unidad Administrativa Comercial Centro, se apreció que la operación de decorado de panetela es una de las más complejas, debido a la postura que se debe tener para efectuarla y por la duración de la misma. A pesar de ello no existe una evidencia de un estudio antropométrico de dicho puesto. Por lo que se llevó a cabo mediante el método de evaluación postural RULA una valoración del mismo, obteniéndose como resultado que el puesto necesita ser investigado para realizar cambios rápidamente, por lo que se hace una propuesta para el mismo, dándole respuesta al objetivo general trazado, realizar un diseño del puesto de trabajo de decoración de panetela de la Unidad Administrativa Comercial de Centro a partir de la evaluación antropométrica del trabajador.

Palabras claves: Ergonomía; postura laboral; RULA; seguridad y salud en el trabajo.

Introducción

Hoy en día desde empresas u organizaciones productivas, organizaciones de servicios, de comunicaciones y del conocimiento, se reclama cada vez más el accionar de la seguridad del trabajador, en búsqueda constante del aumento de la productividad del trabajo y el bienestar de los trabajadores.

Al realizarse un estudio de seguridad y salud en el trabajo (SST) se busca optimizar los elementos hombre-máquina-ambiente, aspecto que posibilita la seguridad física y el bienestar personal del obrero, contar con un ambiente de trabajo agradable y adaptada al trabajador y una imagen empresarial de modernidad. Todo lo anterior con la correcta aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo y el incremento de la productividad del trabajo.

La prevención de riesgos laborales busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, medición, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a la actividad laboral, además de fomentar el desarrollo de actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo, entre los que se encuentran los ergonómicos, que constituyen un conjunto de situaciones que se pueden presentar en un puesto de trabajo y que aumentan la posibilidad de que un trabajador expuesto a ellos desarrolle una lesión músculo-esquelética (Espín *et al.*, 2018).

Los desórdenes músculo - esqueléticos (DME), según Dimate *et al.* (2017), constituyen una de las principales causas de enfermedad relacionadas con el trabajo y numerosos son los esfuerzos que se realizan a fin de prevenir su aparición. S. *et al.* (2012), plantean que la mayor parte de los DME de origen laboral se desarrollan con el tiempo y los provoca el propio trabajo o por el entorno en el que éste se lleva a cabo; las condiciones internas y externas del ser humano inciden en la aparición de estos, aumentando la predisposición de padecerlos por lo que su origen es multifactorial.

Existen varias herramientas o metodologías para evaluar las condiciones laborales en una empresa, entre ellas se encuentra la evaluación RULA. El nombre de esta metodología tiene como significado «evaluación rápida de las extremidades superiores»; RULA, por sus siglas en inglés. La evaluación fue concebida por McAtamney y Corlette, está ideada para evaluar las condiciones ergonómicas en lugares de trabajo donde se tengan antecedentes de trastornos físicos, accidentes o inconformidad en las extremidades superiores por parte del empleado producto del desarrollo de sus actividades laborales, permite identificar factores de riesgo, principalmente trastornos en los miembros superiores del cuerpo debido a posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema musculoesquelético. RULA es una herramienta que evalúa la carga biométrica postural de todo el cuerpo, prestando atención al cuello, tronco y extremidades superiores. Esta evaluación requiere poco tiempo para completar el marcador y genera una lista de acciones que indica el nivel de intervención requerida para reducir los riesgos de lesiones debido a la carga física del obrero. (Felipe *et al.*, 2017)

Ante el actual reto que tienen las empresas cubanas de someterse a un proceso de perfeccionamiento empresarial e incremento de los niveles de producción para la sustitución de importaciones, los estudios de organización del trabajo y SST juegan un papel muy importante, pues los mismos contribuyen en gran medida a que las empresas cumplan con su función principal que es la de producir bienes y brindar servicios con la calidad requerida, en el momento adecuado y con la mayor eficiencia económica, en correspondencia con el objeto social de la empresa, a partir de las necesidades planteadas por la sociedad y los clientes.

