

Revista de la Facultad de Medicina

Volumen **48**
Volume

Número **3**
Number

Mayo-Junio **2005**
May-June

Artículo:

Estudio antropométrico en trabajadores
de Transportación Ferroviaria
Mexicana, (TFM, S.A. de C.V.)

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Facultad de Medicina, UNAM

**Otras secciones de
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



www.Medigraphic.com

Artículo original

Estudio antropométrico en trabajadores de Transportación Ferroviaria Mexicana, (TFM, S.A. de C.V.)

Javier Franco Trujillo,¹ Francisco Javier Quintana Ramírez,² Ernesto Peñuelas Beltrán,³ Patricia Anzaldo Juárez⁴

¹ Gerente de Medicina, Seguridad e Higiene en el Trabajo.

² Jefe de los Servicios de Medicina del Trabajo.

³ Coordinador Regional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Monterrey, NL).

⁴ Profesora de la Facultad de Medicina, UNAM.

Resumen

El área de Medicina del Trabajo ha sido poco desarrollada en nuestro país y, sin embargo, tiene importancia puesto que forma parte de la salud pública, de la medicina preventiva y se ocupa de colectividades con ciertas características particulares que el médico debe conocer y atender. Los estudios antropométricos forman parte importante de la medicina del trabajo para conocer en forma más profunda y adecuada a la población, escoger los lugares y puesto laborales idóneos para cada individuo, los lugares apropiados para la realización de cada oficio y con todo ello realizar una labor de protección del trabajador y de la empresa. En los ferrocarriles hay labores muy variadas y que requieren características corporales específicas y se puede agregar también características psicológicas que deben ser conocidas de antemano para seleccionar el personal, y procurarle sitios apropiados para el desempeño en condiciones de comodidad y de mayor seguridad. Se presentan aquí los estudios antropométricos de un grupo de 210 trabajadores y se obtienen resultados interesantes, instructivos, y sumamente útiles.

Palabras clave: *Medicina del trabajo, antropometría.*

Summary

Labour medicine has been somewhat neglected in our country, although it is part of Public Health and preventive medicine and its field is related with the community. Anthropometric studies are an important tool of labour medicine that give useful information in the task of improving the work place, choosing the personnel and preventing accidents. Railroad work has a great variety of features and traits so selection of adequate workers is necessary to obtain the best result, and that requires wide physical recognition of capacities and needs. In this project 210 persons were studied from the anthropologic point of view and results are instructive and useful.

Key words: *Labour medicine, anthropologic studies.*

Introducción

Entre los profesionistas dedicados al área de la salud ocupacional en nuestro país, ha existido la constante preocupación de que las actividades de trabajo no dañen la integridad de los trabajadores, atendiendo a los aspectos de seguridad e higiene y también a los de la organización en el trabajo. Parte de esto lo constituye el diseño de puestos de trabajo adecuados, que incluyen los aspectos ergonómicos. Esto último tiene que ver con la adaptación de maquinaria o herramienta no fabricada en el país y que debe tomar en cuenta las características de los trabajadores mexicanos. Sin embargo, se carece de información completa y exacta sobre las características antropométricas de los trabajadores mexicanos en general y para áreas específicas como es la ferrocarrilera, ya que, a pesar de que se cuenta con algunos estudios, todavía no existe la información suficiente.

Los datos antropométricos permiten establecer en los puestos de trabajo los objetivos visuales y los puntos de operación en los lugares apropiados, de manera que el trabajo pueda ser realizado con comodidad y con el menor riesgo posible para la salud del trabajador; de igual manera apoyan la determinación del equipo de protección personal.

Ante la ausencia de información confiable, es importante conformar bases de datos que permitan el análisis de las mismas, para tomar decisiones adecuadas. La falta de información, no permite a los empresarios contar con parámetros para el diseño y construcción de herramientas, maquinaria y equipo que prevengan el daño a la salud de los trabajadores.

La presente investigación, es una muestra representativa del estudio integral que se tiene programado para el periodo 2005–2007. Como objetivo general se ha establecido elaborar una base de datos sobre las características antropométricas de los trabajadores de la empresa, para la elaboración de fichas técnicas del equipo de protección personal, así como comparar los datos antropométricos con espacios de trabajo.

