

*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada. Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

ISSN: 2007 – 7890.

Año: III. Número: 2 Artículo no.20 Período: Octubre, 2015-Enero, 2016.

TÍTULO: Importancia para el desarrollo de la sociedad cubana de contar con las medidas antropométricas de la población laboral actual.

AUTORA: Ing. Rosmery Nariño Lescay.

RESUMEN: La población laboral aproximadamente conforma la tercera parte de la población mundial. Sobre ella recae la responsabilidad del sustento de toda la comunidad, ya que provee los bienes y servicios necesarios. Este trabajo abarca desde el punto de vista ergonómico y social, los efectos en la salud de los trabajadores de contar con un mal diseño de los puestos de trabajo. Las condiciones de trabajo, de vida y la salud de los trabajadores son unos de los factores determinantes en el desarrollo social de cualquier país. De aquí, el objetivo de este artículo de caracterizar la importancia para el desarrollo de la sociedad cubana de contar con las dimensiones antropométricas de la población laboral actual.

PALABRAS CLAVES: Población laboral, antropometría, diseño.

TITLE: Importance for the development of the Cuban society to have anthropometric measurements in current working population.

AUTHOR: Ing. Rosmery Nariño Lescay.

ABSTRACT: The working population makes up about a third of the world population. On it rests the responsibility for the support of the entire community as it provides the necessary goods and services. This work covers from the ergonomic and social view points, the effects workers have on health due to poorly designed jobs. Working conditions, as well as those of life and health of workers are some of the determining factors in the social development of any country. Hence, the purpose of this article is to characterize the importance for the development of the Cuban society to have anthropometric dimensions in the current working population.

KEY WORDS: working population, anthropometry, design.

INTRODUCCIÓN.

En la segunda mitad del siglo XVIII, con la invención de la máquina de vapor, se desencadena la Revolución Industrial, la cual ocasionó grandes cambios sobre las condiciones de vida y salud de los trabajadores. Estas máquinas eran grandes, incómodas e inseguras de operar, se cometían muchos errores y proliferaban los accidentes de trabajo, así como las enfermedades profesionales.

Lo antes expuesto está estrechamente relacionado con el enfoque “anti-ergonómico”, las condiciones y los puestos de trabajo no se habían concebido de modo apropiado al uso humano, los diseños eran realizados de manera que los seres humanos debían “adaptarse” a su entorno, aceptando disímiles incomodidades.

Es precisamente la Ergonomía la disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre en su marco de actuación y que busca la optimización de los tres

elementos del sistema: hombre-máquina-ambiente. Es la encargada de cambiar el enfoque “anti-ergonómico” por el enfoque “ergonómico” de ajustar el trabajo al hombre (Alonso, 2006) (Nada, Zuhair y Nawal, 2014).

Se van quedando atrás los años en los que se suponía que el hombre debía hacer un gran esfuerzo de adaptarse a un puesto de trabajo, que por su diseño anti-ergonómico y por sus diferentes requerimientos psicofísicos, era causante de que adoptara posturas incómodas, sintiera molestias, incomodidades o de lesiones devenidas por el padecimiento de Desórdenes Músculos-Esqueléticos (a la que de aquí en lo adelante se le hará referencia como DME).

Actualmente, es el puesto de trabajo el que debe adaptarse a cada individuo, este enfoque ergonómico facilita la realización del trabajo de forma confortante. Responsable de esta adaptación es la Ergonomía, que se entiende como la ciencia aplicada encargada de estudiar 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, promoviendo su salud y logrando su satisfacción y bienestar (Viña, 1987; NC: 3000:2007), (Gómez Parra, 2005).

La Antropometría es una disciplina científica que está estrechamente relacionada con la Ergonomía Física y se desarrolla en diferentes campos de aplicación. Es la ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, los conocimientos y técnicas para llevar a cabo las mediciones, así como su tratamiento estadístico (Alonso, 2006). Es una representación cuantitativa sistemática del individuo con el propósito de entender su variación física (Nada, Zuhair y Nawal, 2014).

La antropometría, con fines ergonómicos, busca brindar datos antropométricos que sirvan como base para dimensionar objetos que se ajusten a las verdaderas características de los usuarios finales (Gómez, 2005).

La mayoría de las tareas laborales requieren que las personas mantengan una postura fija por periodos de tiempos prolongados. La actitud del hombre de poder adaptarse a un puesto de trabajo al cual fue asignado, bajo situaciones que pueden ser incómodas y difíciles, no debe disimular las consecuencias de contar con un diseño incorrecto.

Los estudios antropométricos de la población laboral cubana actual son escasos y mucho más los que son orientados a la evaluación y diseño de puestos de trabajos, y se ha demostrado que existen problemas de salud asociados al mal diseño de los mismos, lo que afecta la productividad, la eficiencia y la eficacia.

A este punto del presente análisis introductorio se plantea como objetivo general de este trabajo caracterizar la importancia para el desarrollo de la sociedad cubana de contar con las dimensiones antropométricas de la población laboral actual. Para ello se realiza el sustento teórico de los principales aspectos de la Antropometría, los estudios antropométricos y su relación con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS), además se analiza la situación actual en Cuba en relación a las medidas antropométricas de la población laboral y su importancia para el desarrollo de la sociedad.

DESARROLLO.

