

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional

Título del Trabajo de Titulación

**Análisis del Gasto Energético de los Trabajadores del área
operativa de la empresa de embutidos “La Madrileña”**

Autor:

Md. María José Orbea Tovar

Director de Trabajo de Titulación

Msc. Kevin Ernesto Palacios Andrade

Quito, 07 de Agosto del 2020

DECLARACION DE AUTORIA

Yo, María José Orbea Tovar, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mí autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado, calificación profesional, o proyecto público ni privado; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

En caso de que la Universidad auspicie el estudio, se incluirá el siguiente párrafo:

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD DEL PACIFICO, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Md. María José Orbea Tovar

RESUMEN

El gasto energético en los últimos años ha sido objeto de estudio en varias empresas y puestos de trabajo buscando el confort y bienestar de las personas.

El presente estudio permitió determinar el gasto energético que demanda el área operativa de la empresa de embutidos La Madrileña, el cual es relacionado con la capacidad física de 45 trabajadores.

El gasto energético fue evaluado al utilizar como parámetro la frecuencia cardiaca, para lo cual se utilizó un oxímetro de pulso y una banda cardiaca durante la jornada de ocho horas de trabajo.

Se determinó los niveles de exposición y con ello se estableció si existe algún riesgo para posteriormente buscar soluciones para el correcto desarrollo del trabajo a través de la implementación de un programa que establezca para cada puesto de trabajo una persona con una capacidad física idónea con la finalidad de no comprometer su estado de salud.

Palabras Clave: Gasto metabólico, capacidad física del trabajo, frecuencia cardiaca.

SUMMARY

Energy expenditure in recent years has been the subject of study in various companies and jobs seeking the comfort and well-being of people.

The present study allowed determining the energy expenditure demanded by the operational area of the La Madrileña sausage company, which is related to the physical capacity of 45 workers.

Energy expenditure was evaluated by using heart rate as a parameter, for which a pulse oximeter and a heart band were used during the eight-hour work day.

Exposure levels were determined and with this it was established if there is any risk to subsequently seek solutions for the correct development of work through the implementation of a program that establishes for each job position a person with an ideal physical capacity for the purpose not to compromise your state of health.

Key Words: Metabolic expenditure, physical work capacity, heart rate.

1. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos son sistemas termodinámicos que necesitan energía para diversas funciones orgánicas entre las que se incluyen actividad física, circulación, temperatura corporal y la respiración. (Armando, 2014)

En los últimos años, la mortadela, jamón, salchichas, chorizos y tocinos ganan espacio en la mesa de los ecuatorianos. Las ventas de embutidos en el país aumentaron hasta en un 14% para algunas industrias, según datos de sus reportes financieros, que estiman en más de 30 millones de kilos la producción anual de estos preparados. (Cárdenas, 2019)

Estos productos, que se elaboran con carnes picadas de res, cerdo, pavo o pollo y que se condimentan con hierbas y grasas para luego introducirse en tripas naturales o artificiales, han captado terreno, lo que se ve como una alternativa práctica para padres de familia que trabajan y disponen de poco tiempo para las tareas del hogar.

Entre las industrias con el registro Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en Ecuador están Pronaca, Fábrica Juris, Avícola Fernández, Piggis, Italimentos y Gruvalcorp. (Alfredo, 2017)

La empresa “La Madrileña” también ha incrementado su producción de embutidos en los últimos años, actualmente se ubica en cuatro toneladas mensuales. Lo que implica un mayor rendimiento por parte de los trabajadores para garantizar un producto de calidad y con esto un incremento en el gasto energético.

Por lo que este estudio busca implementar medidas correctivas para evitar problemas en la salud de los trabajadores.

En todos los países del mundo, especialmente en aquellos en vías de desarrollo, se hace necesario conocer la realidad fisiológica de cada trabajador que se incorpore a la producción e investigar cualquier indicio de sobrecarga fisiológica que puedan presentar en el curso de una actividad laboral.

Por tal motivo se necesita establecer procedimientos en los que se tome en cuenta las características antropométricas, la cultura física de la población y los hábitos nutricionales existentes.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las exigencias funcionales producen tensiones excesivas sobre distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano, que pueden ocasionar efectos negativos sobre la salud del trabajador, ser causa de fatiga e incrementar el riesgo de accidentes, provocando desde el punto de vista económico una disminución de la productividad laboral.

Tal situación puede presentarse cuando el trabajador es ubicado en una tarea cuyas demandas físicas y energéticas se encuentran por encima de sus posibilidades para desempeñar dicho trabajo.

Inversamente a los avances tecnológicos, los trabajadores siguen sometidos a una excesiva carga física en su trabajo, motivo por el cual se llega a la interrogante de si existen puestos de trabajo en los cuales se demanda una carga física superior a las posibilidades de los operarios.

