

REVISTA MEXICANA

DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA



DISEÑO Y ANÁLISIS EN CULTURA FÍSICA



VOLUMEN 3, NO. 7





REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA

Volumen 3, Número 7, **Enero – Julio 2024**, es una publicación semestral editada por la **Facultad de Ciencias de la Cultura Física** de la **Universidad Autónoma de Chihuahua**, Cd. Universitaria, Apdo. postal 2-1585, Chihuahua, Chih., México. C.P. 31009.

(**614-158-9900, ext 4650**. <https://vocero.uach.mx/index.php/rmccf>, fccf.rmccf@uach.mx). *Mstro. Carlos Javier Ortiz Rodríguez*, Secretaria de Investigación y Posgrado *Dra. Ma. Concepción Soto Valenzuela*, Editor responsable: **Dr. Oscar Núñez Enríquez**. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo: **04-2023-031412351100-102, ISSN: 2992-7048** ambos otorgado por el **Instituto Nacional del Derecho de Autor**. Responsable de la última actualización de este número, **Unidad de Investigación FCCF**.

Es una revista digital con un enfoque inter y multidisciplinaria que en lo sucesivo, publicará los principales avances y resultados de investigación en el ámbito de la Cultura Física en las áreas de educación física, actividad física, ejercicio físico, biomecánica, bienestar humano y áreas a fines.





DIRECTORIO INSTITUCIONAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA

M.D. Luis Alfonso Rivera Campos
Rector

C.P. Jesús Ignacio Rodríguez Bejarano
Secretario General

Dr. Luis Carlos Hinojos Gallardo
Director de investigación y Posgrado

Lic. Martha Lorena Mier Calderón
Directora Académica

L.A.E. Alberto Eloy Espino Dickens
Director Administrativo

Dra. Ruth del Carmen Grajeda González
Directora de Extensión y Difusión Cultural

M.A.P. Marcela Herrera Sandoval
Directora de Planeación y Desarrollo Institucional

Mstro. Carlos Javier Ortiz Rodríguez
Director

Dra. Ma. Concepción Soto Valenzuela
Secretaria de investigación y Posgrado

M.C. Juan Manuel Rivera Sosa
Secretario Académico

Dr. Javier Bernabé González Bustos
Secretario de Planeación

Lic. Ricardo Adrián Santana Flores
Encargado del Despacho de Secretaría Administrativa

Dra. Karla Juanita Montes Mata
Secretaria de Extensión y Difusión





ÍNDICE

Artículo 1 - Diseño y análisis de una bebida deportiva a base de betabel

Emmanuel Omar Ponce Dávila, David Neder Suárez, María de Jesús Muñoz Daw, Claudia Esther Carrasco Legleu y Zuliana Paola Benítez Hernández

Páginas ----- 1-10

Artículo 2 - La administración como campo de conocimientos y su importancia en las organizaciones deportivas mexicanas

Alberto Rafael Aguilera Rivera

Páginas ----- 11-19

Artículo 3 - La psicomotricidad en el proceso de lecto escritura en niños de preescolar

Javier Bernabé González Busto, Natanael Cervantes Hernández, Susana Domínguez Esparza, Estefanía Quintana Mendias y Ricardo Gumaro Molina Jacquez

Páginas -----20-30

Artículo 4 - Modelos de atención a la discapacidad en instituciones del Municipio de Chihuahua

Claudia Melissa Ortega Pérez, Cesar Delgado Valles, Pamela Franco Díaz y Jesús Alonso Maldonado Márquez

Páginas -----31-45

Artículo 5 - Dispositivos más utilizados en el entrenamiento excéntrico enfocado a la fuerza: una revisión sistemática

Pedro Quintana Arroyo, Ramón Candia Lujan, Kevin Fernando Candia Sosa, Silvia Isela Ramírez Enríquez, David Raúl Medina Félix, Raúl Eduardo Acosta Carreño y Gilberto Santos Sambrano

Páginas -----46-59

Artículo 6 - Relación de citocinas inflamatorias con el dolor y síntomas presentes en la fibromialgia: una revisión sistemática

Ana Patricia Loya Herrera, Raul Eduardo Acosta Carreño, Zuliana Paola Benítez Hernández, Rosa Patricia Hernandez Torres y Mónica Sofía Cervantes Borunda

Páginas -----60-70

Artículo 7 - Análisis de ingesta alimentaria en escolares de 2 asentamientos tarahumaras en la ciudad de Chihuahua

Raúl Eduardo Acosta Carreño, Zuliana Paola Benítez Hernández, Juan Manuel Rivera Sosa, Silvia Isela Ramírez Enríquez, Pedro Quintana Arroyo y Estefanía Quintana Mendías

Páginas -----71-79





EDITORIAL

Estimado(a) lector(a):

El diseño y análisis de los datos es un proceso fundamental de la investigación, ya que permite revisar diferentes técnicas y metodologías para la concepción de un problema de investigación. De esta forma se aplican formas y métodos rigurosos y precisos que garanticen la validez de los resultados, así como se dicta en un proceso metodológico científico. Adicionalmente el diseño y análisis de los datos en un proyecto de investigación destaca la importancia de seleccionar cuidadosamente la medida principal del efecto que los resultados de la investigación puedan presentar. Por lo que la presentación de los resultados es de suma importancia para destacar la comparación de las diferentes premisas científicas a resolver con la intención de crear un nuevo paradigma de pensamiento desde la ciencia con un impacto social.

El primer artículo presentado tiene como objetivo el desarrollar una bebida deportiva a base de betabel, con contenido significativo de nitratos, nitritos, polifenoles, antioxidantes totales y betalaínas, con propiedades sensoriales aceptables. De esta forma presentar una alternativa dentro de los parámetros microbiológicos que exige la Norma Oficial Mexicana de los compuestos bioactivos de una bebida como lo son los antioxidantes.

El segundo artículo hace un análisis actual las organizaciones deportivas en México y como estas se enfrentan a la necesidad de contar con estructuras y procesos mucho más eficaces y modernos, que exigen la búsqueda de nuevas formas de realizar las actividades. Para esto es importante mencionar que el éxito de toda organización deportiva depende de sus procesos y estructuras que estén alineados con su visión, misión, objetivos, valores, filosofía, metas y su propuesta organizacional.

El tercer artículo tuvo como objetivo analizar los cambios tras la aplicación de un programa psicomotriz en niños de 5 a 6 años de tercer año de preescolar sobre la lectoescritura, ya que de esta forma se puede evidenciar que los procesos psicomotrices de los infantes



pueden tener una correlación para el desarrollo y adquisición de la lectura y escritura en niños y niñas de nivel básico en preescolar.



El cuarto artículo describe el como identificar bajo qué modelos de atención brindan su servicio las instituciones gubernamentales de atención a la discapacidad, así como los usuarios reciben lo que les están ofertando cada una de estas instituciones. Es importante destacar que cada una de las instituciones analizadas cuenta con su propia metodología de atención a usuarios con un enfoque único que permite crear un impacto en la calidad de vida de los participantes.

El quinto artículo tuvo como objetivo el analizar los dispositivos más utilizados en el entrenamiento excéntrico de la fase muscular excéntrica, para el desarrollo de la fuerza muscular. A través de una revisión sistemática se analizó como los entrenamientos de fuerza y los diversos dispositivos pueden estar o no en el desarrollo de fuerza muscular. Ya que cada dispositivo permite entender un impacto diseñado para cada una de las diferentes formas de entrenamiento de la fuerza.

El sexto artículo habla acerca de como analizar artículos científicos que incluyeran el estudio de la presencia de las citocinas inflamatorias en la fibromialgia y su relación con la inflamación, el dolor y otros síntomas presentes en la enfermedad como una revisión sistemática. Concluyendo que las citocinas cuentan una presencia mayor en pacientes con fibromialgia en comparación con mujeres sanas.

El séptimo artículo nos comenta el análisis de la ingesta alimentaria en escolares de infantes de comunidades tarahumaras de la ciudad de Chihuahua. Donde mencionan que los movimientos de migración de comunidades indígenas de lugares rurales a urbanos tienen un impacto para cambiar hábitos alimenticios. Sin embargo, el tener acceso a diversas comidas, no es indicador de buena nutrición. Ya que los infantes evaluados presentaron bajos niveles de nutrición.





En conclusión, los trabajos presentados en este volumen 3, número 7 de la Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física es una colección que muestra la importancia de del análisis y el diseño de los proyectos de investigación. De la importancia de la rigurosidad científica y la importancia de llevar a cabo diversas ideas y enfoques a través de los diferentes diseños metodológicos.

Le invitamos a leer cada uno de estos artículos y muchas gracias por su continuo apoyo hacia la ***Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física***.

Mstro. Carlos Javier Ortiz Rodríguez
Director de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física



DISEÑO Y ANÁLISIS DE UNA BEBIDA DEPORTIVA A BASE DE BETABEL

DESIGN AND ANALYSIS OF A BEET-BASED SPORTS BEVERAGE

**Emmanuel Omar Ponce Dávila^{1*}, David Neder Suárez², María de Jesús Muñoz Daw¹,
Claudia Esther Carrasco Legleu¹, Zuliana Paola Benítez Hernández¹**

¹ Facultad de Ciencias de la Cultura Física, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

² Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

Como citar:

Ponce-Dávila, E.O., Neder-Suárez, D., Muñoz-Daw, M.J., Carrasco-Legleu, C.E., y Benítez-Hernández, Z.P. (2024). Diseño y Análisis de una Bebida Deportiva a base de Betabel. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física*, 3(7), 1-10. DOI 10.54167/rmccf.v3i7.1370

Correspondencia: p327789@uach.mx (Emmanuel Omar Ponce Dávila)

Recibido: 25 de septiembre de 2023; Aceptado: 9 de noviembre de 2023

Publicado por la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Dirección de Investigación y Posgrado

RESUMEN

Objetivo: Desarrollar una bebida deportiva a base de betabel, con contenido significativo de nitratos, nitritos, polifenoles, antioxidantes totales y betalainas, con propiedades sensoriales aceptables. **Metodología:** Se diseñaron tres bebidas con diferente formulación, 1) betabel y cacao (B+c), 2) betabel, manzana y té verde (B+m+tv), 3) Betabel, cacao, manzana y té verde (B+m+tv+c). Todas las bebidas se analizaron microbiológicamente, químicamente cuantificando los compuestos bioactivos de interés y organolépticamente con 96 jueces. **Resultados:** Las bebidas cumplieron con los parámetros microbiológicos que exige la Norma Oficial Mexicana, de los compuestos bioactivos la bebida de B+c contiene de nitratos 48.38 mmol/L, de polifenoles 35.1±1.4 mg EAG/g b.s, de betacianina 8.16 mg BC/g b.s*, betaxantinas 4.92 mg BX/g b.s*, y de antioxidantes totales 8.27±0.07 mmol ET/g b.s, la bebida B+m+tv contiene 59.52mmol/L, 14.6±0.2 mg EAG/g b.s, 8.16 mg BC/g b.s*, 4.92 mg BX/g b.s* y 1.51±0.34 mmol ET/g b.s y la bebida B+m+tv+c contiene 31.74 mmol/L, 33.95±0.7 mg EAG/g b.s, 8.67 mg BC/g b.s* y 5.23 mg BX/g b.s*, y 4.76±0.2 mmol ET/g b.s respectivamente. Sensorialmente las bebidas B+m+tv obtuvo una aceptación general de 4.7 y la de B+m+tv+c 4.3 sin diferencia significativa, mientras que la de B+c fue menor, con 1.5. **Conclusión:** la bebida de B+m+tv+c tiene un contenido más elevado de polifenoles y antioxidantes totales en relación a la de B+m+tv y las dos tienen contenido aceptables en nitratos, nitritos, betacianinas y betaxantinas y las dos fueron aceptadas sensorialmente, por lo que se seleccionó la bebida de B+m+tv+c.

Palabras clave: Jugo de betabel, té verde, cacao, rendimiento deportivo, óxido nítrico.

SUMMARY

Objective: Develop a beet-based sports drink, with a significant content of nitrates, nitrites, polyphenols, total antioxidants, and betalains, with acceptable sensory properties. **Methodology:** Were designed with different compositions three drink, 1) beet and cocoa (B+c), 2) beet, apple, and green tea (B+m+tv), and 3) Beet, cocoa, apple, and green tea (B+ m +tv+c). All drinks were analyzed microbiologically, chemically by quantifying the bioactive compounds of interest and organoleptically with 96 judges. **Results:** The drinks complied with the microbiological parameters required by the Official Mexican Standard. Of the bioactive compounds, the B+c drink contains 48.38 mmol/L of nitrates, 35.1±1.4 mg EAG/g b.s. of polyphenols, and 8.16 mg BC of betacyanin. /g b.s*, betaxanthins 4.92 mg BX/g b.s*, and total antioxidants 8.27±0.07 mmol ET/g b.s., the B+m+tv drink contains 59.52mmol/L, 14.6±0.2 mg EAG/g b.s, 8.16 mg BC/g b.s*, 4.92 mg BX/g b.s* and 1.51±0.34 mmol ET/g b.s. and the drink B+m+tv+c contains 31.74 mmol/L, 33.95±0.7 mg EAG/g b.s, 8.67 mg BC/g b.s* and 5.23 mg BX/g b.s*, and 4.76±0.23 mmol ET/g b.s. respectively. Sensorily, the B+m+tv drinks obtained a general acceptance of 4.7 and that of B+m+tv+c 4.3 without a significant difference, while that of B+c was lower, with 1.5. **Conclusion:** the B+m+tv+c drink has a higher content of polyphenols and total antioxidants about that of B+m+tv, and both have acceptable contents of nitrates, nitrites, betacyanins, and betaxanthins and both were sensorially accepted,so the B+m+tv+c drink was selected.

Keywords: Beetroot juice, green tea, cocoa, sports performance, nitric oxide.

