

ORIGINAL

Physical fitness assessment of a Venezuelan industrial direct labor force population

Evaluación de la aptitud física de una población de mano de obra directa industrial venezolana

Alejandro Labrador Parra^{1,2}  , Evelin Escalona³  , Francisco Burgos Navarrete⁴ 

¹Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Procesos Industriales. Maracay, Venezuela.

²Programa de Doctorado en Salud Pública. Universidad de Carabobo. Venezuela.

³Universidad de Carabobo (CEST-UC). Coordinación de Postgrado Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral y del Programa de Doctorado en Salud Pública. Maracay, Venezuela.

⁴Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía, Departamento de Química y Tecnología. Maracay Venezuela.

Citar como: Labrador Parra A, Escalona E, Burgos Navarrete F. Physical fitness assessment of a Venezuelan industrial direct labor force population. Rehabilitation and Sports Medicine. 2024; 4:88. <https://doi.org/10.56294/ri202488>

Enviado: 29-10-2023

Revisado: 21-02-2024

Aceptado: 13-06-2024

Publicado: 14-06-2024

Editor: Prof. Dr. Javier Gonzalez-Argote 

ABSTRACT

Introduction: the purpose of this research is to evaluate the physical fitness variables of Venezuelan workers, considering exercise batteries or submaximal tests that have been little used in the industrial environment.

Methods: a quantitative, descriptive, cross-sectional, epidemiological and field study was conducted in a Venezuelan population of industrial direct labor workers in bipedestation. The sample consisted of 185 workers (M: 136, W: 49) in the main industrial areas of the state of Aragua-Venezuela.

Results: results were obtained on the physical fitness of Venezuelan industrial direct labor workers presenting average results in both sexes. Calculations for obtaining HR_{max} and RAC in $ml\ O_2\ min^{-1}\ kg^{-1}$ were considered.

Conclusions: a population of industrial direct labor was observed, of low physical capacity with values associated with age (42,87 M-38,43W), physical wear and tear, poor physical fitness habits, poor dietary habits and decrease in muscle mass.

Keywords: Physical Fitness; Workers; Exercise.

RESUMEN

Introducción: la presente investigación tiene como finalidad evaluar las variables en aptitud física de los trabajadores venezolanos tomando en cuenta baterías de ejercicios o pruebas submáximas que han sido poco utilizadas en el medio industrial.

Métodos: se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, epidemiológico y de campo en una población venezolana de trabajadores de mano de obra directa industrial en bipedestación. La muestra fue de 185 trabajadores (H: 136, M:49) en las principales zonas industriales del estado Aragua-Venezuela.

Resultados: Se obtuvieron resultados sobre la aptitud física de los trabajadores venezolanos de mano de obra directa industrial que presenta los resultados promedios en ambos sexos. Se tomó en cuenta los cálculos para la obtención de la FC_{max} y la CAR en $ml\ O_2\ min^{-1}\ kg^{-1}$.

Conclusiones: se observó una población de mano de obra directa industrial, de baja capacidad física con valores asociados a la edad (42,87 H-38,43M), desgaste físico, malos hábitos de aptitud física, malos hábitos alimenticios y disminución de la masa muscular.

Palabras clave: Aptitud Física; Trabajadores; Baterías de Ejercicio.

INTRODUCCIÓN

La aptitud física es la habilidad que tiene la persona para poder hacer un trabajo físico efectivo y sin fatiga excesiva, que involucren actividades que exijan capacidades cardiorrespiratorias, del cual el individuo se pueda recuperar con prontitud para ejecutar otras tareas que pudieran requerir otro esfuerzo físico.⁽¹⁾ Así mismo, a través de las mediciones de la aptitud muscular y resistencia, se pueden evaluar la movilidad y detectar la baja capacidad de realizar ejercicios físicos en sujetos saludables o enfermos.⁽²⁾

