ÍNDICE DE ACONDICIONAMIENTO, CAPACIDAD DE TRABAJO FÍSICO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA INDUSTRIAL VENEZOLANA

Burgos Navarrete, Francisco José[1] y Escalona, Evelin[2]

[1]Ingeniero Químico, MSc., PhD. Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

[2]MD, MSc., PhD. Centro de Estudios de la Salud de los Trabajadores. Universidad de Carabobo (CEST-UC). Maracay, Venezuela

burgosnfj@gmail.com

Resumen: al iniciar este trabajo no se encontró información fisiológica relacionando: edad (E) versus índice de Acondicionamiento Físico (IAF) ni Capacidad de Trabajo Físico (CTF) para la población de mano de obra directa industrial venezolana (PMODIV), por ello eventualmente ubican inadecuadamente al trabajador en puestos que pudiesen superar sus capacidades, conduciendo a riesgos para la salud. La investigación tiene como objetivo determinar IAF y CTF a cualquier E; se realizó un análisis secundario cuantitativo, de campo, descriptivo, epidemiológico, transversal. Metodología: se calcularon Capacidades Promedio de Trabajo Físico (CPTF) y los IAF; el producto de ambos es la CTF. Se puede concluir que este trabajo contribuye a caracterizar antropométrica y fisiológicamente la PMODIV, puesto que la CTF es una característica umbral y conocerla coadyuva a: preservar la salud, aumentar la satisfacción del trabajador, potenciar el rendimiento laboral y calidad del producto final al ubicar al trabajador en puestos acorde a este.

Palabras clave: Capacidad Promedio de Trabajo Físico (CPTF), Capacidad de trabajo físico (CTF), Índice de acondicionamiento físico (IAF), Mano de obra directa industrial venezolana

PHYSICAL FITNESS INDEX, PHYSICAL WORK CAPACITY OF VENEZUELAN INDUSTRIAL DIRECT WORK

Abstract: At the beginning of this work, no physiological information was found relating: age (A) versus Physical Conditioning Index (PCI) neither Physical Work Capacity (PWC) for the population of Venezuelan industrial direct labor (PVIDL), so they eventually located improperly to the worker in positions that could exceed their abilities, leading to health risks. The research aims to determine PCI and PWC at any A; Secondary quantitative, field, descriptive, epidemiological, cross-sectional analysis was performed. Methodology: Average Physical Work Capabilities (APWC) and the PCI were calculated; the product of both is the PWC. It can be concluded that this work contributes to the anthropometric and physiological characterization of PVIDL, since PWC is a threshold characteristic and knowing it helps to: preserve health, increase worker satisfaction, and enhance work performance and quality of the final product by locating the worker in positions according to this.

Keywords: Capacity (APWC), Physical Work Capacity (PWC), Physical Fitness Index (PFI),. Venezuelan Industrial Direct Labor

INTRODUCCIÓN

La capacidad de trabajo físico (CTF), la edad (E) y el índice de acondicionamiento físico (IAF) son variables que corresponden a competencias "umbral" importantes al considerar las personas elegibles para ciertos puestos de trabajo. Las capacidades o competencias umbral (esenciales) son aquellas que se necesitan para lograr una actuación media o mínimamente adecuada (Dalziel, et al. 2000).

Al iniciarse este trabajo no se pudo encontrar data basada en la mano de obra directa industrial venezolana (PMODIV), que relacionase la CTF con la edad ni el IAF; únicamente se contaba con tablas con esa información referida a poblaciones foráneas.

Al no tomar en cuenta las mencionadas competencias umbral, existe eventualmente la inadecuada ubicación de los trabajadores en puestos de trabajo que podrían superar sus capacidades físicas y los problemas de sus consecuencias a la salud de éstos.

El conocimiento de las competencias umbral ya mencionadas contribuye a la caracterización antropométrica y fisiológica de la población de mano de obra directa industrial venezolana, lo que coadyuva a: preservar la salud y aumentar la satisfacción del trabajador, potenciar el rendimiento laboral y la calidad del producto final al orientar la ubicación del trabajador en puestos acorde a su CTF.

El objetivo general es satisfacer la necesidad de poder conocer y determinar con propósitos prácticos, la CPTF y el IAF a diferentes edades en la PMODIV, el producto del CPTF por el IAF corresponde a la CTF, el cual contribuye al logro de la aplicación de buenas prácticas ergonómicas en el puesto de trabajo

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico del presente estudio es cuantitativo, de campo, descriptivo, epidemiológico, transversal; el mismo se basa en el trabajo de Burgos & Escalona (2015), específicamente realizado a la mano de obra directa industrial venezolana; es un re-análisis para hallar nuevas respuestas a partir del método y data primarios; lo cual se ajusta a lo que es un análisis secundario, Heaton (2008). La información para este estudio se obtenida durante los meses de mayo-junio 2014.

La cobertura geográfica está comprendida en la Región Central de la República Bolivariana de Venezuela, su elección se basa en el estudio de Rodríguez-Larralde, Castro, González-Coira & Morales (2001), en el que se determinan la frecuencia génica y porcentajes de mezclas en diferentes áreas geográficas venezolanas, hallaron que la población más homogénea es la de la Región Central (RC) del país.

Las muestras se tomaron en las ciudades de Maracay, Mariara y Valencia, ubicadas en la RC de Venezuela. Mediante un muestreo no probabilístico (casual o accidental), pues se desconocía la probabilidad (Arias, 2012) que tenían los sujetos de la población accesible de acudir a su sede de trabajo; este muestreo fue estratificado por sexo y edad (en cuatro Clases o Estratos). Al estratificar se reduce en 50 % el error de la varianza aleatoria en las predicciones de la capacidad aeróbica Chaffin (1966). La población objetivo en este estudio lo representa las personas que componen la mano de obra directa industrial venezolana, (PMODIV); la cual se entiende como aquellos trabajadores que ensamblan partes para obtener un producto terminado, o quienes operan máquinas en un proceso de producción, o que trabajan en el producto con

herramientas. (Business Encyclopedia, 2014).

Población disponible o accesible: es la porción finita de la población objetivo a la que se tuvo acceso y de la cual se extrajo la muestra representativa (Arias, 2012); en esta investigación se contó con 73 sujetos (40 hombres y 33 mujeres, rango: 20-59 años), lo cual está dentro del orden de magnitud e inclusive supera a los 59 sujetos (35 hombres y 34 mujeres, rango: 15-69 años) que utilizaron los autores Jetté, Campbell, Mongeon & Routhier (1976), para una variable umbral como lo es la Capacidad Aeróbica.