INTRODUCCIÓN

El betabel es un tubérculo consumido tradicionalmente por sus beneficios a la salud, utilizado ampliamente como un vegetal común para que los atletas repongan energía (Chen et al., 2021; Jimenez-Vera, 2019). El estudio del betabel en el rendimiento deportivo se centra principalmente en los componentes derivados de las betalaínas, su actividad antioxidante, los efectos potenciales del nitrato (NO_3^-), y la capacidad antioxidante de los polifenoles (Coggan et al., 2018; Koss-Mikołajczyk et al., 2019). El óxido nítrico (NO) es una molécula implicada en la regulación del tono muscular, que influye en el flujo sanguíneo, la contracción muscular, el balance de calcio y glucosa y la función mitocondrial (Castell et al., 2015). Las altas cantidades de NO_3^- que se encuentran en el jugo de betabel pueden aumentar los niveles de NO en el organismo (Domínguez et al., 2018) causando posibles mejoras en el rendimiento físico (Jones et al., 2018). Por otro lado, las betalaínas por su actividad antioxidante han estado en relación con propiedades antitumorales, antiinflamatorias, antilipidémicas, antidiabéticas, antivirales y como hepatoprotectoras y en la actividad física atenúan la fatiga, mejoran el rendimiento y la recuperación de los atletas (Carreón-Hidalgo et al., 2022; Montenegro et al., 2017).

Los polifenoles poseen propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y metabólicas las cuales reducen notablemente el nivel de especies reactivas de oxígeno y producen un aumento de la síntesis de óxido nítrico endotelial y la vasodilatación (Gelabert-Rebato et al., 2018; Laress et al., 2019; Magrone, 2017). La absorción de polifenoles y nitratos en conjunto,

potencian los efectos sobre el rendimiento del ejercicio en comparación con una dosis equivalente de nitrato. Una de las teorías que sostiene que los polifenoles pueden proteger al nitrato (así como al óxido nítrico derivado) del daño inducido por las especies reactivas del oxígeno, mejorando así su biodisponibilidad (Cholewa et al., 2019).

Diversos estudios de investigación basados en la mejora de rendimiento deportivo se centran en el jugo de betabel producido por James White Drinks Ltd., bajo la marca Beet It. La cantidad de la bebida es de 70 ml, con un contenido de nitrato que varía entre 4.10 a 6.45 mmol (Wong et al., 2021). Tomando como base la función biológica de los compuestos bioactivos y los antecedentes de la bebida de mayor uso en estudios, esta investigación se basa en el desarrollo de una bebida deportiva con nitratos, betalaínas, adicionada de compuestos fenólicos (cacao y té verde) para generar un incremento en el rendimiento de deportistas de fuerza.

Por tanto, el objetivo de este proyecto fue el de desarrollar tres bebidas deportivas a base de betabel, con contenido significativo de nitratos, nitritos, polifenoles, antioxidantes totales y betalaínas con características sensoriales aceptables, y analizar su contenido, para así poder seleccionar una para mejorar el rendimiento en deportistas de fuerza.

METODOLOGÍA

Muestra

Tres bebidas a base de betabel:

- a) Bebida de betabel, cacao y edulcorante (sucralosa)
- b) Bebida de betabel, manzana, té verde y edulcorante (sucralosa)

- c) Bebida de betabel, manzana, té verde, cacao y edulcorante (sucralosa)

Diseño

A las tres bebidas se les realizaron estudios microbiológicos para determinar coliformes totales, fecales, mesófilos aeróbios, hongos y levaduras, químicos evaluando nitratos, nitritos, polifenoles, antioxidantes totales, betacianinas y betaxantinas, evaluación sensorial clasificando las propiedades de olor, consistencia, dulzor, sabor, apariencia y aceptación general, seleccionando una bebida para uso de deportistas.

Instrumentos

Equipo para lavado. Cloro, jabón, esponjas, cepillo chico, toallas de cocina, jeringas, vasos medidores, bote de plástico y aspersor.

Materiales y equipo para la elaboración de las bebidas. Tazas medidoras, báscula granataria marca Velab modelo VE-2610, extractor de jugos marca América 9442, papel aluminio, vasos desechables de 5 mL, termómetro, microondas, refrigerador y utensilios de cocina.

Materiales y equipo el análisis microbiológico. Recipientes estériles tubos falcón, botes, bolsas marca Nasco modelo WHIRL-PACK, cajas Petri y agar Plate Count Agar, Test kits de coliformes totales, Mycosel, agar-agar, m-FC Agar, horno de temperatura constante y contador de microorganismos.

Materiales y equipo de análisis químico. Espectrofotómetro Perkin Elmer prescopy Lambda 25 uv/vis, una balanza analítica Adventurer marca DHAUS, baño maría marca ISO TEMP modelo 210, centrífuga Thermo IEC modelo Centra CL3R, tiras reactivas nitrato y nitrito marca Bartovation, matraz, tubos de ensaye, tubos falcón, gradillas, pipetas graduadas

de 5mL y 10 mL, pipetas automáticas, reactivo de Folin Ciocalteu, bicarbonato (Na_2CO_3) al 20 %, ácido gálico marca SIGMA, trolox, metanol y agua destilada.

Procedimiento

Proceso microbiológico. Durante la preparación de las bebidas deportivas se desinfecta previamente la superficie de trabajo con solución de cloro (1 L de agua con 2 mL de cloro) y los utensilios son lavados con jabonadura y posteriormente se rocían con solución de. El extractor de jugos utilizado para procesar el betabel y la manzana (American Modelo 9442) es filtrado con solución de cloro (1 L agua con 4 mL de cloro).

En la preparación y selección de las materias primas la manzana es seleccionada mediante calidad (sin manchas, golpes, ni cortadas) y con un estado de maduración aceptable. La manzana es lavada con jabonadura y desinfectada en solución de cloro durante 20 min (1 L de agua con 2 ml de cloro). Posteriormente, la cáscara, semillas y hueso de la misma son retiradas. Después de procesar la manzana el extractor debe ser lavado con jabonadura y desinfectado con solución de cloro (1 L agua con 4 mL de cloro). El betabel es seleccionado en base a calidad y con hoja fresca, sin golpes ni cortadas. Las hojas deben ser cortadas sin dejar rastros del nacimiento de las mismas, en caso de tener raspaduras o golpes se debe retirar el área afectada, de igual manera las raíces. El betabel es lavado con jabonadura retirando toda la tierra y suciedad con esponja hasta quitar toda la suciedad (tierra) después es desinfectado en solución de cloro durante 20 minutos (1 L agua/ 2 mL de cloro).

Análisis microbiológico

El análisis microbiológico se realizó para evaluar el cumplimiento de la Norma

Oficial Mexicana a cada una de las bebidas deportivas diseñadas, mediante el recuento de coliformes totales, fecales, mesófilos aerobios, hongos y levaduras, según la NOM- 092 - SSA 1 - 1994 , NOM-113 - SSA1-1994 , NOM-111-SSA1-1994, NOM-110 - SSA 1 – 1994, NOM- 251 - SSA 1 – 2009. Para el análisis se enviaron muestras de las bebidas al laboratorio de análisis clínicos y microbiológicos de alimentos “BioLaB”.

Análisis químico

Betalaínas. La cuantificación de betalaínas totales se realizó en el jugo de betabel diluido 1/50. Esta determinación se realizó de acuerdo con Castellanos y Yahia (2008), utilizando un espectrofotómetro UV-Vis. La cuantificación de betalaínas se calculó aplicando la ecuación:

$$BC [mg/g] = [A * DF * MW * VD/\epsilon * L * Wd]$$

donde A es la absorción a 535 nm para betacianinas y 483 nm para betaxantinas; DF es el factor de dilución; VD es el volumen de la solución (mL); Wd es el peso del producto deshidratado (g); L es el paso óptico de la cubeta (1 cm); MW y ϵ son el peso molecular y el coeficiente de absorptividad molar, respectivamente [Betacianina = 550 g/mol; ϵ = 60 000 L/ (mol cm) en agua y Betaxantina =308 g/mol; ϵ = 48 000 L/ (mol cm)]. Los resultados se expresaron como mg de betacianinas o betaxantinas (según sea el caso) por gramo de muestra (mg Bc, Bx/g). Las mediciones se realizaron por triplicado y se reportaron valores medios con su desviación estándar.

Nitratos y nitritos. La cuantificación de nitratos y nitritos se realizó por medio de tiras reactivas colorimétricas específica para alimentos (Bartovation, New York, EE.UU.) analizando las tres bebidas deportivas diseñadas y el jugo de betabel, diluyéndolas en las siguientes

concentraciones: bebida de betabel y cacao 1/30, bebida de betabel, manzana y té verde 1/50, bebida de betabel, manzana, cacao y té verde 1/40. Las mediciones se realizaron por triplicado y se reportaron valores medios con desviación estándar.

Polifenoles totales. El contenido de polifenoles totales en las bebidas deportivas y en el jugo de betabel se determinó en una dilución 1/1 mediante una modificación del método colorimétrico de Folin-Ciocalteu descrito por Singleton et al. (1999); donde se tomaron 30 μ L del extracto, 3 mL de agua destilada y 200 μ L de reactivo de Folin-Ciocalteu, se colocaron en un tubo de ensaye dejando reaccionar por 10 min, a temperatura ambiente (25 °C). Posteriormente, se añadieron 600 μ L de una solución de carbonato de sodio al 20% y se incubaron por 20 min a 40 °C en un baño de temperatura controlada (Fisher Scientific, modelo 210, EUA). Se enfriaron en un baño de hielo y el color desarrollado durante ese tiempo se midió a 760 nm en un espectrofotómetro Perkin-Elmer (modelo Lambda 25 UV/VIS, EE.UU.). Para realizar la curva de calibración se utilizó ácido gálico en una concentración de 100 a 1000 ppm. Los resultados se expresaron como mg equivalentes de ácido gálico por cada gramo de muestra en base seca (mg EAG/g de muestra). Todas las mediciones se realizaron por triplicado y se reportaron valores medios con su desviación estándar.

Antioxidantes totales. La capacidad antioxidante se midió usando el método del radical libre 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), desarrollado por Brand-Williams et al. (1995), el cual se basa en la reducción de la absorbancia medida a 515 nm del radical DPPH. Se colocaron 0.1 mL de muestras de emulsiones en tubos de ensaye y se les agregaron 3.9 mL

de solución de DPPH (100 mM en metanol). Se agitaron vigorosamente y se mantendrán en la oscuridad durante 3 h, pasado este tiempo se midió la absorbancia a 515 nm en un espectrofotómetro Perkin-Elmer (modelo Lambda 25 UV/VIS, EUA). Para realizar la curva de calibración se utilizó Trolox en una concentración de 0.02 a 1 mM. Como blanco se utilizó metanol con el mismo tratamiento que el resto de las muestras. Los resultados se expresaron en mmol equivalentes de trolox por gramo de muestra en base seca (mmol ET/g b.s.). Dicha determinación se realizó por triplicado para cada muestra y se reportaron valores medios con su desviación estándar.

Análisis sensorial

Para el análisis sensorial se seleccionaron a 96 jueces consumidores (edad 22±9.6, 36 mujeres y 60 hombres) todos estudiantes, docentes y trabajadores de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua. El análisis se llevó a cabo en el Laboratorios de Investigación, área de Nutrición. A los participantes se les preguntó inicialmente si eran alérgicos a algún alimento, en caso de que fueran alérgicos a alguno de los ingredientes de las bebidas, no participarían. Se les administró cada bebida fría en un vaso de cinco mililitros, codificado con números: el de B+c con el número 469, el de B+m+tv con el 138 y el de B+m+tv+c con el 790, y uno de los vasos con agua para eliminar el sabor anterior. Contestaron un test general de aceptabilidad una escala hedónica de 5 puntos, con los parámetros de olor, consistencia, dulzor, sabor, apariencia y aceptación general.

Análisis estadístico

El contenido de cada alimento en el diseño de las bebidas deportivas se reportó en porcentaje, el análisis químico

de nitratos, nitritos, polifenoles totales, antioxidantes totales, betacianinas y betaxantinas se reportaron en concentración media, y polifenoles totales, antioxidantes totales con media y desviación estándar. Para el análisis sensorial se realizó un ANOVA y un análisis post hoc de Tukey con una significancia de 0.05.

RESULTADOS

En la tabla 1 se puede observar el porcentaje de materia prima utilizado en cada bebida deportiva, apreciándose que el jugo de betabel es el principal componente.

Tabla 1 - Composición de las bebidas a base de betabel.

Nota: V: Varones. M: Mujeres.

Código	B+c	B+m+tv	B+m+tv+c
Materia prima	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
Jugo de betabel	52.2	50.7	50.7
Cacao	3.3	-	0.1
Té verde	-	0.4	0.4
Manzana	-	30.8	30.8
Agua	44.3	17.9	17.8
Sucralosa	0.2	0.2	0.2

B+c= jugo de betabel + cacao, B+m+tv= Jugo de

betabel+manzana+té verde, B+m+tv+c= jugo de betabel+

manzana+té verde+cacao.

En la tabla 2 se muestra el contenido de compuestos bioactivos de las bebidas deportivas diseñadas, los nitratos se encuentran en cantidades aceptables entre 59.52 para la bebida de betabel, manzana y té verde y 31.74 Mmol/l en la bebida de betabel, manzana té verde y cacao, la bebida con mayor contenido de nitritos fue la de betabel con manzana y té verde 8.15 Mmol/l seguida de la bebida de betabel con manzana, té verde y cacao 4.34 Mmol/l, en relación al contenido de polifenoles totales las de más cantidad fueron la de betabel con cacao (35.1±1.4 mgEAG/gbs) y la de betabel con manzana, té verde y cacao (33.95±0.7mgEAG/gbs), los antioxidantes totales se encontraron principalmente en el jugo de betabel y en la bebida con betabel y cacao, las betacianinas y las betaxantinas están presentes principalmente en el jugo de betabel, en las tres bebidas no hubo diferencia significativa:

Tabla 2 - Contenido de compuestos bioactivos en las bebidas deportivas a base de jugo de betabel

Parámetro	B+c	B+m+t	B+m+tv+c	Jugo de betabel
Nitratos	48.38	59.52	31.74	47.61
Nitritos	0.16	8.15	4.34	0.56
Polifenoles totales	35.1 ± 1.4	14.6 ± 0.2	33.95 ± 0.7	20.49 ± 2.76
Antioxidantes totales	8.27 ± 0.07	1.51 ± 0.34	4.76 ± 0.23	9.2 ± 0.09
Betacianina	8.16	8.16	8.67	16.01 ± 0.38
Betaxantina	4.92	4.92	5.23	9.66 ± 0.27

Nota. Nitratos (Mmol/l), Nitritos (Mmol/l), Polifenoles totales (mg EAG/g b.s*), Antioxidantes totales (micromol de trolox /g de muestra), Betacianina (mg BC/g b.s*), Betaxantina (mg BX/g b.s*), B+c (bebida deportiva de betabel y cacao), B+m+tv (bebida deportiva de manzana y té verde), B+m+tv+c (bebida deportiva de betabel, manzana, té verde y cacao) y b.s* (base seca).