La aptitud física se relaciona muy estrechamente con las condiciones físicas del sujeto y su bienestar, por su parte, la actividad física y la salud se desarrollaron como tal, a finales de la década de los 90; bajo el patrocinio de la comunidad de salud pública. Así mismo, dicho autor menciona que estos trabajos fueron presentados en las Conferencias Internacionales sobre actividad física, aptitud física y salud en 1988 y 1992 por Bouchard, Shepard y Stephens. También destacan que desarrollaron un modelo definido como complejo que toma en cuenta el nivel de actividad física habitual, aptitud física y la salud.⁽³⁾

Dentro del contexto de los saberes, la aptitud física está en función a la antropometría del sujeto, como, por ejemplo: índice de masa corporal (IMC), perímetro abdominal (PA) y otras mediciones que crea el analista que puedan contribuir con el estudio como por ejemplo la circunferencia de bíceps, tríceps u otras mediciones musculares, mientras la fisiología del sujeto se relaciona, por ejemplo: la edad, la capacidad aeróbica relativa (CAR), la frecuencia cardíaca en reposo (FC_{reposo}), la frecuencia máxima ($FC_{\text{máx.}}$) y la medición de VO_2 máx. Hay muchas formas de evaluar la aptitud física, pero el método más común es la prueba de VO_2 máx.⁽⁴⁾

Asimismo, podemos señalar que la capacidad aeróbica relativa (CAR) está relacionada con el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.), con un ejercicio exhaustivo o referido a su actividad laboral. De igual forma, la CAR es un buen indicador de la capacidad (*performance*) para realizar trabajo físico; usualmente se expresada en $mLO_2/Kg\cdot min$. La CAR puede tener la capacidad de ejecutar trabajos dinámicos prolongados que se determina por medio del VO_2 máx. consumido, que está en correlación con la Frecuencia Cardíaca (FC).⁽⁵⁾

Para valorar el VO_2 máx, se requiere de procedimientos directos con pruebas laboriosas empíricas como por ejemplo las pruebas de esfuerzo o ciclo-ergoespirometría con equipos sofisticados o los indirectos como la prueba del escalón de la Forest Service de EE.UU. Por otra parte, existen otros métodos prácticos asociados con ejercicios físicos o test de baterías denominados pruebas submáximas usados en el deporte, que se pueden aplicar para medir la aptitud muscular en un medio industrial, tomando en cuenta lo costosos que pueden resultar los equipos de los métodos directos.⁽⁶⁾

Cabe destacar, que la aplicación de estas pruebas de ejercicios físicos aplicadas al medio industrial, podrá someter a los trabajadores a pruebas de aptitud física, para evaluar si son idóneos para un puesto específico de trabajo en una determinada organización, y hacer seguimiento con una evaluación anual del desempeño. En ese orden podemos señalar, que la aptitud física (AF) es una importante competencia umbral en el mundo del trabajo, porque considera personas elegibles para ciertos puestos de trabajo, tomando en cuenta, que el balance entre la capacidad cardiorrespiratoria y la carga física de trabajo, permitirán determinar los tiempos de actividad y de reposo en un trabajo.⁽⁷⁾

Tomando en cuenta lo anterior, dentro del campo industrial existen pocos estudios relacionados con la aptitud física y el protocolo de baterías de ejercicio, al respecto se pueden mencionar: Riesgos laborales, aptitud física y autoreporte de las condiciones de salud de los conductores de transporte y el de Resistencia muscular del tronco en operarios de carga en Colombia; Funciones De Regresión Predictoras De La Aptitud Muscular En Trabajadores Manuales Venezolanos: Una Prueba Piloto y Predicción De Dimensiones Antropométricas En Bipedestación Y Aptitud Física En Trabajadores Y Trabajadoras De Mano De Obra Directa Industrial Venezolana (MODIV).^(1,2,8,9)

Visto los hechos, el objetivo de la presente investigación es evaluar las variables de aptitud física en los trabajadores utilizando un protocolo de baterías de ejercicios, que permitan ubicar adecuadamente a el trabajador venezolano en su puesto de trabajo, buscando promover una mejor calidad de vida y salud dentro de los fundamentos de salud pública.