Cuadro 1. Variable: Edad.

Valores	Valle de México	Monterrey	Acámbaro	General
Máximo	57	59	64	64
Mínimo	28	19	23	19
Promedio	43.48	37.29	39.41	40.03
Mediana	42	39	37	40
Moda	41	40	33	41
Desv. estándar	7.18	9.42	10.08	9.3

Cuadro 2. Variable: Peso

Valores	Valle de México	Monterrey	Acámbaro	General
Máximo	105	112.5	121.5	121.5
Mínimo	61	52	54.5	52
Promedio	82.313	80.62	77.82	81.47
Mediana	84	80.5	75.5	80.75
Moda	80	79.5	76	76
Desv. estándar	10.17	12.36	13.02	12.54

Cuadro 3. Variable: Estatura en cm.

Valores	Valle de México	Monterrey	Acámbaro	General
Máximo	183.6	179.7	180	183.6
Mínimo	152.3	107.5	150	107.5
Promedio	167.87	168.61	168.52	169.08
Mediana	167.4	169.8	168	170
Moda	174	164.7	166	172
Desv. estándar	7.33	9.08	7.54	8.07

Cuadro 4. Variable: Índice de masa corporal.

Valores	Valle de México	Monterrey	Acámbaro	General
Máximo	32.0	69.7	42.7	69.7
Mínimo	26.3	18.3	19.1	18.3
Promedio	32.0	28.7	27.4	28.7
Mediana	29.9	27.6	27.2	28.2
Moda	29.4	26.3	26.9	24.3
Desv. estándar	1.6	6.5	4.2	4.6

Cuadro 5. IMC por sede.

Resultado por IMC	Valle de México		Monterrey		Acámbaro		General	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Delgado	0	0	2	2.9	1	1.5	2	1.0
Normopeso	0	0	12	17.1	21	30.9	33	16.0
Sobrepeso	36	52.2	35	50.0	34	50.0	104	50.5
Obesidad	33	47.8	20	28.6	11	16.2	64	31.1
Obesidad mórbida	0	0	1	1.4	1	1.5	3	1.5
Total	69	100	70	100	68	100	206	100

E igualmente, se busca contribuir a las bases de datos elaboradas en otras áreas industriales.

Los objetivos específicos de este estudio fueron: Obtener el índice de masa corporal de la población trabajadora en TFM, S.A de .C.V., establecer los percentiles de talla de los trabajadores, obtener su peso promedio, establecer los diámetros de los diversos segmentos corporales tales como: cabeza, tronco y extremidades, así como vincular sus características físicas con sus áreas y puestos de trabajo.

La composición corporal puede ser evaluada por distintas técnicas de mayor o menor complejidad. En el campo de la antropometría se cuenta con técnicas simples, prácticas, no invasivas y de bajo costo, que sólo requieren de personal entrenado y del equipo adecuado, atendiendo en esto último, a su precisión y calibración cuidadosa.

Material y métodos

El estudio fue observacional, transversal, prospectivo y no experimental. Se realizó en 2002, en tres de los centros de trabajo de la empresa: Estaciones Valle de México, Monterrey NL y Acámbaro, Gto. Los trabajadores fueron informados de la intención del estudio y participaron en forma voluntaria. El tamaño de la muestra fue estimado para proporciones, con 95% de confianza y precisión de tres, resultando de 70 trabajadores, por lugar de trabajo, dando un total de 210 trabajadores. El método de selección del personal fue a través de una tabla de números aleatorios.

El espacio físico para las mediciones fue el consultorio médico del centro de trabajo y se realizó al inicio de la jornada. El tiempo promedio empleado para cada estudio fue de 25 minutos. Quedaron excluidos de este estudio los trabajadores que presentaran algún defecto físico como amputaciones o enfermedades que limitasen los movimientos corporales.

Para llevar a cabo el estudio se utilizó instrumental especializado y el personal fue capacitado en su uso adecuado. Se utilizó un antropómetro tipo Martin, un compás de ramas rectas, una cinta métrica, una silla y una mesa para la toma de medidas; un compás de corredera grande y una báscula para

Cuadro 6. IMC por puesto de trabajo.