En toda actividad en la que se requiera un esfuerzo físico importante se consume gran cantidad de energía y aumenta el ritmo cardíaco y respiratorio. La consecuencia directa de una carga física excesiva será la fatiga muscular y un aumento de la insatisfacción personal o discomfort. (Maika, 2015)

3. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la capacidad física laboral en los trabajadores del área operativa de la empresa “La Madrileña”, mediante el cálculo del gasto energético para conocer si su consumo metabólico es adecuado.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer las actividades desarrolladas por los empleados en los puestos de trabajo del área operativa de la empresa “La Madrileña”.
- Determinar el consumo metabólico para las diferentes actividades de los trabajadores en el área operativa.
- Establecer un protocolo de selección que relacione el gasto metabólico y capacidad física del trabajo en el control del examen pre ocupacional, con el fin

de determinar si el trabajador se encuentra apto para el puesto de trabajo destinado.

5. MARCO TEÓRICO

En torno a la actividad física existen diferentes definiciones y juicios, pero en general todas ellas giran alrededor del aumento del gasto energético o de la tasa metabólica por encima de la basal, que incluyen diversos aspectos, variables y categorías como la edad, interés y la cultura a la cual pertenezca el individuo.

La estimación del gasto energético de distintos tipos de actividades físicas y en diferentes circunstancias es de suma importancia en ámbitos diversos como pueden ser el ejercicio físico, la salud y el trabajo. Se afirma que las capacidades físicas básicas son el término general que designa los diferentes factores que sustentan la condición física. (Alberto, 2014)

Los diferentes niveles o grado de desarrollo que se pueden adquirir de condición física y, por ende, de las capacidades que la conforman, suelen expresarse de dos maneras. Por un lado, de una forma generalizada, mediante la cual se consigue un grado de condición física de carácter general, que atiende a unos grados básicos de desarrollo, a una actuación deportiva y, de actividad física general con un carácter amplio y polivalente. Por otro lado, la específica, que propicia un desarrollo concreto y particular en relación con un deporte, una actividad física específica o su actividad laboral en la cual demanda un gasto energético que en ocasiones sobrepasa los valores recomendados.

Al conocer la capacidad física de un trabajador se lo puede comparar con el gasto energético de las actividades laborales para saber si la persona puede realizar dicho trabajo sin que le ocasione daños a su salud. (Yolanda, 2016).

Se plantea la carga de trabajo como un conjunto de requerimientos físicos a los que la persona se encuentra sometida. Para realizar una adecuada valoración de la actividad de cada trabajador hay que valorar el aspecto físico y mental dado que ambos coexisten en una proporción variable en cualquier tarea.

En general el progreso técnico implica un crecimiento del aspecto mental en disminución de los físicos en varios puestos de trabajo. En algunas tareas las exigencias físicas siguen siendo elevadas por lo que amerita realizar una evaluación y aportar

medidas para eliminar tareas que a lo largo sean perjudiciales para el trabajador y por ende para la productividad de la empresa. (Oswaldo, 2014)

Analizar la capacidad física de los empleados debe ser una necesidad de la empresa y un derecho para los trabajadores. Una organización debe asegurar la salud física y mental de su personal para evitar ciertas demandas que se dan por enfermedades laborales y para los trabajadores siempre será necesario conservar su salud para poder desempeñar sus actividades diarias sin ninguna molestia. (ISTAS).

La estimación del gasto energético de distintos tipos de actividades físicas y en diferentes circunstancias es de suma importancia en ámbitos diversos como pueden ser el ejercicio físico, la salud y el trabajo. (Vianna, 2018).

La energía que se consigue a través de los diferentes procesos metabólicos se dedica a mantener los procesos fisiológicos básicos del organismo y, también, a responder a las demandas generadas por actividades cotidianas del individuo. Los procesos de medición de la energía deben diferenciar entre la energía consumida y la cantidad de actividad física desarrollada, que depende también del concepto de eficacia mecánica. Además, la mayor parte de la energía consumida se transforma en calor. El entrenamiento físico puede ejercer una enorme influencia en la modificación de ciertos patrones estructurales y funcionales relativos al metabolismo energético. (Andrés, 2017)

Para realizar un estudio de la capacidad física de trabajo se usa pruebas directas o indirectas en las que se someten a los trabajadores a distintos niveles de esfuerzo físico, para después determinar cuáles son sus niveles de capacidad física. Existen varios factores que favorecen o perjudican a la capacidad física entre los principales están la edad, el nivel de ejercicio físico que se realice y la alimentación. (Iñiguez, 2010)

La actividad física es el factor que influye con más variabilidad en la determinación de las necesidades calóricas de una persona, porque cualquier tipo de actividad física eleva la actividad metabólica por encima del metabolismo basal o gasto energético en reposo (GER), aumentando el gasto calórico en la persona. (Cervera, 2016)

Después de analizar la capacidad física de trabajo, se puede establecer el gasto energético que tiene el trabajador al realizar una actividad física usando relaciones de consumo máximo de oxígeno y la cantidad de calorías que gasta en ese período de tiempo.

Conjuntamente se debe realizar un análisis del gasto energético de las actividades laborales y compararlo con los valores de capacidad física del trabajador, para con ello establecer si el trabajador está sometido a un sobreesfuerzo en su jornada laboral.