Método de Medición de la variable fisiológica denominada Capacidad Aeróbica Relativa (CAR, ml O_2/kg-min): valoración indirecta con el método del escalón a los sujetos para generar la data primaria. Para iniciar el estudio se les leyó el documento de conocimiento informando a los sujetos, voluntariamente permitieron ser evaluados para determinar sus respuestas fisiológicas a cargas de trabajo físico.

Del estudio se incluyeron sujetos laboralmente activos, con un año mínimo en su oficio, de diversos niveles de condición física; enmarcados dentro de los lineamientos en referencia a la salud en la Constitución de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1946): “Un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o dolencia”; también se excluyeron personas con calificación y certificación de discapacidad (Ley para las Personas con Discapacidad, 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para determinar la CAR individual, generalmente expresada en kcal/kg-min, la mejor alternativa es evaluar físicamente al trabajador (Chaffin 1966).

Según Sharkey & Davis (2008) hay una prueba directa que es la cinta de correr (treadmill) que opera conjuntamente con análisis de aire expirado por el sujeto, hay además pruebas indirectas como es la del cicloergómetro y la del escalón (USDA Forest Service Step Test), compiladas por Fisher & Vehrs (2007), la última fué la empleada por Burgos & Escalona (2015).

La información presentada en las Tablas 1 y 2 es fundamental para el presente trabajo. Es importante acotar que en la Tabla 1 todos los hombres venezolanos exhibieron un IMC>25, lo que indica su sobrepeso, y que el estrato 20-29 años exhibe la más alta Capacidad (potencia) Aeróbica Relativa VO_2 Máxima (CAR) alcanzando 47,5 ml/kg- min.

Para un varón venezolano sano con sobre peso (IMC = 30,5), de 30-35 años el CAR es 39,5 ml/kg-min, la cual es bajo al compararlo con el de su homólogo estadounidense que es de 41,5 ml/kg-min, como reporta Chaffin (1966).

Kravitz (s.f.), señala que un Perímetro Abdominal (PA) > 88 cm en las mujeres y >102 cm en los hombres se asocia con mayor riesgo cardiometabólico tomando en cuenta lo dicho por Ness-Abramof & Apovian, (2008); por otra parte, Welborn & Dhaliwal (2007) que indican que el PA es superior al IMC para predecir el riesgo de enfermedad cardiovascular.

Para calcular el Índice de acondicionamiento físico, la Capacidad de trabajo físico y la Capacidad promedio de trabajo físico, se desarrolló en tres pasos según se indica más adelante, de acuerdo a lo descrito por Chaffin (1966).

Tabla 1. Data Antropométrica y Potencia Aeróbica (VO2 Máx.) observada 40 hombres venezolanos (Prueba del Escalón USDA Forest Service Step Test)

RANGO EDAD (años)	Nº de sujetos	**MC** Masa Corporal (kg) Media	**T** Talla (mm) Media	**IMC** Índice Masa Corporal (kg /m ^{2}) Media	**PA** Perímetro Abdominal (mm) Media	**E** Edad (años) Media	**FCR_{15}** Frecuencia Cardíaca después de 15 seg del ejercicio y durante 15 segundos (latidos) Media	**CAR** Capacidad (potencia) Aeróbica Relativa VO_2 Máxima ml/kg min Media	**s** Desv. Estándar ml/kg min	**CAA** Capacidad Aeróbica Absoluta VO2 Máxima kcal/min Media	**s** Desv. Estándar kcal/min
20-29	10	76,8	1745	25,3	861	24,3	31,5	47,5	6,5	18,2	3,3
30-39	10	89,1	1708	30,5	1049	35,0	36,6	39,5	6,1	17,5	3,1
40-49	10	75,1	1702	25,5	875	44,8	35,8	37,4	4,7	13,8	1,9
50-59	10	84,5	1696	29,3	986	53,5	35,8	35,4	2,9	14,9	2,1
Promedio del grupo		81,3	1713	27,6	943	39,4	34,9	39,9	5,0	16,1	2,6

Fuente: Burgos & Escalona (2015).

Tabla 2. Data Antropométrica y Potencia Aeróbica (VO2 Máx.) observada 33 mujeres venezolanos (Prueba del Escalón USDA Forest Service Step Test)

RANGO EDAD (años)	Nº de sujetos	**MC** Masa Corporal (kg) Media	**T** Talla (mm) Media	**IMC** Índice Masa Corporal (kg /m ^{2}) Media	**PA** Perímetro Abdominal (mm) Media	**E** Edad (años) Media	**FCR_{15}** Frecuencia Cardíaca después de 15 seg del ejercicio y durante 15 segundos (latidos) Media	**CAR** Capacidad (potencia) Aeróbica Relativa VO_2 Máxima ml/kg min Media	**s** Desv. Estándar ml/kg min	**CAA** Capacidad Aeróbica Absoluta VO2 Máxima kcal/min Media	**s** Desv. Estándar kcal/min
20-29	10	63,5	1582	24,4	773	22,7	34,0	39,0	4,1	12,3	2,1
30-39	10	63,5	1589	25,1	777	34,2	40,0	32,1	2,0	10,1	1,5
40-49	09	65,8	1585	25,9	823	43,1	36,2	34,6	1,9	11,3	2,3
50-59	04	79,7	1680	28,2	968	57,5	39,2	28,7	0,8	11,5	1,0
Promedio del grupo		68,1	1609	25,9	835	39,3	37,3	33,6	2,2	11,3	1,7

Fuente: Burgos & Escalona (2015).

Empleando la media de la CAA correspondiente al trabajador venezolano sano de 35 años, con índice de masa corporal cuasi normopeso y, establecidas las limitaciones de tiempo con base en el gasto energético por minuto, se calculó la CPTF aplicando la metodología y criterios de Chaffin (1966).

Se calcularon las capacidades promedio de trabajo físico (CPTF) y los IAF, el producto de ambos corresponde a la CTF.