1. Antropometría.

El término “Antropometría” se refiere al estudio de la medición del cuerpo humano en términos de las dimensiones del hueso, músculo, y adiposo (grasa) del tejido. La palabra "antropometría" se deriva de la palabra griega "antropo", que significa "ser humano" y la palabra griega "metron", que significa "medida". El campo de la antropometría abarca una variedad de medidas del cuerpo humano. El peso, la estatura (altura de pie), la longitud reclinada, los pliegues cutáneos, las circunferencias (la cabeza, la cintura, la integridad física,

etc.), la longitud de las extremidades, y los anchos (hombro, muñeca, etc.), son ejemplos de medidas antropométricas (Pate, Oria y Pillsbury, 2012; Vicente, 2015; Norton, 2012).

La antropometría es una representación cuantitativa sistemática del individuo con el propósito de entender su variación física. La antropometría se utiliza para el diseño de ropa y equipos, por ejemplo, a través de técnicas antropométricas para establecer las dimensiones humanas (Nada, Zuhair y Nawal, 2014).

Según Arellano y otros, 2009, la antropometría es la ciencia de la determinación y aplicación de las medidas del cuerpo humano, tanto en reposo como en movimiento, estas medidas están determinadas por la longitud de los huesos, los músculos y de la forma de las articulaciones.

Todos los autores consultados coinciden que la antropometría es la disciplina que estudia las dimensiones dinámicas y estáticas del cuerpo humano, los procedimientos y las técnicas para llevar a cabo las mediciones, y el análisis estadístico, brindando datos que sirvan para diseñar los objetos, teniendo en cuenta las características de los usuarios finales, dando cumplimiento al principio ergonómico de adaptar los medios de producción a los trabajadores.

Cuando el puesto de trabajo no se adecua a la antropometría del trabajador se provocan esfuerzos innecesarios, limitación de la circulación sanguínea, fatiga en determinados grupos musculares y diferentes dolencias, además disminuye la productividad, aumenta la probabilidad de errores, disminuye la calidad, y aumenta el número de accidentes de trabajo (Alonso, 2006; Vázquez, 2013; Narváez, 2013).

Las dimensiones del cuerpo son de dos tipos: estructurales y funcionales. Las estructurales son de la cabeza, tronco y extremidades en posición de pie o sentado. Mientras que las funcionales o dinámicas son aquellas en donde está involucrado el movimiento realizado por el cuerpo en una actividad específica (Yáñez, 2009); es decir, que en la antropometría estática se toman las medidas del cuerpo humano, colocando a la persona en una posición fija,

midiendo entre puntos anatómicos específicos, y en la dinámica las medidas del cuerpo humano en movimiento.

Las dimensiones relevantes del cuerpo humano más utilizadas con fines de diseño han sido recomendadas por autores como: (Alonso, 2006; Panero, 2009; ISO 7250, 2010).

Cuando se utilizan datos antropométricos debe conocerse su procedencia y la composición de la muestra, ya que pueden no ser aplicables a cualquier población. Los aspectos genéticos, alimenticios y medioambientales configuran los distintos grupos étnicos (Fundación MAPFRE, 2006; Geraldo, 2015).

Las dimensiones antropométricas varían en individuos pertenecientes a diferentes etnias, periodos de tiempo, edad, sexo, etc. (Alonso, 2006). Para el diseño de puestos de trabajo es necesario tener en cuenta a la población que lo utilizará.

2. Antropometría y su relación con CTS.

En este acápite se pretenden abordar algunos fundamentos sobre ciencia, tecnología y sociedad, así como la posible relación con la Antropometría.

En la literatura donde se aborda sobre los estudios de CTS se manifiesta el estrecho vínculo entre ciencia, tecnología y sociedad.

La ciencia es posible identificarla con el conocimiento, su función se vincula con el proceso del saber científico que se obtiene mediante procedimientos, métodos verídicos, utilizando la reflexión sistemática, el razonamiento lógico, y respondiendo a una búsqueda intencionada. Para ello, es preciso delimitar el problema que se estudia, diseñar la investigación y luego proceder a un análisis e interpretación de lo estudiado.

Son múltiples las definiciones existentes sobre la ciencia. Según Núñez Jover, a la ciencia “se le puede analizar como sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real

y enriquece nuestro imaginario y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos,..."

La ciencia, como toda forma de actividad, supone la relación sujeto-objeto, es decir del investigador y de lo que investiga. La actividad científica, como relación sujeto-objeto, tiene un carácter teórico-cognoscitivo, ideológico – valorativo y práctico transformador.

Por otra parte, la técnica según Díaz e Isacc, 2011 puede significar el conjunto de procedimientos puestos en práctica para obtener un resultado determinado. José Ortega y Gasset plantean que es la reforma de la naturaleza para lograr el bienestar del hombre. Esta reforma implica la adaptación del medio al sujeto.

En esta comprensión se destaca un factor importante, a saber el surgimiento de la técnica como prolongación natural del hombre para ampliar sus posibilidades y garantizar su subsistencia y constante desarrollo. Esta es una visión antropológica que explica el origen y la base del desarrollo humano como un producto de la incapacidad del hombre para adaptarse a las condiciones en que desarrolla su existencia, circunstancia que lo diferencia radicalmente del resto del reino animal (Díaz e Isacc, 2011).

Este planteamiento guarda estrecha relación con lo planteado anteriormente con respecto al enfoque ergonómico de adaptar el trabajo al hombre.

Según los antropólogos sociales, la técnica surgió como respuesta a las necesidades fundamentales que tenían los antepasados salvajes del hombre de subsistir en un medio hostil, donde la superioridad biológica era el único factor de sobrevivencia. Desde esta perspectiva afirmaban, que fueron las limitaciones naturales de los antepasados las que engendraron la necesidad de crear los primeros medios artificiales para remediar la imperfección físico-natural de su cuerpo. Al absolutizar la parte biológica de la actividad humana, los representantes de la concepción antropológica parten del hecho de que la técnica del hombre

no son los instrumentos y medios de producción, sino el conjunto de capacidades innatas del hombre en la actividad instrumental que se forma y fortalece como resultado de la evolución natural (Díaz e Isacc, 2011).

