

Sección Ensayos de Proyectos Sociales y Educativos
Relacionar la Salud Bucal y la Aptitud Física en Trabajadores de Mano de Obra Directa Industrial: Estudio Piloto

Autor: Alejandro d.J. Labrador¹, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela.

Orcid: 0000-0002-1256-4511

Autor: Francisco J. Burgos², Dpto. de Química y Tecnología Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela.

Orcid:0000-0002-2040-549X

Autora: Evelin Escalona³, Centro de Estudios en Salud de los Trabajadores. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.

Orcid:0000-0003-3525-2454

Autora: Estefanía Chaparro⁴, Odontólogo en ejercicio.

Orcid:0000-0002-0094-6141

Autor para la correspondencia: framal2011@gmail.com

Fecha de recepción: 10/11/2023

Fecha de aceptación: 15/12/2023

Resumen

La aptitud física es la habilidad que tiene la persona para poder hacer un trabajo físico efectivo y sin fatiga excesiva. En algunos puestos de trabajo la aptitud física es una competencia fisiológica umbral. Objetivo: Relacionar la salud bucal versus la aptitud física en una población trabajadores de mano de obra directa del sector industrial venezolano. Métodos: Estudio de campo, cuantitativo, correlacional, transversal, epidemiológico. Población: los trabajadores de mano de obra directa industrial, se tomó una prueba piloto con una muestra de 60 trabajadores (36 hombres-24 mujeres): Se realizó chequeo bucal previo y luego se efectuaron pruebas para la Aptitud física: lagartijas o flexiones de pecho; abdominales en 1 minuto, y las repeticiones en 1 minuto de ponerse de pie y sentarse. Resultados: La población femenina (24 sujetos) con un promedio de $40,97 \pm 12,64$ años. Un 63% presenta problemas con salud bucal específicamente periodontitis. Población masculina con edad promedio: $44,88 \pm 13,78$ años, el porcentaje de trabajadores con periodontitis 67%. Conclusiones: Se puede concluir que existe una primera aproximación que relaciona la salud bucal y la aptitud física en los parámetros de frecuencia cardíaca en reposo y la capacidad aeróbica relativa en los trabajadores masculinos.

Palabras clave: Aptitud física, salud bucal lugar de trabajo, frecuencia cardíaca, periodontitis, caries dental.

Section of Essays on Social and Educational Projects
Relate Oral Health and Physical Fitness in Industrial Direct Labor Workers: Pilot Study

Author: Alejandro d.J. Labrador¹, Faculty of Engineering, Central University of Venezuela.

Orcid: 0000-0002-1256-4511

Author: Francisco J. Burgos², Department of Chemistry and Technology, Faculty of Agronomy, Central University of Venezuela.

Orcid:0000-0002-2040-549X

Author: Evelin Escalona³, Center for Workers' Health Studies. Faculty of Health Sciences. University of Carabobo.

Orcid:0000-0003-3525-2454

Author: Estefanía Chaparro⁴, practicing dentist.

Orcid:0000-0002-0094-6141

Corresponding author: framal2011@gmail.com

Reception date: 10/11/2023

Acceptance date: 15/12/2023

Abstract

Physical fitness is the ability of a person to be able to do physical work effectively and without excessive fatigue. In some jobs, physical fitness is a threshold physiological competency. Objective: To relate oral health versus physical fitness in a population of direct labor workers in the Venezuelan industrial sector. Methods: Field study, quantitative, correlational, cross-sectional, epidemiological. Population: industrial direct labor workers, in which a pilot test was taken with a sample of 60 workers (36 men-24 women): A prior oral check-up was carried out and then physical fitness tests were carried out: push-ups or chest push-ups; sit-ups in 1 minute, and reps in 1 minute of standing up and sitting down. Results: The female population (24 subjects) with an average of 40.97 ± 12.64 years of age. 63% have oral health problems specifically periodontitis. Male population with average age: 44.88 ± 13.78 years, the percentage of workers with periodontitis 67%. It can be concluded that there is a first approximation in the relationship between oral health and physical fitness in the parameters of heart rate at rest and relative aerobic capacity in male workers.

Keywords: Physical fitness, oral health workplace, heart rate, periodontitis, dental caries.

Introducción

Según Lopategui (2018), 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. La aptitud física (AF) es una importante competencia umbral en el mundo del trabajo, porque considera personas elegibles para ciertos puestos de trabajo.

En ese sentido, es recomendable someter a los candidatos 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. Sin embargo, el desempeño del trabajador/ra estará sujeto a las condiciones físicas y a factores como: la edad, género, estilo de vida y ambiente de trabajo, es decir; debe tener una salud acorde con los requerimientos físicos que le exige las tareas encomendadas.

En ese sentido, Manero, R & Manero J (1992) nos refieren que un déficit en las demandas fisiológicas sin una actividad laboral extra, puede ser un factor de riesgo que se puede asociar al sedentarismo y la consecuencia de enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades preexistente que pueda sufrir el trabajador/ra. Uno de los factores de riesgo que puede atentar la salud del trabajador/ra y que está asociado a la aptitud física, son las enfermedades bucales.

Según Oliveira, Hoppe, Gomes, Grecca & Haas, (2015), refieren la periodontitis como un posible factor de riesgo para diversas afecciones sistémicas, incluidas enfermedades cardiovasculares, en ese sentido, los referidos autores señalan que la enfermedad periodontal (EP) puede conducir a un proceso inflamatorio de bajo grado caracterizado por las concentraciones sanguíneas de biomarcadores relacionados con enfermedades sistémicas.