La Unidad Administrativa Comercial de Centro (UAC) es una de las muchas entidades que se encuentra inmersa en dicho proceso de perfeccionamiento empresarial, por lo que es objeto de estudio de la presente investigación, la cual tiene como objetivo general realizar un diseño del puesto de trabajo de decoración de panetela de la Unidad Administrativa Comercial de Centro a partir de la evaluación antropométrica del trabajador.

Desarrollo

La ergonomía es una ciencia que conforma su cuerpo de conocimientos a partir de su experiencia y de una amplia base de información proveniente de otras disciplinas como la psicología, la antropometría, la ingeniería industrial y el diseño. En todas las aplicaciones su objetivo es común es tratar de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores. En el recuadro 1 se puede apreciar algunas definiciones dadas de ergonomía.

Recuadro 1. Algunas definiciones de Ergonomía.

Autor	Criterio o definición
Normalización (2007).	Ciencia aplicada que estudia el sistema integrado por el trabajador, los medios de producción y el ambiente laboral, para que el trabajo sea eficiente y adecuado a las capacidades psicofisiológicas del trabajador, promover su salud y logrando su satisfacción y bienestar.
(Melo, 2009).	Al referirse específicamente al área del trabajo, la Ergonomía suele definirse como la humanización del trabajo y el confort laboral.

Fuente: elaboración propia.

La SST es la actividad orientada a crear condiciones, capacidades y cultura para que el trabajador y su organización puedan desarrollar la actividad laboral eficientemente, evitando sucesos que puedan originar daños derivados del trabajo (Normalización, 2005).

Actualmente la SST continúa responsabilizada con la integridad y salud del trabajador, pero su acción tiende a tomar un sentido más amplio, como factor de motivación y eficiencia de los trabajadores, sobre la base de integrar sus principios y tareas a las distintas actividades y funciones de la empresa.

Los objetivos y los resultados previstos de un sistema de gestión de la SST, según la Oficina Nacional de Normalización (2018), son prevenir lesiones y deterioro de la salud, relacionados con el trabajo a los trabajadores y proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables. Cuando una organización aplica medidas a través de su sistema de gestión de la SST, puede ser más eficaz y eficiente, al tomar acciones tempranas para abordar oportunidades de mejora del desempeño de la SST.

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador. La exposición al riesgo de un trabajador en un puesto de trabajo depende de la amplitud del riesgo al que se expone, de la frecuencia del riesgo y de su duración. Dicha información es posible obtenerla mediante métodos de evaluación ergonómica, cuya aplicación resulta sencilla, frente a otras técnicas más complejas o que requieren conocimientos más específicos o instrumentos de medida no siempre al alcance de los ergónomos, como por ejemplo la medición del consumo de oxígeno, de la frecuencia cardíaca, de la fuerza soportada por el disco intervertebral.

El método RULA es una técnica para la evaluación de las exposiciones individuales en cuanto a posturas, fuerzas y actividades musculares. El uso de esta evaluación ergonómica obtiene resultados de una puntuación de riesgo entre uno y siete puntos, donde las puntuaciones más altas significan los mayores niveles de riesgo aparente. Una baja puntuación RULA no garantiza que el puesto de trabajo esté libre de daños ergonómicos y una alta puntuación no asegura que existan problemas severos. Fue desarrollada para detectar posturas de trabajo o factores de riesgo que revelen mayor atención. (Lueder, 1996; Wilson, 2001).

Para aplicar el método RULA, el cuerpo se divide en dos grupos: A y B. El grupo A lo componen brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca. El grupo B lo comprenden cuello, tronco y piernas.

La UAC Centro, se encuentra ubicada en la calle 183, s/n entre 3^{ra} y 4^{ta}, Reparto Camilo Cienfuegos, municipio y provincia de Matanzas.