La CAA, frecuentemente se expresa en kcal/min, la que puede ser deducida matemáticamente a partir de la CAR, el factor de corrección según la edad (FCE) y los pertinentes factores de conversión, ecuación 1. (George, Fisher & Vehrs (2007):
CAA = (CAR: ml/kg min) (FCE) (kg) (1l/1000ml) (5kcal/1l) = kcal/ min (1)

La Capacidad de Trabajo Físico del Trabajador de la Población de Mano de Obra Directa Industrial Venezolana

Partiendo de las $CPTF_{Hombre/Mujer}$ calculadas empleando las Ecuaciones (2) y (3) las cuales fueron deducidas por Burgos & Escalona (2015), basta multiplicar cada $CPTF_{Hombre,Mujer}$ por los respectivos IAF, en función del sexo y E del sujeto, los valores resultantes son las CTF según indica Chaffin (1966).

Para los hombres venezolanos de 35 años, postulando que su Índice de masa corporal $(IMC)_H$ es cuasi normal, IMC = 25,7 (T = 1,70m; MC = 74,4kg), la CAA = 41,4ml O_2 x (0,95) x 74,4kg x 1litro/1000ml x 5kcal/litro = 14,7kcal/min.

Para las mujeres venezolanas de 35 años, postulando el índice de masa corporal cuasi normal (IMC) = 25,9 (T = 1,589m; MC = 65,3kg), la CAA = 33,7ml O_2 x (0,95) x 65,3kg x 1litro/1000ml x 5kcal/litro = 10,5kcal/min; fueron estandarizados los valores de los IMC empleados en los cálculos para que sean iguales a los de los trabajadores industriales estadounidenses estudiados por Chaffin (1966) donde: hombre de 77 kg y 1,73 m estatura, mujer de 63,5 kg y 1,56 m estatura.

La capacidad aeróbica absoluta estandarizada (CAA) en kcal/min se calcula de igual manera para las edades de 20 a 59 años, dando origen a la Tabla 4.

Ecuación 2 y 3:

Capacidad Promedio de Trabajo Físico $(CPTF)_{Hombre} = 17,92 - 2,07 \ln t$ (2)

Capacidad Promedio de Trabajo Físico $(CPTF)_{Mujer} = 12,40 - 1,43 \ln t$ (3)

Donde:

t: el tiempo de duración de la actividad (minutos).

$(CPTF)_{Hombre, Mujer}$: kcal/min de actividad

La CPTF de sujetos de ambos sexos, normales, saludables de 35 años, es calculada para trabajos sostenidos durante: 120 minutos, 240 minutos, 480 minutos (8 horas) y por 510 minutos y sus resultados se indican en la Tabla 3 Capacidad promedio de trabajo físico (CPTF) de la mano de obra directa industrial venezolana de 35 años a tiempos determinados.

Tabla 3. Capacidad promedio de trabajo físico (CPTF en kcal/min) de la mano de obra directa industrial venezolana de 35 años a tiempos determinados

	120min	240min	480min	510min
CPTFHombre	8,00	6,57	5,14	5,01
CPTFmujer	5,55	4,56	3,57	3,48

Para predecir la CTF de una persona se debe tomar en cuenta su acondicionamiento físico (physical fitness), el cual se basa en datos como: su edad, sexo y masa corporal o de la respuesta de su ritmo cardíaco ante cargas de trabajo sub máximas, por ejemplo, la mencionada prueba del escalón. Se ha intentado disuadir el empleo de esas variables empíricas para predecir la capacidad aeróbica, debido a la extrema variación existente entre individuos que han realizado diferentes cantidades de actividad

física durante su vida. Lo que se conozca de la aptitud física del individuo puede ser utilizado para propiciar el logro de una predicción más exacta de la (CTF), empleando el procedimiento propuesto por Chaffin (1966) para obtener e IAF, se ha de dividir la capacidad aeróbica observada del individuo en cada edad cronológica, por la capacidad aeróbica del sujeto de 35 años.

De acuerdo con lo anterior, referirse a la Figura 1. Capacidades aeróbicas (kcal/min) estandarizadas cuasi normopeso, $IMC_{Hombres}$ = 25,7; $IMC_{Mujeres}$ = 25,9 o a la Tabla 4. Capacidad aeróbica (kcal/min) estandarizada también a cuasi normopeso, estratificada esta última con una amplitud de intervalo de 5 años; ambas elaboradas por Burgos & Escalona (2015) al muestrear la población disponible, lo que dio origen a la data primaria.

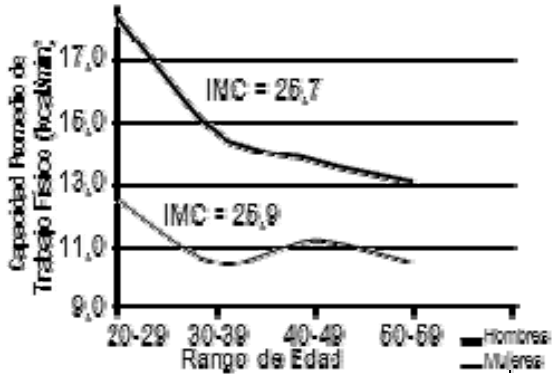

Figura 1. Capacidades aeróbicas absolutas (kcal/min) estandarizadas a cuasi normopeso IMC = 25,7 hombres; IMC = 25,9 mujeres. Fuente: Burgos & Escalona (2015)

Tabla 4. Capacidad aeróbica absoluta estandarizada (CAA) Estand en kcal/min

Años	Hombres con IMC = 25,7	Mujeres con IMC = 25,9
20 - 29	18,5	12,5
30 - 39	14,7	10,5
40 - 49	13,7	11,2
50 – 59	13,0	10,5

Fuente: Burgos & Escalona (2015)

A partir del análisis de la figura 1 y la tabla 4, se aprecia que la CAA obedece a una conocida ecuación, la de decaimiento, $y= e^{-Bt}$ a la que a su vez le corresponde una ecuación de regresión logarítmica ln y = A – B ln t, fueron calculadas las siguientes funciones:

$$y_{Hombres} = 39,75 - 6,82 \ln t \quad (4)$$
$$y_{Mujeres} = 18,86 - 2,11 \ln t \quad (5)$$

Aplicando las Ecuaciones (4) y (5) se genera la Tabla 5 Capacidad aeróbica absoluta estandarizada (CAA en kcal/min), con los IMC estándar y estratificando por edad y sexo.