La estimación de la carga de trabajo es un problema central cuando se debe determinar el tiempo y la distribución de tareas en el diseño de este sistema de trabajo. Para ello se requiere contar con métodos que realicen una evaluación objetiva y rápida con el fin de implementar períodos de trabajo y reposo en los trabajadores. (Fonseca, 2016)

La Responsabilidad Social Organizacional es el nuevo paradigma de gestión estratégica de las corporaciones. Dentro de sus grupos de interés fundamentales se encuentran los trabajadores y consecuentemente, su seguridad y salud. La Organización Mundial de la Salud define la Salud Ocupacional como “una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes y la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud y la seguridad en el trabajo”. (Belén, 2017)

El trabajo es una actividad en la que debido a sus exigencias, el individuo pone en marcha una serie de recursos, capacidades, habilidades con el propósito de satisfacer los requerimientos de una tarea. Este conjunto de exigencias constituyen lo que se denomina como carga de trabajo. (Parra, 2013)

Este esfuerzo o carga interna, es la demanda física que el trabajo dispone para el operario. Existen actividades en las que el trabajo físico que se realiza es importante, por lo que se deben tener en cuenta las limitaciones de la capacidad física del trabajo a fin de evitar consecuencias negativas a la salud: como accidentes cardiovasculares, fatiga y desgaste de los trabajadores. (Organización Mundial de la Salud / Organización Panamericana de la Salud)

Ergonomía, definida como el campo de conocimientos multidisciplinar que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al diseño de productos o de procesos de producción. Se trata 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, la seguridad y el bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores. (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ERGONOMÍA)

La Fisiología aplicada a la actividad laboral sigue siendo una herramienta necesaria en las áreas de la Salud Ocupacional y la Ergonomía. Establecer métodos y procedimientos que permitan conocer la semblanza fisiológica de los trabajadores y poner en evidencia los compromisos cardiovasculares, metabólicos y termorreguladores del individuo durante la ejecución de sus tareas laborales es un complemento importante cuando se requiera una evaluación integral de las condiciones de trabajo.

La estimación de la capacidad física y su promoción, el estudio de los efectos funcionales del trabajo y la propuesta de un modelo para evaluar el nivel de riesgo a padecer lesiones músculo esqueléticas tiene el propósito de colocar en las manos de profesionales y técnicos los instrumentos adecuados para indagar de forma objetiva sobre la realidad funcional de hombres y mujeres cuando realizan su principal función social: el trabajo. (Rogelio, Métodos y procedimientos prácticos para evaluar el desempeño funcional del trabajador en su labor)

Gasto energético, comprende el gasto energético basal (GEB), también denominado tasa metabólica basal (TMB), la actividad física (AF) y la termogénesis endógena (TE). (Melier, 2012)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el GET como: “el nivel de energía necesario para mantener el equilibrio entre el consumo y el gasto energético, cuando el individuo presenta peso, composición corporal y actividad física compatibles con un buen estado de salud, debiéndose hacer ajustes para individuos con diferentes estados fisiológicos como crecimiento, gestación, lactancia y envejecimiento”. (Gabriela, 2015)

La capacidad física de trabajo se define como la posibilidad de realizar una tarea por la acción coordinada de funciones y procesos generadores de energía. Su conocimiento permite determinar si la actividad se va a realizar con un rendimiento óptimo y manteniendo un margen de seguridad para no afectar la salud. (Rogelio, Métodos prácticos para estimar la carga física de trabajo, 2016)

En el estado actual del problema planteado a tratar en este artículo se estima que debido a un gasto energético elevado se derivan consecuencias como trastornos músculos esqueléticos que constituyen un problema de primer orden en el entorno laboral.

La encuesta nacional sobre condiciones de trabajo, realizada por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), se observa que el 72.2% de los trabajadores señala sentir una molestia que atribuye a posturas y esfuerzos derivados del

trabajo que realizan. Entre las molestas más frecuentes figuran las localizadas en zona lumbar (40.1%), la nuca y cuello (27%) y la zona alta de la espalda.

Se llega fácilmente a la conclusión que cualquier tarea laboral requiere tanto esfuerzo físico como cognitivo en distinta proporción, según el puesto de trabajo. Por tanto es una competencia el análisis y la adecuación de los requerimientos del sitio del trabajo a las características físicas y a las posibilidades intelectuales del trabajador. Para este cometido se sirve de diferentes campos del conocimiento científico, imprimiéndole un carácter multidisciplinario.

De esta forma vemos que la fisiología, la psicología o la biomecánica aplicadas al trabajo tratan de conseguir que el trabajador pueda concluir su jornada laboral sin síntomas de fatiga derivada de la carga del trabajo. Todas las jornadas laborales pueden tener 3 aspectos que están interrelacionados y que pueden influir en la carga del trabajo: la carga física como consecuencia del esfuerzo muscular, la carga cognitiva debido al esfuerzo mental y la carga psíquica derivada del componente afectivo de la tarea como parte emocional del trabajo. (Fernando, 2014)

En los países en vías de desarrollo, el esfuerzo muscular sigue siendo una práctica muy extendida, circunstancia que no ocurre en los países industrializados, donde se acepta que aproximadamente el 20% de los trabajadores continúan desarrollando trabajos que requieren de un gran esfuerzo muscular.