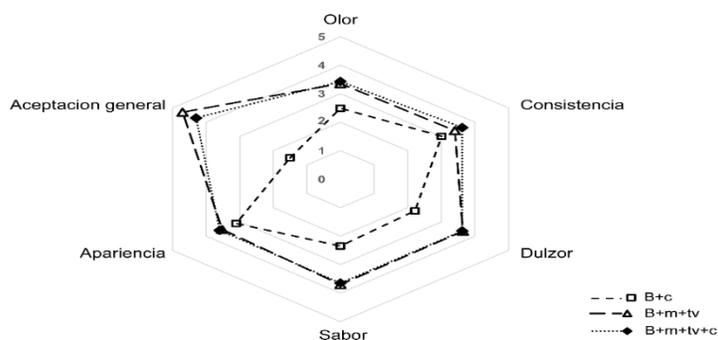
En la tabla 3 Se observa el análisis microbiológico de las bebidas, mostrando que cumplen con las especificaciones establecidas por la Norma Oficial Mexicana, lo cual lo hace un producto inocuo y apto para el consumo humano:

Tabla 3 - Análisis microbiológico de las bebidas

Muestra	Mesofilos aerobios (UFC/mL)	Coliformes totales UFC/mL	Coliformes fecales UFC/mL	Hongos UFC/mL	Levaduras UFC/mL
B+c	1920	320	NEGATIVO	1	168
B+m+tv	880	210	NEGATIVO	21	61
B+m+tv+c	550	150	NEGATIVO	11	84

Nota: por las cuentas totales obtenidas, estas muestras se encuentran aptas para el consumo según las normas NOM-092 - SSA1 - 1994, NOM-113 - SSA1 -1994, NOM-111-SSA1-1994, NOM- 110 - SSA 1 - 1994 NOM- 251 - SSA 1 – 2009, UFC/mL: unidad formadora de colonias por mililitro de muestra, B+c (bebida deportiva de betabel y cacao), B+m+tv (bebida deportiva de manzana y té verde), B+m+tv+c (bebida deportiva de betabel, manzana, té verde y cacao).

En la figura 1, se muestran los parámetros sensoriales de las bebidas deportivas, apreciando una buena aceptación en las bebidas B+m+tv y la de B+m+tv+c sin diferencia significativa (p<0.05), la bebida de B+c obtuvo menor aprobación con diferencia significativa a las dos bebidas anteriormente mencionadas:



DISCUSIÓN

De acuerdo al contenido de componentes bioactivos de las bebidas que se diseñó, todas contienen nitratos en cantidad adecuada, de nitritos solo las bebidas de B+m+tv y la de B+m+tv+c no es conveniente elegir la de B+c ni el jugo de betabel solo, de polifenoles contienen más las bebidas de B+C y la de B+m+tv+c y el jugo de betabel, de antioxidantes totales la que contiene menor cantidad fue la de B+m+tv, de betacianinas y betaxantinas tienen un contenido similar, al seleccionar una de las bebidas por su contenido de compuestos bioactivos sería la de B+m+tv+c. al realizar el estudio de las propiedades sensoriales (olor, consistencia, dulzor, sabor, apariencia y aceptación general) los jueces prefirieron las de B+m+tv y la de B+m+tv+c; por lo que la bebida seleccionada en nuestro estudio tanto por los compuestos bioactivos como por sus propiedades sensoriales fue la de B+m+tv+c.

La bebida seleccionada de B+m+tv+c contiene 6.2 mmol en 200 mL, de nitrato, y la bebida Beet it elaborada por James Drinks Ltd del Reino Unido que contiene 6.4 mmol, en envases de 70 mL de esta manera, se equipara el contenido de nitratos, Gallardo et al., (2019), mencionan en su investigación que ≥ 5 mmol de NO_3^- /porción, es la dosis mínima requerida para mejorar el rendimiento del ejercicio. Adicionalmente Gallardo et al.

(2019) también mencionan en su investigación que existe una variabilidad de moderada a grande en NO_3^- entre muestras de productos a base de betabel donde analizaron 24 productos de betabel (incluidos polvos, bebidas mezcladas, concentrados y jugos a granel) de 21 compañías distintas para cuantificar la concentración de nitratos [NO_3^-] y nitritos [NO_2^-] mediante cromatografía líquida de alta resolución, y se encontró diferencias con un coeficiente de variación medio de 30 ± 26 % (rango 2-83%) lo cual indica que no existe garantía por parte de los productores en el contenido bioactivo de principal interés, la recomendación es que por calidad se debe de realizar este análisis periódicamente en los productos disponibles para los deportistas.

El contenido de polifenoles totales en la bebida de B+m+tv+c fue de 33.95 mg EAG/ml y en el jugo de betabel fue de 20.49 mg EAG/ml, este último resultado no coincide con los reportados por Smirnova et al., (2022) en una bebida de jugo de betabel donde encontró una concentración de polifenoles de 0.609 mg EAG/ml, esta variación se pudo haber debido al método de producción, cosecha y/o conservación del betabel, por lo que es importante seleccionar adecuadamente este alimento.

Las betalaínas formadas por betacianinas y betaxantinas, son sensibles a los cambios de pH, calor, luz y oxígeno (Fu et al. 2020), por lo cual las técnicas de procesamiento son tema de interés en la investigación, para poder preservar los productos ricos en betalaínas. De acuerdo con Trych et al. (2022) en su estudio sometieron al jugo de betabel recién exprimido, con materia prima de origen polaco. La identificación de betalaínas se realizó mediante espectrofotometría y el

contenido de betacianinas reportado fue de 893 mg/L y betaxantinas de 128 mg/L concordando con otros estudios (Pandita et al., 2020; Wuss et al., 2015), en la investigación la cuantificación se realizó por un método similar al de (Trych et al., 2022), utilizando espectrofotometría y reportando un mayor contenido de betacianinas 8670 mg/L y betaxantinas 5230 mg/L, por lo que se puede decir que lo encontrado en nuestro estudio supera los estándares y esto puede ser un aporte a largo plazo.

CONCLUSIONES

La bebida de B+m+tv+c tiene un contenido más elevado de polifenoles y antioxidantes totales en relación a la de B+m+tv y las dos tienen contenido aceptables en nitratos, nitritos, betacianinas y betaxantinas y las dos fueron aceptadas sensorialmente, por lo que se seleccionó la bebida de B+m+tv+c.

REFERENCIAS

Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E. & Berset, C.L.W.T. (1995). Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *LWT-Food Science and Technology*, 28, 25-30. [http://dx.doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)

Carreón-Hidalgo, J. P., Franco-Vásquez, D. C., Gómez-Linton, D. R., & Pérez-Flores, L.J. (2022). Betalain plant sources, biosynthesis, extraction, stability enhancement methods, bioactivity, and applications. *Food research international (Ottawa, Ont.)*, 151, 110821. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110821>

Castell, L. M., Stear, S. J., & Burke, L. M. (eds.). (2015). *Nutritional supplements in sport, exercise and health: An AZ guide*. Routledge.

Castellanos-Santiago, E., & Yahia, E.M. (2008). Identification and quantification of betalains from the fruits of 10 Mexican prickly pear cultivars by high-performance liquid chromatography and electrospray ionization mass spectrometry. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(14), 5758-64.

Chen, L., Zhu, Y., Hu, Z., Wu, S., & Jin, C. (2021). Beetroot as a functional food with huge health benefits: Antioxidant, antitumor, physical function, and chronic metabolomics activity. *Food Science & Nutrition*, 9(11), 6406-6420. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2577>

Cholewa, J., Trexler, E., Lima-Soares, F., de Araújo Pessôa, K., Sousa-Silva, R., Santos, A. M., Zhi, X., Nicastro, H., Cabido, C. E. T., de Freitas, M. C., Rossi, F., y Zanchi, N. E. (2019). Effects of dietary sports supplements on metabolite accumulation, vasodilation and cellular swelling in relation to muscle hypertrophy: A focus on "secondary" physiological determinants. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 60, 241-251. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.10.011>

Coggan, A.R., Broadstreet, S.R., Mikhalkova, D., Bole, I., Leibowitz, J.L., Kadkhodayan, A., Park, S., Thomas, D.P., Thies, D., & Peterson, L. R. (2018). Dietary nitrate-induced increases in human muscle power: high versus low responders. *Physiological Reports*, 6(2). <https://doi.org/10.14814/phy2.13575>

Domínguez, R., Maté-Muñoz, J. L., Cuenca, E., García-Fernández, P., Mata-Ordoñez, F., Lozano-Estevan, M. C., Veiga-Herreros, P., da Silva, S. F., y Garnacho-Castaño, M. V. (2018). Effects of beetroot juice supplementation on intermittent high-intensity exercise efforts. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*,

15(2). <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0204-9>

Fu, Y., Shi, J., Xie, S.-Y., Zhang, T.-Y., Soladoye, O. P. y Aluko, R. E. (2020). Red beetroot betalains: Perspectives on extraction, processing, and potential health benefits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(42), 11595–11611. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c04241>

Gallardo, E.J., y Coggan, A.R. (2019). What is in your beet juice? Nitrate and nitrite content of beet juice products marketed to athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 29(4), 345-349.

Gelabert-Rebato, M., Wiebe, J. C., Martin-Rincon, M., Gericke, N., Perez-Valera, M., Curtelin, D., Galvan-Alvarez, V., Lopez-Rios, L., Morales-Alamo, D. y Calbet, J. A. L. (2018). Mangifera indica L. leaf extract in combination with luteolin or quercetin enhances VO₂peak and peak power output, and preserves skeletal muscle function during ischemia-reperfusion in humans. *Frontiers in physiology*, 9, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00740>

Jones, A.M., Thompson, C., Wylie, L.J. y Vanhatalo, A. (2018). Dietary nitrate and physical performance. *Annual Review of Nutrition*, 38(1), 303–328. <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-082117-051622>

Jurado-Castro, J.M., Casanova-Rodriguez, D., Campos-Perez, J., Llorente-Cantarero, F. J., De La Florida-Villagran, C.A., Diaz-Bernier, V.M., y Ranchal-Sanchez, A. (2022). Beetroot juice produces changes in heart rate variability and reduces internal load during resistance training in men: A randomized double-blind crossover. *Nutrients*, 14(23), 5119. <https://doi.org/10.3390/nu14235119>

Koss-Mikołajczyk, I., Kusznerewicz, B., Wiczowski, W., Sawicki, T. y Bartoszek, A. (2019). The comparison of betalain composition and chosen biological activities for differently pigmented prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) and beetroot (*Beta vulgaris*) varieties. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70, 442–452. <https://doi.org/10.1080/09637486.2018.1529148>

Kumar, Y., y Beetroot, A. (2015). Super food. *International Journal of Engineering Studies and Technical Approach*, 1(3), 20-26.

Lares, M., Tafurt, G., Suarez, O., Alvarez, C., y El Khori, S. (2019). Efecto del consumo de chocolate oscuro de granos cacao sin fermentar, sobre marcadores de estrés oxidativo y, disfunción endotelial en una población sana. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(2), 163-167.

Montenegro, C.F., Kwong, D.A., Minow, Z.A., Davis, B.A., Lozada, C.F., y Casazza, G.A. (2017). Betalain-rich concentrate supplementation improves exercise performance and recovery in competitive triathletes. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 42(2), 166–172. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0452>

Magrone, T., Russo, M. A., y Jirillo, E. (2017). Cocoa and dark chocolate polyphenols: from biology to clinical applications. *Frontiers in immunology*, 8, 677. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00677>

Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. 1994

Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.



Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.

Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994, Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.

Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

Pandita, D., Pandita, A., Pamuru, R. R. y Nayik, G.A. (2020). *Beetroot. En Antioxidants in Vegetables and Nuts - Properties and Health Benefits* (pp. 45–74). Springer Singapore.

Smirnova, G., Tretjakovs, P., Fedotova, A., Simanis, R., Vasiljeva, S., Suhorukovs, O., Seglina, D., Krasnova, I., Bartkevics, V. & Babarykin, D. (2022). Red beetroot juice and stamina: An experimental study. *Journal of Biosciences and Medicines*, (10)9, 18-29. <https://doi.org/10.4236/jbm.2022.109002>

Singleton, V.L., Orthofer, R. y Lamuela-Raventos, R.M. (1999) Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152-178. [http://dx.doi.org/10.1016/S0076-6879\(99\)99017-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0076-6879(99)99017-1)

Trych, U., Buniowska-Olejnik, M. y Marszałek, K. (2022). Bioaccessibility of betalains in beetroot (*Beta vulgaris* L.) juice under different high-pressure techniques. *Molecules*, 27(20), 7093. <https://doi.org/10.3390/molecules27207093>



Wruss, J., Waldenberger, G., Huemer, S., Uygun, P., Lanzerstorfer, P., Müller, U., Höglinger, O. y Weghuber, J. (2015). Compositional characteristics of commercial beetroot products and beetroot juice prepared from seven beetroot varieties grown in Upper Austria. *Journal of Food Composition and Analysis*, 42, 46-55. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2015.03.005>

Wong, T.H., Sim, A., y Burns, S.F. (2021). The Effect of Beetroot Ingestion on High-Intensity Interval Training: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrientes*, 13(11), 3674. <https://doi.org/10.3390/nu13113674>



Copyright (c) 2024 Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física. Este documento se publica con la política de Acceso Abierto. Distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



LA ADMINISTRACIÓN COMO CAMPO DE CONOCIMIENTOS Y SU IMPORTANCIA EN LAS ORGANIZACIONES DEPORTIVAS MEXICANAS

MANAGEMENT AS A KNOWLEDGE FIELD AND ITS IMPORTANCE WITHIN MEXICAN SPORTS ORGANIZATIONS

Alberto Rafael Aguilera Rivera¹

¹ Universidad del Fútbol y Ciencias del Deporte, Pachuca, México.