El objeto social de la entidad se encuentra en función de:

- Garantizar al cuerpo de oficiales y sus familiares y otras categorías de personal con derecho, las actividades de alojamiento, recreación, gastronomía, venta de vestuario militar y medios para el mejoramiento de la calidad de vida, la comercialización de productos industriales y la prestación de servicios, sobre la base de la política establecida por el Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias.
- Ejercer la dirección y control de las Unidades Básicas Comerciales que agrupa.
- Realizar el control y administración del fondo de viviendas vinculadas y medios básicos que posee y las acciones constructivas y de servicios que requieran la conservación y rehabilitación de las mismas.

La empresa en aras de velar por un buen funcionamiento define como su misión y visión:

Misión: la Unidad Administrativa Comercial de Matanzas tiene la misión de lograr la satisfacción de las necesidades crecientes y el mejoramiento de las condiciones de vida de los Oficiales de las FAR, sus familiares y el personal con derecho, relacionado con la producción y la prestación de los servicios de alojamiento, recreación, gastronomía, comercialización de artículos y productos para el mejoramiento de la calidad de vida; así como mantener la imagen y el confort de las instalaciones con un adecuado mantenimiento y reparación de las instalaciones y los medios técnicos, contando para ello con la adecuada infraestructura y la activa participación de los trabajadores, cuyos valores éticos, morales y profesionales constituyen la garantía del éxito.

También realiza otros servicios afines a su misión a partir de su objeto social.

Visión: ser una empresa distinguida dentro del Sistema de Unidades Administrativas Comerciales por garantizar confianza y calidad en sus servicios y producciones y lograr una activa comunicación con los clientes que le permiten obtener resultados óptimos y con mayor grado de eficiencia en el desarrollo de habilidades y profesionalidad de su personal dándole la oportunidad para la mejora continua en el desempeño de las funciones.

Para lo cual cuenta con una estrategia trazada, reconocida en sus objetivos estratégicos generales, los cuales les permiten velar por el logro de sus metas, así como valorar el buen funcionamiento de la entidad.

Objetivos estratégicos generales:

1. Lograr que los incrementos de trabajadores respondan solo a incrementos de los niveles de actividad.
2. Elevar la profesionalidad de los trabajadores y cuadros, así como lograr la adecuada preparación de la reserva.
3. Consolidar un sistema de atención al hombre que propicie la creatividad, sentido de pertenencia, permanencia y estimule la gestión participativa en el proceso de dirección.
4. Continuar el proceso de perfeccionamiento y consolidación de las actividades del abastecimiento y comercialización en la UAC.
5. Racionalizar el consumo de los portadores energéticos.
6. Cumplir y sobre cumplir al cierre del año el plan de ventas de productos elaborados.
7. Elevar el nivel técnico profesional en la prestación de los servicios encaminados a mejorar el estado de satisfacción al cliente.
8. Elevar la eficiencia en la gestión económica de la empresa.

La empresa posee la clasificación de sus procesos, como se relaciona en el recuadro 2.

Recuadro 2. Clasificación de los procesos de la UAC Centro

Estratégicos	Claves	Apoyo
Gestión de Dirección. (Planear, organizar, Dirigir y Controlar)	Medición y Análisis de las mejoras teniendo en cuenta la satisfacción del cliente.	Gestión de ATM.
	Gestión de Operaciones. (Recreación, Alojamiento y Gastronomía)	Gestión de la Tecnología y el Desarrollo y Transporte.
		Gestión de los Recursos Humanos.

Fuente: elaboración Propia

Uno de los procesos clave del centro, lo constituye, la gestión de operaciones, entre la que se encuentra la gastronomía, destacándose en esta el Centro de Elaboración, encargado del proceso de producción de los alimentos que brinda la entidad a sus clientes.

En el Centro de Elaboración de la UAC Centro se lleva a cabo la producción de disímiles productos como son:

- Natillas
- Panetelas
- Croquetas
- Cake
- Polvorones
- Masa Real
- Marquesitas
- Bizcocho

El centro de elaboración cuenta con siete puestos de trabajo, dos operarios, un asistente y un responsable de producción. La jornada laboral comprendida en la entidad es de ocho horas y el centro labora de lunes a viernes y sábados alternos, para un total de 24 días al mes.