Otro aspecto a señalar es referido a que el número de piezas dentales permanentes es 32, según Dental Assistant-Columbia (2021). Por otra parte, el número de dientes y la Aptitud Física (AF) disminuyen a partir de los 40 años, Inui, Takahashi, Sawada,, Naoki, Oyama, et al (2016). De igual forma, Castro, Ibero & Bascones (6) mencionan, que los individuos edéntulos o con pocos dientes en la boca pueden tener un riesgo mayor de tener enfermedad coronaria o de muerte, destacando los jóvenes (25-49 años) con un riesgo mayor 2.6 veces a los jóvenes dentados. Se puede señalar, que existen estudios que relacionan la aptitud física con la salud

bucal referidos en el mundo deportivo y que dan una importante información con relación a caries dentales y enfermedades periodontales, ya que estas enfermedades pueden afectar mecanismos fisiológicos que están relacionado con el ejercicio físico (Anteliz, Arias & Jiménez, 2015) en ese sentido, el trabajador se ve afectado también por las posibles enfermedades bucales y su rendimiento físico en el trabajo.

Por lo anterior, puede plantearse la posibilidad de indicadores de salud bucal que puedan estar relacionados con la aptitud física (AF), tales como: el edentulismo total o parcial que es el número de piezas faltantes (NPF), el número de piezas fracturadas/cariadas (NPF/C), el número de piezas empastadas (NPEMP), Enfermedad Periodontal (EP). la edad (E), y la frecuencia cardíaca en reposo (FC_{reposo}).

Por otra parte, para medir la aptitud física el investigador de campo debe tener sofisticados equipos para su medición que son costosos. Sin embargo, puede también disponer de equipos portátiles, sencillos y económicos. En otras palabras, existen baterías de pruebas no invasivas que se utilizan en el entrenamiento o fitness que pueden ser utilizadas y que permiten relacionar la Capacidad Aeróbica Relativa (CAR) y el rendimiento físico. Ahora bien, Strassmann, Steurer-Stey, Lana, Zoller, Turk, et al., (2013), aseveran que por medio de mediciones de la aptitud física y resistencia puede evaluarse la movilidad y detectar la baja capacidad de realizar ejercicios físicos en sujetos saludables o enfermos.

De acuerdo a Heyward (2010) "la aptitud física de la parte superior del cuerpo puede valorarse por medio de la prueba de flexiones de pecho o lagartijas (Push-Up test)". La musculatura de la parte media del cuerpo puede ser evaluada empleando la prueba de 1-minuto para los abdominales (Curl-Up test) (George, Fisher & Vehrs, 2007). Para detectar la aptitud física de la parte inferior del cuerpo los autores Smith, Del Rossi, Adams, Abderlahman, Asfour, et al. (2010) y Heyward (2010), proponen la prueba de 30-segundos levántese y siéntese (30-second chair-rise test). De igual manera, para el mismo propósito Strassmann, et al. (2013) proponen la prueba 1-minuto levántese y siéntese (1-min sit-to-stand test), la cual puede aplicarse a la población adulta hasta 80 años.

En función de lo antes descrito, el objetivo general de la presente investigación es relacionar la salud bucal versus la aptitud física en una población trabajadores de mano de obra directa del sector industrial venezolano.

Hipótesis de investigación: la enfermedad bucal influye en la aptitud física. Este trabajo se justifica por su contribución a la correcta ubicación del trabajador en un puesto de trabajo que no supere sus capacidades físicas, lo que está a tono con la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), (2005), Artículo 60: "...que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador y su entorno laboral..."

Materiales y Métodos

El presente estudio es de campo, cuantitativo, correlacional, transversal, epidemiológico (Palella & Martins, 2010). En esta investigación intervinieron un médico y/o un odontólogo para la evaluación de la salud bucal y el investigador en la aplicación de las pruebas de aptitud física. El período de levantamiento del estudio fue entre: abril-octubre 2021.

Muestreo: El muestreo fue del tipo no probabilístico (casual o accidental), y estratificado por sexo y edad (en cuatro clases o estratos). Esto debido a que se desconocía la probabilidad que tenían los sujetos de la población accesible de acudir a su sede de trabajo (Arias, 2012). El presente trabajo se condicionó a la disponibilidad de tiempo y recursos del investigador, acogiéndose el criterio de Ary, Jacobs & Razavieh (1993).

Tamaño muestral: La población accesible que conformó la muestra fue de 60 trabajadores(as) de mano de obra directa industrial, distribuida en $k = 3$ tratamientos (ejercicios o pruebas) de la siguiente manera: hombres $n_1 = 36$ y mujeres $n_2 = 24$; estratificada entre 20 -y+ años en cinco clases por edades, y separadamente por sexo. En este estudio el número de pruebas de las diferentes partes del cuerpo, tratamientos o muestras $k = 3$, y en cada tratamiento el $n = 60$ sujetos y 180 número de observaciones en esos sujetos.

Los criterios de inclusión fueron: 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) (2021): "Un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad o dolencia". Se excluyeron: personas con calificación y certificación de discapacidad (Ley para las Personas con Discapacidad, 2007).

Las muestras se tomaron en la zona industrial de Maracay, estado Aragua, ubicadas en la región central (RC) de Venezuela. El criterio para seleccionar la cobertura geográfica comprendida en la (RC) de la República Bolivariana de Venezuela, se basó en el estudio de Rodríguez-Larralde, Castro de Guerra, González-Coira & Morales, (2001) en el que se determinan la frecuencia génica y porcentajes de mezclas en diferentes áreas geográficas venezolanas y hallaron que la población más homogénea es la de la RC del país.

Estratificación e intervalo de clase: En este piloto, se tomaron dos empresas, una en el sector alimentos y la otra en el sector químico, usando el Intervalo de Clase elegido de nueve años, así mismo, siguiendo los criterios de Estrada, Camacho, Restrepo & Parra (1995) quienes al tratar población infantil o juvenil definieron grupos etarios de Intervalo de Clase pequeño, de un año o menos y para adultos, rango de cinco y diez años.