MÉTODOS

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, epidemiológico y de campo en una población venezolana de trabajadores de mano de obra directa industrial en bipedestación. La población accesible o muestreada está conformada por la porción finita de la población objetivo a la cual se ha tenido acceso o que constituye la población accesible. En este caso, la población más accesible y homogénea está ubicada en la Región Central de Venezuela, de acuerdo a la frecuencia génica y porcentaje de mezcla.⁽¹⁰⁾

Tomando en cuenta el supuesto anterior, se tomó la disponibilidad de tiempo y recursos de los investigadores,⁽¹²⁾ en ese sentido, se investigó como base poblacional, las industriales del estado Aragua ubicadas en la Región Central de Venezuela. para el debido sondeo y aplicación de la muestra poblacional. La muestra fue de 185 trabajadores (H: 136, M:49) en las principales zonas industriales del estado Aragua-Venezuela, tomando como referencia el trabajo Predicción de Dimensiones Antropométricas en Bipedestación y Aptitud Física en

Trabajadores de Mano de Obra Directa Industrial Venezolana.⁽¹⁾

El muestreo de esta investigación fue de tipo probabilístico aleatorio simple y estratificado por edad y sexo, ⁽¹²⁾ asimismo, se tomaron las muestras en los servicios médicos ocupacionales de las empresas industriales en el estado Aragua, siguiendo lo pautado en cuanto a los exámenes de salud, ordenados en el Artículo 27 del Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Prevención y Condiciones del Medio Ambiente de trabajo (RPLOPCYMAT).⁽¹³⁾

Se tomaron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión referidos a trabajadores de mano de obra directa industrial, sanos, se excluyeron a personas con amputaciones, calificación o certificación de discapacidad,⁽¹⁴⁾ enfermedades preexistentes como afecciones cardíacas, diabetes y post covid-19.

El consentimiento informado del participante o colaborador, se tomó como referencia la carta de la Secretaría de Salud, Hospital General “Dr. Manuel Gea González”, conjuntamente con la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Una vez leído el documento de consentimiento informado, los sujetos que aceptaron participar voluntariamente permitieron ser medidos y prestaron colaboración a la investigación de mediciones antropométricas en trabajadores venezolanos.⁽¹⁵⁾

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron: un tallmetro de pared con bascula para la toma de la talla y peso, cinta métrica medición de circunferencias, cronómetro para la toma de los tiempos y esfigmomanómetro o monitor para el registro de la FC_{reposo} . El procedimiento para la medición de la aptitud física en los trabajadores, fue una vez leído el consentimiento informado, el trabajador debía descansar inicialmente aproximadamente 10 min para la toma de la FC_{reposo} con el objetivo de llegar a los niveles de descanso, estos valores deben estar ubicados entre 60-100 latidos /min.⁽¹⁶⁾

Para valorar la aptitud física, se tomó en cuenta las baterías de pruebas de ejercicio usadas en la investigación Predicción de Dimensiones Antropométricas en Bipedestación y Aptitud Física en Trabajadores de Mano de Obra Directa Industrial Venezolana. ⁽¹⁾ En ese sentido se valoró la parte superior, media y baja del cuerpo.

Para valorar la parte superior del cuerpo se aplicaron las pruebas de flexiones de pecho o lagartijas (*Push-Up*), en ese respecto, el sujeto se acuesta en posición supina (boca abajo) sobre una alfombra en el suelo con las piernas juntas y las manos bajo los hombros, apuntándolas hacia adelante.⁽¹⁷⁾ En este ejercicio, el sujeto debe empujar hacia arriba extendiendo sus brazos, como soporte los hombres se apoyan sobre los dedos de los pies y las mujeres sobre las rodillas. El trabajador/ra hará tantas veces lo pueda hacer sin límite de tiempo, la prueba culminará una vez se detenga el ejercicio o el investigador observe dificultad del trabajador para hacer la prueba.