Si se integran orgánicamente en un enunciado los momentos más sobresalientes y esenciales aportados por la tradición filosófica pudiera decirse que la técnica es la unidad dialéctica proceso-resultado inherente a la relación cognoscitivo-transformadora de la realidad que despliega el hombre en su interacción con el medio (naturaleza y otros hombres), a través de la cual no sólo conoce, valora y transforma creadoramente esa realidad, sino también a sí mismo, extendiendo sus posibilidades creadoras con ayuda de determinados medios producidos por él mismo en el curso de su actividad existencial (Díaz e Isacc, 2011).

A principios del siglo XX, los ingenieros y diseñadores se preocupaban más por la técnica, la cual tenía nuevas facetas y un nuevo poder en manos de la humanidad. En la actualidad, el ser humano posee amplios conocimientos técnicos, es capaz de invertir el orden y poner la técnica al servicio de sí mismo, lo que permite diseñar puestos de trabajo que sean seguros y confortables, y que permitan el máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo. Pero para lograr esto, se hace necesario contar con una fuente de datos antropométricos que sirvan de base para dimensionar los puestos de trabajo y con una herramienta eficiente y eficaz que permita captar y procesar la información antropométrica de la población laboral cubana actual.

La tecnología se puede relacionar con los equipos, medios, artefactos, e instrumentos, entre otros, a los cuales el hombre tiene acceso, siempre y cuando se cuente con el financiamiento adecuado para ello.

El desarrollo tecnológico incide no sólo en el modo de vida de los hombres, sino también en las políticas de desarrollo que se establecen entre los estados y en cada país, en las formas de organización de la economía y la cultura en general, en los modos de pensar en torno a ese

desarrollo tecnológico alcanzado, e incluso en el cambio de planes y programas de estudio en las universidades (Díaz e Isacc, 2011).

Entonces, el desarrollo científico y tecnológico está regido por una clara intencionalidad social que resulta de la convergencia de intereses y objetivos de la sociedad, en la cual se origina y desarrolla, las características de su medio ambiente y los problemas que dicha sociedad enfrenta en un momento histórico dado. La tecnología es, además, un medio para producir control económico y político sobre recursos humanos y espacios geográficos, y finalmente, un instrumento para acrecentar el poder socioeconómico y político. La intencionalidad se manifiesta también en la utilización de la tecnología como un instrumento para implementar la voluntad de cambio o modificación de estructuras y procesos sociales, económicos y naturales.

Son diversas las tecnologías existentes para la captación de las dimensiones antropométricas y la forma en que se pueden obtener los datos antropométricos. Estos últimos, según Vicente (2015), pueden obtenerse en diversos formatos: unidimensionales (1D), bidimensionales (2D) y tridimensional (3D), pero dependen de la tecnología utilizada.

Históricamente, la antropometría ha sido unidimensional, registrada de forma manual, utilizando una serie de instrumentos (Vicente, 2015) como el estadiómetro, el antropómetro, el compás antropométrico, la cinta métrica, y la silla antropométrica, entre otros.

El observador es la fuente principal de error en la antropometría tradicional. Incluye imprecisión en la localización de *landmarks*, postura del sujeto, y uso del instrumental. Este error puede acentuarse con el uso de múltiples operarios, aunque hayan sido entrenados por el mismo experto y trabajen en cooperación (Simmons, 2001).

Los métodos de medición antropométricos pueden ser directos e indirectos (Alonso, 2006).

El método directo se basa en la obtención de las dimensiones antropométricas directamente de la persona a partir de los puntos antropométricos, haciendo uso de equipos e instrumentos como los mencionados anteriormente, los cuales escasean en nuestro país. El costo estimado de adquirir un módulo de estos equipos es de \$ 2,668 (Médico-Nutricionales, 2013), lo que constituye una desventaja para Cuba en lo que se refiere a su adquisición.

Como una respuesta a estos desafíos sociales e intelectuales, que se hicieron evidentes a partir de la segunda mitad del pasado siglo, surgieron los programas de CTS, cuya misión se define en la ciencia y la tecnología como procesos sociales (Núñez J., 1999), como “exponer una interpretación de la ciencia y la tecnología como procesos sociales, es decir, como complejas empresas en las que los valores culturales, políticos y económicos ayudan a configurar el proceso, que a su vez incide sobre dichos valores y sobre la sociedad que los mantiene”.

En Cuba, los estudios de CTS procuran participar y fecundar tradiciones de teoría y pensamiento social, así como estrategias educativas y científico tecnológicas que el país ha fomentado durante las últimas décadas. En particular, el problema de las interrelaciones entre ciencia, tecnología, innovación y desarrollo social, con múltiples consecuencias en los campos de la educación y la política científico-tecnológica, merece colocarse en el centro de atención.

En el acápite anterior fueron analizados diferentes definiciones de Antropometría de la que se pueden extraer las ideas siguientes:

- ✓ **Disciplina científica:** La antropometría está estrechamente relacionada con la Ergonomía Física; la ergonomía desde el punto de vista general constituye una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre y busca la optimización de los tres elementos del sistema (hombre-objeto-ambiente), al igual que la ciencia, que como toda forma de actividad, supone la relación sujeto-objeto.