Valoración de la salud bucal: La valoración fue efectuada por un odontólogo antes de realizar las pruebas de aptitud física, tomando en cuenta el estado de las piezas dentales y sus encías. A cada sujeto se le valoró: número de piezas faltantes (NPFAL), número de piezas fracturadas/cariadas (NPF/C), número de piezas empastadas (NPEMP), presencia o no de enfermedad periodontal (EP). Los trabajadores fueron clasificados en cuanto a la enfermedad periodontal: 1 si tiene enfermedad periodontal (C/P) y 0 sin enfermedad periodontal (S/P).

Valoración de la aptitud física: Esta valoración sobre aptitud física siguió los lineamientos indicados por Burgos (2019). Se aplicó la medición directa para generar la data primaria sobre la valoración de la fuerza y resistencia física. Los trabajadores una vez ubicado dentro del servicio médico y revisada su salud bucal, se les invitaba a estar en reposo por 10 min aproximadamente para luego tomar la FC reposo y luego medir y pesar en el tallímetro con báscula. Los sujetos emplearon ropa ligera que no dificultase los movimientos. En las pruebas intervinieron sujeto y anotador. Para valorar la parte superior del cuerpo se empleó la prueba de flexiones de pecho o lagartijas (Push-Up), según Heyward (2010): "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" (p 140-142).

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 (Figura 1). En esta prueba el sujeto lleva a cabo tantas repeticiones consecutivas (sin descanso intermedio) como le sea posible, esta prueba no tiene límite de tiempo. Las repeticiones que no cumplan con los criterios establecidos no se tomaron en cuenta.



Fuente: Figura tomada del Blog de José Acierno⁽²⁰⁾.

Fig. 1: Test de Flexiones de pecho o lagartijas

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, (2003) el cual establece para hombres y mujeres parámetros que van desde necesita mejorar hasta excelente, por grupos etarios hasta más de 60 años de edad.

Por otra parte, la musculatura de la parte media del cuerpo puede ser evaluada empleando la prueba 1-minuto para los abdominales (Curl-Up), tal como indican George, Fisher & Vehrs(2007) y Wood (2020). 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. (Figura 2). Los valores referenciales lo establecen Netfit.co.uk (2017) sobre test abdominal tanto para hombres como mujeres por grupos etarios y valores que van desde deficiente hasta excelente.



Fuente: Netfit.co.uk (2017).

Fig 2: Test abdominales

Finalmente, la valoración de la aptitud de la musculatura de la parte inferior del cuerpo, requiere un sencillo equipo: un cronómetro, una silla plegable o una silla de 43-45 cm de respaldo recto, según Golding, Myers & Sinning (1986) que proponen la prueba de 1-minuto levántese y siéntese (1-min sit-to-stand test), ésta última fue la aplicada en el presente estudio. (Figura 3).



Fuente: Centers for Disease Control and Prevention (2017).
Figura 3. Fuerza y la resistencia de las piernas.

Este test de Resistencia de la parte baja inferior de cuerpo se valoriza según lo que establecieron Golding, Myers & Sinning (1986), en el cual categorizan tanto a los hombres como las mujeres por grupos etarios en renglones que van desde muy deficiente hasta excelente. El IMC, fue calculado por la fórmula: $(\text{Peso}-k)^2 / \text{Altura}-M$. clasificándose según lo que refiere la OMS (2021): Los trabajadores se clasificaron en las categorías de "peso normal" y "sobrepeso" utilizando los puntos de corte para el IMC (18,5 a 24,9 kg / m² para el peso normal y 25 a 29,9 kg / m² para el sobrepeso. Por otra parte, para establecer la Capacidad Aeróbica Relativa (CAR) y tener un comparativo con la aptitud física, se estimó a través de la ecuación (1) modelo por Uth, Sorensen, Overgaard & Pedersen (2003) y ecuación (2) Inbar et al., (1994):

$$VO_{2\max} = 15,3 (FC_{\max}/FC_{\text{reposo}}) (1) \text{ y } FC_{\max} = FC_{\max} = 205,8 - (0,685 \times \text{edad}) (2).$$

Consideraciones éticas: Se tomó como referencia la carta de consentimiento informado del paciente o colaborador, de la Secretaría de Salud, Hospital General Dr. Manuel Gea González (2013), conjuntamente con la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (Los sujetos seleccionados una vez leído el documento de conocimiento informado, voluntariamente permitieron ser evaluados su salud bucal y determinar sus respuestas fisiológicas a cargas de trabajo físico.

Análisis estadístico: Para el presente trabajo se obtuvieron las medias de Edad (E), FC_{reposo}, número de piezas faltantes (NPFAL), número de piezas empastadas (NPEMP), número de piezas con caries (NPF/C), enfermedad periodontal (EP), Índice de Masa Corporal (IMC), N° Lagartijas, N° abdominales, y N° de sentarse/de pie, FC_{reposo} y aptitud física entre los trabajadores sanos vs aquellos trabajadores que presentan en su salud bucal problemas como la periodontitis en las poblaciones independientes. Tomando en cuenta que los datos presentan una distribución asimétrica en cuanto a la aptitud física (AF) y la salud bucal, se relacionarán con el estadístico de U de Mann-Whitney. La data primaria compilada en el presente estudio se aplicó el programa Minitab 17.3, para calcular estadísticos.