Durante la realización de la fotografía individual en el centro para determinar el aprovechamiento de la jornada laboral (AJL), el cual arrojó como resultado que en el centro el AJL es de un 91.25 %, se apreció que la operación de decorado de panetela es una de las más complejas, debido a la postura que se debe tener para efectuarla y por la duración de la misma. Dicha postura fue evaluada mediante el método de RULA, con el objetivo de analizar si resultaba perjudicial para el trabajador.

Para ello lo primero que se efectuó fue una fotografía al trabajador efectuando la tarea (Figura 1) y después, con la utilización del software Kinovea, se obtuvieron los ángulos correspondientes, a las distintas partes del cuerpo, para aplicar el método (Figuras 1 a y 1 b).



Figura 1



Figura 1 a



Figura 1 b

Fuente: elaboración propia

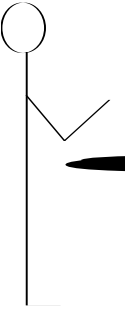
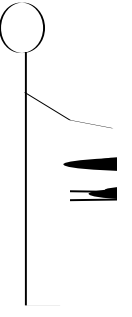
En un día el operario decora 10 panetelas. Una panetela se demora en decorar 15 minutos, por lo que 10 panetelas, son 2 horas y 30 minutos (150 minutos).

Como se mencionó anteriormente, para la evaluación postural, se seleccionó el método RULA, utilizando para ello el modelo para la aplicación del mismo, según Alonso Becerra (2007)




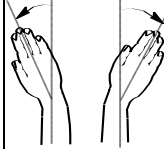
1) Califique la posición del BRAZO, según el ángulo del hombro.

+20 a -20°	-20° en ext.	20° a 45°	45° a 90°	>90°	Corrija	Puntaje
1.	2.	3.	4.	5.	Añadir 1, si levanta el hombro Añadir 1, si hay abducción = Restar 1, si el hombro está apoyado	2

2) Califique la posición del ANTEBRAZO, según el ángulo del codo.

60° a 100°	0-60° o >100°	Corrija	Puntaje
1. 	2. 	Añadir 1, si el brazo cruza la línea media del cuerpo o se sitúa fuera de la línea a más de 45°	2

3) Califique la posición de la MUÑECA

0°	+15° a -15°	>+15° o <-15°	Corrija	Puntaje
1. 	2. 	3. 	Añadir 1, si: 	2

4) Califique la Torsión de MUÑECA

	1	2	Puntaje
GIROS DE MUÑECA	Principalmente en la mitad del rango de giro de muñeca	En el inicio o final del rango de giro de la muñeca	2

5) Asigne puntaje de postura según Tabla A.

Tabla A: Extremidades superiores - puntuación postura

Hombro	Codo	Postura muñeca			
		1	2	3	4
		Giro		Giro	
		1	2	1	2
1	1	1	2	2	2
	2	2	2	2	2
	3	2	3	3	3
2	1	2	3	3	3
	2	3	3	3	3

	3	3	4	4	4
3	1 2 3	3 3 4	3 4 4	4 4 4	4 4 4
4	1 2 3	4 4 4	4 4 4	4 4 4	4 4 5
5	1 2 3	5 5 6	5 6 6	5 6 6	5 6 7
6	1 2 3	7 8 9	7 8 9	7 8 9	7 8 9
Anote aquí el puntaje obtenido en la tabla A			3		

6) Agregue puntaje por uso de musculatura

Si la postura es principalmente estática (mantenida por más de 10 minutos), o; Si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o más)	Añadir +1	4
---	-----------	---

7) Agregue puntaje por fuerza o carga

Carga	menor de 2 kilos	2 a 10 kilos	2 a 10 kilos	Mayor de 10 kilos
Añadir	+0	+1	+2	+3
Anote aquí el puntaje final			4	