Puesto	Resultados del IMC		
	Sobrepeso	Obesidad	Total
Conductor de trenes	19	9	28
Garrotero de camino	7	8	15
Maquinista de camino	26	15	41
Operario de vía	25	12	37
Técnico de señales	8	7	15
Garrotero de patio	13	7	20
Maquinista de patio	4	2	6
Total	102	60	162

la obtención del peso corporal (precisión 100 g). Estadímetro para medir la estatura y la talla en posición de sentado, (precisión de 1 mm). Cinta antropométrica para la medición de perímetros y para localizar el punto medio entre dos referencias antropométricas, (precisión de 1 mm).

Para el índice de masa corporal (IMC) se utilizó la siguiente clasificación:

Normopeso	= 20-24.9 kg/m ²
Sobrepeso	= 25-29.9 kg/m ²
Obesidad	= 30-34.9 kg/m ²
Obesidad mórbida	= 35-39.9 kg/m ²

Las variables antropométricas evaluadas fueron 51, comprendiendo todos los segmentos corporales. La valoración se realizó de acuerdo al Protocolo del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, del Consejo Superior de Deportes español. Los datos fueron ingresados en una base de datos para su procesamiento y los resultados expresados en frecuencias absolutas y relativas. Para su descripción se eligieron las medidas de tendencia central y en las de dispersión se consideraron los percentiles 5, 40, 50, 80 y 95, así como los valores mínimo y máximo.

Resultados

Se evaluaron 210 trabajadores, todos del sexo masculino, con edad promedio de 40 años y desviación estándar de 9.3 años (cuadro 1). Es menester comentar que la actividad ferroviaria es básicamente familiar, es decir, de descendientes de ferroviarios y que muchos trabajadores laboraron anteriormente en Ferrocarriles Nacionales de México, lo que se refleja en la edad promedio.

Se evaluó el peso y la talla de los trabajadores, observándose los resultados siguientes (cuadros 2 y 3).

En valle de México, se observó el promedio más alto de sobrepeso, siguiendo Monterrey, y por último Acámbaro, con un promedio general de 81.47 y una media de 80.75.

En cuanto a la estatura el promedio más alto se observó en Monterrey con 168.61 seguido de Acámbaro con 168.52,

encontrando en general un promedio de 169.08 y una media de 170.0.

Según los objetivos planteados, al calcular el índice de masa corporal (IMC) se encontró que un porcentaje alto de los trabajadores presenta sobrepeso u obesidad (cuadros 4, 5 y 6) y también se encontraron algunos casos con obesidad mórbida, aunque fueron muy pocos.

En cuanto a la región, el por ciento de IMC más alto fue en Valle de México con 52.2 de sobrepeso, seguido de la misma clasificación las ciudades de Monterrey y Acámbaro.

En los puestos de trabajo, el maquinista de camino fue donde se detectó la mayor frecuencia de sobrepeso, con un total de 41 casos, seguido del Operario de Vía con 37 casos. Al encontrar lo anterior se relacionó la ocupación con el índice de masa corporal (Ver cuadros). En el cuadro 7 pueden observarse los resultados para algunas variables antropométricas seleccionadas, siendo de utilidad las variables en esta primera etapa, para aplicarse al diseño del equipo de protección personal, así como para la investigación de los puestos específicos de trabajo.

Discusión

En este estudio se encontró una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 50.5 y 31% respectivamente. Estos resultados coinciden con los encontrados en estudios realizados en población general en América Latina durante la última década, donde la prevalencia de obesidad en población adulta fluctúa entre 4.8% y 48.1%; en cambio para Europa, esta prevalencia se ha reportado entre 7.4% y 16.1%, en el mismo periodo. Como puede observarse los resultados también coinciden con otros estudios, donde la prevalencia de sobrepeso y obesidad es mayor en los grupos de mayor edad y entre los trabajadores con menor actividad física; en el caso de los maquinistas de camino, su actividad la realiza prácticamente sentado.

En relación con el IMC (Índice de Quetelet) debe tomarse con precaución como una medida directa para establecer la cantidad de grasa que posee un individuo, ya que aunque pudiera pensarse que un IMC alto significa mayor porcentaje de grasa, no ocurre así para personas que hacen ejercicio regular o son deportistas, las cuales tienen masa corporal activa o tejido magro en altos niveles. La obesidad se concentra en las ciudades, esto concuerda con lo reportado, aunque la diferencia no es significativa, entre las tres sedes. La morbilidad y mortalidad del sujeto obeso es superior a la del sujeto con peso normal.