Resultados

Las tablas: 1 y 2, recopilan toda la data de aptitud física, antropométrica y de salud bucal de los trabajadores/ras de mano de obra directa industrial, donde se construyen las tablas de los trabajadores, que categorizan la data antropométrica, de aptitud física (APF) y salud bucal (S/B) por sexo. En ese sentido, debe recordarse que las variables de estudio son: NPFAL (Número de piezas dentales faltantes), NPEMP (Número de piezas dentales empastadas), NPF/C (Número de piezas con caries), EP (Enfermedad periodontal), FC_{reposo}, N° lagartijas o flexiones de pecho, N° abdominales, N° sentarse y pararse para medir la resistencia física y la Capacidad Aeróbica Relativa (CAR).

Por otra parte, las tablas condensan la información que relaciona en primera instancia los resultados de la aptitud física (APF) versus la salud bucal (SB), tomando en cuenta sus medias para cada población de los trabajadores masculinos y femeninos sometidos al estudio. Dentro de esa información se tiene, Salud bucal: sin periodontitis (S/P), sin periodontitis(S/P) y un IMC menor a 25 (S/P, IMC<25), sin periodontitis (S/P) y IMC mayor o igual a 25, (S/P, IMC≥25), con periodontitis (C/P), con periodontitis y IMC menor a 25(C/P, IMC<25); finalmente, con periodontitis (C/P) y IMC mayor a 25 (C/P, IMC≥25). Las tablas también categorizan sin periodontitis (S/P): 0 y con periodontitis (C/P):1.

Tabla 1. Valores promedio de aptitud física (APF) vs salud bucal (SB) (Masculinos) N= 36

GRUPOS	N	Edad	FCrep	NPFAL	NPEMP	NPF/C	ENF. PERIO.	IMC	N° Lagartijas	N° abdom.	N° de sent/pa r	CAR
APF vs SB	36	44,89±13,71	72,53	2,667	1,222	3,028	0,67	25,14	13,25	24,69	22,42	37,58
S/P	12	45,08 ± 13,56	66,75	4,75	1,417	4,250	0	26,02	13,58	23,67	21,42	40,5
S/P, IMC<25	5	45,60 ± 20,62	66,20	8,00	0,600	3,60	0	22,378	11,60	25,20	21,40	40,5
S/P, IMC≥25	7	44,71± 7,30	67,14	2,43	2	4,714	0	28,62	15,00	22,57	21,43	40,5
C/P	24	44,79± 14,07	75,42	1,625	1,125	2,417	1	24,71	13,08	25,21	22,92	36,2
C/P, IMC<25	14	39,86± 12,91	74,93	1,714	1,571	2,143	1	21,221	18,21	25,64	22,43	37,04
C/P, IMC≥25	10	51,70 ± 13,21	76,10	1,500	0,500	2,800	1	29,60	5,90	24,60	23,60	34,59

Nota: APF: Aptitud Física, Sb: Salud Bucal; S/P: Sin periodontitis, C/P: con periodontitis. IMC: índice de masa corporal. Datos obtenidos en el estudio 2021.

Tabla 2 Valores promedio de aptitud (APF)vs salud bucal (SB) (Mujeres) N= 24

GRUPOS	N	Edad	FCrep	NPFAL	NPEMP	NPF/C	ENF. PERIO.	IMC	N° Lagartijas	N° abdom.	N° de sent/par	CAR
APF vs SB	24	40,08±12,65	72,92	2,208	0,750	0,676	0,63	26,15	7,63	19,67	23,13	38,99
S/P	9	40,67 ± 10,05	73,11	3,00	0,778	3,89	0	28,50	7,56	28,78	26,56	38,91
S/P, IMC<25	2	28,00± 5,66	61,50	0	1	0,5	0	22,191	11,000	23,000	23,000	46,45
S/P, IMC≥25	7	44,29± 7,78	76,43	3,86	0,714	4,86	0	30,31	6,57	31,57	27,57	36,76
C/P	15	39,73± 14,31	72,80	1,733	0,733	3,267	1	24,74	7,67	14,20	21,07	39,04
C/P, IMC<25	5	32± 12,85	76,60	0,600	0,800	1,80	1	19,36	11,60	17,20	25,20	40,06
C/P, IMC≥25	10	43,60± 13,98	70,90	2,30	0,700	4,00	1	5,70	12,70	19,00	27,428	30,52

Nota: APF: Aptitud Física, SB: Salud Bucal; S/P: Sin periodontitis, C/P: con periodontitis. IMC: índice de masa corporal Datos obtenidos en el estudio 2021.

Dentro de la tabla 1 se observa que para una muestra total de 36 trabajadores con edad promedio de 44 años± 13,71, en un rango de 20-60+años, su FCreposo (72,53 ppm) y su IMC (25,14 K/m2 ; sobrepeso). En cuanto a su salud bucal (SB) la misma muestra: el 67% presenta enfermedad periodontal (C/P), edentulismo parcial o falta de piezas dentales (NPFAL) de 3 dientes promedio y número de caries en sus dientes (NPF/C) 3 promedio. Por su parte, la aptitud física (APF) promedio del grupo de estudio presento: 13,25 lagartijas que lo ubica dentro de un rango promedio, (tabla de Canadian Physical ,2003), 24,69 abdominales que se ubican como promedio (Netfit, 2017) y sentarse y levantarse 22,42 por debajo del promedio según Golding, Myers & Sinnig. (1986).

Cuando se precisa aquellos trabajadores que no posee enfermedad periodontal(S/P), estos se ubican en un 33%. Se observa una edad promedio de 45 ±13,56 años, se aprecia que la frecuencia en reposo (FCreposo) para este grupo está en promedio en 66,75 ppm, cuando se compara con la FCreposo de todo el grupo (72, 53 ppm), esta es menor. El IMC está en el nivel de sobre peso (26,02 K/m2), se observa edentulismo parcial (NPFAL) de 4,75 dientes y el número de piezas con caries (NPF/C) 4,250. Cuando se valora sus rendimientos en cuanto a su aptitud física tomando en cuenta su promedio de edad para este grupo, tenemos: flexiones de pecho a lagartijas (13,58; bueno), abdominales (23, 67, promedio) y sentarse y levantarse (21,42, deficiente).