8) Califique la posición del cuello

0 a 10°	10° a 20°	>20°	Extensión	Corrija	Puntaje
1. 	2. 	3. 	4. 	Añadir 1, si gira cuello Añadir 1, si lateraliza el cuello	3

9) Califique la posición del tronco

0°	0° a 20°	20° a 60°	>60°	Corrija	Puntaje
1. 	2. 	3. 	4. 	Añadir 1, si torsiona el tronco Añadir 1, si lateraliza el tronco	3

10) Califique la posición de PIERNAS

Extremidades inferiores	1	2	Puntaje
	Si piernas y pies están bien apoyados y equilibrados	Si piernas o pies no están correctamente apoyados o equilibrados	1

11) Asigne puntaje de postura según Tabla B (use los valores de los pasos 8, 9 y 10 para encontrar el puntaje de posición de la Tabla B)

TABLA B: CUELLO, TRONCO, EXTREMIDADES INFERIORES - PUNTUACIÓN POSTURA

Cuello	Tronco - Puntuación postura											
	1 Ext. inferiores		2 Ext. inferiores		3 Ext. inferiores		4 Ext. inferiores		5 Ext. inferiores		6 Ext. inferiores	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
Anote aquí el puntaje obtenido en la Tabla B							4					

12) Agregue puntaje por uso de musculatura

Si la postura es principalmente estática (mantenida por más de 10 minutos), o si hay actividad repetitiva (4 veces por minuto o más)	Añadir +1	5
--	-----------	---

13) Agregue puntaje por uso de fuerza o carga

Carga	menor de 2 kilos	2 a 10 kilos	2 a 10 kilos	Mayor de 10 kilos
Añadir	+0	+1	+2	+3
Anote aquí el puntaje final			5	

15) Encuentre la columna de la Tabla C

TABLA C: PUNTUACIÓN FINAL

		Puntuación cuello, tronco, extremidad inferior						
		1	2	3	4	5	6	7+
Puntuación extremidad superior	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8	5	5	6	7	7	7	7

Puntuación final obtenida: 5

Una vez obtenido este resultado se procede a su interpretación.

Según la puntuación final obtenida el puesto necesita ser investigado para realizar cambios rápidamente.

Tras el resultado obtenido en la evaluación postural del puesto de trabajo de decoración de panetela, se procedió a intercambiar con el obrero que ocupa el mismo para conocer las características del mismo.

Tras ese intercambio se conoció que el obrero lleva laborando en la empresa desde hace 5 años y es el encargado de decorar las panetelas.

Con el objetivo de mejorar tal situación y las condiciones de trabajo del operario se efectuó el diseño ergonómico de una mesa que fuera la adecuada para la tarea, teniendo en cuenta las dimensiones del trabajador, atendiendo a que él es el único que realiza esta operación.

Para efectuar el diseño antropométrico de la nueva mesa, se siguieron los pasos definidos por Alonso Becerra (2007).

1. Definir las dimensiones relevantes para el diseño:

Atendiendo a las especificaciones del puesto de trabajo las dimensiones relevantes del para el diseño son:

- Altura de la mesa
 - Ancho de la mesa
 - Largo de la mesa
2. Identificar las dimensiones humanas que se corresponden con las dimensiones relevantes para el estudio:
- Altura de codo a pie.
 - Alcance máximo del brazo.
 - Alcance lateral del brazo.
3. Definir población.
4. Definir tamaño de muestra.

La mesa que se desea diseñar es para adaptar el puesto de trabajo para el operario actual de la empresa, el cual ya lleva un tiempo laborando en la empresa, como se explicó anteriormente, y es el único que realiza esta actividad.

Por eso los pasos 3 y 4 no se encuentran fundamentado.

5. Realizar las mediciones.

Atendiendo a lo descrito se procedió a explicar al trabajador la importancia del estudio y de su colaboración. Una vez realizado esto se procedió a efectuar las mediciones. En la tabla 1 se aprecian los valores obtenidos.