Tabla 5. Capacidad aeróbica absoluta (CAA) Estand. en kcal/min

	años	Hombres con IMC = 25,7	Mujeres con IMC = 25,9
Referencia	20	19,31	12,50
	25	17,79	12,06
	30	16,55	11,68
	35	15,50	11,35
	40	14,59	11,07
	45	13,78	10,82
	50	13,07	10,60
	55	12,41	10,40
	60	11,80	10,22

Paso 1. Para determinar en cada sexo su correspondiente IAF, se divide la CAA en kcal/min para cada edad, por su respectivo valor de referencia a 35 años de edad de acuerdo al criterio de Chaffin (1966), generando las Tablas 6 y 7.

La data de la Tabla 6, permite deducir la Ecuación (6) para calcular la IAF a diferentes edades de la mujer trabajadora industrial venezolana:

$$IAF_{M,Edad} = 1,16 - 4,52 \times 10^{-3} \text{ Edad} \quad (6)$$

Tabla 6. Mujeres: Índice de Acondicionamiento Físico (IAF) Edad

IAF_{Edad}	$CTF_{Indiv.}/CTF_{Referencia}$
IAF_{20}	12,50/11.35 = 1,10
IAF_{25}	12,06/11,35 = 1,06
IAF_{30}	11,68/11,35 = 1,03
IAF_{35}	11,35/11,35 = 1,00
IAF_{40}	11,07/11,35 = 0,97
IAF_{45}	10,82/11,35 = 0,95
IAF_{50}	10,60/11,35 = 0,93
IAF_{55}	10,40/11,35 = 0,92
IAF_{60}	10,22/11,35 = 0,90

Fuente: Burgos & Escalona (2015)

Tabla 7. Hombres: Índice de Acondicionamiento Físico (IAF) Edad

IAF_{Edad}	$CTF_{Indiv.}/CTF_{Referencia}$
IAF_{20}	19,31/15,50 = 1,24
IAF_{25}	17,79/15,50 = 1,14
IAF_{30}	16,55/15,50 = 1,06
IAF_{35}	15,50/15,50 = 1,00
IAF_{40}	14,59/15,50 = 0,94
IAF_{45}	13,78/15,50 = 0,88
IAF_{50}	13,07/15,50 = 0,84
IAF_{55}	12,41/15,50 = 0,80
IAF_{60}	11,80/15,50 = 0,76

Fuente: Burgos & Escalona (2015)

La data de la Tabla 7, permite deducir la Ecuación (7) para calcular la IAF a diferentes edades del varón trabajador industrial venezolano:

$$IAF_{H,\ Edad} = 1{,}42 - 0{,}011\ Edad \qquad (7)$$

Paso 2. Para calcular la Capacidad de Trabajo Físico (CTF) individual, para cada sexo y edad se hace uso de las Ecuaciones (8) y (9), para un determinado tiempo de trabajo sostenido, se ha de multiplicar el cociente (IAF) obtenido en el Paso 1, por la respectiva capacidad promedio de trabajo físico de $(CPTF)_{Hombres}$ y $(CPTF)_{Mujeres}$, presentados en la Tabla 3.

Capacidad promedio de trabajo físico (CPTF) de la mano de obra directa industrial venezolana.

$$CTF_{H,\ Edad} = CPTF_H,\ x\ IAF_{H,\ Edad} \qquad (8)$$

$$CTF_{M,\ Edad} = CPTF_M\ x\ IAF_{M,\ Edad} \qquad (9)$$

Para t = 120 minutos

$CTF_{H,\ 20}$ = 8,00 x 1,24 = 9,92 kcal/min;
$CTF_{M,\ 20}$ = 5,55 x 1,10 = 6,10 kcal/min

Para la determinación de las demás CTF para cada sexo y edad a los tiempos seleccionados, se repite la iteración.

Las Ecuaciones (8) y (9) son el resultado del estudio epidemiológico transversal, en que se toma en cuenta data antropométrica, la cual debe actualizarse regularmente según indica Vinué (2015).

La data antropométrica/fisiológica compilada en este trabajo, podría razonablemente actualizarse cada 10 años; según el criterio aplicado sobre el Censo General de Población y Vivienda que en Venezuela se caracteriza por esa periodicidad según Moncrieff (2007).

Paso 3.- Habiendo aplicado el procedimiento anterior, se confeccionan para cada sexo y edad, para determinado tiempo de trabajo sostenido la Tabla 8 y la Tabla 9 Índices de Acondicionamiento Físico (IAF) y la Capacidad de Trabajo Físico (CTF) para la población objetivo de hombres y mujeres entre 20 y 60 años de edad, que conforman la mano de obra directa industrial venezolana.

En las Tablas 8 y 9, se indica la porción de la capacidad aeróbica absoluta (CAA) o el VO_2 máx., que corresponde al máximo que debe ser permitido gastar al trabajador normal, saludable, de mano de obra directa industrial

venezolana, de acuerdo al tiempo escogido, al sexo, al IAF y a la edad.

Durante la realización de este estudio, no se encontraron trabajos de autores venezolanos con los cuales compararlo; sin embargo, Márquez (2007), presenta la data obtenida por Chaffin (1966), que aparecen incluidos en las mencionadas Tablas 8 y 9.

Tabla 8. IAF y CTF (kcal/min)$_{Hombres}$

Edad	IAF		120 min		240 min		480 min		510 min	
		(a)		(a)		(a)		(a)		(a)
20	1,24	1,16	9,92	9,68	8,15	7,82	6,37	5,99	6,21	5,79
25	1,14	1,13	9,12	9,43	7,49	7,61	5,86	5,80	5,17	5,64
30	1,06	1,09	8,48	9,09	6,96	7,34	5,45	5,59	5,31	5,44
35	1,00	1,00	8,00	8,34	6,57	6,74	5,14	5,13	5,01	4,99
40	0,94	0,95	7,52	7,93	6,18	6,40	4,83	4,88	4,71	4,74
45	0,88	0,93	7,04	7,76	5,78	6,27	4,52	4,77	4,41	4,64
50	0,84	0,91	6,72	7,59	5,54	6,13	4,32	4,67	4,21	4,54
55	0,80	0,88	6,40	7,34	5,26	5,93	4,11	4,52	4,00	4,39
60	0,76	0,83	6,08	6,92	5,00	5,59	3,90	4,26	3,81	4,14

Fuente: (a) Chaffin (1966) citado por Márquez (2007)