Los valores referenciales para medir la resistencia física de la parte superior de los sujetos se establecieron según los parámetros de *The Canadian Physical Activity*,⁽¹⁸⁾ el cual establece para hombres y mujeres parámetros que van desde: necesita mejorar hasta excelente, por grupos etarios hasta más de 60 años.

Por otra parte, la musculatura de la parte media del cuerpo fue evaluada empleando la prueba 1-minuto para los abdominales (*Curl-Up*),^(19,20) el equipo lo constituye una alfombra y un cronómetro. El sujeto se acuesta sobre una alfombra en el suelo en posición supina (boca arriba) con las rodillas dobladas en un ángulo de 45 grados, con los pies completamente apoyados en el suelo. Las manos deben descansar sobre los muslos, o si es necesario se puede acunar la cabeza con las manos para apoyar el cuello, también, es importante no usar las manos para levantar la cabeza.

La prueba toma las veces que hace el ejercicio en un minuto o si el trabajador se detiene antes. Los valores referenciales se compararon en las tablas de Netfit.co.uk⁽²¹⁾ sobre test abdominal tanto para hombres como mujeres por grupos etarios y valores que van desde deficiente hasta excelente.

Finalmente, la valoración de la aptitud de la musculatura de la parte inferior del cuerpo, requirió de un sencillo equipo: una alfombra, un cronómetro, una silla plegable o una silla de 43-45 cm de respaldo recto, el trabajador/ra se debe colocar en posición de pie, cruzar sus manos y sentarse y ponerse de pie hasta cumplir el minuto o este detenerse antes del tiempo establecido que proponen la prueba de 1-minuto levántese y siéntese (*1-min sit-to-stand test*). Una vez contabilizada la cantidad de veces que hizo el ejercicio en ese minuto, se valoriza según lo que establecieron Golding, Myers, & Sinning, W, en el cual categorizan tanto a los hombres como las mujeres por grupos etarios en renglones que van desde muy deficiente hasta excelente.⁽²²⁾

Es importante acotar que, en el intervalo entre cada prueba física, se les tomo descanso de aproximadamente entre 5 min y 10 min, dependiendo de la exigencia de cada trabajador/ra, para la reposición de fuerzas y efectuar la siguiente prueba física.

Asimismo, para obtener los valores de $F_{\text{cmáx}}$ se utilizó la ecuación: $F_{\text{cmáx}} = 205,8 - (0,685 \times \text{edad})$,⁽²³⁾ empleada en estudio previo para una población de mano de obra en industrial venezolana que permite tener una aproximación de la aptitud física en trabajadores venezolanos.⁽¹⁾ Cabe destacar, que la $F_{\text{cmáx}}$ es un indicador que se usa para estimar la capacidad aeróbica relativa (CAR) con las pruebas o baterías submaximal, para estimar el $VO_{2\text{max}}$ tomando como base la $F_{\text{cmáx}}$ y la $F_{\text{cmáx}}$ en sujetos deportistas entre 21-51 años. En ese sentido, la ecuación usada en este estudio piloto sobre una población venezolana de trabajadores/ras: $VO_{2\text{max}} = 15,3 (F_{\text{cmáx}}/F_{\text{cmáx}})_{\text{reposo}}$ ⁽¹⁾.

Para los cálculos estadísticos relacionados con los promedios se utilizó el paquete estadístico minitab-2017.