En las últimas décadas ha habido un creciente interés por estudiar el gasto energético (GE) en diferentes situaciones, como lo es el ejercicio, en el trabajo o en el ámbito hospitalario, para determinar el requerimiento energético de los pacientes críticamente enfermos que requieren nutrición parenteral o enteral, o en aquellos que se someten a procesos reductivos de peso. Así mismo han aparecido diversas herramientas que nos ayudan a obtener estos datos.

Entre los más usados se encuentran la calorimetría indirecta (CI) y las fórmulas de predicción; siendo estas últimas las más utilizadas debido a la disponibilidad y facilidad de uso. Sin embargo, para que una fórmula pueda ser precisa, es necesario considerar ciertos aspectos como los componentes del GE y las cosas que pueden modificar su precisión.

6. HIPÓTESIS

El gasto energético que demanda el puesto de trabajo en el área operativa, es mayor a la capacidad física de los trabajadores para realizar esta actividad laboral.

7. VARIABLES

Variables independientes	Variables dependientes
<ul style="list-style-type: none">• Gasto energético• Carga física de trabajo	<ul style="list-style-type: none">• Fatiga física• Trastornos osteomusculares

8. MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación permitirá realizar un análisis de la capacidad física de los trabajadores en beneficio de la salud y seguridad del recurso humano de la empresa “La Madrileña”.

En el presente proyecto se aplica la investigación de campo, ya que se lleva a cabo en las instalaciones de la empresa permitiendo reunir información importante sobre el consumo metabólico para las distintas actividades desarrolladas en el área operativa que va desde la recepción, clasificación y control de materia prima, área de trituración, corte y mezcla de ingredientes, área de embutido, área de cocido u horneado, sistema de empacado al vacío o granel y finalmente el área de despacho.

La muestra fue compuesta por 45 personas que representa el 100% de trabajadores del área de producción. La población de estudio comprende operarios de sexo masculino y femenino, sin especificaciones en cuanto a la etnia y que cumplían los siguientes criterios: edad entre 20 y 55 años; IMC entre 19,2 a 31,0 kg/m²; buen estado de salud; colesterol y triglicéridos hasta 209 y 180 mg/dL respectivamente; glucemia de ayuno entre 75 y 99 mg/dL; no fumadores; no embarazadas ni en periodo de lactancia, sin uso regular de medicamento y con un nivel de actividad física constante.

Para la recolección de información se realiza un protocolo que permita tomar los datos de forma correcta según las especificaciones que se planteen en las pruebas aplicadas. Previo consentimiento, algunos de los datos se toman de las fichas ocupacionales y los valores obtenidos se anotan en una tabla de toma de datos preparada, la misma que cumple con las especificaciones necesarias para su análisis y tabulación.

Los datos receptados se tabulan estadísticamente para obtener valores de:

- La carga física de trabajo y determinar si es muy ligera, ligera, moderada, pesada o muy pesada.
- El Metabolismo de trabajo y obtener si es ligero, medio o pesado.
- El índice de costo cardiaco verdadero para determinar si es ligero, moderado, pesado o muy pesado.

Estos datos se analizan para establecer si los trabajadores son aptos para realizar las actividades asignadas en la empresa.

9. CÁLCULO

Para el desarrollo de esta investigación se aplicarán sistemas de medición para carga física de trabajo basados en el Criterio de Chamoux el cual permite clasificar directamente la penosidad del trabajo en función del costo cardiaco absoluto y relativo, según se indica a continuación:

VALORACION MEDIANTE CCA (CHAMOUX)	
Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Moderada
30-39	Pesada
40-49	Muy pesada

VALORACION MEDIANTE CCR (CHAMOUX)	
Puntos	Valoración
0-9	Muy ligera
10-19	Ligera
20-29	Muy moderada
30-39	Moderada
40-49	Algo pesada
50-59	Pesada
60-69	Intensa

Tabla 1. Criterio de Chamoux

(PREVENCIÓN, NTP 295: Valoración de la carga física mediante la monitorización de la frecuencia cardiaca, 2019)

Otros de los criterios de medición aplicados es la clasificación del índice de costo cardiaco verdadero:

CLASIFICACIÓN ICCV	MUJER	HOMBRE
Ligera	< 18	< 13
Moderada	18 - 33	13 -28
Pesada	34 - 49	29-44
Muy pesada	>49	> 44

Tabla 2. Clasificación del índice de costo cardiaco verdadero
(Armisen, 1986)

Y por último se realiza la medición del metabolismo de trabajo por cada actividad realizada durante la jornada de trabajo:

NIVEL DE LA ACTIVIDAD	METABOLISMO DE TRABAJO (KCAL / JORNADA)
Trabajo ligero	< 1600
Trabajo medio	1600 - 2000
Trabajo pesado	>2000

Tabla 3. Metabolismo de trabajo
(PREVENCIÓN, NTP 323: Determinación del metabolismo energético)

10. RESULTADOS

- 1) Se realizó el cálculo del índice de masa corporal en los trabajadores utilizando peso y talla para determinar si se encuentran en un nivel normal de grasa en su cuerpo.