Como citar:

Aguilera-Rivera, A.F. (2024). La administración como campo de conocimiento y su importancia en las organizaciones deportivas mexicanas. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física*, 3(7), 11-20. DOI 10.54167/rmccf.v3i7.1404

Correspondencia: ararrivera10@gmail.com (Alberto Rafael Aguilera Rivera)

Recibido: 25 de septiembre de 2023; Aceptado: 9 de noviembre de 2023

Publicado por la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Dirección de Investigación y Posgrado

RESUMEN

Actualmente las organizaciones deportivas en México se enfrentan a la necesidad de contar con estructuras y procesos mucho más eficaces y modernos, que exigen la búsqueda de nuevas formas de realizar las actividades. Igualmente requieren replantear lo que se está haciendo y quién lo hace; así como, cuándo, cómo, por qué y dónde se está realizando. Se requieren nuevas visiones, procesos, medios, estructuras organizacionales, técnicas, programas y estilos administrativos que permitan mejorar sus acciones. El éxito de toda organización deportiva, depende, cada vez más, de que sus procesos y estructuras estén alineados con su visión, misión, objetivos, valores, filosofía, metas y su propuesta organizacional, así como su estrategia económica. Es por ello que el principal punto de análisis lo constituye el papel preponderante que debe tener la administración y sus teorías, como disciplina del conocimiento humano en las organizaciones deportivas. El presente trabajo explica la Administración como disciplina del conocimiento humano en las organizaciones deportivas mexicanas y el replanteamiento de los procesos y estructuras para mejorar y poder enfrentar los retos organizacionales de forma satisfactoria. A manera de consecuencia sobresaliente de lo anterior, se encuentra la relevancia e importancia de las organizaciones deportivas y el papel que juega este conjunto de conocimientos administrativos como agente transformador en la organización. El trabajo es preponderantemente teórico. Por el momento, se dejará a futuro en otras contribuciones, el dar cuenta de la dinámica en la que están inmersas estas organizaciones en la conquista o permanencia de los espacios locales, ante una sociedad cada vez más exigente. El método consiste en explicar qué se entiende por Administración y cuál es su campo de estudio y la importancia del uso y aplicación de este conjunto de conocimientos

en las organizaciones deportivas de México en aras de una mejora organizacional y exponer a manera de conclusión no sólo la importancia sino la necesidad de ésta disciplina del conocimiento humano en las organizaciones deportivas del país.

Palabras clave: Administración; organización deportiva; conocimientos; importancia; mejora.

SUMMARY

Currently, sports organizations in Mexico are facing the need to have much more efficient and modern structures and processes, which require the search for new ways of carrying out activities. They also need to rethink what is being done and who is doing it, as well as when, how, why and where it is being done. New visions, processes, organizational structures, techniques, programs and management styles are required to improve their actions. The success of any sports organization increasingly depends on its processes and structures being aligned with its vision, mission, objectives, values and organizational proposal, as well as its economic strategy. Behind the fulfillment of all these elements is the implementation of a set of activities that, in turn, are part of the management as a whole. That is why the main point of analysis is the predominant role that management should have as a discipline of human knowledge in sports organizations. This text explores management as a discipline of human knowledge in Mexican sports organizations and the rethinking of processes and structures to improve and be able to face organizational challenges in a satisfactory way. As an outstanding consequence of the above, we find the importance of sports organizations and the role played by this set of administrative knowledge as a transforming agent in the organization. The work is preponderantly theoretical for the moment; it will be left for other contributions to account for the dynamics in which these organizations are



immersed for the conquest or permanence in local spaces, in the face of an increasingly demanding society. The method consists of explaining what is understood by management and its field of study, understanding the management and sports organizations and their situation in Mexico and the possibility of organizational improvement and exposing by way of conclusion the importance of this discipline of human knowledge in the sports organizations of the country.

Keywords: management; sports organization; knowledge; importance; improvement.



INTRODUCCIÓN

Antes de hablar de estructuras, procesos, métodos de trabajo, eficiencia, eficacia, productividad y un largo etcétera de conceptos pertenecientes a la teoría administrativa, habría que iniciar por establecer qué se entiende por Administración, cuál es su objeto de estudio y darle la importancia que se merece como disciplina del conocimiento humano, y los aportes que ésta puede darle a la operación y gestión de las organizaciones deportivas.

Lo primero que hay que comentar es que la aparición del fenómeno fabril y la búsqueda de la eficiencia, eficacia y productividad, aunado a la convergencia de múltiples factores laborales analizados al interior de las organizaciones, han sido el motor que impulsó el desarrollo de la teoría administrativa. Su evolución no puede comprenderse más que a través de sus vínculos con una realidad organizacional condicionada por el contexto histórico de su desarrollo y por las necesidades originadas a partir de ese mismo conocimiento. Cada corriente, cada escuela, cada teoría surge como una respuesta a los problemas organizacionales más relevantes de su época. Así, la teoría de la Administración a lo largo de los años pasó a proponer a la organización fabril como objeto de estudio y análisis para entender plenamente el funcionamiento de la misma, reconociendo la relación simultánea y orgánica de cuatro fenómenos: el medio ambiente que la rodea, sus condiciones internas, las capacidades para el logro de sus objetivos y el papel que juega el factor humano en estos procesos. Al paso del

tiempo este conocimiento se extendió a cualquier tipo de organización.

En el devenir de conocimientos humanos surge la disciplina de la Administración, la cual se define según la época y los criterios de diferentes autores. El presente trabajo no persigue esclarecer el término como tal, de por sí complejo, pero parte de una definición propia del autor. Para el presente trabajo la Administración se entiende como la disciplina del conocimiento humano que tiene como objeto de estudio a la organización de carácter público, privado o social, que a través de una estructura y un proceso humano social, individual y colectivo hace uso eficiente, eficaz y efectivo de los recursos materiales, tecnológicos, financieros, económicos, intelectuales y emocionales con los que cuenta; para el logro de los objetivos personales, colectivos, organizacionales y sociales que se resumen en la satisfacción de una necesidad humana; ofreciendo la elaboración de un producto o servicio que satisface dicha necesidad mediante un conjunto de actividades tareas y funciones que integra tanto los conocimientos y las habilidades de las personas y que se basan en criterios de competitividad, productividad, rentabilidad y calidad de sus acciones.

Se entiende por objeto de estudio el fenómeno o conjunto de fenómenos cuyo entendimiento suficientemente desarrollado da lugar a una disciplina de conocimientos específica. Todo objeto de estudio se constituye de dos elementos: el empírico y el teórico. El primero es la realidad que da lugar a determinado conocimiento; el segundo, es precisamente el conocimiento

(Garcíaacastillo: 1995, p.65) Por ejemplo, hipotéticamente, si las organizaciones constituyeran el elemento empírico, el conocimiento acerca de las organizaciones representaría al elemento teórico; las organizaciones y su conocimiento, conjuntamente constituirían el objeto de estudio de la Administración.

De este modo, el objeto de la Administración se fundamentó progresivamente hacia el estudio de los trabajos, las actividades y las relaciones entre los trabajadores; así como el funcionamiento de la fábrica que se extendió como propuesta de Etzioni “a cualquier tipo de organización concibiéndola como un todo, donde se propicia el estudio y análisis a través de la metáfora de la organización como organismo vivo” (1997, p.37). Sobre este aspecto, Ballina (2000, p.18), parte de la idea de que las organizaciones son “una agrupación de personas que trabajan juntas con el fin de lograr el propósito común de alcanzar los objetivos organizacionales que le dieron origen y por los cuáles hacen lo que hacen de determinada manera; mediante la transformación de los recursos en productos o servicios”.

De lo anterior, se puede considerar que las organizaciones deben ser entendidas como entes dinámicos inmersos en una economía en continua transformación al ser producto de una constante interrelación entre dos elementos: por una parte, la interacción que se genera entre los individuos, los recursos tangibles e intangibles ligados a las actividades internas que la conforman, y por otra, la interacción con el medio. Asimismo, las organizaciones se

construyen para obtener objetivos que han sido previamente fijados. Esto implica la creación de condiciones de estabilidad organizacional mediante el establecimiento de estructuras y procesos que buscan la ejecución de trabajos de manera eficiente y eficaz que garanticen la obtención de las metas organizacionales, sin olvidar que se encuentran expuestas a fuerzas internas y externas que las obligan a mantener el orden.

De tal manera la Administración se debe encargar de los métodos para alcanzar un equilibrio entre “el logro de los objetivos” y “las actividades para lograrlos” en la organización mediante el desarrollo de modelos y técnicas donde las personas cuenten con recursos adecuados para responder a las necesidades y criterios de racionalidad económica. De la cual las organizaciones deportivas no pueden estar ausentes.

LA ADMINISTRACIÓN Y SU IMPORTANCIA EN LAS ORGANIZACIONES DEPORTIVAS

Los avances logrados, tal como lo señala Chiavenato (2020), en los diferentes campos del quehacer humano por sí solos no generarían efectos en el mejoramiento de la calidad de vida; es preciso que la Administración que se utiliza en las organizaciones cuente con modelos, herramientas y técnicas que permitan la correcta aplicación y coordinación de los esfuerzos grupales al logro de objetivos. En la medida en que la sociedad depende cada vez más de los esfuerzos de los individuos reunidos en grupos organizados, la Administración se ha convertido en una de las principales disciplinas en la solución de los muy diversos problemas que afectan



al mundo, dado que su ejercicio implica trazar el proceso que permite el diseño y mantenimiento de un entorno en el que, trabajando en grupos, los hombres cumplan en forma eficiente objetivos específicos.

En el mismo sentido Peter Drucker (2002), teóricamente ha señalado que la diferencia entre países desarrollados y subdesarrollados radica en la calidad de la Administración que se ejerce. Hay naciones que saben administrar la tecnología existente y los recursos disponibles y potenciales con los que cuentan; y otras cuya administración se caracteriza por los bajos niveles de eficiencia que presenta. El resultado indiscutible es la existencia de países bien administrados y mal administrados. Bajo este argumento e idea no debe parecer ni resultar extraño que las mejores organizaciones deportivas se encuentren y formen parte de los países denominados desarrollados, pues son éstos mismos quienes generan el conocimiento administrativo en general.

La tarea de administrar se aplica a cualquier tipo o tamaño de organización y las deportivas no son la excepción; ya que estas necesitan alcanzar los objetivos para los cuales fueron creadas, todo lo cual precisa que su manejo debe realizarse con la mayor efectividad, eficacia y economía de acción y de recursos, sólo posible a través de la coordinación del esfuerzo humano en forma organizada.

Las exigencias que el medio ambiente impone alrededor de las organizaciones deportivas han provocado que éstas requieran de un conjunto de ideas y conocimientos bien fundamentados en los diferentes niveles, áreas y funciones

organizacionales que, vinculados en un conjunto integrado y armonioso de actividades, faciliten los procesos de trabajo para mejorar y que a la vez permitan, no sólo su sobrevivencia en un contexto económico, sino también, su crecimiento y consolidación.

La función de la Administración en las entidades deportivas radica en aplicar los objetivos organizacionales y transformarlos en acciones a través de las funciones administrativas básicas de la planeación, organización, dirección y control de los esfuerzos efectuados en todas las áreas y niveles de la organización, con el propósito de lograr en forma efectiva, eficiente, eficaz, productiva, y con calidad los objetivos propuestos. Las funciones de la Administración no se limitan ni reducen solamente al diseño y establecimiento de técnicas que posibiliten el desempeño organizacional esperado, sino también a tareas que le permitan comprender y sensibilizarse ante todos los elementos internos y externos que afectan a las áreas de operación y gestión.

En este sentido se puede afirmar también que actualmente en la organización deportiva la innovación de los procesos administrativos, además de perseguir el adecuado manejo de los más diversos recursos, técnicos, materiales, financieros e intelectuales de la organización tiene como meta la búsqueda de la información que permita realizar una evaluación tanto de los puntos débiles, como los fuertes de la entidad, derivados de las condiciones internas y externas a la misma. El conocimiento de esos problemas permite establecer la estrategia y los

cursos de acción a seguir para que la organización pueda expandirse en el mercado y consolidar su posición en el mismo. Hoy más que nunca, el éxito, la eficiencia y la eficacia organizacional en una entidad deportiva se encuentra en función de que la Administración logre establecer procesos y estructuras racionales donde los seres humanos logren trabajar en forma conjunta y coordinada para alcanzar objetivos comunes; y esto depende, cada vez más, de la capacidad de quienes ejercen la función administrativa. La Administración en las organizaciones deportivas, sin importar el ámbito al que se aplica: sea éste público, privado o social, es la responsable de generar acciones que posibiliten y permitan a los individuos realizar contribuciones potenciales al cumplimiento de los objetivos grupales, tanto a niveles microadministrativos como macroadministrativos.

Cada organización deportiva requiere de evaluación y toma de decisiones, coordinación de múltiples acciones, dirección de personas, adecuación y asignación de recursos; acciones complejas que deben realizarse de forma armónica; que implican, además, el concurso de diferentes actores que realicen tareas y funciones encaminadas hacia áreas distintas y respuestas rápidas en la solución de problemas específicos sustentadas en todo momento en el conocimiento administrativo.