Tabla1. Valores obtenidos en la medición de las dimensiones humanas necesarias para el estudio.

Dimensiones humanas	Longitud (cm)
Altura de codo a pie.	106
Alcance máximo del brazo.	67
Alcance lateral del brazo.	79

Fuente: elaboración propia.

Como el diseño se efectuará para una población pequeña se diseñó la mesa para los esos valores, añadiendo una holgura de 4 cm, debido por el tipo de calzado utilizado por el operario (botas) y 3 y 5 cm para el alcance máximo del brazo y a ambos lados del alcance lateral del brazo, respectivamente, para que la mesa cuente con más espacio para la manipulación.

Atendiendo a esto, las dimensiones finales para la mesa son las que se muestran en la figura 2.

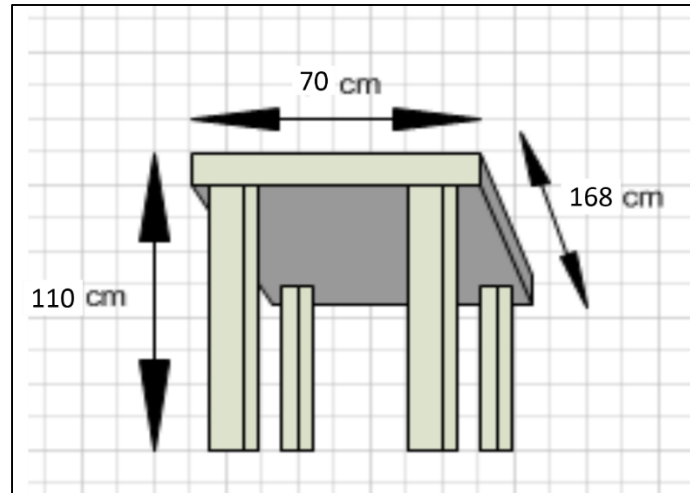


Figura 2. Representación de la mesa recomendada para el puesto de trabajo de decoración de panetelas.

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Se profundizó como la ergonomía pretende mejorar las condiciones del puesto de trabajo del hombre a partir de diversos métodos que permiten identificar los riesgos laborales.

Se estudió mediante el método RULA el puesto de trabajo de decoración de panetelas, el cual se demostró mediante un estudio previo que es una de las tareas más complejas por la postura y la duración de la misma, donde se obtuvo como resultado la necesidad de investigar y efectuar cambios al mismo.

Se diseñó una mesa atendiendo a las características ergonómicas del obrero, en aras de proponer una mejora, adaptando de esta manera el trabajo al hombre, uno de los principios de la ergonomía.

Referencias bibliográficas

ALONSO BECERRA, A. *Ergonomía*. Primera edición. La Habana: Ed. Félix Varela, 2007.

DIMATE, A. E. et al. Percepción de desórdenes musculoesqueléticos y aplicación del método RULA en diferentes sectores productivos: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de la Universidad Industrial de Santander Salud*, 2017. 49: 57-74

ESPÍN, C. et al. Evaluación de riesgos ergonómicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del gad parroquial rural alluriquín. *Boletín Virtual*. 2018. 7 - 2: 166-173

ROMERO BORBÓN, L. F. et al. Evaluación Ergonómica al Proceso de Poda para la Cadena de Suministro de Uva de Mesa. *INVURNUS*. México: Editorial UNISON, 2017. Volumen 12 No. 1: 42-47.

MELO, J. L. Ergonomía práctica guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo. Fundación MAPFRE, 2009

OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CUBA. *Norma cubana 18000*, 2005.

OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CUBA. *NC 3000: 2007: Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano-Vocabulario*, 2007.

ISO, *Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - Requisitos con orientación a su uso*. CUBA. 45001, 2018.

KANCHANOMAI, S et al. *Prevalence of and factors associated with musculoskeletal symptoms in the spine attributed to computer use in undergraduate students*. *Work*, 2012. 43: 497-506