RESULTADOS

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en la tabla 1 sobre la aptitud física de los trabajadores venezolanos de mano de obra directa industrial que presenta los resultados promedios en ambos sexos.

| Variables | Hombres n= 136 | | Mujeres n=49 | |
|--|----------------|---------------|--------------|---------------|
| | Media | Des. Estándar | Media | Des. Estándar |
| Edad (años) | 42,87 | 12,38 | 38,43 | 12,93 |
| Talla (cm) | 170 | 7,5 | 155,42 | 6,83 |
| Peso (Kg) | 77,15 | 15,15 | 66,79 | 15,62 |
| F _{creposo} (ppm) | 79,25 | 12,38 | 80,22 | 13,44 |
| IMC (kg/m ²) | 26,69 | 4,79 | 27,69 | 6,39 |
| Perímetro abdominal (Cm) | 89,85 | 11,59 | 83,07 | 13,25 |
| Perímetro Bíceps (Cm) | 31,55 | 3,50 | 29,55 | 5,55 |
| Perímetro Cuadriceps | 89,857 | 11,598 | 50,082 | 5,469 |
| Perímetro Gemelos | 35,824 | 35,824 | 36,551 | 4,306 |
| N° Lagartijas | 10,83 | 7,30 | 6,7 | 5,35 |
| N° abdominales | 13,27 | 9,58 | 13,8 | 11,3 |
| N° de sent/lev | 20,84 | 5,42 | 20,69 | 4,81 |
| CAR.: ml O ₂ , min ⁻¹ kg ⁻¹ | 34,93 | 5,96 | 35,14 | 5,78 |

DISCUSIÓN

La tabla 1 nos presenta los resultados promedios generales en ambos sexos. En ese sentido, se aprecia en las trabajadoras el 26 % de la muestra y, por otra parte, en los hombres 74 %, se observa en esta muestra poblacional, una apreciable brecha en los géneros producto de la división sexual del trabajo (DST). Desde el supuesto de la visión de géneros, estas brechas se asocian a la división sexual del trabajo (DST), que permitió identificar cómo son asignadas las distintas tareas u oficios dentro de un proceso productivo a hombres y mujeres.^(24,25,26,27) Así mismo, se observa una edad promedio 38,43 ± 12,93 años en las trabajadoras, mientras, en los hombres 42,87 ± 12,38 años.

Por su parte, se observa en las trabajadoras el perímetro o circunferencia abdominal: 83,07cm estando en riesgo elevado (entre 82 cm ≤ CC < 88 cm), mientras en los hombres: 89,85 cm Normal (CC < 95 cm). De igual forma, el IMC de las trabajadoras: 27,69 kg/m² en niveles de sobrepeso o pre obeso (25,0 kg/m² - 29,9 kg/m²) y en los trabajadores: 26,69 kg/m² estando en el mismo nivel sobrepeso o pre obeso (25,0 kg/m² - 29,9 kg/m²).

En cuanto a, sus valores promedios asociados a la aptitud física de las trabajadoras de la parte superior del cuerpo: N° flexiones de pecho 6,77 (≤7, valor referencial) necesita mejorar su resistencia en la parte superior del cuerpo, de igual forma, en los hombres: 10,83 es regular o moderado (10-12, valor referencial) estando un poco mejor, según lo referido por *The Canadian Physical Activity*.⁽¹⁸⁾ El N° de abdominales mujeres: 13,8 valor promedio (13-26, valor referencial) en su parte media del cuerpo, en los hombres: 20,84 promedio (16-30, valor referencial). referidos a las tablas de Netfit.⁽²¹⁾

Así mismo, en sus miembros inferiores el N° de sentarse y pararse de las mujeres: 20,69 valor promedio (19-22, valor referencial), mientras, el lado de hombres: 20,84 ubicado en deficiente (17-22, valor referencial), referidos a las tablas Golding, Myers & Sinning.⁽²²⁾

Finalmente, el CAR de las trabajadoras: 35,14 ml O₂ min⁻¹ kg⁻¹ pobre (≤40, valor referencial), por su parte, en los trabajadores CAR: 34,93 ml O₂ min⁻¹ kg⁻¹ pobre (≤37, valor referencial), según lo referido en la tabla de *The Canadian Physical Activity*.^(18,28,29,30,31)