Tabla 9. IAF y CTF (kcal/min) $_{Mujeres}$

Edad	IAF		120 min		240 min		480 min		510 min	
		(a)		(a)		(a)		(a)		(a)
20	1,10	1,16	6,10	7,26	5,02	5,86	3,93	4,46	3,83	4,34
25	1,06	1,13	5,88	7,07	4,83	5,71	3,78	4,35	3,69	4,23
30	1,03	1,09	5,72	6,82	4,70	5,51	3,68	4,20	3,58	4,08
35	1.00	1,00	5,55	6,26	4,56	5,05	3,57	3,85	3,48	3,74
40	0,97	0,95	5,38	5,94	4,42	4,80	3,46	3,66	3,38	3,59
45	0,95	0,93	5,27	5,82	4,33	4,70	3,39	3,58	3,31	3,48
50	0,93	0,91	5,16	5,69	4,24	4,60	3,32	3,50	3,34	3,41
55	0,92	0,88	5,10	5,52	4,19	4,45	3,28	3,39	3,20	3,29
60	0,90	0,83	5,00	5,29	4,10	4,19	3,21	3,19	3,13	3,11

Fuente: (a) Chaffin (1966) citado por Márquez (2007)

Según la Tabla 8 IAF y CTF (kcal/min)$_{Hombres}$, un trabajador varón de 35 años de la población de mano de obra directa industrial venezolana (que según Tabla 1, al momento del presente estudio tenía sobrepeso, IMC = 30,5), puede laborar 8 horas (480 minutos) a un gasto de 5,14 kcal/minuto, que al compararlo con su Capacidad Aeróbica estandarizada CAA$_{Estandarizado}$ = 14,7kcal/min, en términos prácticos corresponde a 35%, coincidiendo con lo expuesto por Malchaire (2004) respecto a la ley de Bink que se describe en la Tabla 10.

Chaffin (1966) para el varón trabajador industrial norteamericano le determinó CAA = 16 kcal/min y la tabla 37 reseñada por Márquez (2007) indica que el trabajador

estadounidense puede laborar 8 horas (480 minutos) a un gasto de 5.13 kcal/minuto, en términos prácticos corresponde a 32%.

La Tabla 8 revela que la mayoría de los valores de IAF que se determinaron a los hombres de la población de mano de obra directa industrial venezolana, son menores pero aproximados al compararlos con los de la población mano de obra industrial estadounidense obtenidos por Chaffin (1966) y reseñados por Márquez (2007).

De igual manera para la Tabla 9 revela que antes de los 40 años los valores de IAF que se determinaron a las mujeres son menores; sin embargo, a partir de los 40 años los valores de IAF, son mayores, pero aproximados al compararlos con los de la población mano de obra industrial estadounidense obtenidos por Chaffin (1966) y reseñados por Márquez (2007).

Las medias de IAF de las poblaciones, para probar si son estadísticamente iguales o no, independientes de los hombres y mujeres venezolanos versus los hombres y mujeres estadounidenses, se debe conocer la data original colectada por Chaffin (1966), la cual no se ha podido encontrar.

Según la Tabla 9 IAF y CTF $(kcal/min)_{Mujeres}$, una trabajadora de 35 años de la población de mano de obra directa industrial venezolana (que según Tabla 2, al momento del presente estudio prácticamente no tenía sobrepeso, IMC = 25,1), puede laborar 8 horas (480 minutos) a un gasto de 3,57 kcal/minuto, que al compararlo con su Capacidad Aeróbica estandarizada $CAA_{Estandarizado}$ = 10,5kcal/min, en términos prácticos corresponde a 34%, valor cercano con lo expuesto por Malchaire (2004) respecto a la ley de Bink que se describe en la tabla 10.

Las medias de CTF de las poblaciones, para probar si realmente son estadísticamente iguales o no, independientes de los hombres y mujeres venezolanos versus los hombres y mujeres estadounidenses se debe conocer la data original colectada por Chaffin (1966), la cual no se ha podido encontrar.

Al comparar las CAA (en kcal/min) de trabajadores venezolanos (data colectada en 2014) con las de trabajadores extranjeros y se emplean tablas de capacidad de trabajo físico CTF como las hechas con data de trabajadores norteamericanos que confeccionó Chaffin (1966) y compiladas por Márquez (2007), se han de tomar en cuenta los IMC de ambas poblaciones, a saber, se han de emplear los siguientes factores de corrección para las CAA venezolanas, Ecuaciones (10) y (11):

$$CAA\ (kcal/min)_{Mujer} = (25,9/25,9) \quad (10)$$

$$CAA(kcal/min)_{Hombre} = (25,7/27,6) \quad (11)$$

Concesión por fatiga para trabajos manuales típicos

De acuerdo con Malchaire (2004), la ley de Bink se puede expresar en forma tabular por medio de la Tabla 10, que corresponde a lo indicado en la Norma UNE-EN 28996:1995. la cual establece los siguientes tiempos límite de exposición en el trabajo, con relación al porcentaje empleado de la capacidad aeróbica o VO_2 máx.

Este apartado se relaciona directamente con los resultados de la Tabla 1 que indica que para el varón venezolano el promedio de la VO_2 máx. o CAR = 39,9 mlO_2/kg-min y la Tabla 2 indica que para la mujer venezolana el promedio de la VO_2 máx. o CAR = 33,6 mlO_2/kg-min.

Esta información es parte del estudio primario de Burgos & Escalona (2015), que sirve de base para los cálculos del IAF y el CTF, la cual es un componente de los objetivos planteados.

Tabla 10. Tiempos límite según el porcentaje empleado de la capacidad aeróbica o VO_2 máx. Hombres y Mujeres

% CTF	100	90	80	70	60	50	40	35	30	20
Límite (min)	5	10	20	40	80	160	320	480	640	1440

Fuente: Norma UNE-EN 28996:1995

La data anterior genera una ecuación exponencial $y = Ae^{-Bt}$ y graficando en papel cuadriculado corriente: lnX versus Y, presenta una línea recta, por lo tanto, su función inversa es una regresión logarítmica tipo Y = A – B ln t; al hallar los coeficientes correspondientes se puede expresar como:

$$Y = 122,6332 – 14,2431 \ln t \quad (12)$$

Siendo r = – 0,9999; r^2 = 9998

La Función (12) se utiliza para determinar el porcentaje máximo de la capacidad aeróbica a ser empleado por hombres y mujeres, a cualquier periodo de exposición continua en el trabajo.