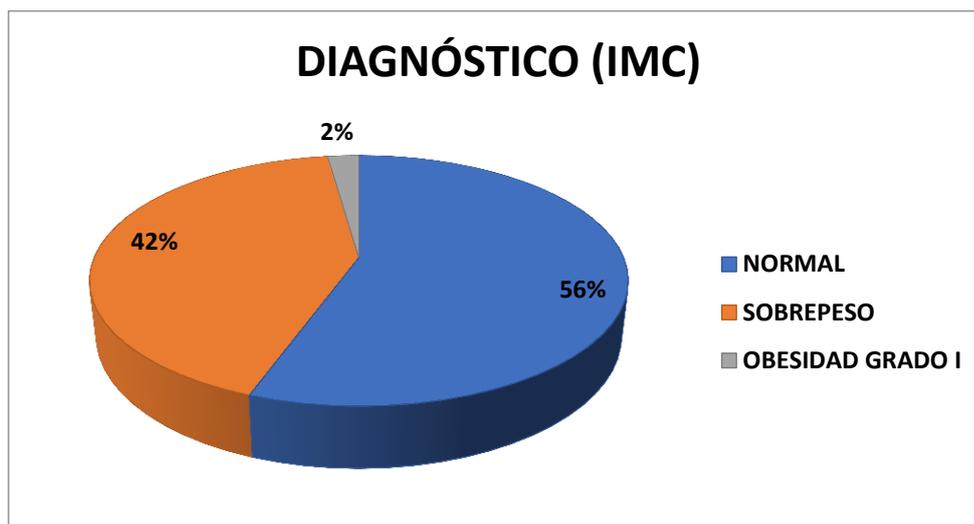


Ilustración 1. Diagnóstico del índice de masa corporal

Fuente: Investigación

- 2) El cálculo del costo cardiaco absoluto permite estimar el consumo energético y por tanto el coste físico que supone la tarea que desarrolla, independientemente de las características del trabajador que la desempeña. Se obtiene restando a la frecuencia cardiaca media, la frecuencia cardiaca basal.

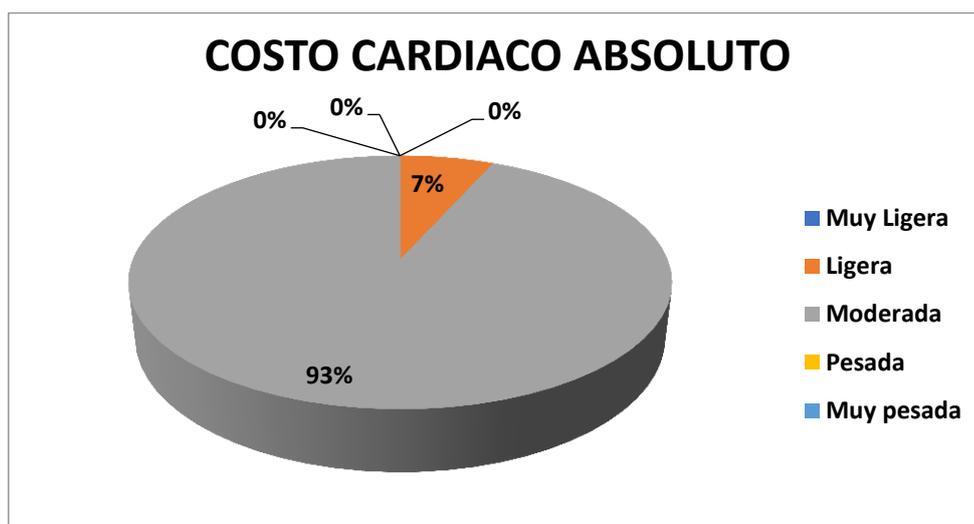


Ilustración 2. Determinación del costo cardiaco absoluto

Fuente: Investigación

- 3) El costo cardiaco relativo permite estimar el grado en que la persona que realiza la tarea está adaptada a su puesto y a su demanda energética. Se obtiene al dividir el costo cardiaco absoluto para la diferencia de la frecuencia cardiaca máxima menos la frecuencia cardiaca basal.