Asimismo, conviene prestar atención tanto a los acontecimientos pasados como a los presentes, para tratar de visualizar los futuros posibles; al ser la guía y la dirección de las diversas

estrategias tiene que interactuar con eventos internos y externos que afectan la operación y eficiencia organizacional. Los requerimientos cambiantes del medio ambiente reclaman a la Administración como un elemento de cambio, transformación y mejora de las organizaciones deportivas a las que debe de conducir por nuevos rumbos, desafíos, objetivos, procesos, estrategias, estructuras y tecnologías. Debe ser un elemento educador y forjador de la cultura organizacional.

Para alcanzar el éxito, la eficiencia, la eficacia, la productividad y la calidad en las organizaciones deportivas, la Administración debe sustentarse en forma adecuada; el desarrollo de las habilidades humanas es un aspecto de vital importancia para la gestión hoy día, ya que es sólo a través de ellas, que se podrán cumplir los objetivos. Para ello, es necesario y adecuado que la Administración se convierta en un elemento de mejora organizacional para todos los colaboradores sin importar su nivel jerárquico.

LA ADMINISTRACIÓN Y LAS ORGANIZACIONES DEPORTIVAS EN MÉXICO

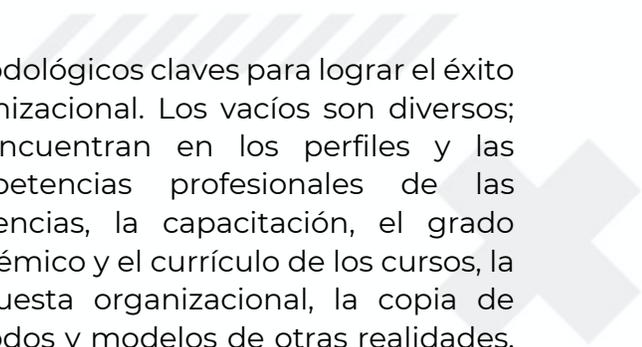
Bajo las ideas anteriormente descritas, el análisis de las organizaciones productoras y de servicios deportivos en México ya no puede abordarse desde teorías, modelos y estrategias caracterizadas por una visión parcial y, por lo tanto, limitada del fenómeno organizacional; ya no basta con sólo administrar, es necesario hacerlo bien, con sustento teórico-metodológico y los elementos técnicos que sustentan a esta disciplina. Su aplicación como conocimiento humano debe realizarse



desde una perspectiva integral que abarque el entorno, los objetivos, los valores, la participación; las estructuras y los procesos; el factor humano; la tecnología y los recursos y todo lo que implica la gestión organizacional.

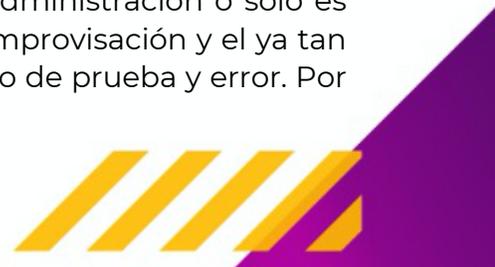
Actualmente, se hace evidente que los logros organizacionales en las entidades deportivas mexicanas dependen directamente de la forma en que se aprovechan los diversos recursos mediante las actividades que realiza el factor humano. Esto implica que, entre los tantos desafíos que afronta la administración de las organizaciones, la verdadera prueba de la capacidad de esta disciplina radica en la eficacia con la que dirigen y orientan los procesos y estructuras hacia enfoques de multi-habilidad más humanos.

Desafortunadamente en el país esta disciplina del conocimiento humano se encuentra ausente en la mayoría de las organizaciones deportivas debido a que se administra más por intuición que por raciocinio. Tal como lo señalan Lucio y Morales (2019: p.10), “la Administración del deporte en México se ha hecho de manera desorganizada y empírica lo que ha traído como consecuencia bajos resultados deportivos, pues carece de una estructura en su Sistema Deportivo y de un diagnóstico claro de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas”. Incluso la propia investigación académica específica presenta carencias, pues no están totalmente identificados los procesos y las estructuras que se ponen de manifiesto en el desarrollo del deporte en todos sus niveles y tampoco se pueden precisar con datos específicos cuáles son aquellos principios técnicos y



metodológicos claves para lograr el éxito organizacional. Los vacíos son diversos; se encuentran en los perfiles y las competencias profesionales de las dirigencias, la capacitación, el grado académico y el currículo de los cursos, la propuesta organizacional, la copia de métodos y modelos de otras realidades, por citar ejemplos. El área de oportunidad para explorar este campo es enorme, pues no sólo basta con diagnosticar o analizar un fenómeno, sino en proponer soluciones adecuadas para modificar en la medida de lo posible la realidad del deporte en el país. De ahí el acercamiento al tema y el reconocimiento de la importancia del mismo.

Por ejemplo, los resultados del trabajo administrativo se evalúan por los resultados deportivos y no se consideran los criterios de calidad que debe tener la administración del deporte desde la base hasta los niveles superiores, pues a diario se manifiestan insuficiencias considerables en la sistematización de las actividades que se desarrollan en el deporte donde se observa una inadecuada integración de las estructuras (niveles de actuación) y los principales procesos que deben acometerse en cada uno de ellos. De ahí los resultados negativos tanto económicos como deportivos. En la práctica se le otorga mayor peso al hecho de que las administraciones se dan por se, sin considerar la evaluación de la calidad de tal proceso, es decir, en verdad se administra teniendo en cuenta el marco teórico y el conjunto de elementos metodológicos que sustentan a la Administración o sólo es producto de la improvisación y el ya tan conocido método de prueba y error. Por



el contrario, cada vez más aparecen nuevos requerimientos en las organizaciones en general donde la Administración es de los saberes más demandados por todos los sectores y el deporte no debe ser la excepción. Por lo que es importante en una organización deportiva considerar los aspectos de gestión y los operativos de la oficina y del campo, es decir, de las áreas administrativas y deportivas y considerarlas como un todo integrado; al tiempo de tener indicadores como la eficiencia (uso racional de los recursos), la eficacia (responder con calidad a las necesidades de la sociedad), productividad (generar más con los mismos recursos), competitividad (ofrecer bienes y servicios a la sociedad para que sea ella quien elija según sus deseos y necesidades), y calidad (realizar todo con las condiciones máximas que se reflejen en las cualidades de lo que se hace).

LA ADMINISTRACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES DEPORTIVAS MEXICANAS Y LA MEJORA ORGANIZACIONAL

La administración hoy en día implica y requiere que los dirigentes deban sustentar su actuación mediante los conocimientos y elementos teóricos para responder constantemente de forma productiva, eficiente y eficaz a las condiciones imperantes en los espacios y tiempos deportivos nacionales e internacionales logrando con ello una mejora organizacional.

Como se ha mencionado, dado que las situaciones al interior de la organización deportiva llegan a ser un reflejo de las externas, es necesario adoptar un modelo de Administración integrador

que mire en todo momento hacia afuera y adentro; hacia el pasado y el futuro cuyo único fin sea el de mejorar los procesos y las estructuras que la sustentan. De esta manera se facilita la aplicación y uso de respuestas idóneas para realizar las actividades de gestión. Las transformaciones políticas, económicas, sociales y tecnológicas son continuas, lo que dificulta la comprensión y atención de estos factores, a la vez que éstos se vuelven críticos para permitir la supervivencia de la organización.

Por estas y otras razones colaterales, el contexto demanda más flexibilidad en el manejo y aplicación de los conocimientos de la Administración, lo cual ha cambiado los requisitos para ejercer la labor del administrador.

En las condiciones actuales, competir, mejorar, planear, dirigir, evaluar y aprender son actividades que afectan a todos los que participan en la vida de una organización deportiva. Su función y éxito requieren de información adquirida y comprendida colectivamente. La Administración al jugar un papel transformador y de mejora, debe participar en la difusión de elementos que permitan la creación de una visión compartida. Asimismo, la ciencia y el desarrollo tecnológico continuarán; como secuela natural, se seguirá requiriendo de la transformación y la mejora tanto de los procesos, la estructura y función de la organización, como de la mentalidad individual y colectiva de todos sus integrantes para satisfacer de mejor manera necesidades sociales. El mejoramiento de las prácticas administrativas se debe realizar con el

objetivo de obtener resultados productivos de la más alta calidad, tanto para ofrecer mejores mercancías como servicios integrales a la sociedad.

CONCLUSIONES

En la actualidad, tal como lo manifiesta Daft (2000), los procesos económicos y tecnológicos, junto a la enorme competitividad en los mercados nacionales e internacionales, ha hecho aún más difícil el cumplimiento de los objetivos de crecimiento económico y mejor rentabilidad en las organizaciones de los más diversos sectores de la economía; que a su vez se ve reflejado en el desarrollo de los países y en el bienestar social de las personas.

Uno de estos sectores lo representa el ámbito deportivo, el cual se ha convertido en todo un acontecimiento en las últimas décadas debido a su enorme capacidad de conectar el fenómeno social con el beneficio económico simultáneamente y provocar sinergias con diversos ámbitos por sus cruces paralelos y opuestos.

Es necesario entender que la Administración no se centra ni dirige únicamente en una organización específica; por el contrario, es tan amplio su abanico que abarca desde las pequeñas, medianas, grandes organizaciones y emprendimientos, hasta las naciones. Las organizaciones deportivas responden a esta concepción, de modo que es relevante entender la dimensión de su aplicación, con la finalidad de poder utilizarla en beneficio de la

mejora de la eficiencia, la eficacia y la productividad de la misma.

La importancia del estudio de la Administración en las entidades deportivas del país se basa en que muchas veces este concepto dentro de las organizaciones se subestima, provocando con ello que se pasen por alto los valores determinantes de ésta, lo cual genera consecuencias importantes en el funcionamiento de las mismas.

Para bien o para mal, de una forma u otra, las organizaciones deportivas en México se administran, pues operan en un ambiente económico donde la calidad de la Administración es lo que importa. Aquellas personas que pretendan dirigir una organización deportiva sin considerar y tener en cuenta el conjunto de conocimientos de la Administración para mejorar el desempeño organizacional sólo habrán de confiar sus acciones a la suerte y a la intuición o en el mejor de los casos a la experiencia, lo cual resulta muy riesgoso y dañino pues puede provocar ineficiencia, ineficacia, falta de calidad y escasa productividad.

Hablar de la calidad de la Administración en las organizaciones deportivas del país no sólo implica una mayor riqueza en los estudios del deporte al adoptar los conocimientos, teorías y metodologías de ésta disciplina del conocimiento humano, ni el mero análisis de las variables que se entremezclan en la búsqueda por mejorar la eficiencia, la eficacia, la productividad y la calidad en el uso de todos los recursos a la disposición del quehacer deportivo; la cuestión va



más allá, implica reformular la serie de ideas erróneas que han regido los paradigmas organizacionales de los entes deportivos y que resultan ser, la mayoría de las veces, anticuados, ineficientes, cerrados, universalistas y lineales. Sin duda, al hacer el mejor uso de esta disciplina del conocimiento humano, para el desarrollo organizacional deportivo mexicano, se estará hablando no sólo de una mejora sustancial en la organización y en el deporte como práctica y como espectáculo, sino también en impactos benéficos y positivos en la sociedad.

REFERENCIAS

Ballina Ríos. F. (2000). *Marco teórico para el estudio del conflicto en las organizaciones en: Teoría de la Administración. Un enfoque alternativo.* McGraw Hill-Interamericana Editores.

Chiavenato, I. (2020). *Introducción a la teoría general de la administración.* McGraw-Hill.



Daft, R. L. (2000). *Teoría y diseño organizacional. International.* Thompson Editores.

Drucker, P.F. (2002). *Los desafíos de la gerencia para el siglo XXI.* Editorial Norma.

Etzioni, A (1997). *Organizaciones modernas.* Limusa, Editorial Noriega.

Garcíacastilló y Cruz, R. (2022). Aproximación al problema del objeto de estudio de la administración. *Revista Gestión y Estrategia* (16), 64-72.

<https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcs/h/gye/1999n16/Garciacastillo> (Original work published 1 de diciembre de 1999).

Lucio, C. y Morales, A. (2019). México: La inadecuada administración deportiva y sus consecuencias. En P. Navarrete (Ed.), *Un Espacio Para la Ciencia.*

<http://doi.org/10.5281/zenodo.4521648>



Copyright (c) 2024 Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física. Este documento se publica con la política de Acceso Abierto. Distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



LA PSICOMOTRICIDAD EN EL PROCESO DE LECTO-ESCRITURA EN NIÑOS DE PREESCOLAR

PSYCHOMOTRICITY IN THE LITERACY WRITING PROCESS IN PRESCHOOL CHILDREN

Javier Bernabé González Bustos¹, Natanael Cervantes Hernández^{1*}, Susana Domínguez Esparza¹, Estefanía Quintana Mendias¹, Ricardo Gumaro Molina Jacquez¹

¹ Facultad de Ciencias de la Cultura Física, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

Como citar:

González-Bustos, J.B., Cervantes-Hernández, N., Domínguez-Esparza, S., Quintana-Mendias, E., y Molina-Jacquez, R.G. (2024). La psicomotricidad en el proceso de lecto escritura en niños de preescolar. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física*, 3(7), 20-30. DOI 10.54167/rmccf.v3i7.1414

Correspondencia: ncervantes@uach.mx (Natanael Cervantes Hernández)

Recibido: 17 de noviembre de 2023; Aceptado: 29 de diciembre de 2023

Publicado por la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Dirección de Investigación y Posgrado



RESUMEN

Objetivo: El propósito de la siguiente investigación fue analizar los cambios tras la aplicación de un programa psicomotriz en niños de 5 a 6 años de tercer año de preescolar sobre la lectoescritura. **Metodología:** El estudio de corte cuantitativo con una evaluación pre y post al programa psicomotor. Se aplicaron tres instrumentos de evaluación, el Test ABC de Filho y la prueba Escala de Evaluación de la Psicomotricidad en Preescolar (EEPP) y la prueba de escritura de palabras de Emilia Ferreiro. **Resultados:** Los resultados de los aspectos psicomotrices en las evaluaciones, mostraron un aumento significativo en los puntajes de locomoción, equilibrio, coordinación de manos y esquema corporal con otros ($p < 0.05$). En lo relacionado al test ABC de Filho, al final del estudio se presenta una clasificación de “situación excelente, muy preparado para iniciar la lectura. En cuanto a los valores del EEPP, se observa un cambio de los alumnos del nivel 1 a nivel 2 y 3 de esta escala de valoración. **Conclusión:** Por lo cual se concluye que es necesario la aplicación de un programa psicomotor en niños de tercer año de preescolar para lograr afirmar lo necesario para adquirir la lectura y la escritura e identificar posibles dificultades y así lograr apoyar al niño que requiera alguna intervención en específico.