Comprobación:

NN es un trabajador sano, venezolano de mano de obra directa industrial, varón de 35 años, Talla(T) = 1,708m, Masa Corporal (MC) = 80kg, índice de Masa Corporal (IMC)= 27,4 y el $IMC_{Estandarizado}$ = 25,7 mismo que tenían los trabajadores industriales varones en el estudio de Chaffin (1966); se le ha determinado (por métodos directos o indirectos) una capacidad aeróbica relativa (CAR) = 34mlO_2/kg-min, por lo tanto su correspondiente CAA = (34mlO_2/kg-min)(80kg)(1lit/1000ml)(5kcal/1lit)= 13,6 kcal/min.

Pero para comparar ese resultado con los de las tablas basadas en el trabajador norteamericano, es necesario expresar la CAA en base a normopeso, para ello hay que usar la Ecuación (11) que toma en cuenta el $IMC_{Estandarizado}$; consecuentemente al trabajador NN le corresponde:

$CAA_{Estandarizado}$= (13,6kcal/min)(25,7/27,4)= 12,75kcal/min

Se ha de calcular la fracción de su $CAA_{Estandarizado}$ que puede utilizar de manera sostenida al laborar 8 horas (480 minutos).

Aplicando la Ecuación (12) para t = 480 min., el resultado es 34,699%, que para fines prácticos coincide con lo indicado en la Tabla 10, tiempos límite según el porcentaje empleado de la capacidad aeróbica o VO_2 máx., hombres y mujeres.

Por lo que el sujeto debe ubicarse en un puesto de trabajo que no exceda su capacidad aeróbica, la cual se indica a continuación:

CTF= ($CAA_{Estandarizado}$)(0,35)

CTF = (12,75kcal/min)(0,35) = 4,46 kcal/min.

Si NN permite someterse a dieta y a un régimen de ejercicios físicos, podría llegar a registrar las características de un varón, normal, saludable de 35 años y siendo que su T = 1,708 m, posiblemente lograría

igualarse con el $IMCe_{standarizada}$ = 25,7, a lo que le correspondería una Masa Corporal Estandarizada

$(MC_{Estandarizado}) = (1{,}708\ m)^2(25{,}7) = 74{,}97kg$

y, lo cual de acuerdo a la Tabla 10 y la Tabla 8, su CAA resultante sería CTF/0,35 = 5,14/0,35 = 14,7 kcal/min; de la cual, según George, Garth & Vehers (2007) matemáticamente se deduce la correspondiente capacidad aeróbica (potencia) relativa, donde 0,95 = Factor de corrección según la edad (FCE): mlO_2/kg min.

CAR = (14,7kcal/min)(1000ml/1lit)(1/74,97 kg)(1/0,95)(1lit/5kcal) = 41,27mlO_2/kg-min

Se observa que éste último CAR es mayor (y mejor) que sus originales 34mlO_2/kg-min; esa mejora concuerda con lo señalado por Sharkey & Davis (2008).

Lo anterior corrobora que antes de la dieta y del programa de ejercicios, el sujeto no estaba en las mejores condiciones para trabajos físicos. Esto puede corroborarse consultando la Tabla 11 de Clasificación Cardiorespiratoria del Physical Fitness Manual (2005) del The Cooper Institute for Aerobics Research, (reseñada por Heyward 2010), donde indica que para un sujeto masculino de edad entre 30-39 años con una CAR de 34 ml O_2/kg-min se le clasifica con una condición física deficiente.

Sharkey & Davis (2008) acotan que: "aquellas personas que incrementan su nivel de actividad física y lo mantienen, pueden disminuir la tasa de declinación de la capacidad aeróbica hasta las décadas de los 60 o 70 años".

Al estudiar una determinada población e indicar la correspondiente CTF de un sujeto, se debe simultáneamente especificar: sexo y edad, además debe citarse la fuente al emplear tablas para clasificar la CAR (generalmente en ml O_2/kg-min).

Tabla 11. Clasificación de la condición física cardio-respiratoria: VO_2 máx. (ml O_2 / kg-min)

Sexo	Edad	Deficiente	Moderado	Buena	Excelente	Superior
Mujer	20 - 29	≤ 35	36 - 39	40 - 43	44 - 49	50 +
	30 - 39	≤ 33	34 - 36	37 - 40	41 - 45	46 +
	40 - 49	≤ 31	32 - 34	35 - 38	39 - 44	45 +
	50 - 59	≤ 28	29 - 30	31 - 34	35 - 39	40 +
	60 - 69	≤ 25	26 - 28	29 - 31	32 - 36	37 +
	70 - 79	≤ 23	24 - 26	27 - 29	30 - 36	37 +
Hombre	20 - 29	≤ 41	42 - 45	46 – 50	51 - 55	56 +
	30 - 39	≤ 40	41 - 43	44 – 47	48 - 53	54 +
	40 - 49	≤ 37	38 - 41	42 – 45	46 - 52	53 +
	50 - 59	≤ 34	35 - 37	38 – 42	43 - 49	50 +
	60 - 69	≤ 30	31 - 34	35 – 38	39 - 45	46 +
	70 - 79	≤ 27	28 – 30	31 - 35	36 - 41	42 +

Fuente: Physical Fitness Specialist Manual (2006) The Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas, TX. Publicada en este trabajo con permiso del autor

Clasificación de la carga de trabajo físico

La Tabla 12, relaciona el nivel de actividad y el metabolismo de trabajo, es oportuno resaltar que se trata de valores medios, calculados para grandes periodos de tiempo, prácticamente toda la vida laboral de la persona, pudiéndose alcanzar en determinados momentos valores más altos.