Estos resultados nos indican la baja capacidad física de los trabajadores de mano de obra directa venezolana tomados en este estudio, en ese sentido, se puede inferir que los valores asociados a la edad (42,87 H-38,43M), desgaste físico, malos hábitos de aptitud física, malos hábitos alimenticios, disminución de la masa muscular que, por consiguiente, comienza a debilitar sus capacidades funcionales que han obtenido con el tiempo y la pérdida de la capacidad del sistema cardiovascular que transporta a los músculos el oxígeno que éstos necesitan.

Vale destacar que el uso de la actividad física mejoró los niveles de salud en los trabajadores mexicanos,^(25,32,33)

sin embargo, estos autores señalan que a pesar que tanto hombres como mujeres presentan una buena disposición a la actividad física (73 % M, 69,4 H) siguiendo los patrones dado por la Organización Mundial de Salud (OMS,2021), esto solo lo hacen en periodos cortos de tiempo y luego emplean el 82% en el sedentarismo, aspecto este último que repercute en la salud.^(34,35,36,37)

En ese sentido, se deben de tomar en cuenta que la Organización Mundial de Salud ⁽²⁶⁾ refiere cuales son las actividades físicas que debe tener un adulto (18-64 años) para poder mantener un cuerpo sano y recomienda: actividades moderadas: (150-300min/sem.) de actividad aeróbica o vigorosa (75-150min/sem.) y fortalecimiento muscular dos veces a la semana. En el caso de actividad intensa: (300 min/sem) actividad o 150 min vigorosa, con disminución del sedentarismo.

CONCLUSIONES

Se observó una población de mano de obra directa industrial, de baja capacidad física con valores asociados a la edad (42,87 H-38,43M), desgaste físico, malos hábitos de aptitud física, malos hábitos alimenticios, disminución de la masa muscular que, por consiguiente, comienza a debilitar sus capacidades funcionales que han obtenido con el tiempo y la pérdida de la capacidad del sistema cardiovascular que muestra una población que debe ser objeto de estudio y seguimiento dentro de la salud pública.

Se resalta el uso de un conjunto de pruebas de baterías físicas no invasivas que permitieron los estudios de capacidad física en el puesto de trabajo y que podrán representar en el futuro un protocolo en el seguimiento y monitoreo de la salud de los trabajadores, que permitirán establecer políticas públicas de mejora de la salud de los trabajadores en su medio industrial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Labrador A. Predicción De Dimensiones Antropométricas En Bipedestación Y Aptitud Física En Trabajadores Y Trabajadoras De Mano De Obra Directa Industrial Venezolana (MODIV) [tesis doctoral]. Programa del Doctorado de Salud Pública, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo; 2023. <http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/9837>.
2. Burgos FJ, Escalona E. Funciones De Regresión Predictoras De La Aptitud Muscular En Trabajadores Manuales Venezolanos: Una Prueba Piloto. *Ingeniería y Sociedad UC*. 2018; 13(1):21-37.
3. Jiménez A. La valoración de la aptitud física y su relación con la salud. *Journal of human sport and exercise*. 2007;2(2):53-71.
4. Cartwright C. Pruebas de aptitud aeróbica La guía completa 2022 [blog post]. Blog label. Test. 2022 noviembre 15. https://www.cartwrightfitness.co.uk/aerobic-fitness-testing/#elementor-toc__heading-anchor-2.
5. Burgos F, Escalona E. Relación entre capacidad aeróbica e índices antropométricos en los trabajadores manuales venezolanos. *Revista Ingeniería Industrial*. 2016;15(2):147-162.
6. Burgos F. Modelo de predicción de la capacidad aeróbica de fumadores y no fumadores. *Revista Ingeniería Industrial*. 2019;18(1):43-65.
7. Castillo J, Cubillos A. Uso de la frecuencia del pulso en la estimación de la carga de trabajo. Evaluación de una actividad de movilización de cargas. *Rev CiencSalud*. 2014;(Especial):27-43. <https://doi.org/10.12804/revsalud12.esp.2014.04>
8. Ramírez A, Castaño N. Riesgos laborales, aptitud física y autoreporte de las condiciones de salud de los conductores de Transperla del Otún s.a del municipio de Dosquebradas 2016 [tesis no publicada en especialista]. Universidad Libre Seccional Pereira; 2016.
9. Hurtado J, Solano M, Táutica M. Resistencia muscular del tronco en operarios de carga. *Rev Col Med Fis Rehab*. 2017;27(1):38-48. <http://dx.doi.org/10.28957/rcmfr.v27n1a8>.
10. Rodríguez-Larralde A, Castro D, González M, Morales J. Frecuencia Génica & Porcentaje De Mezcla En Diferentes Áreas Geográficas De Venezuela, De Acuerdo A Los Grupos Rh Y Abo. *Interciencia*. 2001;26(1):8-12.
11. Ary D, Jacobs L, Razavieh A. *Introduction to Research in Education*. 2nd ed. New York, USA: Holt, Rinehart and Winston; 1979. <http://ww2.odu.edu/~jritz/attachments/itrie.pdf>.