En ese mismo orden, los trabajadores que no presentaron enfermedad periodontal (S/P), se dividieron en aquellos que tienen IMC <25(normal) y los que poseen IMC ≥25 (sobre peso). Para los que tienen un IMC <25(normal), destaca una FCrepeso de 66,20 ppm ligeramente menor a su promedio en cuanto al grupo (S/P) (33%, S/P), al relacionar con su aptitud física (APF) los resultados son: un leve descenso en sus flexiones de pecho (11,60, moderado) y ligero aumento en sus abdominales, con relación al referido con el grupo total de trabajadores. Por otra parte, tomando en cuenta su IMC ≥25, un incremento en sus lagartijas o flexiones de pecho (15,00, Bueno).

Para los que presentaron enfermedad periodontal (C/P), estos se ubican en un 67%, la edad promedio se ubicó en $44,79 \pm 14,07$, poseen una FCrepeso 75,42ppm, presentado una diferencia notable versus los que no registran enfermedad periodontal (66,75), mientras su IMC (24,71K/m²), en cuanto a su salud bucal (S/B): su edentulismo parcial registra 1,625 promedio y numero de caries (NPF/C) 2,417. Sus valores asociados a la aptitud física: flexiones de pecho (13,08, bueno), abdominales (25,21, promedio) y sentarse y levantarse (22,92, por debajo del promedio). Cabe destacar, en este grupo con enfermedad periodontal (C/P) aquellos trabajadores que tienen un IMC <25, con edad promedio $39,86 \pm 12,9$ años, presentan en su aptitud física (APF): un incremento en sus flexiones de pecho de (19,36, bueno), mientras que para los de sobre peso (IMC ≥25): edad promedio ($51,70 \pm 13,21$), FCrepeso (76,10ppm) y destaca una disminución en sus flexiones de pecho (5,70, regular).

Por otra parte, en la tabla N° 2 se presentan los resultados para el caso de las trabajadoras con edad promedio $40,08 \pm 12,65$ años para un rango de edad (20-60+), observando su FCrepeso (72,92 ppm) y IMC (26,15 K/m²,sobrepeso), asimismo, en cuanto a su salud bucal (S/B): un 63% presenta enfermedad periodontal(EP), edentulismo parcial(NPFAL) 2,208, número de caries promedio (NPF/C) 0,676, de igual forma, su rendimiento asociado a la aptitud física de ese grupo de trabajadoras tomando en cuenta su edad promedio: Flexiones de pecho o lagartijas (7,63, regular), abdominales (19,67, promedio) y sentarse y pararse (21,07, promedio). En el caso de las trabajadoras que no presentaron enfermedad periodontal (S/P), estas están en el orden del 33%, destacando entre otros valores: promedio de edad $40,67 \pm 10,05$, muy similar a la muestra total (N=24), FCrepeso (73,11ppm) y IMC (28,50K/M², sobre peso). Con relación a su salud bucal (S/B), se registra un edentulismo parcial promedio 3 y numero de caries 3,89. Así mismo, sus valores asociados a su aptitud física: flexiones de pecho o lagartijas (7,56, regular), abdominales (28,78, promedio) y sentarse y pararse (26,56, por encima del promedio).

De igual forma, estas trabajadoras sin enfermedad periodontal (S/P) teniendo un IMC <25: reflejan una edad promedio ($28,00 \pm 5,66$ años), destacando una FCrepeso (61,50ppm), en cuanto a su salud bucal (S/B) no presentaron edentulismo parcial y el número de caries en 0,5. Por otra parte, su rendimiento o aptitud física: destaca flexiones de pecho (11,0, regular), abdominales (23, promedio) y sentarse y levantarse (23, debajo del promedio). Para IMC ≥25, sus valores más representativos: se incrementa la edad promedio ($44,29 \pm 7,78$) años, incremento de su FCrepeso (76,43 ppm) y su salud bucal: edentulismo parcial (NPFAL) 3,86 y numero de caries (NPF/C) 4,86, su rendimiento en cuanto a la aptitud física: Flexiones de pecho (6,57; regular), abdominales (31,57; bueno) y sentarse y levantarse (27,57; bueno).

Las trabajadoras con enfermedad periodontal (C/P) se ubicaron en un 63%, su edad promedio $39,73 \pm 14,31$ años, las cuales presentan los siguientes resultados: FCrepeso 72,80ppm y IMC 24,74K/M². Su edentulismo parcial (NPFAL) 1,733 y el número de piezas con caries (NPF/C) 3,267, así mismo, su rendimiento referido a la aptitud física: flexiones de pecho (7,67; regular), abdominales (14,20; promedio) y sentar y levantarse (21,07; por encima del

promedio). Al mismo tiempo, al considerar el IMC <25 en este grupo de trabajadoras se tiene: la edad promedio ($32 \pm 12,85$ años), FC_{reposo} (76,60 ppm) y una disminución de sus abdominales (17,20; promedio) con relación a su (S/P). Por otra parte, $IMC \geq 25$; se observa: edad promedio ($43,60 \pm 13,98$ años) y disminución de las abdominales relacionados con (S/P) (19; promedio).