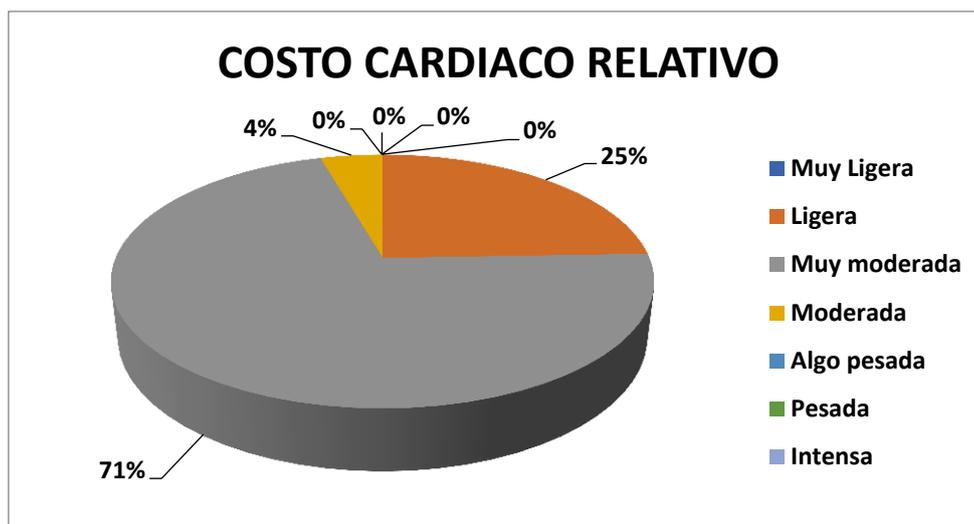


Ilustración 3. Determinación del costo cardiaco relativo

Fuente: Investigación

- 4) El índice de costo cardiaco verdadero nos permite evaluar los efectos del trabajo sobre la fisiología de cada persona. Se obtiene al dividir la diferencia entre la frecuencia cardiaca en actividad menos la frecuencia cardiaca basal para la diferencia de la frecuencia cardiaca máxima menos la frecuencia cardiaca basal y el resultado multiplicarlo por 100.

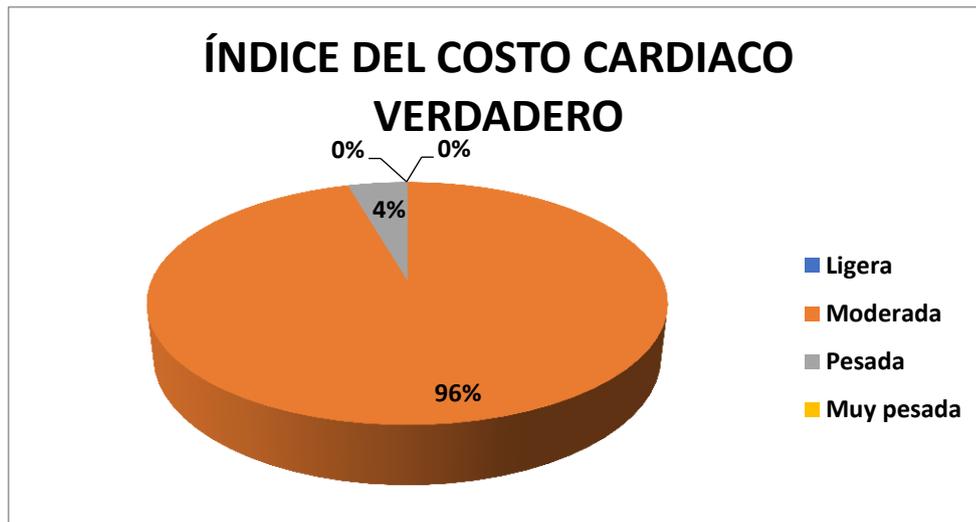


Ilustración 4. Determinación del índice de costo cardiaco verdadero

Fuente: Investigación

- 5) El metabolismo de trabajo permite relacionar el consumo de energía con la actividad que realiza en su puesto de trabajo. Se obtiene al multiplicar el índice de costo cardiaco verdadero por la constante de 0,15 y este resultado a su vez multiplicarlo por 480.

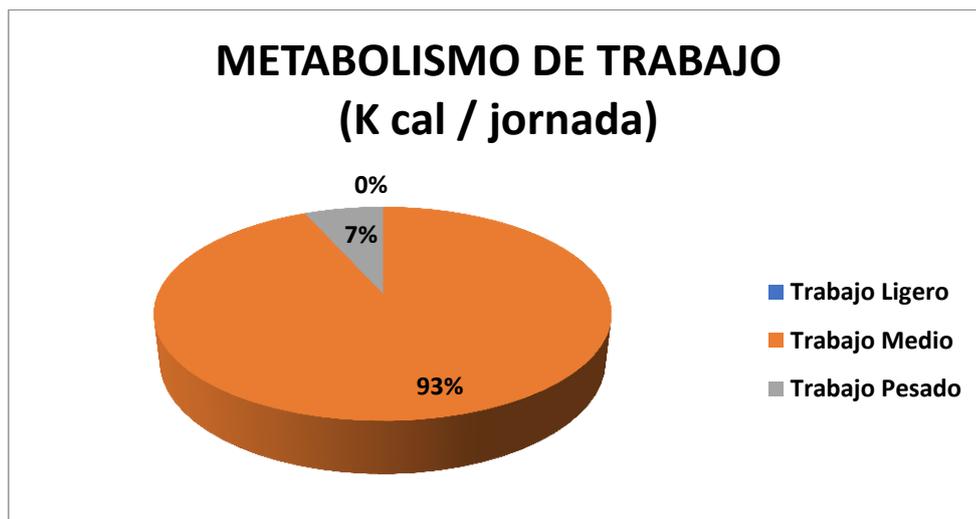


Ilustración 5. Determinación del metabolismo durante la jornada de 8 horas

Fuente: Investigación

En este estudio se incluyó a 45 personas que tienen más de un año trabajando en la empresa La Madrileña y que laboran 8 horas diarias, todos en perfectas condiciones de salud.