✓ **Ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano, conocimientos, procedimientos y técnicas para llevar a cabo las mediciones:** De igual forma en los conceptos de ciencia y técnica se abordan los vocablos procedimientos, métodos y técnicas. Además, anteriormente se planteó que la técnica es la reforma de la naturaleza para lograr el bienestar del hombre. Esta reforma implica la adaptación del medio al sujeto, principio este que defiende la Ergonomía y aplica la Antropometría con el objetivo de garantizar la subsistencia y constante desarrollo del ser humano.

Se han tratado de enmarcar las ideas de las distintas definiciones de la Antropometría, que se encuentran vinculadas directamente con la CTS, como vía para considerar la Antropometría como un fenómeno científico-social.

3. Estudios antropométricos.

Considerando que el dimensionamiento de la relación hombre-objeto-entorno es el primer paso en el proceso de diseño, es fundamental poseer una fuente de datos de dimensiones antropométricas (Maradei y otros, 2008; Oliveira y otros, 2011). En Cuba, los estudios con fines ergonómicos, sobre las dimensiones antropométricas de la población laboral, son escasos.

Entre los estudios cubanos realizados vale la pena citar un artículo de Amada, Nogués y Pinilla (2008), donde se hace referencia a los estudios antropométricos en Cuba desde una perspectiva histórica, donde se alega que el primer estudio antropométrico realizado en Cuba fue practicado por el médico francés Henri Dumont (1824-1878), quien en los años del 1865-1866 efectuó 27 mediciones en 7 personas de las cuales 4 eran del sexo masculino y 3 del femenino, todos del mismo origen poblacional y de raza negra.

En este mismo artículo son citados, además, otros estudios que fueron realizados en el marco de los años entre 1911 y 1968.

Todos los estudios realizados en Cuba han estado orientados principalmente al estudio del deporte, la nutrición, al diseño de mobiliario escolar, y al estudio del desarrollo y crecimiento infantil.

En Latinoamérica existen algunos estudios de esta ciencia, entre los que se pueden mencionar los citados por Ávila y Prado (1999 y 2007), en su libro “Dimensiones Antropométricas de la población Latinoamericana”, donde ofrecieron datos antropométricos de países como México, Colombia, Chile, Venezuela y Cuba.

No sería correcto utilizar con fines de diseño la información antropométrica ofrecida en estos estudios, debido a que la mayoría de ellos tiene más de 35 años de efectuado, y en caso específico del estudio realizado en Cuba, donde se midieron 34 dimensiones antropométricas a una muestra de 583 trabajadoras cubanas de los sectores agropecuarios, industriales y comercio, no constituye una base de datos representativa, pues solo representa, según resultados del censo de población y vivienda brindados por la Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI) el 0.1 % de la población existente en los sectores que fueron objeto de estudio (ONEI, 2012).

De manera general, los estudios antropométricos de estos países (México, Colombia, Chile, Venezuela y Cuba) tuvieron como objetivo la obtención de información antropométrica para el diseño de mobiliario escolar y laboral en los sectores objeto de estudio, diseño de vestuario, estudio del crecimiento de determinadas dimensiones, y fabricación de calzados. Es válido destacar que éste ha sido el estudio antropométrico más abarcador que se ha realizado en Latinoamérica.

En el resto del mundo existen varios países, en su mayoría desarrollados, como: Alemania, España, Italia, Inglaterra, Estados Unidos, entre otros, donde se han realizado estudios antropométricos.

4. Situación en Cuba.

Para obtener datos antropométricos con fines ergonómicos, ya sea para un estudio real o académico, es necesario contar con procedimientos adecuados para realizar este tipo de mediciones. Considerando que esta labor es bastante costosa, desarrollar un modelo con sus procedimientos y automatizarlo, y que permita realizar de forma eficiente el proceso de medición, no solo ahorraría tiempo sino que permitiría obtener datos con mayor calidad en cuanto a exactitud y confiabilidad, logrando a largo plazo una fuente de datos útiles para cualquier diseñador, que a su vez permita evaluar y diseñar diferentes tipos de puestos de trabajo.

Los procedimientos, modelos y métodos estudiados en la bibliografía consultada tienen en común su orientación a la prevención de los DME de origen laboral y no tienen en cuenta en el análisis o evaluación antropométrica del puesto de trabajo, y el diseño del mismo, lo cual constituye un factor importante en la adopción de posturas forzadas e incómodas sostenidas durante largos períodos de tiempo, pudiendo ocasionar DME.

El propósito de la etapa de análisis del puesto de trabajo en estos procedimientos, modelos y métodos es determinar los factores de riesgo que han provocado el surgimiento de estas enfermedades o síntomas. Para esto emplean diferentes herramientas como la Evaluación del Riesgo Individual (ERIN), the Rapid Entire Body Assessment (REBA), the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) y otros que pueden dar como resultado la necesidad de realizar cambios inmediatos en el puesto e incluso hasta su rediseño; provocando esto la necesidad,

para los casos en que se requiera, de contar con un procedimiento para realizar estudios antropométricos que estén orientados a la evaluación y diseño del puesto de trabajo.

Generalmente, el hombre debe adaptarse a “lo que ya existe”, esto se debe principalmente a que la mayoría de los mobiliarios son importados o no fueron diseñados para ser utilizados por los cubanos. Los productores nacionales diseñan sus productos sin tener en cuenta las características físicas de los usuarios que los utilizarán. Se basan erróneamente en diseños anteriores o importados. Todo lo anterior trae como consecuencia la imposibilidad de diseñar una estación ergonómicamente aceptable, ya que no se tienen en cuenta las características humanas, así como la posible existencia de limitaciones.