En el caso de los valores asociados con la capacidad aeróbica relativa (CAR), que se obtuvieron de las formulas 1 y 2, nos muestra un CAR de los trabajadores 37,58 mlO₂/K/min (pobre y promedio), tomando en cuenta las tablas del The Cooper Institute for Aerobics Research. Dallas TX, (2013). Así mismo, al observar los trabajadores que no tienen enfermedad periodontal (S/P) su CAR (40,5 mlO₂/K/min) experimenta un ligero incremento al desarrollado por el grupo total de trabajadores pasando este de pobre a promedio. Por otra parte, en el caso de los trabajadores que tienen enfermedad periodontal (C/P), esta disminuye a 36,2 mlO₂/K/min con relación al CAR de los que no tiene enfermedad periodontal (S/P). Cabe destacar que los grupos comparados presentan una misma edad promedio (45 años) por lo que se puede inferir que pueda tener diferencias que se pueden demostrar por la vía estadística para su posterior análisis.

De igual forma. las trabajadoras para una edad promedio 40,08 años, su CAR: 38,99 mlO₂/K/min (bueno) según las tablas The Cooper Institute for Aerobics Research. Dallas TX (2013). Cabe mencionar, que de este grupo de datos las trabajadoras presentan salud bucal sin enfermedad periodontal (S/P) una CAR: 38,91 mlO₂/K/min (bueno) versus las trabajadoras con enfermedad periodontal (C/P) con un CAR: 36,76 mlO₂/K/min (bueno) siendo ambos muy similares en cuanto a el rendimiento de su capacidad física, sin embargo, cuando se compara con las trabajadoras que tienen enfermedad periodontal (C/P) y su $IMC \geq 25$, su capacidad física es menor (CAR: 30,52 mlO₂/K/min, pobre), en otras palabras, es mucho menor al referido por las que no tiene enfermedad periodontal (S/P).

Tomando en cuenta lo anterior, es importante llegar al objetivo de la investigación que permita demostrar la relación entre salud bucal (SB) y la aptitud física de los trabajadores (APF), en ese sentido, los resultados observados en cuanto a las diferencias que arrojaron la FC_{reposo}, los valores que relacionan $IMC \geq 25$ sobre la enfermedad periodontal (C/P), así como también, la capacidad aeróbica relativa (CAR), nos llevan a profundizar el estudio, por consiguiente desde los supuestos estadísticos se plantea: Para una muestra: $n_{hombres S/P} = 12$; $n_{hombres C/P} = 24$; $n_{mujeres S/P} = 9$; $n_{mujeres C/P} = 15$. En ese sentido, se considera para una muestra pequeña ≤ 30 de acuerdo al criterio de la prueba t-Student indicado por Miller & Freund (1965), por otra parte, se aplicó el criterio de Frost (2015) quien para muestras pequeñas recomienda emplear métodos estadísticos no paramétricos. Por consiguiente, empleó la prueba de U de Mann, Whitney & Wilcoxon (MWW) debido a que no requiere que los datos sean de intervalo ni tampoco que las poblaciones estén distribuidas normalmente. El único requisito es que la escala de medición de los datos sea por lo menos ordinal (Anderson, Sweeney & Williams, 2008), por tal motivo, tenemos como referencia trabajadores sin enfermedad periodontal (S/P) y con enfermedad (C/P) y su aptitud física (APF).

Entonces, el planteamiento de la hipótesis es:

Hipótesis de U de Mann, Whitney & Wilcoxon (MWW):

$\mu_0 = n_1 - n_2 = 0$, no hay diferencias en cuanto la salud bucal (SB) y la Aptitud física (APF)

$\mu_1 = n_1 - n_2 \neq 0$, existen diferencias en cuanto la salud bucal (SB) y la Aptitud física (APF), para

un $\alpha = 0,05$ nivel de significancia, tomando como criterio de decisión: Valor $p \leq \alpha$: La diferencia entre las medianas es estadísticamente significativa (Rechazar hipótesis μ_0); Valor $p > \alpha$: La diferencia entre las medianas no es estadísticamente significativa (No se rechaza la hipótesis μ_0)

Tomando en cuenta el supuesto anterior, aplicando el paquete estadístico mini tab17, los trabajadores presentan en su la FCreposito diferencias para una probabilidad (P): $0,0108 < 0,05$ entre enfermedad periodontal (S/P) versus con enfermedad periodontal (C/P). De igual forma, se observa la variable flexiones de pecho (Flexp) que existen diferencias entre S/P versus C/P, el cual puede estar relacionada a su CAR cuando tienen un $IMC > 25$, rechazando la hipótesis nula(μ_0) y aceptando la hipótesis alternativa $\mu_1 = n_1 - n_2 \neq 0$.

Por otra parte, en el caso de las trabajadoras la variable abdominal (Abd), para un $P = 0,0218 < 0,05$, la hipótesis nula(μ_0) se rechaza y se acepta $\mu_1 = n_1 - n_2 \neq 0$ existen diferencias, sin embargo, al tomar su CAR que relaciona su aptitud física, esta no presenta diferencias ya que $P = 0,2225 > 0,05$ y se acepta la hipótesis nula: $\mu_0 = n_1 - n_2 = 0$.