En años anteriores la principal causa de mortalidad en población en edad productiva reportaba en primer lugar a los accidentes, para 2001 la principal causa reportada es la diabetes mellitus y entre las veinte primeras causas, once son crónicas y algunas de ellas se relacionan con problemas de obesidad.

Cuadro 7. Variables corporales.

Variable	Valle de México	Monterrey	Acámbaro	General
Altura al ojo	157.37	157.41	158.76	157.88
Altura al hombro	169.15	142.06	141.29	149.13
Altura al codo	107.19	110.44	105.48	107.78
Altura a la cintura	109.97	104.13	99.08	103.89
Altura al glúteo	77.74	77.91	82.52	79.53
Altura a la muñeca	81.88	84.65	82.09	82.97
Altura al dedo medio	66.95	66.87	65.91	66.54
Ancho de los brazos extendidos lateralmente	171.93	172.92	142.52	161.65
Ancho de los codos con las manos del centro al pecho	86.44	87.42	108.46	94.76
Largo del brazo respecto a la pared	90.82	85.12	76.87	83.68
Distancia de la pared al centro del puño	76.19	75.26	69.66	73.49
Ancho de hombros	51.08	45.54	47.39	47.71
Ancho de pecho	33.87	33.49	33.71	33.67
Ancho de cadera, parado	34.65	34.35	33.99	34.30
Largo de brazo	76.54	76.67	73.44	75.47
Circunferencia del cuello	41.01	40.81	40.08	40.60
Circunferencia del pecho	104.42	101.85	103	102.96
Circunferencia de la cintura	98.62	96.46	92.65	95.67
Circunferencia de la cadera	103.36	99.80	99.26	100.57
Circunferencia de la cabeza	56.36	56.88	54.42	55.85
Distancia de oído a oído sobre la cabeza	37.62	37.62	35.44	36.83
Ancho de la cara a la altura de las patillas	14.8	15.13	19.14	16.49
Ancho de la cabeza	18.61	16.10	17.28	17.20
Altura de la barbilla a la parte superior de la cabeza	25.06	24.09	22.13	23.64
Longitud de la cabeza	19.30	19.28	18.38	18.96
Longitud de la mano	18.52	18.52	18.66	18.57
Longitud de la palma	10.51	10.70	10.34	10.52
Ancho de la palma de la mano	8.79	8.83	11.16	9.66

Variable	Valle de México	Monterrey	Acámbaro	General
Diámetro de agarre (interior)	42.00	43.55	5.09	33.81
Ancho de los muslos con las rodillas juntas	33.37	34.79	30.77	32.95
Altura del asiento a la cabeza	87.40	87.34	86.78	87.15
Altura del asiento a los ojos	77.10	76.72	76.45	76.72
Altura del asiento al hombro	59.55	60.27	58.58	59.47
Altura del asiento al codo a 90°	24.61	24.82	27.42	25.70
Altura al muslo	15.37	15.55	16.53	15.86
Altura del asiento del dedo medio con brazos hacia arriba	131.30	130.13	128.12	129.71
Altura del centro del puño con los brazos hacia arriba	120.59	134.64	118.88	125.15
Longitud de la parte posterior de la rodilla, al respaldo de la silla	47.18	50.63	50.96	49.83
Longitud de la rodilla al respaldo de la silla	59.47	60.24	61.80	60.60
Altura de la cabeza al suelo, sentado	155.97	129.28	130.27	136.78
Altura del suelo al asiento	41.89	42.10	46.22	43.54
Altura del suelo a la rodilla	53.45	52.52	49.97	51.84
Altura del suelo a la parte posterior de la rodilla	41.78	41.11	46.94	43.41
Longitud del codo al dedo medio	46.04	46.11	47.34	46.54
Ancho de espalda con los brazos extendidos hacia el frente	43.88	43.26	44.92	44.03
Ancho de la cadera sentado	38.19	36.70	36.71	37.10
Largo del pie	25.24	25.37	22.09	24.14
Alto del empeine	8.08	7.86	8.63	8.20
Ancho del pie	9.61	9.51	8.66	9.23