A raíz de lo antes expuesto, en Cuba existen problemas de salud asociados al mal diseño de los puestos de trabajo, lo que afecta la productividad, la eficiencia y la eficacia; ésto se constató en investigaciones realizadas en el entorno cubano en materia de evaluación ergonómica a puestos de trabajo de diferentes empresas (Durero Caribe S.A., Medsol, Mathisa, Suchel Camacho S.A., entre otras), donde se comprobó la existencia de afectaciones a la salud por el mal diseño de los mismos (Carmona, 2009; Díaz, 2009; Lubian, 2011; Gallardo, 2011; Barrabí, 2012; Martínez, 2012).

Se evaluaron un total de 84 puestos en el período comprendido entre el año 2009 y 2012 como se muestra en el gráfico 1. Se utilizaron herramientas de evaluación como: ERIN, REBA, RULA y fueron encuestados un total de 319 trabajadores con el Cuestionario de Síntomas Músculo-Esqueléticos como se muestra en el gráfico 2.

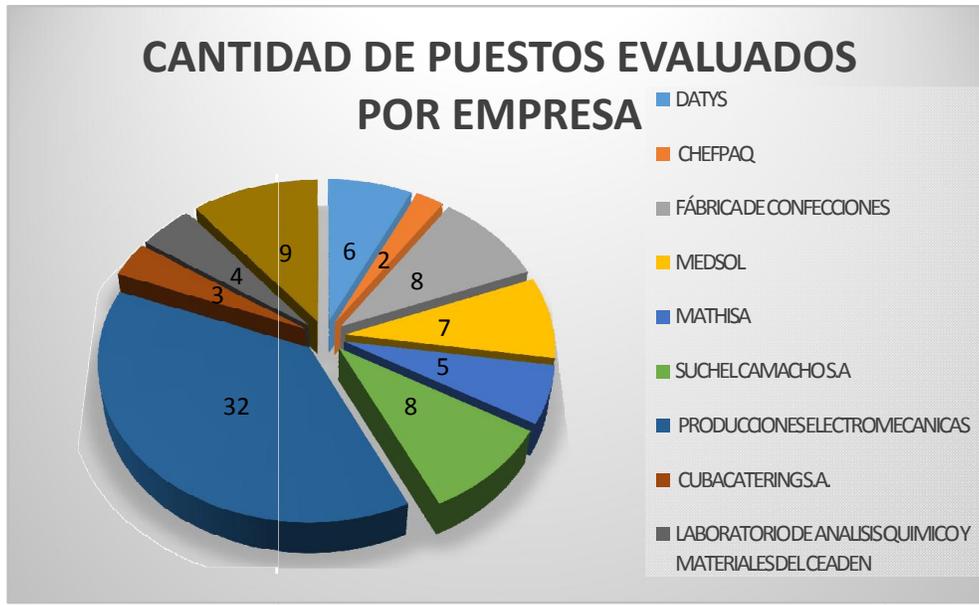


Gráfico 1: Cantidad de puestos evaluados por empresa.

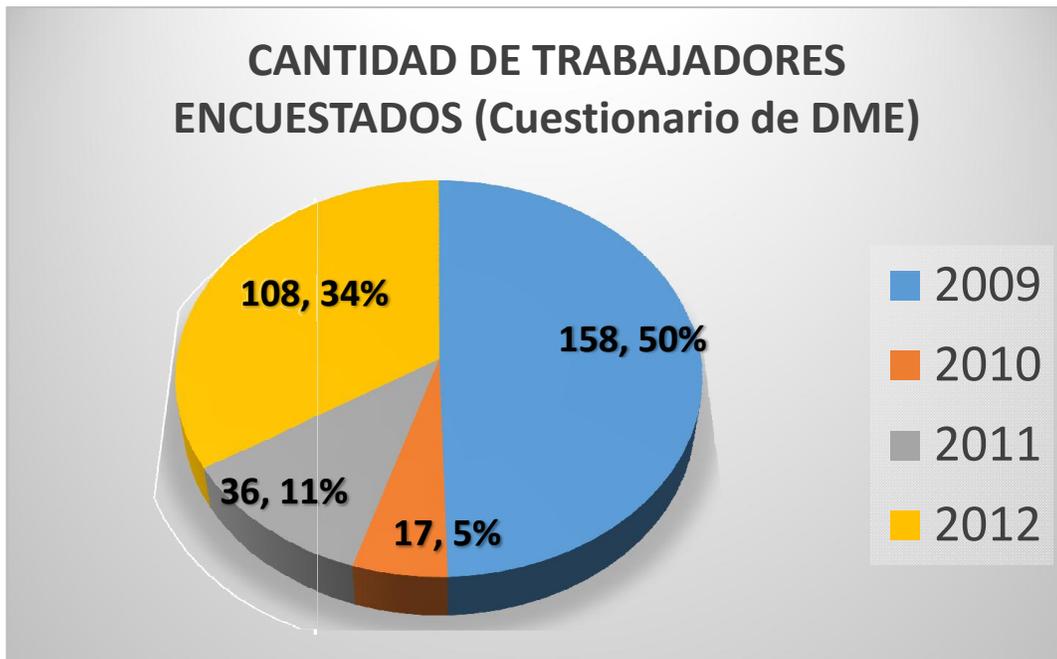


Gráfico 2: Cantidad de trabajadores encuestados por año.

Los resultados de estas evaluaciones arrojaron que se presenta alto riesgo con necesidad de realizar cambios en breve período de tiempo en más del 65% de los puestos, y que el 35 % requieren cambio en el diseño.