A continuación, se muestra los resultados de la tabla 3:

Tabla 3: Prueba de MWW para trabajadores/ras S/P versus C/P

Muestra	variable	Criterio de decisión	Resultado
Hombres	$FC(S/P)_{\text{reposito}} = 65$	Se rechaza la μ_0	$P = 0,0108 < 0,05$
S/P Vs C/P	$FC(C/P)_{\text{reposito}} = 71,5$		$W = 145,5$
	$N_1(S/P) = 12$		
	$N_2(C/P) = 24$		
Hombres	$FlexP(S/P) = 15,50$	Se rechaza la μ_0	$P = 0,0454 < 0,05$
S/P Vs C/P	$FlexP(C/P) = 4,50$		$W = 84,0$
IMC ≥ 25	$N_1(S/P) = 7$		
	$N_2(C/P) = 10$		
	$CAR(S/P) = 40,336$	Se rechaza la μ_0	$P = 0,0168 < 0,05$
	$CAR(C/P) = 34,521$		$W = 88,0$
	$N_1(S/P) = 7$		
	$N_2(C/P) = 10$		
Mujeres	$Abd(S/P) = 34,00$	Se rechaza la μ_0	$P = 0,0218 < 0,05$
S/P Vs C/P	$Abd(C/P) = 14,50$		$W = 87,0$
IMC ≥ 25	$N_1(S/P) = 7$		
	$N_2(C/P) = 10$		
	$CAR(S/P) = 31,88$	Se acepta μ_0	$P = 0,2225 > 0,05$
	$CAR(C/P) = 36,77$		$W = 50,0$
	$N_1(S/P) = 7$		
	$N_2(C/P) = 10$		

Nota: S/P: Sin enfermedad periodontal; C/P: Con enfermedad periodontal. N1 y N2: muestras

Discusión

Una de las premisas fundamentales de esta investigación es de relacionar la salud bucal y la aptitud física; sin embargo, hasta el momento estos estudios son insipientes o no existen en el mundo industrial. Tomando en cuenta lo anterior, existe al menos un estudio sobre enfermedad

periodontal vs aptitud física en una población de oficiales militares masculinos que relaciona salud bucal vs la aptitud física (Oliveira et 2015), destacando enfermedad periodontal sobre la aptitud física de esa población.

En ese sentido, dentro de esta investigación existen algunas aproximaciones que nos llevan al objetivo del estudio. Se puede señalar, que en el caso de los trabajadores la la FCrepaso promedio sin enfermedad periodontal(S/P) presentan un 66,75pmm Vs FCrepaso con enfermedad periodontal(C/P) =75,42pmm. Según Zabala (2007), los individuos sanos pueden presentar valores entre 60-70 pmm. y los individuos deportistas de alto rendimiento en valores por debajo de 40pmm. Así mismo, se amplió la investigación utilizando el análisis estadístico con la prueba no paramétrica U de Mann, Whitney & Wilcox (MWW) refiriendo una diferencia significativa.

La enfermedad periodontal representa para los trabajadores un 67% mientras que en el caso de las trabajadoras un 63%, en ese sentido, podemos inferir malos hábitos en la salud bucal en las trabajadoras que se aprecian en la falta de piezas dentales (NPFAL)=2,667 y piezas con caries (NPF/C) =0,676, asimismo, en los trabajadores falta de piezas dentales (NPFAL)= 2,208 y NPF/C= 3,028 Tomando en cuenta lo anterior, se puede destacar que por lo general al avanzar la edad se comienza a padecer pérdidas de piezas dentales (edentulismo) y/o presentan caries o piezas reparadas, Así mismo, concuerda con lo referido por Gutiérrez, León & Castillo (2015), sobre la pérdida de piezas dentales en extractos de mayor edad y que afecta el sistema estomatognático, como es la masticación, la fonética y la estética que produce a la larga un cambio en los hábitos alimenticios debido a la falta de dientes afectando con ello la nutrición.

El IMC es un importante factor que se puede asociar a la salud bucal, en ese sentido Oliveira et al, (2015), refieren la dieta, el IMC, la actividad física y la enfermedad periodontal parecen estar vinculados o que existe un eje conductual que nos lleva a sostener que unos dientes sanos pueden llevar a una mejor alimentación y en consecuencia una buena aptitud física. Tomando en cuenta lo anterior, Otero (2016) nos refiere, que la enfermedad periodontal (EP) puede destruir la masa ósea que sustenta los dientes y provocar pérdida de dientes que pueden llevar a enfermedades mortales tales como enfermedades cardiovasculares y desmejora de parámetros como la FCrepaso, valores de tensión cardiovascular que inciden en el rendimiento del trabajador/ra.

Conclusiones

Se obtiene el objetivo de la investigación como es relacionar la salud bucal (SB) y la aptitud física (APF) y su importancia en el rendimiento en el trabajador/ra. Es importante hacer seguimiento de los hábitos de salud bucal en los trabajadores y de su rendimiento físico, en ese sentido, se recomienda seguir ampliando esta investigación sobre la salud bucal (SB) y su incidencia en la aptitud física (APF) y el aporte en cuanto a crear protocolos con las pruebas submaximas o baterías de ejercicios que permitan una mejora en la salud pública en la salud en los trabajadores/ras.

Agradecimiento

A la empresa Proyectos de Pet del Grupo Mistral y la empresa Stanhome Panamericana en Venezuela, por su valiosa colaboración.