En cuanto a la adaptación y diseño de puestos de trabajo, el hallazgo de sobrepeso y la obesidad, factores de riesgo importantes para otras patologías (hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad vascular cerebral), obliga a implementar los programas pertinentes para revertir esta si-

tuación, haciendo partícipes a los trabajadores en esta tarea, orientándolos en cuanto a modificaciones en su estilo de vida, (dieta, ejercicio, formas o procedimientos de trabajo). Desde 1980, la Organización Mundial de la Salud, OMS concluyó que la obesidad es el factor de riesgo más impor-

tante para la aparición de diabetes mellitus no insulínica dependiente.

La población obesa suele consultar al médico con frecuencia por dolores óseos o articulares, ya que el traumatismo sobre las articulaciones de los miembros inferiores, que significa el sobrepeso, condiciona la aparición de artrosis. Ésta contribuye al sedentarismo y éste a mayor obesidad, de manera que sigue siendo el punto de intervención, la prevención de la obesidad o la disminución de la misma en esta población.

Si bien es cierto que el propósito en el conocimiento de estas medidas antropométricas está más encaminado a su aplicación en la adquisición de ropa de trabajo y equipo de protección personal, estas variables se incluyeron en la elaboración de fichas técnicas de la ropa de trabajo para elaborar prendas que se adapten mejor a las características físicas de los trabajadores y puedan realizar sus movimientos con seguridad y comodidad. Algunas empresas han establecido programas específicos que incluyen: dieta, ejercicio y fármacos, con buenos resultados para la reducción de peso y efectos positivos en cuanto a su estado anímico, social y de actividad sexual, así como sus actividades físicas, incluyendo las de trabajo. En Estados Unidos se conoce el enorme gasto que implica para las empresas, los costos médicos asociados con la obesidad y los empleadores se han reconocido como “negligentes” durante demasiado tiempo en cuanto a la obesidad y su impacto.

Las estadísticas nacionales de enfermedades y accidentes de trabajo del 2002, relativas al transporte ferroviario (junto con el eléctrico) la reportan como una actividad de alto riesgo ocupacional, sin embargo también se publica que se ha logrado disminuir la tasa de riesgo en 51.3% en el período de

1988 al 2002. Esto revela que se han desarrollado acciones para evitar los riesgos para este tipo de trabajadores, en lo que concierne a los problemas de salud ocupacional propiamente dichos; es menester reforzar los aspectos de la salud en general de acuerdo a los resultados obtenidos, que pudieran afectar en su trabajo, a estos empleados. La coordinación que esta empresa desarrolla con el Instituto Mexicano del Seguro Social es de gran utilidad para fomentar la salud a esta población trabajadora.

Referencias

1. Alemán-Mateo H, Esparza-Romero J, Valencia ME. Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *Salud Pública Mex* 1999; 41: 309-316.
2. Lewis R. Ergonomía y Prevención de lesiones laborales. México: Editorial Manual Moderno. 1999: 45-68.
3. Martín MJA, Desoille H. El trabajo físico. En: Martín M. Medicina del trabajo. Segunda edición. Barcelona, Ed. Masson 1993: 73-81. 104-108.
4. Revista Mexicana del Trabajo. Las ciencias biológicas humanas y sus aplicaciones a la industria 1970: 171-193.
5. Revista Latinoamericana de la Salud en el trabajo. Determinación del Perfil antropométrico en una empresa metalmeccánica. 2002; 2(1): 25-31.
6. Stedman. Diccionario de Ciencias Médicas. Argentina. Editorial Panamericana. 1993: 594, 1349, 1350.
7. Vargas. Casillas. Antropometría y Salud en el Trabajo. México. 1975: 77-99.
8. Vargas LA. Antropometría. Un estudio con criterio ergonómico. 1988: 1-24.
9. Velázquez-Alva MC, Castillo-Martínez L, Irigoyen-Camacho E, Zepeda-Zepeda MA, Gutiérrez-Robledo LM y col. Estudio antropométrico en US grupo de hombres y mujeres de la tercera edad en la Ciudad de México. *Salud Publica Mex* 1996: 38: 466-474.