Palabras clave: Psicomotricidad, lecto-escritura, preescolar.



SUMMARY

Objective: The purpose of the following investigation is to analyze the changes caused by the application of a psychomotor program in children from 5 to 6 years of age in the third year of preschool to acquire literacy. **Methods:** The study is quantitative with a pre and post evaluation of the psychomotor program. Three evaluation instruments were applied, such as the Filho ABC Test and the Preschool Psychomotricity Evaluation Scale (EEPP) and Emilia Ferreiros' word writing test. **Results:** The results of the psychomotor aspects in the evaluations before and after the intervention, showed a significant increase in the scores of locomotion, balance, hand coordination and body scheme with others ($p < 0.05$). Regarding the Filho ABC test, at the end of the study a classification of “excellent situation, very prepared to start reading” is presented. Regarding EEPP performance levels, there is a change in students from level 1 to level 2 and 3 of this assessment scale. **Conclusions:** Therefore, it is concluded that the application of a psychomotor program in third-year preschool children is necessary to ensure that children have the firm foundations they need to acquire reading and writing and, to identify possible difficulties and thus achieving support for the child who requires a specific intervention.

Keywords: Psychomotricity, reading-writing, preschool.



INTRODUCCIÓN

La edad preescolar constituye una etapa importante del desarrollo psicológico del niño, al ingresar a la escuela, las niñas y los niños tienen conocimientos, creencias y suposiciones sobre el mundo que los rodea, de las relaciones entre las personas y el comportamiento que se espera de ellos, y han desarrollado, con diferente grado de avance, competencias que serán esenciales para su desenvolvimiento en la vida escolar (SEP, 2012).

Muchas de las destrezas y habilidades importantes que llega a adquirir el ser humano se desarrollan en esta etapa de su vida. Por lo cual es importante que en este período a los alumnos se les proporcione la estimulación adecuada para ir logrando cada uno de los procesos que el niño adquiere durante los primeros años de vida, y así mismo continuar con las bases que necesitarán en un futuro para ir mejorando algunas destrezas y habilidades. Orca (2011) menciona, que las investigaciones realizadas parten de la idea de que no se trata de que el niño aprenda las letras y sus sonidos, las palabras y sus significados, sino de que establezca una relación psicomotriz con el acto de producir lenguaje.

En la actualidad el uso de TICs son un factor motivante para el aprendizaje de la lecto-escritura (Suarez et al., 2015). Por su parte González (2020), señala a las habilidades de pensamiento, lingüísticas, motrices, informacionales, físicas y socioemocionales son necesarias para el desarrollo de la lecto-escritura y la psicomotricidad como una

estrategia adecuada para lograrlo. Hernández (2017) menciona que en la actualidad la psicomotricidad y la lectoescritura han adquirido importancia en el desarrollo integral del niño; las implicaciones que tienen ambas áreas en la educación son relevantes.

Se ha establecido que la motricidad fina es uno de los factores más importantes para el desarrollo de la lecto-escritura y además requiere un control más detallado de sus movimientos involucrando al mismo tiempo la coordinación viso manual (Aguirre, 2012; Cabrera & Duepeyrón, 2019). Así mismo se hace una mención especial sobre que quien intervenga en la etapa de educación preescolar debe tener la adecuada preparación, además debe propiciar la integración de los padres en la enseñanza de la lectoescritura para garantizar una mejor preparación de los niñas y niños (Lerma, 2019; Soto, 2004)

Silva (2017) en estudios enfocados a la lectoescritura en estudiantes de 5 años, demostró la relación significativa entre la psicomotricidad y la lectoescritura. Venezuela, Martínez y Delgado (2011) investigaron un programa de intervención psicoeducativa en lenguaje escrito en personas que pudieran tener riesgo de presentar dificultades de aprendizaje. En dicha intervención, se dio prioridad en abordar algunos contenidos necesarios para lograr adquirir la lectoescritura. Se logró observar que es importante llevar a cabo una intervención temprana, sistemática y planeada de la lectoescritura, en sujetos que pueden presentar riesgo de aprendizaje, porque al finalizar esta investigación se logró



indagar que con intervención temprana estos pequeños desarrollan y favorecen mejor sus habilidades para adquirir el proceso de lectura y escritura.

Por lo que el propósito de la siguiente investigación es analizar los cambios originados por la aplicación de un programa psicomotriz en niños de 5 a 6 años de tercer año de preescolar para adquirir de manera más rápida y eficiente la lectoescritura en su nivel posterior.

METODOLOGÍA

La presente investigación se llevó a cabo con 23 niños (12 niñas y 11 niños de preescolar) de tercer año con una edad entre 5 y 6 años en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua. Para la participación los padres de familia firmaron una carta de consentimiento y se tuvo el asentimiento de los niños.

Es una investigación de corte cuantitativa y con un diseño pre experimental con evaluaciones pre y post en la cual, la variable independiente fue el programa psicomotor y las variables dependientes fueron los aspectos y sub aspectos de la psicomotricidad y el proceso de lectoescritura.

Herramientas e instrumentos

Para la valoración de los aspectos psicomotrices se utilizó la *Escala de Evaluación de la Psicomotricidad en Preescolar (EPPP)*. Esta escala evalúa algunos aspectos de la psicomotricidad como: locomoción, equilibrio, coordinación y conocimiento del esquema corporal.



La batería se aplicó por medio de 6 estaciones con 1 aplicador, el cual valoró por grupos de 5 niños a la vez. Las actividades propuestas en cada uno de los apartados de la batería son las que normalmente realizan los niños de cinco a seis años porque el objetivo de la evaluación es precisamente detectar los retrasos o dificultades que presentan los niños de esas edades.

En un principio se debe de anotar el nombre de los niños en el espacio correspondiente en la hoja de anotación. La calidad de ejecución de cada ejercicio se determinó mediante la apreciación del examinador otorgando una puntuación de 2, 1 ó 0 dependiendo el caso, el 2 corresponde a una ejecución correcta o normal para un niño de esta edad; el 1 a una ejecución deficiente o con algunos fallos que son corregidos espontáneamente por el propio niño y el 0 a la imposibilidad de realizar la tarea o de conseguirlo sólo después de varios intentos o de una ayuda por parte del examinador.

Para la valoración el proceso de lectoescritura se aplicaron dos instrumentos el Test ABC de Filho y la escritura de palabras de acuerdo con Emilia Ferreiro. El Test ABC de Filho es una prueba de uso individual, su objetivo es detectar la madurez de un niño para el aprendizaje de lectura y escritura, entregando un pronóstico del tiempo que demorará el aprendizaje de esta destreza básica. Con la aplicación de este tests se aprecia con eficiencia la capacidad de aprender la lectura y la escritura, y, entonces, organizar clases selectivas con distinto ritmo y velocidad en la enseñanza o atender las diferencias individuales dentro de una



misma clase. Es un test de fácil de aplicación, concede un máximo de 24 puntos y da el puntaje en términos absolutos. Se obtiene un puntaje que se interpreta de acuerdo a la siguiente tabla 1:

Tabla 1 - Descripción de batería

Puntaje	Descripción
17 y más	Situación excelente. Muy preparado para iniciar la lectura. Es previsible que en dos o tres meses adquiera lo fundamental y lo realice sin cansancio. Su capacidad y su interés están en el mejor momento
12 a 16	Le queda un año de madurez. Distinguirá formas, pero le resultará muy difícil seguir el ritmo de niños maduros. Conviene tomar las cosas con calma y seguir realizando ejercicios de preparación.
7 a 11	No está maduro y es un riesgo el forzarle. Incluso es abuso intentar que realice ejercicios propiamente lectores. Lo mejor es considerarle inmaduro y saber esperar
Menos de 6.	Negación total, al margen de la edad que tenga. Carece de destrezas mínimas.

Consta de ocho etapas en las cuales el niño trabaja lo siguiente: en la primera estación el niño dibujó en papel la figura que el examinador le indica. En la segunda estación el niño dibujó nuevamente en papel la figura que el examinador realizó en el aire. En la tercera se evocó un relato que el examinado indicó con un total aproximado de 30 palabras, el niño debió nuevamente contarlos. El niño en esta estación recortó por la línea punteada las líneas que el examinador le señaló. Se le mostró al niño una lámina con siete objetos por 30 segundos, se retiró la lámina y se solicitó al niño mencione los objetos antes observados. Luego se le nombró siete palabras, el pequeño repitió las palabras que recuerda. Posteriormente el examinador nombró siete palabras de

mayor longitud y al terminar de mencionar cada una de las palabras, el niño las repitió. Para este instrumento fue reportada una validez criterio (método ítem-test) y confiabilidad de 0.677 por parte de la Universidad Católica San Pablo (Arequipa, Perú).

El segundo instrumento fue la escritura de palabras de acuerdo con Emilia Ferreiro, en el cual se le pide que observe los dibujos, indique que es y que escribiera, después de haber escrito las palabras que se le pidió, se deberá nuevamente pedirle al niño que explique que dice en cada palabra logrando así observar cómo es que separa la palabra si en sílabas o le da una grafía a cada letra; esta intención es para conocer y reafirmar en qué nivel, según Ferreiro, se encuentra el alumno (ver tabla 2):

Tabla 2 - Descripción de clasificación

Clasificación	Descripción
Primer nivel	Los niños buscan criterios para distinguir entre los modos básicos de representación gráfica: el dibujo y la escritura. Con esa distinción, los niños reconocen muy rápidamente dos de las características básicas de cualquier sistema de escritura: que las formas son arbitrarias (porque las letras no reproducen la forma de los objetos) y que están ordenadas de modo lineal (a diferencia del dibujo). La linealidad y la arbitrariedad de las formas son las dos características que aparecen muy tempranamente en las producciones escritas de los niños.

<p>Segundo nivel</p>	<p>Un control progresivo de las variaciones cualitativas y cuantitativas lleva a la construcción de modos de diferenciación entre escrituras. Éste es uno de los principales logros del segundo nivel de desarrollo. En ese momento de la evolución, los niños no están analizando preferencialmente la pauta sonora de la palabra, sino que están operando con el signo lingüístico en su totalidad (significado y significado juntos, como una única entidad. Las exigencias cuantitativas y cualitativas se extienden a las relaciones entre palabras, y los niños no admiten que dos escrituras iguales puedan servir para decir cosas diferentes.</p>
<p>Tercer nivel</p>	<p>Los niños comienzan a establecer relación entre los aspectos sonoros y los aspectos gráficos de la escritura, mediante tres modos evolutivos sucesivos: La hipótesis silábica (una letra para representar a cada sílaba). Al inicio no implica que la letra utilizada forme parte de la escritura convencional de dicha sílaba; incluso puede ser una grafía que no guarde similitud con ninguna letra. El control está centrado en los aspectos cuantitativos y, progresivamente, la letra que se usa para representar a cada sílaba está vinculada con los aspectos sonoros de la palabra y suele ser constitutiva de la escritura convencional de ésta. La hipótesis silábico-alfabética (oscila entre una letra para cada sílaba y una letra para cada sonido). Es un período de transición en el que se mantienen y se cuestionan simultáneamente las relaciones silábicas, por ello las escrituras presentan sílabas representadas con una única letra y otras con más de una letra. La hipótesis alfabética (cada letra representa un sonido). Implica que las escrituras</p>

	<p>presentan casi todas las características del sistema convencional, pero sin uso aún de las normas ortográficas.</p>
--	--

Procedimiento

En primer término, se conversó tanto con las autoridades del jardín de niños para solicitar su autorización como con los padres de familia de los niños que participaron en el estudio donde se les explicó la mecánica de la investigación, pidiéndoles que firmen una carta de consentimiento informado donde aceptan la participación de su hijo en dicha investigación, así mismo se pidió el asentimiento del niño para participar.

Se llevó a cabo una valoración inicial con los instrumentos seleccionados: Escala de Evaluación de la Psicomotricidad en Preescolar (EEPP), el Test ABC de Filho y la escritura de palabras. Se realizó la evaluación durante la mañana de trabajo de los niños, ya que se realizarán grupos de cinco niños para ser evaluados por el aplicador, tomando un tiempo aproximado de ocho días, ubicando que puntuación tiene cada uno de los alumnos en los rubros que evalúa la escala.

La intervención psicomotriz tuvo una duración de 12 semanas continuas, donde el niño realizó actividades psicomotoras dirigidas al proceso de lectoescritura. Por semana se programaron cuatro clases con el grupo, cada sesión con una duración de 50 minutos divididas en cinco minutos de calentamiento, 40 minutos de trabajo medular y cinco minutos para el cierre de sesión. Al finalizar la intervención se midieron los mismos

tres instrumentos mencionados anteriormente y de la misma manera.