Bibliografía

- Acevedo, E & Starks, M. (2003). Exercise Testing and Prescription Lab. Manual 2nd Edition. Champaign Il. USA. Human Kinetic. Recuperado de: <https://us.humankinetics.com/blogs/excerpt/factors-affecting-v-o2max>
- Acierno, J. (2017). Flexiones de pecho. Blog label. Test. [Web log post] Recuperado de: <https://joseacierno.blogspot.com/>.
- Anderson, D, Sweeney, D & Williams, T. (2008). Estadística. para administración. y economía. 10ma. México. Cengage Learning™
- Anteliz, M., Arias, R. & Jiménez, J. (2015). Relación entre el rendimiento deportivo de alto desempeño y el estado de salud bucal de los deportistas del Instituto Departamental de deportes del Magdalena. Tesis de grado. Recuperado: <https://core.ac.uk/download/pdf/270125448.pdf>.
- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ª Edición. Caracas, Venezuela Ed. Episteme, C.A.
- Ary, D., Jacobs, L. C. & Razavieh, A. (1993). Introducción a la investigación pedagógica. 2da edición. México. McGraw-Hill.
- Burgos, F. (2019). Modelo de predicción y capacidad aeróbica de fumadores y no fumadores. Revista de Ingeniería Industrial. Vol. 18. N° 1. 43-65. Recuperado de: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/4174/3866>.
- Burgos, F. & Escalona, E. (2018). Funciones de regresión predictoras de la aptitud muscular en trabajadores manuales venezolanos: una prueba piloto. Ingeniería y sociedad UC. Revista Ingeniería y Sociedad. Vol.13. N° 1: 21-34. Recuperado de: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/IngenieriaYSociedad/a13n1/art02.pdf>.
- Carmona A. (2001). Datos antropométricos de la población laboral española. Prevención trabajo y salud. Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. Vol.14. PP22-23. Recuperado: http://comisionnacional.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2001/14/artFondoTextCompl.pdf.
- Castro, J., Ibero, I. & Bascones A. (2001). ¿Es la enfermedad periodontal un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares? (II). Modelo biológico. Revista Avances. 13 (3): 33-44. Recuperado de: <https://scielo.isciii.es/pdf/peri/v13n3/original4.pdf>.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2017). The 30-Second Chair Stand Test for Injury Prevention and Control. Recuperado de: https://www.cdc.gov/steady/pdf/30_second_chair_stand_test-a.pdf.
- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. (2013). Universidad de Navarra, Centro de Documentación de Bioética. Comprobado el 12 de diciembre de 2013. <http://www.unav.es/cdb/ammhelsinki2.html>

- Dental Assistant-Columbia. (2021).Dental numbering system.PermanentTeeth. Recuperado de:
http://www.american tooth.com/downloads/instructions/Dental_Sys_Permanent_Teeth.pdf.
- Estrada, J.; Camacho, J. A.; Restrepo, M. T. & Parra, C. M. (1995). Parámetros antropométricos de la población laboral colombiana 1995 (ACOPLA 95). Rev. Facultad Nacional Salud Pública, 15(2):112-139. Medellín, Colombia.
- Frost, J. (2015). Choosing Between a Nonparametric Test and a Parametric Test.
- Golding, L., Myers, C. & Sinning, W. (1986). The Y's way to physical fitness: the complete guide to fitness testing and instruction. Champaign, IL: Published for YMCA of the USA by Human Kinetics Publishers, ©1986.
- Gutiérrez, V., León, R.& Castillo, D. (2015). Edentulismo y necesidad de tratamiento protésico en adultos de ámbito urbano marginal.Rev. Estomatol Herediana. Lima, Perú. PP179- 186 vol.25 no.3 Lima Editorial: Fuerza innovadora.
- Champaign Il. USA.P.141. Human Kinetics. Human Kinetic. (2021). Factors affecting vo2max. This is an excerpt from exercise testing and prescription lab manual-2nd edition by Edmund Acevedo & Michael Starks. Parr 4.
- Inbar, O., Oten, A., Scheinowitz, M, Rotstein, A., Dlin, R &Casaburi, R. (1994). Normal cardiopulmonar response during incremental exercise in 20-70. Yr-oldmen. Med SCi sport. <https://doi.org/10.1249/00005768-199405000-00003>. Inui, A., Takahashi, I., Sawada, K., Naoki A., Oyama, T., Tamura, Y., Osanai, T., Satake, A., Nakaji, S., &Kobayashi, W. (2016). Teeth and physical fitness in a communitydwelling 40 to 79-year-old Japanese doi: 10.2147/CIA.S108498. e Collection. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27418813/>.
- Lopategui, E. (2018). Aptitud física. Saludmed 2018.
- Manero, R & Manero J. (1992). Dos alternativas para el estudio y promoción de la capacidad física de los trabajadores.41,31-37.
- Maya R, Sánchez L, Posada, L., Agudelo, A. & Enrique, B. (2017). Condición periodontal y su relación con variables sociodemográficas y clínicas en pacientes adultos de una institución docencia-servicio. RevOdont. Mex.;21(3):165-172.
- Miller, I. & Freund, J. E. (1965). Probability and Statistics for Engineers. Prentice-Hall Inc. New Jersey, USA.
- Netfit.co.uk. (2017). Abdominal Tests. Abdominal Scoring Chart.© 2000-2022 netfit.co.ukNetfit.co.uk offers no medical advice or information. Always consult your GP before undertaking any form of weight loss, fitness or exercise.
- Oliveira, J., Hoppe, C. , Gomes, M., Grecca, F & Haas, A. (2015). Periodontal Disease as a Risk Indicator for Poor Physical Fitness: A CrossSectional Observational Study. Journal of Periodontology.Volume 86, Issue 1. Clinical Science.

Organización Mundial de la salud, OMS. (2021). Constitución. Gobernanza y que es la OMS.

Palella, S. & Martins, F. (2010). Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas. Venezuela. FEDUPEI.

Rodríguez-Larralde, A.; Castro de Guerra, 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, Ven., 26(1):08-12.

Smith, W., Del Rossi, G., Adams, J., Abderlahman, K., Asfour, S., Ross, B. & Signorile, J. (2010). Simple equations to predict concentric lower-body muscle power in older adults using the 30-second chair-rise test: a pilot study. 9 (5) National Library of medicine: 173-80.doi: 10.2147/cia. s7978.

The Cooper Institute for Aerobics Research. (2013). Fitnessgram®/activitygram® Reference Guide (4th Edition).

Wood, R. (2020). "Prueba de abdominales: prueba de su estado físico en casa". Sitio web deportivo de Topend, 2008, [Web log post].

Zabala, M. (2007). La frecuencia cardiaca y la regulación del esfuerzo. Apuntes para los entrenadores de ciclistas de la real federación española de ciclismo.