Tabla 12. Nivel de actividad y el metabolismo de trabajo

Nivel de actividad	Metabolismo de Trabajo (Kcal/jornada)
Trabajo Ligero	< 1600
Trabajo Medio	1600 - 2000
Trabajo pesado	> 2000

Fuente: NTP 177 (1986)

Requerimientos energéticos del trabajo (RET) y tiempo de labor permitidos para que no haya exceso de fatiga acumulada

Las Ecuaciones (13) y (14) de este trabajo, permiten determinar la capacidad de trabajo físico (CTF),

$$CTF_{H,Edad} = CPTF_H \times IAF_{H,Edad} \quad (13)$$
$$CTF_{M,Edad} = CPTF_M \times IAF_{M,Edad} \quad (14)$$

en la cual se toma en función de la capacidad promedio de trabajo físico (CPTF) de hombres y mujeres de 35 años de la población de mano de obra directa venezolana y, el índice de acondicionamiento físico (IAF) del sujeto normal a cualquier edad determinado en el presente estudio. Las Ecuaciones (15) y (16) de capacidad promedio de trabajo físico (CPTF) que se presentan a continuación fueron deducidas en Burgos & Escalona (2015):

Capacidad Promedio de Trabajo Físico

$$(CPTF)_{Hombre,35} = 17{,}92 - 2{,}07 \ln t \quad (15)$$

Capacidad Promedio de Trabajo Físico

$$(CPTF)_{Mujer,35} = 12{,}40 - 1{,}43 \ln t \quad (16)$$

donde:

t = el tiempo de duración de la actividad (minutos),

$(CPTF)_{Hombre,\ Mujer}$ = kcal/min de actividad

Si en las Ecuaciones (13) y (14) para calcular CTF y la CPTF se hace igual a los Requerimientos Energéticos del Trabajo (RET) y se emplea el IAF que previamente se ha determinado, ello permite predecir el RET permisible sin que haya exceso de fatiga acumulada. Sea:

$$CTF_{H,Edad} = CPTF_H, \times IAF_{H,\ Edad} \quad (17)$$
$$CTF_{M,Edad} = CPTF_M \times IAF_{M,\ Edad} \quad (18)$$

Permitiendo que:

$$CTF = (RET)(IAF) \quad (19)$$

Re-arreglando la Ecuación (19):

$$RET = CTF/IAF \quad (20)$$

Para un hombre de 35 años la Ecuación (19) puede expresarse como:

$$RET_{H,35} = CTF_{H,35} /[(IAF_{H,35})]$$

$$RET_{H,35}=[17{,}92–2{,}07\ln t]/[1{,}00]=5{,}14 kcal/\ min$$

el cual coincide con el valor para el varón de 35 años de la población de mano de obra directa venezolana indicado en la Tabla 8, siendo su valor ligeramente mayor que el del correspondiente trabajador industrial descrito por Chaffin (1966) y compilado por Márquez (2007).

La fórmula general de la RET para un varón venezolano de la población de mano de obra directa industrial a cualquier edad es:

$$RET_{H,E} = CTF_{H,E} / [(IAF_{H,E})]$$

$RET_{H,E}$=[17,92–2,07lnt]/[1,42–0,011Edad] (21)

Para una mujer de 35 años la Ecuación (19) puede escribirse como:

$$RET_{M,35} = CTF_{M,35} / [(IAF_{M,35})]$$

$RET_{M,35}$=[12,40–1,43ln t]/[1,00]=3,57kcal/min

el cual coincide con el valor para la mujer de 35 años de la población de mano de obra directa venezolana indicado en la Tabla 9, siendo su valor menor que el de la correspondiente trabajadora industrial descrito por Chaffin (1966) y compilado por Márquez (2007).

Fórmula general de la Requerimiento Energéticos del Trabajo (RET), Ecuación (22), para una mujer venezolana de la población de mano de obra directa industrial a cualquier edad:

$$RET_{M,E} = CTF_{M,E} / [IAF_{M,E}]$$

$RET_{M,E}$=[12,40–1,43ln t]/[1,16–4,52x10^{-3} $_{Edad}$] (22)

Requerimientos energéticos del trabajo y el tiempo de jornada permitido

a) Cuando es conocido el $RET_{Sexo,Edad}$, por ejemplo: $RET_{H,E}$ = 5,14 kcal/min al que está sometido el trabajador venezolano sano, de cualquier edad (E) y de cualquier $IAF_{H,E}$; puede despejarse el tiempo de labor permitido para que no haya exceso de fatiga acumulada, a partir de la ya descrita Ecuación (19); ante el supuesto de que la edad sea de 35 años, entonces:

$$RET_{H,\ E} = CTF_{H,\ E} / [(IAF_{H,\ E})]$$

$RET_{H,E}$=[17,92 – 2,07ln t]/[1,42–0,011Edad]

$5,14_{H,35}$=[17,92–2,07ln t]/[1,42–0,011 (35)]

de donde:

t = 480 minutos, valor que coincide con el indicado en la Tabla 8.

b) Cuando es conocido el $RET_{M,E}$, por ejemplo: 3,57 kcal/ min al que está sometido la trabajadora venezolana sana, de cualquier edad (E) y cualquier IAFM, E; puede hallarse el tiempo de labor permitido para que no haya exceso de fatiga acumulada a partir de la ya descrita Ecuación (19); ante el supuesto de que la edad es de 35 años, entonces:

$$RET_{M,E} = CTF_{M,E} / [(IAF_{M,E})]$$

$RET_{M,E}$=[12,40–1,43ln t]/[1,16–4,52x10^{-3} Edad]

$3,57_{M,35}$=[12,40–1,43 ln t]/[1,16–4,52x10^{-3}(35)]

donde:

t = 480 minutos, valor que coincide con lo indicado en la Tabla 9.

El procedimiento anterior permite elaborar tablas con las E, IAF y CTF de hombres y mujeres que conforman la mano de obra directa industrial venezolana.

Discusión de resultados con trabajos similares

Durante la realización de este estudio, no se encontraron trabajos similares de autores venezolanos con los cuales compararlo; sin embargo, Márquez (2007), presenta los IAF

y CTF obtenidos por el autor norteamericano Chaffin (1966), que aparecen incluidos en las mencionadas Tablas 8 y 9.

CONCLUSIONES

Al satisfacer el objetivo general se contribuye a la caracterización fisiológica de la población de mano de obra directa industrial venezolana, lo cual coadyuva a: preservar la salud y aumentar la satisfacción del trabajador, potenciar el rendimiento laboral al orientar la ubicación del trabajador en puestos acorde a su capacidad aeróbica.

La data obtenida en este estudio es una contribución referencial para las buenas prácticas ergonómicas y, partiendo del momento de su publicación se considera que no será necesario, tampoco recomendable consultar data extranjera, excepto para comparaciones.

RECOMENDACIONES

Se considera que la información compilada en este trabajo es útil, puesto que es aplicable a la mayoría de las actividades industriales y de servicios en Venezuela.