Con el cuestionario aplicado se demostró la presencia de síntomas músculo-esqueléticos, expresando el 92% de los trabajadores sentir dolor en alguna región del cuerpo. Las regiones del cuerpo que resultaron más afectadas fueron cuello, espalda y hombro como se muestra en el gráfico 3.

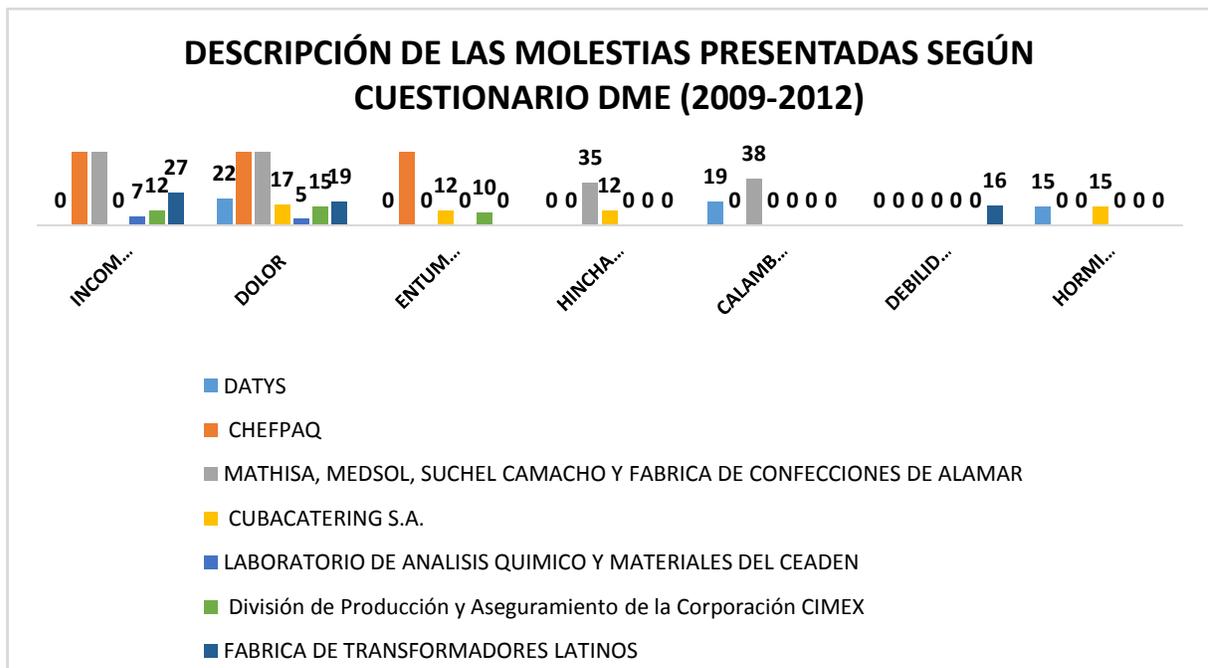


Gráfico 3: Molestias presentadas según cuestionario.

La exposición a factores de riesgo de DME (Desórdenes Músculo-Esqueléticos) es elevada en los puestos de trabajo estudiados.

A nivel mundial, los Desórdenes Músculo-Esqueléticos (DME), constituyen la principal causa de enfermedad laboral. Principalmente en aquellas empresas donde el trabajo requiere de sobreesfuerzos físicos, así como de la adopción de posturas incómodas, que pueden estar dada

fundamentalmente por el mal diseño del puesto de trabajo, aspecto este que puede agudizar el padecimiento de DME.

En Cuba, los DMEs representan la segunda causa de incapacidad total permanente en la población económicamente activa, estadística que representa solamente la punta del Iceberg (Linares et Coll., 2007).

Un aspecto fundamental para apoyar la prevención de los DME lo constituye la evaluación y diseño de los puestos de trabajo y del Sistema de Trabajo en general, con el objetivo de disminuir el esfuerzo físico y los riesgos laborales que garantice la adecuada seguridad y salud del trabajador, así como el aumento del confort para la realización de su tarea y la elevación de la productividad del trabajo.

Actualmente, la población cubana tiene un alto índice de envejecimiento, esto trae como consecuencia que se disminuya la proporción de la población laboral activa, sobre la que recae la responsabilidad del sustento económico del país. De ahí el gran interés de preservar y logra prolongar las capacidades, las cuales del alguna manera pueden verse afectadas por el mal diseño de los puestos de trabajo.

En el gráfico 4 se observa el resultado obtenido según la ONEI, de los informes finales de los Censos de Población y Vivienda (CPV), donde se evidencia un aumento de la edad media en los años donde fueron realizados los censos.

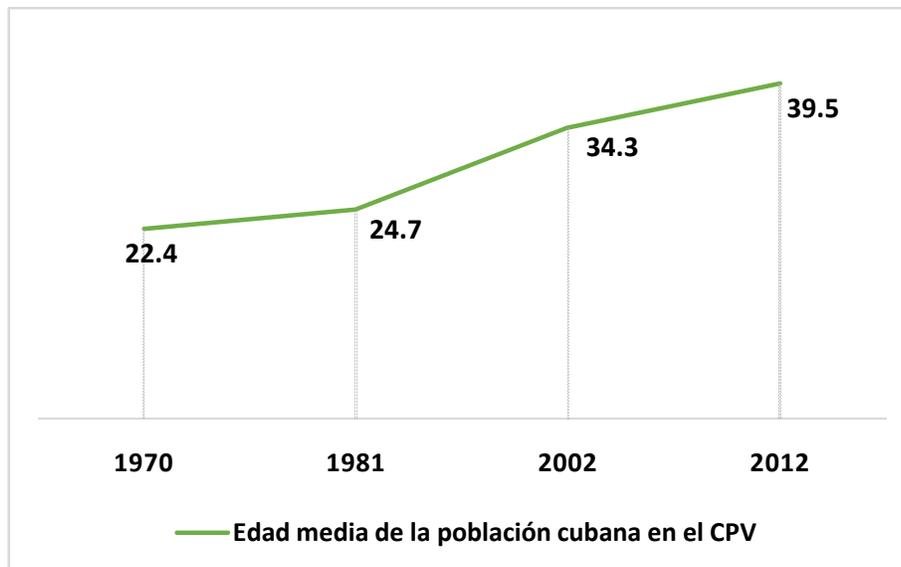


Gráfico 4: Edad media según censo de población y vivienda.