12. Carmona A. Aspectos antropométricos de la población laboral española, aplicados al diseño industrial. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2003. https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/-/asset_publisher/x10eMfRbZbxt/content/aspectos-antropometricos-de-la-poblacion-laboral-espanola-aplicados-al-diseno-industrial-ano-20-1.
13. Venezuela. Reglamento parcial de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (RPLPCYMAT). Gaceta N° 38.596. 2007 enero 3. https://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/archivo/regl_par_lopcymat.pdf.
14. Venezuela. Ley para las personas con discapacidad. Gaceta Oficial N° 38.598. 2007 enero 5. https://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/archivo/ley_discapacitados.pdf.
15. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Universidad de Navarra, Centro de Documentación de Bioética; 2013 diciembre 12. <http://www.unav.es/cdb/ammhelsinki2.html>.
16. Zabala M. La frecuencia cardiaca y la regulación del esfuerzo. Apuntes para los entrenadores de ciclistas de la real federación española de ciclismo. 2007. https://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20080115190436frecuencia_cardiaca_regulacion_esfuerzo.pdf.
17. Heyward V. Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. Champaign, IL, USA: Human Kinetics; 2010.
18. The Canadian Physical Activity, Fitness and Lifestyle Approach: CSEP—Health & Fitness Program’s Health-Related Appraisal & Counselling Strategy. 3rd ed.© 2003. http://canmedia.mcgrawhill.ca/college/olcsupport/fahey/3ce/LabActivities/Lab_4-2.pdf.
19. George J, Fisher A, Vehrs P. Test y Pruebas Físicas. Badalona, España: Ediciones Paidotribo; 2007.
20. Wood R. Prueba de abdominales: prueba de su estado físico en casa [blog post]. Topend, 2008, 2020 octubre 10. <https://www.topendsports.com/testing/tests/home-situp.htm>.
21. Netfit.co.uk. Abdominal Tests. Abdominal Scoring Chart. © 2000-2022 netfit.co.uk Netfit.co.uk offers no medical advice or information. Always consult your GP before undertaking any form of weight loss, fitness or exercise. <http://www.netfit.co.uk/ty2.htm>.
22. Golding L, Myers C, Sinning W. The Y’s way to physical fitness: the complete guide to fitness testing and instruction. Champaign, IL, USA: Human Kinetics; 1986.
23. Inbar O, Oten A, Scheinowitz M, Rotstein A, Dlin R, Casaburi R. Normal cardiopulmonary response during incremental exercise in 20-70. Yr-oldmen. Med Sci Sport. 1994. <https://doi.org/10.1249/00005768-199405000-00003>.
24. Acevedo D. El trabajo y la salud Laboral de las Mujeres en Venezuela. Visión de género. Valencia, Venezuela: FUNDACELAC, Universidad de Carabobo; 2015.
25. Palacios M, Tamez S. Enfermedades crónicas y proceso del trabajo En Castro et, al. Salud, ambiente y trabajo. México: McGraw-Hill; 2014:352-353.
26. Organización Mundial de Salud. Directrices de la OMS sobre actividad física y comportamientos sedentarios. Organización Mundial de la Salud; 2021. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/349729>.
27. Su J, Yu J, Qin Y, Tao R, Yang J, Lu S, et al. Trends in the rate of regular exercise among adults: results from chronic disease and risk factor surveillance from 2010 to 2018 in Jiangsu, China. Front Public Health 2023;11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1089587>.
28. Zhu Y, Zhao Y, Wu Y. Effectiveness of mobile health applications on clinical outcomes and health behaviors in patients with coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. International Journal of Nursing