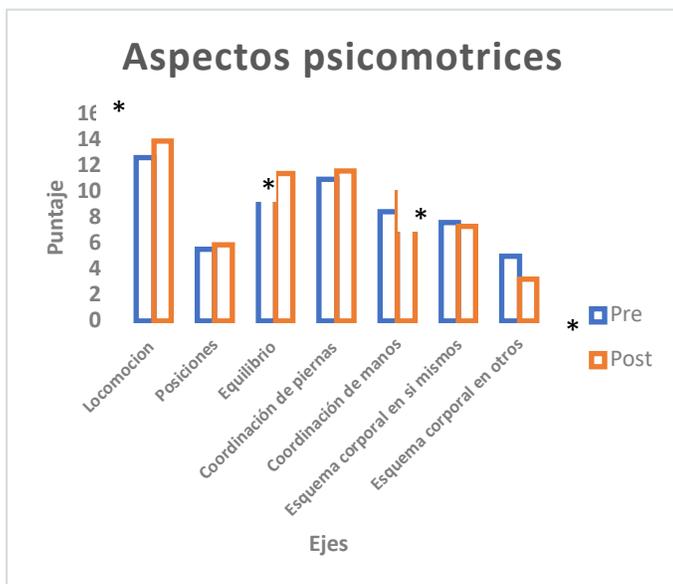
Análisis estadístico

Se compararon los datos ayudándose de los datos descriptivos de la media y desviación estándar en cada una de las evaluaciones realizadas a los niños. Se compararon los resultados de la evaluación inicial y final a través de un test-t para muestras pareadas con un nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS

Los resultados de la evaluación de los aspectos psicomotrices en las evaluaciones pre y post a la intervención, mostraron un aumento significativo en los puntajes de locomoción (p=0.001), equilibrio (p=0.001) coordinación de manos (p=0.001) y esquema corporal con otros (p=0.002) estos cambios pueden observarse en la figura 1:

Figura 1 - Aspectos Psicomotrices



En lo referente a la los subaspectos que componen al área de locomoción, que se observan en la tabla 3, los ítems que mostraron diferencias significativas fueron los correspondientes a camina de lado (13), correr alternando movimientos de piernas y brazos (16) y el ítem de sube escaleras alternando los pies (17).

Tabla 3 - Prueba t con muestras relacionadas en ítems de locomoción

Ítem	Pre	Post	Diferencia inicial-final	IC del 95%		Sig. (bilateral)
	Media ± DE	Media ± DE		Inferior	Superior	
12	1.96 ± 0.20	1.96 ± 0.20	0.000	-1.30	.130	1.000
13	1.70 ± 0.47	1.96 ± 0.20	-2.61	-4.55	-0.67	0.011
15	1.91 ± 0.28	2.00 ± 0.00	-0.87	-2.12	.038	0.162
16	1.35 ± 0.48	2.00 ± 0.00	-6.52	-8.63	-4.42	0.001
17	1.74 ± 0.44	2.00 ± 0.00	-2.61	-4.55	-0.67	0.011

En cuanto a los subaspectos del área de posiciones no se observó diferencia significativa en ninguno de sus ítems (Tabla 4):

Tabla 4 - Prueba t con muestras relacionadas en ítems de posiciones

Ítem	Pre	Post	Diferencia inicial-final	IC del 95%		Sig. (bilateral)
	Media ± DE	Media ± DE		Inferior	Superior	
18	1.61 ± 0.58	1.91 ± 0.28	-3.04	-6.08	.000	0.050
19	1.96 ± 0.20	2.00 ± 0.00	-0.43	-1.34	.047	0.328

I8=Se mantiene en cuclillas, I9=se mantiene de rodillas, P= Posiciones

En la tabla 5 se presentan los ítems de los subaspectos del área de equilibrio se observa una diferencia significativa en el ítem I1 que es se mantiene sobre el pie derecho sin ayuda, ítem I2 se mantiene sobre el pie izquierdo sin ayuda, ítem I3 se mantiene con los dos pies sobre la tabla y ítem I6 se mantiene en un pie con los ojos cerrados.

Tabla 5 - Prueba t con muestras relacionadas en ítems de equilibrio

Ítem	Pre	Post	Diferencia inicial-final	IC del 95%	
	Media ± DE	Media ± DE		Inferior	Superior
I1	1.35 ± 0.48	1.87 ± 0.34	-.522	-.743	-.301
I2	1.39 ± 0.49	1.91 ± 0.28	-.522	-.743	-.301
I3	1.83 ± 0.38	2.00 ± 0.00	-.174	-.342	-.006
I4	1.91 ± 0.28	1.96 ± 0.20	-.043	-.134	.047
I5	1.96 ± 0.20	1.87 ± 0.34	.087	-.038	.212
I6	1.30 ± 0.47	1.87 ± 0.34	-.565	-.784	-.346

I1=Se mantiene sobre el pie derecho sin ayuda, I2= Se mantiene sobre el pie izquierdo sin ayuda, I3= Se mantiene con los dos pies sobre la tabla, I4= Anda sobre la tabla alternando los pasos, I5= Anda sobre la tabla hacia adelante, hacia atrás y de lado, I6= Se mantiene en un pie con los ojos cerrados durante 10 segundos.

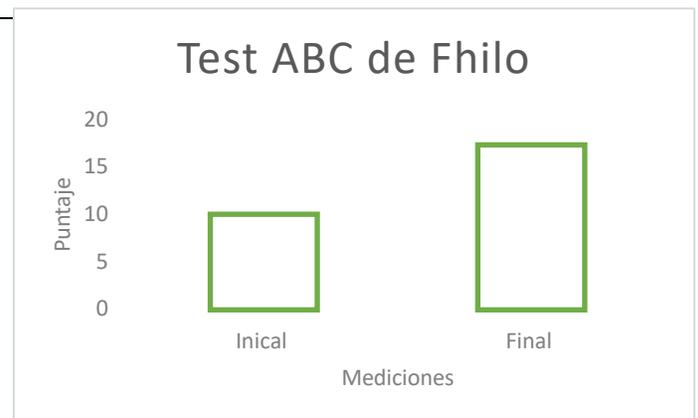
En los subaspectos de la coordinación de piernas se observó un avance significativo en el ítem 20 correspondiente a salta más de 10 veces con ritmo y el ítem 22 salta hacia atrás 5 veces o más sin caer (tabla 6). Y en la tabla 5 se muestra los ítems de los subaspectos área de coordinación de

manos los cambios se mostraron en el ítem 29 que es cortar papel siguiendo una recta, ítem 30 corta papel siguiendo una curva.

En los subaspectos de área de esquema corporal en sí mismo los cambios se mostraron en el ítem 33 correspondiente a conocer bien sus manos, pies, cabeza, piernas y manos al igual que el ítem 37 que es toca su rodilla derecha con su mano izquierda en este se observó retroceso al aplicar la prueba final (tabla 6). En esquema corporal en otros muestran una disminución en las puntuaciones de los ítems 39 y 40 que corresponde a señala la mano derecha y a señalar el pie izquierdo respectivamente (tabla 7).

En lo relacionado al test ABC de Philo (Figura 2), se observa un valor inicial de 10.09 ± 3.46 puntos lo que lo clasifica como “No está maduro y es un riesgo el forzarle” y para la medición final se observa un puntaje a 17.39 ± 2.82 clasificándolo como “Situación excelente, muy preparado para iniciar la lectura. (t= -7.304, p=0.001).

Figura 2 - Graficas del test ABC de Philo



I31= Puede atornillar una tuerca, I32= Con los dedos doblados los toca uno a uno con el pulgar

Tabla 6 - Prueba t con muestras relacionadas en ítems de coordinación piernas y de coordinación de manos

Ítem	Pre	Post	Diferencia inicial-final	IC del 95%		Sig. (bilateral)
	Media ± DE	Media ± DE		Inferior	Superior	
Coordinación de piernas						
I17	1.70 ± 0.47	1.91 ± 0.47	-.217	-.442	.007	0.057
I18	2.00 ± 0.00	1.91 ± 0.28	.087	-.038	.212	0.162
I19	2.00 ± 0.00	1.91 ± 0.47	.087	-.093	.267	0.328
I20	1.78 ± 0.42	2.00 ± 0.00	-.217	-.400	-.035	0.022
I21	1.91 ± 0.28	1.91 ± 0.28	.000	-.130	.130	1.000
I22	1.83 ± 0.38	2.00 ± 0.00	-.174	-.342	-.006	0.043
Coordinación de manos						
I28	1.91 ± 0.28	2.00 ± 0.00	-.087	-.212	.038	0.162
I29	1.52 ± 0.59	2.00 ± 0.00	-.478	-.735	-.222	0.001
I30	1.26 ± 0.68	1.96 ± 0.20	-.696	-1.000	-.392	0.001
I31	1.91 ± 0.28	2.00 ± 0.00	-.087	-.212	.038	0.162
I32	1.87 ± 0.34	2.00 ± 0.00	-.130	-.279	.018	0.083

I17=Salta desde una altura de 40 centímetros, I18= Salta una longitud de 35 a 60 centímetros, I19= Salta una cuerda 25 centímetros de altura, I20= Salta más de 10 veces con ritmo, I21=Salta avanzando 10 veces o más, I22=Salta hacia atrás 5 veces o más sin caer. I 28= Corta papel con tijeras, I29= Corta papel siguiendo una recta, I30=Corta papel siguiendo una curva,

En cuanto a los niveles de escritura de palabras de Emilia Ferreiro, en su medición inicial se observa un porcentaje de 35 alumnos en el nivel 1 y de 65 % en nivel 2 y al finalizar la intervención los alumnos se encuentran el nivel 2 (61%) y en el nivel 3 (39%) de esta escala de valoración:

Figura 3 - Niveles de escritura de palabras de Emilia Ferreiro en sus mediciones iniciales y finales



DISCUSIÓN

Durante el presente estudio se pudo observar que a lo largo de la aplicación del programa psicomotor en los niños de tercer grado, se observó un avance en cuanto a las habilidades necesarias para la adquisición de la lectoescritura, ya que gracias a la aplicación del programa se logró que los alumnos reforzaran ciertas habilidades psicomotrices como coordinación de mano, locomoción, equilibrio que impactan de sobre manera en las habilidades necesarias para la adquisición de la lectoescritura viéndose impactado en el antes y después de la aplicación del test de Philo que es el que nos indica la

madurez para iniciar en el proceso de la lectura y escritura.

Tabla 7 - Prueba t con muestras relacionadas en ítems de esquema corporal en sí mismo y esquema corporal en otros.

Ítem	Pre	Post	Diferencia inicial-final	IC del 95%		Sig. (bilateral)
	Media ± DE	Media ± DE		Inferior	Superior	
Esquema corporal en sí mismo						
I33	1.57 ± 0.50	1.91 ± 0.28	-.348	-.596	-.100	0.008
I34	1.65 ± 0.48	1.48 ± 0.79	.174	-.210	.557	0.357
I35	1.30 ± 0.47	1.43 ± 0.84	-.130	-.569	.308	0.544
I36	1.78 ± 0.42	1.65 ± 0.77	.130	-.288	.549	0.525
I37	1.30 ± 0.47	0.87 ± 0.86	.435	.006	.864	0.047
Esquema corporal en otros						
I38	1.96 ± 0.20	1.65 ± 0.77	.304	-.051	.660	0.090
I39	1.61 ± 0.65	0.74 ± 0.96	.870	.343	1.396	0.002
I40	1.43 ± 0.66	0.91 ± 0.99	.522	.002	1.041	0.049

I33= Conoce bien sus manos, pies, cabeza, piernas y brazos, I34= Muestra su mano derecha cuando se le pide, I35= Muestra su mano izquierda, I36= toca su pierna derecha con su mano derecha, I37= Toca su rodilla derecha con su mano izquierda I38= Señala el codo, I39= Señala la mano derecha, I40= Señala el pie izquierdo

En cuanto al test Escala de Evaluación de la psicomotricidad en Preescolar, se puede observar que en cuanto a locomoción un cambio considerable tanto en camina de lado, corre

alternando piernas y brazos y sube escaleras alternando los pies, porque gracias al programa se apoyó en estos rubros dándoles seguridad y ejercicios en los cuales lo niños reforzaran estos tipos de acciones para en un futuro ir mejorando. Y como lo indica Bredekamp (2005) la variación en el desarrollo motor se debe a una combinación de factores ambientales y genéticos, incluyendo la maduración, la motivación, la experiencia y el apoyo de los adultos.

En posiciones se vio un avance significativo en cuanto a mantenerse en cuclillas, porque gracias a las actividades y ejercicios establecidos en el programa los niños adquirieron mayor estabilidad y en este caso equilibrio para mantener esta posición, al igual que en los ítems de equilibrio se vio un cambio significativo como lo fue en mantenerse sobre un pie sin ayuda y mantenerse en la tablea con los dos pies, gracias a que esta habilidad (equilibrio) es importante a la hora de realizar los trazos y así lograr escribir ya que se requiere de estabilidad para realizar esta tarea. A lo que respecta a coordinación de piernas se vio un avance en cuanto a saltar 10 veces con ritmo y saltar cinco veces hacia atrás sin caerse, observándose en los sujetos de estudio más seguridad y un desarrollo de la coordinación de piernas más favorable. En coordinación de manos, que es una habilidad muy importante para lograr escribir se observó una mejoría en cortar papel de diferentes maneras, ya que se fortaleció el hecho de que los alumnos coordinaran mejor sus movimientos y fueran más certeros, recordando que es importante que se tenga una coordinación correcta de



manos y tener fuerza en ella para lograr realizar los trazos al momento de escribir ya que se requieren trazos pequeños y precisos.

Este avance es importante ya que como señala Sassano (2008) la psicomotricidad tiene un enfoque que atiende a la globalidad del niño, a la valoración del cuerpo y el movimiento en ese ámbito. Con ello la estimulación psicomotriz y actividad física mejora el funcionamiento psicológico del organismo, produciendo el aprendizaje de nuevas destrezas o la mejora de aquellas que ya poseen, favoreciendo así la comunicación, el contacto social y su calidad de vida.

Otro factos que se vio cambio fue al que respecta a esquema corporal, que a simple vista en los resultados se ve un retroceso, pero considero que en el primero momento en el que se evaluó a los niños se contó con un desconocimiento de algunas partes del cuerpo sobre todo en conocer su hemisferio derecho e izquierdo tanto en su persona como en el esquema corporal en otros, por lo cual los pequeños al iniciar las pruebas contestaron y señalaron de cierta forma mediante el azar para lograr contestar lo que el aplicador le pedía.