Por lo antes expuesto es que surge la necesidad de contar con un modelo que permita realizar estudios antropométricos, y evaluación y diseño de puestos de trabajo, para luego poder contar con una base de datos que permita dimensionar cualquier puesto de trabajo (herramientas, equipos, maquinarias, entre otros) para evitar que los trabajadores se enfrenten a situaciones incómodas como:

- Realizar esfuerzos para alcanzar los controles,
- Colocarse guantes que no sean de su medida, provocando un agarre inestable o ejerciendo una fuerza adicional para agarrar los objetos,
- Golpearse la cabeza contra dispositivos en suspensión o agacharse para alcanzar objetos y controles ubicados muy abajo, entre otros.

La antropometría como parte de la Ergonomía Física se enfrenta en la actualidad a la poca confianza por parte de los empresarios, en cuanto a la funcionalidad de su aplicación y a la falta de criterios técnicos basados en estudios antropométricos que les permitan potencializar

el diseño de los puestos de trabajo con el fin de evitar posibles problemas de salud y molestias que impidan realizar sus actividades con normalidad.

El estudio antropométrico se debe considerar como una parte esencial para la evaluación y diseño de nuevos puestos de trabajo, donde las implicaciones ergonómicas estén presentes en todas las fases del diseño y concepción del puesto, por lo que es importante contar con un estudio antropométrico que establezca los criterios técnicos para lograr un diseño óptimo del puesto de trabajo.

Es necesario que los empresarios pierdan el miedo a transformar y tomen conciencia de la importancia de llevar la ergonomía en las empresas, aunque en ocasiones los costos de intervención son elevados y pueden sobrepasar la inversión realizada, pero no es menos cierto que si la mejora propuesta logra cambiar las exigencias actuales del puesto, esto puede conllevar a un mejoramiento de la productividad, un aumento de la eficiencia, la eficacia y al mismo tiempo mejora la calidad de vida laboral del trabajador.

CONCLUSIONES.

Como resultado derivado del análisis realizado es meritorio destacar la importancia y necesidad de contar con las medidas antropométricas de la población laboral cubana. Dado que el dimensionamiento de los objetos, teniendo en cuenta el sistema hombre-objeto-entorno, es el primer paso en el proceso de diseño, se considera importante contar con una fuente de datos antropométricos que permita cumplir con el principio de ajustar el trabajo al hombre, buscando garantizar comodidad, satisfacción, y con ello lograr un aumento de la productividad, la eficiencia y la eficacia, tributando de forma directa al desarrollo de la nación.

En otras partes del mundo se han desarrollado estudios antropométricos que no deben ser utilizados en Cuba para la evaluación y el diseño de puestos de trabajo, debido a las diferencias étnicas, de edad, y periodo de tiempo, entre otras.

Gran parte de los estudios antropométricos cubanos desarrollados están dirigidos fundamentalmente a la ciencia del deporte, a la nutrición y al crecimiento y desarrollo infantil, así como para el diseño de mobiliario escolar y calzado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Alonso, A. (2006). *Ergonomía* (Félix Varela ed.). La Habana, Cuba.
2. Amada, José Luis Nieto; Nogués, Jesús Ángel Obón, & Pinilla, Salvador Baena. (2008). *Genes, ambiente y enfermedades en poblaciones humanas*: Prensas Universitarias de Zaragoza.
3. Arellano, Dinorah; Yáñez Mendiola, Javier. (2009). *Mediciones Antropométricas sin contactos a partir de fotografías. Ide@s CONCYTEG*, 48.
4. Ávila R.; Prado, Lilia. (1999). *Dimensiones antropométricas de la población Latinoamericana*. México: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, División de Tecnología y Procesos, Departamento de Producción y Desarrollo, Centro de Investigaciones en Ergonomía.
5. Ávila R.; Prado, Lilia. (2007). *Dimensiones antropométricas de la población Latinoamericana*. México: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, División de Tecnología y Procesos, Departamento de Producción y Desarrollo, Centro de Investigaciones en Ergonomía.
6. Barrabí Núñez, R. (2012). *Intervención ergonómica dirigida a la prevención de DMEs en la empresa de elaboración y empaque Chefpaq*. (Trabajo de Diploma), ISPJAE, La Habana.