Sciences 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2024.03.012>.

29. Rao Y, Wang X, Li H, Ruan Y. How can the Pearl River Delta urban agglomeration achieve the carbon peak target: Based on the perspective of an optimal stable economic growth path. *Journal of Cleaner Production* 2024;439:140879. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.140879>.

30. YIN Y, NING W. Forecast model of agricultural circular economy development trend based on GP algorithm. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 2024;48:43-56. <https://doi.org/10.55730/1300-011X.3161>.

31. Yin C, Chen Y, Sun B. Examining the relationship between car ownership, car use, and exercise: Role of the built environment. *Cities* 2024;149:104943. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.104943>.

32. Chai N, Shi B, Hua Y. Loss given default or default status: Which is better to determine farmers' credit ratings? *Finance Research Letters* 2023;53:103674. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103674>.

33. Maturity Status and Fat-Free Masses as Determinants of Physical Fitness Among Macedonian Schoolchildren aged 6 to 14 | *Physical Education Theory and Methodology* 2023.

34. Shakerian B, Mohammad R, Saeid D, Haghi M, Ardakani MF, Chenari HA, et al. Improving Physical Fitness and Health of Office Workers in Iran. *Nurs Sci Q* 2023;36:186-93. <https://doi.org/10.1177/08943184221150260>.

35. Sevilmis A, Özdemir İ, García-Fernández J. The History and Evolution of Fitness. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias Del Deporte* 2023;12:4-4. <https://doi.org/10.6018/sportk.493851>.

36. Aban NSJ, Ibrahim C, Dikoh I, Nguang US, Kuan G, Chin NS, et al. The Physical Fitness Benefits of Speed Agility Training Aids Set. En: Kuan G, Chang Y-K, Morris T, Eng Wah T, Musa RM, P. P. Abdul Majeed A, editores. *Advancing Sports and Exercise via Innovation*, Singapore: Springer Nature; 2023, p. 71-84. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8159-3_6.

37. Sember V, Đurić S, Starc G, Leskošek B, Sorić M, Kovač M, et al. Secular trends in skill-related physical fitness among Slovenian children and adolescents from 1983 to 2014. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2023;33:2323-39. <https://doi.org/10.1111/sms.14456>.

AGRADECIMIENTOS

A todos los trabajadores y trabajadoras que prestaron su apoyo, a sus organizaciones, en especial: Grupo Sindoni, Grupo Mistral, Stanhome Venezuela, Caracas Paper Company, S.A. (CAPACO) e Inversiones Selva, C.A.

FINANCIACIÓN

Sin Financiación externa.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA

Conceptualización: Alejandro Labrador Parra.

Investigación: Alejandro Labrador Parra, Evelin Escalona, Francisco Burgos Navarrete.

Redacción - corrección y edición: Alejandro Labrador Parra, Evelin Escalona, Francisco Burgos Navarrete.