Futuras aplicaciones

La data autóctona obtenida en este trabajo, puede ser empleada en calidad de una guía sobre competencias personales de umbral, para dar cumplimiento a lo ordenado en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, LOPCYMAT, (2005), Artículo 59, Numeral 2 y el Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2007), Artículo 27, en situaciones como:

> … “exámenes de salud periódicos, entre otros, el examen preempleo, prevacacional, postvacacional, de egreso y aquellos pertinentes a la exposición de los factores de riesgos”.

Futuros estudios

1. Los resultados reportados en este trabajo sobre la CAR, CAA, CPTF, CTF e IAF de trabajadores venezolanos de mano de obra directa industrial, pueden emplearse como punto de partida en futuros estudios para determinar: el coeficiente de correlación (r) entre ellos vs los requerimientos de energía de los puestos trabajo y, además, precisar las tasas medias (%) de trabajo metabólicas exigida al trabajador respecto a la CTF media.

2. La adecuación de una alimentación balanceada, según la Ley de Alimentación para los Trabajadores y las Trabajadoras (2011), Artículo 2 y su Parágrafo Primero, del trabajador venezolano de mano de obra directa industrial y, asociado a esto programas de ejercicio físico que logren mejoras en el IMC y consecuentemente en su aptitud cardiorrespiratoria, a saber, que mejore su Capacidad de trabajo físico (CTF).

REFERENCIAS

Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ª Edición. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.

Burgos, F. & Escalona, E. (2015). Potencia aeróbica y capacidad promedio de trabajo físico de la población laboral industrial venezolana. 1er Congreso de Investigación Doctoral en Ingeniería: Ponencia. Valencia, Venezuela. Consultado el día 05 mayo del 2015, desde http://sivuc.uc.edu.ve/node/394

Business Encyclopedia. Direct and Indirect Labor Overhead Explained. 2014. Consultado el día 15 marzo del 2015, desde https://www.business-case-analysis.com/direct-labor.html

Chaffin, D. (1966). The Prediction of Physical Fatigue During Manual Labor. Journal of Methods-Time Measurements. November/December, 1966, Vol, XI N° 5; pp 25-32.

Dalziel, M.; Cubeiro, J; Fernández, G. & et. al. (2000). Las competencias clave para una Gestión Integrada de los Recursos Humanos. Ediciones Deusto. España.

George, J. D., Fisher, A. G. & Vehrs, P.R. (2007). Test y pruebas físicas. 4º Edición. Editorial Paidotribo. Badalona, España.

Heaton, J. (2008). Secondary analysis of qualitative data: an overview. In: Historical Social Research 33 2008. 3, pp.33-45. Consultado el día 16 julio del 2015, desde http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-191439

Heyward, V.H. (2010). Advanced Fitness Assesment and Exercise Prescription. 6° Ed. Human Kinetics. Champaign, IL. USA.

Jetté, M.; Campbell, J.; Mongeon, J. & Routhier, R. (1976). The Canadian Home Fitness Test as a predictor of aerobic capacity. Can Med Assoc J. 1976 Apr 17; 114(8): 680–682. Web: 24 8 2018. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1956894/?page=2

Kravitz, L. (s.f.). Waist-to-Hip Ratio, Waist Circumference and BMI: What to Use for Health Risk Indication and Why?. Web: 24 08 2017. https://www.unm.edu/~lkravitz/Article%20folder/waisttohipUNM.html

Ley de Alimentación para los Trabajadores y las Trabajadoras G.O. N° 39.666 del 04-May-2011 Decreto Nº 8.189 - 03 de mayo de 2011. Decreto con rango, valor y fuerza de ley de Reforma Parcial de la Ley Alimentación para los Trabajadores y las Trabajadoras.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, LOPCYMAT (2005). Consultado el día 21 junio del 2014, desde http://www.inpsasel.gob.ve/moo_doc/lopcymat.pdf

Malchaire, J. (2004). Evaluación de la carga dinámica de trabajo. Consultado el día 30 julio del 2015, desde http://www.deparisnet.be/Ergonomie/physiologie/espagnol/curso_Malchaire_conferencia_carga_fisica.pdf

Márquez, M. (2007). Ergonomía. Fundamentos de Ergonomía Industrial. Guía Práctica. Fondo editorial UNET 2007. San Cristóbal, Estado Táchira. Venezuela.

Moncrieff, H. (2007). Catálogo socio-demográfico de Venezuela. Reporte Venescopio nº 23. www.venescopio.org.ve. CISOR. Consultado el día 20 agosto del 2015, desde http://www.venescopio.org.ve/web/wp-content/uploads/Reporte-Venescopio-23.pdf

Ness-Abramof, R. & Apovian, C. M. (2008). Waist circumference measurement in clinical practice. Nutrition in Clinical Practice, 23(4), 397-404.

NTP 177 (1986). La carga física de trabajo: definición y evaluación (1986). Consultado el día 02 junio del 2014, desde http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_177.pdf

OMS (1946). Constitución. Organización Mundial de la Salud. Web: 24 8 2018. https://www.who.int/es/about/who-we-are/constitution

Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. (2007). Consultado el día 22 agosto del 2014, desde http://www.inpsasel.gob.ve/moo_doc/regl_par_lopcymat.pdf

Rodríguez-Larralde, A.; Castro, D.; González-Coira, M. & Morales, J. (2001). Frecuencia génica y porcentaje de mezcla en diferentes áreas geográficas de Venezuela, de acuerdo a los grupos RH y ABO Interciencia, vol. 26, núm. 1, enero, 2001. Web: 24 8 2018. http://www.redalyc.org/pdf/339/33905202.pdf

Sharkey, B. J. & Davis, P. O. (2008). Hard Work. Defining Physical Work performance Requirements. Human Kinetics. Champaign, IL. USA.

UNE-EN 28996. Evaluación de la Carga Física de Trabajo Calor metabólico. Consultado el día 04 agosto del 2014, desde http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0011195#.Vd-qfCV_NHw

Vinué, G. (2015). Anthropometry: An R Package for Analysis of Anthropometric Data. Consultado el día 20 agosto del 2015, desde https://cran.r-project.org/web/packages/Anthropometry/vignettes/Anthropometry.pdf

Welborn, T.A. & Dhaliwal, S.S. (2007). Preferred clinical measures of central obesity for predicting mortality. European Journal of Clinical Nutrition, 61, 1373-1379.

Fecha de recepción: 10 de Mayo de 2018

Fecha de aceptación: 15 de noviembre de 2018