7. Carmona Avila, E. (2009). *Diseño de un procedimiento Ergonómico para la prevención de desordenes músculo-esqueléticos de origen laboral en empresas DATYS, sustentado por la Gestión de la Seguridad basado en conductas.* (Trabajo de Diploma), ISPJAE, La Habana.
8. Díaz Ferriols, Y. (2009). *Diseño y Aplicación de un procedimiento para la identificación y evaluación de síntomas y factores de riesgo asociados con los desordenes músculo-esquelético de origen laboral en empresas cubanas.* (Trabajo de Diploma), ISPJAE, La Habana.
9. Díaz J.R., Isacc S. *Hacia dónde va la tecnología.* Editorial “Félix Varela”, Ciudad de la Habana, 2011.
10. Fundación, M. (2006). *Manual de Ergonomía* (Félix Varela ed. Vol. Parte I). La Habana, Cuba.
11. Gallardo Montes de Oca, D. (2011). *Estudio ergonómico en la fábrica de transformadores latino.* (Trabajo de Diploma), ISPJAE, La Habana.
12. Geraldo, A. P. (2015). *Ergonomía y antropometría aplicada con criterios ergonómicos en puestos de trabajo en un grupo de trabajadoras del subsector de autopartes en bogotá, dc colombia.* Revista Republicana(3).
13. Gómez Parra, M. K. (2005). *Sistemas de medición antropométrica para posturas sedentes (modelo funcional).* (Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Diseñador Industrial), Universidad Industrial de Santander.
14. Basic human body measurements for technological design - Part 1:Body measurement definitions and landmarks (ISO 7250-1:2010) (2010).
15. Linares, T. M. E., W. Díaz, H. Díaz, G. Rabelo and C. Suárez (2007). "Evaluación epidemiológica de la invalidez total.Cuba 2005." *Revista Cubana de Salud y Trabajo* **8**(1): 15-21.

16. Lubián Hernández, P. (2011). *“Estudio Ergonómico en los Laboratorios de Análisis Químico y Materiales del CEADEN ”*. (Trabajao de Dilploma), ISPJAE, La Habana.
17. Maradei García, M. F. E. C., Francisco; Peña L., Astrid Andrea. (2008). Estudio de valores antropométricos para la región Nororiental Colombiana. 2007-2008. *Revista de la Facultad de Ingeniería Físico-Mecánica, Vol. 7(No. 2)*.
18. Martínez Vega, J. C. R. O., Alberto. (2012). *Estudio de la organización del trabajo en el proceso productivo de la empresa DURERO CARIBE S.A.* (Trabajo de Diploma), ISPJAE, La Habana.
19. Médicos-Nutricionales, B. E. (2013). Antropometría. 2014, from: <http://bcequipos.com.mx/comercio/index.php>
20. Nada, H. A.-j., Zuhair, F. F., & Nawal, M. A. (2014). *Anthropometric face in basrah*. Basrah Journal of Surgery, 20(2), 29-40.
21. Narváez Morales, Y. A. (2013). Ergonomía y Antropometría. Más que Ciencias. Batutas para el diseño. *Revista M.A, Mueble Actual*, 28 y 29.
22. NC. (2007). Sistema de gestión integrada de capital humano—vocabulario. Oficina Nacional de Normalización (NC), La Habana, Cuba.
23. Norton, K., & Tim, O. (2012). ANTROPOMETRIA *ANTHROPOMETRICA*, Kevin Norton & Tim Olds (Edición en Español: Dr. Juan Carlos Mazza ed., pp. 273). University of New South Wales Press, Sidney 2052 Australia.
24. Núñez Jover, J. *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. Editorial “Félix Varela”, Ciudad de la Habana, 1999, p. 48.

25. Oliveira Damasceno, V. M. V., Jeferson; Silva Novaes, Jefferson; Perrout de Lima, Jorge; Fernandes, Herder Miguel; Machado Reis, Victor. (2011). Relationship between anthropométrie variables and body image dissatisfaction among fitness center users. *Revista de Psicología del Deporte, Vol. 20*(num. 2), pp. 367-382.
26. ONEI, O. N. d. E. e. I. (2012). Informe sobre Cifras Preliminares. Censo de Población y Viviendas 2012. from:
<http://www.one.cu/publicaciones/cepde/cpv2012/20121212cifraspreliminares/cifraspreliminares%20completo.pdf>
27. Ortega y Gasset, J. **Meditación de la técnica**. En: Meditación de la técnica y otros ensayos sobre Ciencia y Filosofía. Editorial Madrid. Revista Occidente, 1982, p. 13.
28. Panero, J. (2009). *Las Dimensiones Humanas en los espacios Interiores*, Editorial Félix Varela. La Habana.
29. Pate, R., Oria, M., & Pillsbury, L. (2012). Fitness Measures for a National Youth Survey.
30. Simmons, K. P. (2001). *Body measurement techniques: a comparison of three-dimensional body scanning and physical anthropometric methods*. North Carolina State University.
31. Vázquez, L. (2013). Disergonomias por diseño en las escuelas y desarrollo de un proyecto. *Cuadernos de la Escuela de Salud Pública, 1*(85), 21-28.
32. Vicente Querol, M. Á. (2015). *Desarrollo de un sistema de captura de siluetas en Android*. (Proyecto Final de Carrera), Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación.
33. Viña, S. (1987). *Ergonomía* (Pueblo y Educación ed.). La Habana, Cuba.
34. Yáñez Mendiola, J. (2009). Antropometría: mediciones a partir de una cámara fotográfica. *Ide@s CONCYTEG, 48*.

DATOS DE LA AUTORA:

1. Rosmery Nariño Lescay. Graduada de Ingeniera Industrial en el año 2011 en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE), La Habana, Cuba. Actualmente se desempeña como profesora en la categoría docente de Instructor, impartiendo las asignaturas Ergonomía y Seguridad y Salud en el Trabajo en la Facultad de Ingeniería Industrial del ISPJAE y Metodóloga de la Dirección de Recursos Humanos del propio instituto. Correo electrónico: rosmery@dcrhmail.cujae.edu.cu

RECIBIDO: 2 de noviembre del 2015.

APROBADO: 30 de noviembre del 2015.