Se analizaron varios factores entre ellos el índice de masa corporal en donde se obtuvo que el 56% se encuentran dentro de parámetros normales, el 42% en sobrepeso y el 2% con un índice de obesidad grado I.

En lo que refiere al costo cardiaco absoluto se determinó que el 93% es moderada y el 7% ligero. En lo concerniente al costo cardiaco relativo se obtuvo que el 71% es muy moderado, el 25% ligero y el 4% moderado. Al evaluar el compromiso cardiovascular con la determinación del índice de costo cardiaco verdadero se concluyó que el 96% es moderado mientras que el 4% es pesado. Estos tres parámetros se obtuvieron en base a los datos de la frecuencia cardiaca basal, frecuencia cardiaca media y la frecuencia cardiaca máxima alcanzada mientras realizan las actividades que demandan cada uno de sus puestos de trabajo.

En cuanto al gasto energético que demanda el puesto de trabajo por jornada de ocho horas se estableció que el 93% del total de trabajadores tienen un trabajo medio mientras que el 7% llevan un trabajo pesado.

La evaluación fisiológica cardiovascular evidenció que las actividades de recepción, clasificación y control de materia prima, trituración, corte y mezcla de ingredientes, embutido, cocido u horneado, empacado y despacho fueron aceptables para un 38% de la muestra, para el 58% soportable y para el 4% importante.

11. DISCUSIÓN

El gasto energético está influenciado por diversos factores como el peso, la edad, la talla y la temperatura corporal entre otras cosas. Existen muchos métodos que pueden ayudarnos a determinarlo, sin embargo dependerá de la disponibilidad de cada uno así como del costo o el grado de complejidad en el uso de cada uno de ellos. En la actualidad la calorimetría es el estándar de oro para la predicción del gasto energético, sin embargo resulta un instrumento caro y poco disponible en el sector salud. Así mismo, se requiere de personal capacitado y calificado para realizar la prueba además de poder interpretarla correctamente.

Debemos tomar en cuenta cada una de las variaciones que el gasto energético tiene para poder tomar una cifra de manera correcta. El individualizar a cada uno de los trabajadores hace que la decisión sobre que herramienta usar sea la más adecuada. El conocer el gasto energético de un paciente nos sirve ante todo, para poder conocer si el trabajo que realiza es adecuado para no perjudicar su salud. El conocer el comportamiento energético de los puestos de trabajo del área operativa es de gran utilidad puesto que permite estimar con mayor claridad los tiempos de descanso durante la jornada de trabajo; de igual manera ayuda a entender y a enfrentar los problemas de salud que se desarrollan en los trabajadores.

La determinación de este estudio se espera repercute tanto en beneficio de los procedimientos productivos como en la salud de los trabajadores al establecer medidas administrativas y médicas para corregir los factores no adecuados en cada uno de las personas que se encuentran en el área operativa.

Estos resultados indican que el gasto energético de la tarea fue pesado por lo que el individuo responde a este trabajo con un mayor esfuerzo tanto en metabolismo energético como en su función osteomuscular.

La evaluación del gasto energético y su correlación con la capacidad física de los trabajadores es justificada por la magnitud de carga física que realizan los trabajadores del área operativa de la empresa en estudio.

Se realiza un balance en donde se identifica que para un puesto de trabajo debe existir una persona con una capacidad física adecuada para realizarlo, ya que al existir factores como una demanda del puesto sobre lo normal, una capacidad física inadecuada o si el trabajador presenta algún problema de salud que le impida cumplir adecuadamente sus actividades, no podrá desempeñarse en ese puesto de trabajo ya que puede afectar su estado de bienestar.

Estudios realizados manifiestan que un desbalance entre la capacidad física del trabajador y el gasto energético que demanda cada puesto de trabajo son factores de riesgos ocupacionales que se han visto relacionados con desgaste de los trabajadores y accidentes cardiovasculares.

Además se determina un desbalance entre el trabajador y la actividad realizada en su puesto de trabajo, junto con otros factores físicos pueden contribuir al ausentismo y producción de accidentes de trabajo.

Además se ha observado de acuerdo a los resultados de la medición de la frecuencia cardiaca que hay un elevado aceleramiento del sistema cardiovascular en todos los trabajadores del área operativa por lo que presentan síntomas como fatiga, cefalea, mareo, palpitaciones por lo que se hace imprescindible que los trabajadores estén dotados por una excelente capacidad física para realizar cada una de las tareas asignadas.

12. CONCLUSIONES

Se llega a concluir que la carga física de trabajo dentro del área operativa de la empresa de embutidos La Madrileña se encuentra en un trabajo medio para la mayoría de los trabajadores en estudio, la misma que fue evaluada mediante la aplicación del Criterio de Chamoux.

El compromiso cardiovascular de cada uno de los trabajadores se lo determinó mediante la aplicación del índice de costo cardiaco verdadero que dio un resultado moderado en un porcentaje mayor tomando como referencia la frecuencia cardiaca en reposo y en actividad.

Es importante mencionar que el ICCV mide la sobrecarga cardiovascular a la que están sometidos los trabajadores, no solo por la actividad física sino también por los distintos factores del entorno laboral a los cuales están expuestos.

La evaluación fisiológica cardiovascular evidenció que varias de las actividades que se realizan en el área operativa mantienen un nivel soportable, considerando como indicador a la frecuencia cardiaca media ya que considera en su totalidad a la jornada laboral.

Se descartó la aceleración de la frecuencia cardiaca ya que no es un promedio de la jornada sino solo el momento de máximo esfuerzo.

El realizar deportes constantemente, una alimentación saludable, tiempo en el puesto de trabajo y la edad influyen para que los trabajadores se encuentren relativamente aptos para realizar las diferentes actividades, cabe mencionar que en aquellos trabajadores que mantienen un trabajo pesado se deberá implementar medidas necesarias con el propósito de evitar daños en su salud y bienestar.

13. RECOMENDACIONES

Se recomienda diseñar un programa que permita establecer que para un determinado puesto de trabajo se incluya un trabajador que tenga las características necesarias para ejecutarlo, con el fin de no comprometer su salud.

Incluir la evaluación de la capacidad física en los exámenes médicos pre ocupacional y periódico con su respectivo seguimiento.

Dentro del perfil del puesto de trabajo estipular la capacidad física del trabajo que deberá tener la persona que realice esta actividad, a más de su examen clínico y antropométrico.

Se recomienda que se utilice estos métodos en otros puestos de trabajo que permitan diseñar y organizar adecuadamente el trabajo y mejorar el campo de acción en la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

Como se evidenció en los resultados un índice de sobrepeso en los trabajadores habría que incluirlos en programas de mejoras nutricionales, para proporcionarles una dieta que esté de acuerdo con la demanda metabólica que exige su puesto de trabajo.

14. REFERENCIAS

Alberto, C. (2014). Ejercicio físico y salud . *Revista Española de Cardiología*.

Alfredo, C. (2017). Embutidos, consumo crece en el 14% y motiva las alertas de salud.
EL UNIVERSO.

Andrés, R. (2017). METABOLISMO ENERGÉTICO Y ACTIVIDAD FÍSICA.
DIGITAL.

Armando, L. V. (2014). Sistemas de energía_pdf. *EMAZE* .

Armisen, M. (1986). Métodos prácticos para estimar la capacidad física de trabajo .
MANERO. Referido de pdf.

Belén, M. (2017). SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN EL ECUADOR.
INNOVA. INNOVA.

- Cárdenas, A. (2019). Embutidos, consumo crece en el 14% y motiva las alertas de salud. *EL UNIVERSO* .
- Cervera, P. (2016). ALIMENTACIÓN Y DIETOTERAPIA. *Mc Graw Hill*.
- Fernando, G. (2014). Tratado de medicina del trabajo . *ELSEVIER MASSON* .
- Fonseca, M. G. (2016). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud. *ELSEVIER*.
- Gabriela, Q. (2015). FUNDAMENTOS DEL GASTO ENERGÉTICO. *FaSPyN*.
- Iñiguez, O. (2010). *COMPROBACIÓN DE LA APTITUD FÍSICA Y PSICOLÓGICA DEL TRABAJADOR* .
- ISTAS. (s.f.). *Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud*.
- Maika, B. (2015). Trabajo físico: esfuerzos, posturas y movimientos repetitivos. *COCEMFE*.
- Melier, V. (2012). GASTO ENERGETICO EN REPOSO .
- Organizacion Mundial de la Salud / Organizacion Panamericana de la Salud . (s.f.). *OMS / OPS*.
- Oswaldo, C. (2014). La actividad física un aporte para la salud. *Educación física y deportes* .
- Parra, M. (2013). CONCEPTOS BÁSICOS DE SALUD LABORAL. *OIT*.
- PREVENCIÓN, N. T. (2019). NTP 295: Valoración de la carga física mediante la monitorización de la frecuencia cardiaca. *Instituto Nacional de Seguridad e higiene del trabajo*.
- PREVENCIÓN, N. T. (s.f.). NTP 323: Determinación del metabolismo energético. *Instituto Nacional de Seguridad e higiene del trabajo*.
- Rogelio, M. (2016). Métodos prácticos para estimar la carga física de trabajo. *Bol of Sanit Panam*.

Rogelio, M. (s.f.). *Métodos y procedimientos prácticos para evaluar el desempeño funcional del trabajador en su labor*. Editorial Académica Española.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ERGONOMÍA. (s.f.). *ISTAS*.

Vianna, M. (2018). ESTIMACIÓN DEL GASTO ENERGÉTICO EN ACTIVIDADES DE CORTA DURACIÓN Y ALTA INTENSIDAD. *ELSEVIER*.

Yolanda, E. (2016). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *ELSEVIER*.