Y en cuanto a los niveles de desempeño de Emilia Ferreiro se vio un avance en la mayoría de los alumnos, incluso en varios sujetos se lograron llevar al tercer nivel e incluso llegaron a la hipótesis alfabética logrando mostrar que están a un paso de llegar sin problemas y de forma madura al proceso de lectoescritura. Fueron aproximadamente ocho alumnos los cuales su nivel no cambio y quedaron



igual que cuando se inició el programa psicomotor.



Pero como lo marca Ferreiro (2001) ningún niño urbano de seis años comienza la escuela primaria con total ignorancia respecto a la lengua escrita. Por lo cual es importante en preescolar brindarles esas bases para que conozcan pero sobre todo apoyarse en ayudarlos en madurar y adquirir las habilidades necesarias para la adquisición de la lecto escritura, ya que recordemos que el acceso a la lengua escrita comienza el día y la hora que el adulto decida, por lo cual es más importante proveer a los alumnos de actividades y ejercicios psicomotores que los ayuden a madurar para llevar un proceso favorable y sobre todo que disfruten el hecho de aprender a leer y escribir, debido a que estas habilidades se requieren durante toda la vida (Arraigada, 2002; Galera, 2013).

CONCLUSIÓN

Para concluir en lugar de preguntarnos de “si debemos o no debemos enseñar” hay que preocuparnos por dar a los niños ocasiones de aprender. El lenguaje escrito es mucha más que un conjunto de formas gráficas. Es un modo de existencia de la lengua, es un objeto social, es parte de nuestro patrimonio cultural.

Por lo cual es importante hacer hincapié en la importancia de preparar al niño con actividades lúdicas y psicomotrices para adquirir esta habilidad brindándole madurez y seguridad para que en un futuro logre la lectura y escritura con gusto y no sea meramente un requisito que se requiere en el nivel posterior que es la primaria.

REFERENCIAS

Aguirre, J. (2012) *La psicomotricidad fina: paso previo al proceso de escritura*.

Recuperado

<https://www.academia.edu>.

Arraigada, M. (2002). Importancia del juego en la clase de psicomotricidad. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y técnicas corporales*, 5, 47-56.

Bredekamp, S., y Copple, C. (2005) *Un bosquejo del desarrollo físico en niños de tres, cuatro y cinco años de edad en Curso de formación y actualización profesional para el personal docente de educación preescolar*, 2, 211-220
<https://doi.org/10.19083/tesis/635435>

Cabrera, B. & Dupeyrón, M. (2019). El desarrollo de la motricidad fina en los niños y niñas del grado preescolar. Mendive. *Revista de Educación*, 17(2), 222-239.
<https://doi.org/10.12800/ccd.v15i44.1469>

Ferreiro, E. (2001) *El espacio de la lectura y la escritura en la educación preescolar en Alfabetización, teoría y práctica* (118-122) México, Siglo XXI.

<https://doi.org/10.2307/j.ctv2v55b96.11>

Galera, A. (2013). Conductas y capacidades: Elementos estructurales de la motricidad humana. Parte I. *EFDeportes.com, Revista Digital*. 179.

Gonzalez, C., Solovieva, Y., y Quintana, L. (2011) *Actividad reflexiva en preescolares: perspectiva psicológicas y*

educativas.

<https://doi.org/10.11144/javeriana.upsy10-2.arpp>

González, M. (2020). Habilidades para desarrollar lectoescritura en los niños de educación primaria. *Revista Estudios en Educación*, 3(4), 45-68.
<https://doi.org/10.22258/uch.thesis/277>

Hernández, M. (2017). Necesidades metodológicas de los docentes de preescolar para el desarrollo motriz en apoyo a la lectoescritura. Repositorio Institucional Universidad Panamericana.

Orca, L. (2011) *Importancia de la psicomotricidad en la etapa preescolar*. Recuperado
<http://humo330.infoportales.com/categoria.asp?idcat=21>

Quirós, M. (2012). *Psicomotricidad, guía de evaluación e intervención*. Editorial Pirámide.

Sassano, M. (2008). La escuela: un nuevo escenario para la psicomotricidad *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(2), 79-106.
<https://doi.org/10.47553/rifop.v97i35.2.81507>

Secretaría de Educación Pública (2012), Programa de Estudio 2011 y Guía de la Educadora (1ª. ed.) México.

Silva, M. (2017) *Psicomotricidad y lectoescritura en estudiantes de inicial 5 años instituciones educativas Red 03, Hualar 2017*. Tesis para optar el grado académico de Maestra en Psicología Educativa. Repositorio Digital Institucional Universidad Cesar Vallejo.

Soto, R. y Hinojo, F. (2004). *La colaboración entre maestros/maestras y*



padres/madres para atender a la diversidad en las instituciones educativas. *Educación*, 28(2), 185-201.

<https://doi.org/10.15517/revedu.v28i2.2259>

Suárez, A., Pérez, C., Vergara, M. y Alférez, V. (2015). Desarrollo de la lectoescritura mediante TIC y recursos educativos abiertos. *Revista de innovación Educativa*, 7(1).

Venezuela, M., Martínez, I., y Delgado, M. (2011). Intervención temprana de la lectoescritura en sujetos con dificultad de aprendizaje. *Revista*



latinoamericana de psicología, 43(1), 35-44.



Copyright (c) 2024 Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física. Este documento se publica con la política de Acceso Abierto. Distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



MODELOS DE ATENCIÓN A LA DISCAPACIDAD EN INSTITUCIONES DEL MUNICIPIO DE CHIHUAHUA

MODELS OF CARE FOR DISABILITIES OF INSTITUTIONS IN THE MUNICIPALITY OF CHIHUAHUA

Claudia Melissa Ortega Pérez¹, Cesar Delgado Valles^{1,2*}, Pamela Franco Díaz¹, Jesús Alonso Maldonado Márquez¹

¹ Facultad de Ciencias de la Cultura Física, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

² Institución Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Chihuahua, México.

Como citar:

Ortega-Pérez, C.M., Delgado-Valles, C., Franco-Díaz, P., Maldonado-Márquez, J.A. (2024). Modelos de atención a la discapacidad en instituciones del Municipio de Chihuahua. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física*, 3(7), 31-45. DOI 10.54167/rmccf.v3i7.1390

Correspondencia: cdvalles@uach.mx (César Delgado Valles)

Recibido: 1 de noviembre de 2023; Aceptado: 9 de enero de 2024

Publicado por la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Dirección de Investigación y Posgrado



RESUMEN

La siguiente investigación es un análisis del modelo de atención de diferentes instituciones gubernamentales y asociaciones civiles en el municipio de Chihuahua que atienden a la discapacidad, enfocadas a la actividad física, deporte adaptado, rehabilitación física, iniciación deportiva y educación desde una perspectiva comunitaria. El objetivo fue identificar bajo qué modelos de atención brindan su servicio estas instituciones y si los usuarios reciben lo que les están ofertando. Algunos de los modelos analizados son el médico-rehabilitatorio, el modelo social, asistencialista-caritativo, entre otros, incluyendo el contexto histórico de la concepción de la discapacidad. La metodología es un estudio cualitativo de enfoque fenomenológico, la información se recupera a partir de entrevistas en profundidad con personal de las instituciones; terapeutas, directores, activadores físicos o fundadores de las instituciones. La información se analizó por medio del Atlas ti y se logró observar que cada institución tiene su propio modelo de intervención, impactando en la calidad de vida de los usuarios.

Palabras clave: atención, calidad de vida, discapacidad, instituciones, modelos.

SUMMARY

The following investigation is a study in which an analysis of the type of service of different government institutions and civil associations in the municipality of Chihuahua that focus of the disabilities, specially direct on physical activity, adapted sports, physical rehabilitation, sports initiation and education from a community perspective. The objective is to identify under which care models these institutions provide their service and if a person receive what is being offered. Some of the models analyzed are the medical-rehabilitation model, the social model, charitable assistance, among others, including the historical context of the conception of disability. The methodology used is a qualitative study with a phenomenological approach and the information is retrieved through in-depth interviews with personnel from the institutions such as therapists, directors, physical activators or founders of the institutions. The information was analyzed through the Atlas ti program and it was possible to observe that each institution has its own intervention model impacting the quality of life of the person.

Keywords: attention, quality of life, disability, institutions, models.



INTRODUCCIÓN

En el municipio de Chihuahua existen instituciones y asociaciones civiles enfocadas en atender a la población con discapacidad, las cuáles brindan múltiples servicios de rehabilitación física, actividad física e iniciación deportiva, todas ellas con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus usuarios y eliminar barreras para su participación, de igual manera contribuir con la inclusión social. En la actualidad es una necesidad latente brindar una atención prioritaria a todas aquellas personas que sufren de alguna condición asociada a la discapacidad. Lo cierto es que las familias buscan una respuesta inmediata para atender los múltiples efectos que produce la discapacidad en la vida de quien la padece, por lo que se acuden a estas instituciones en busca de una mejora de la calidad de vida.

Las personas con discapacidad son consideradas como un grupo minoría dentro de la sociedad, Juárez-Ramírez et al. (2014), define que la vulnerabilidad “no es un estado único o permanente que caracteriza a ciertos grupos en particular, sino que es resultado de un conjunto de determinantes sociales que interactúan de forma específica, dando lugar a una condición dinámica y contextual” (p.2). Estas condiciones sociales determinan el grado de vulnerabilidad de las minorías al momento de no recibir los mismos derechos que el resto de la comunidad a raíz de su estado físico, mental, psicológico, económico, de preferencia sexual e ideológico.

Lo anterior concuerda con el filósofo Rousseau donde manifiesta al ser, desde una visión holística, y apartir de ello describe a la inferioridad de la minoría sobre la mayoría, es decir una consecuencia lógica al pertenecer a una comunidad, situación que experimentan los grupos en estado de vulnerabilidad (Jefferson, 2012). Las personas con discapacidad, al ser un grupo pequeño en comparación a la población en general, frecuentemente son violentados sus derechos, padeciendo de un riesgo latente y potencial ante una circunstancia en su vida, por consecuencia son discriminados, sin dejar de lado los obstáculos a los que se enfrentan en su diario vivir ante la falta de igualdad y equidad de oportunidades.

Para hablar del reconocimiento de los derechos es necesario hacer un recorrido histórico sobre los diferentes sucesos que experimenta esta población. Desde siglos pasados se generó una concepción de la discapacidad, considerando una maldición para la familia o un mal, percibidos de forma negativa en la sociedad, catalogando a las personas no funcionales, producto de su apariencia física o lo que no esta dentro del margen de normalidad, haciendo énfasis en la limitación de la persona al no cumplir con ciertos estándares y producto de ello segregados o bien discriminados, en consecuencia no son tratados en condiciones de igualdad, menos ser considerados ciudadanos de pleno derecho (Hernández, 2015; López Bastías, 2019).

Posteriormente, en los años 70 surge un movimiento social a nivel internacional



llamado “Nada sobre nosotros, sin nosotros” con la finalidad de ganar el control de su propia vida y autodeterminación (López Bastías, 2019), revoluciones sociales, claves para que las personas con discapacidad sean tomadas en cuenta dentro de su comunidad, además este movimiento logro el reconocimiento de igualdad de derechos.

El devenir histórico da fe de estas condiciones de exclusión a las que por décadas esta población enfrente una sociedad que no logra entender la necesidad de visibilizar sus condiciones de vida y un estado de derecho cadente de brindar un marco legal que cobije la integridad del sujeto, ante la propia respuesta de paliativos que ofrecen un apoyo asistencial que reduce la brecha de desigualdad, no se puede descartar los acuerdos internacionales a los que México pertenece por los cuales la historia misma ha respondido de acuerdo al contexto y tiempo.

De igual forma, Caballero (2006), define a la teoría de la justicia de John Rawls cuando las instituciones más importantes dentro de una sociedad buscan y logran tener un mayor equilibrio entre todos los individuos, puede considerarse una sociedad ordenada y justa, por consiguiente, en este estudio se ofrece el análisis de los modelos de atención en el municipio de Chihuahua a partir de las políticas gubernamentales. Según la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH) en el (2020), México firmó un convenio el 30 de marzo de 2007, siendo partícipe de los estados involucrados a proteger, promover los derechos y la dignidad de las personas con



discapacidad. México, al ser parte de este tratado, tiene el deber de cumplir con los criterios de brindar una mejor calidad de vida a las personas con discapacidad, buscando un equilibrio en igualdad de condiciones para poder llegar a conformar una sociedad justa, protegiendo los derechos del que es vulnerable y no recibe un acto de justicia en su persona.

Por lo tanto, en el 2006 surge la Convención Internacional de Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), donde por primera vez se reconoce a las personas con discapacidad, definiéndolas como “aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad en igualdad de condiciones con las demás” (CNDH, 2020). Este concepto abarca deficiencias funcionales corporales o estructurales, así como el entorno de la persona, por lo tanto, conceptos como este reconoce a la persona como un sujeto de derechos, siendo la discapacidad una responsabilidad social. En el estado de Chihuahua existe una población de aproximadamente 3,741,869 habitantes, donde el 10.5% de ellas padecen de alguna limitación en actividades de la vida cotidiana, solo el 4.5% tiene discapacidad y un 1.3% tiene algún problema de condición mental. En total, un 15.7% de la población en la entidad (INEGI, 2021).

A través de la historia han existido diferentes cambios en la forma de percibir la discapacidad y su condición, estas posturas se pueden analizar desde



el concepto o bien desde el modelo de atención, algunas de ellas son el modelo médico, el modelo social y educativo (Hernández, 2015; López Bastías, 2019).

El modelo médico asume las causas y efectos de la discapacidad desde un punto de vista científico, la persona requiere de un tratamiento farmacológico con la finalidad de lograr la cura o bien la mejoría de su padecimiento. Este modelo define a la discapacidad como la restricción o falta de la capacidad para realizar una actividad de la vida diaria, este mismo autor menciona que el modelo social da como resultado a la discapacidad por las posibles limitaciones impuestas por una sociedad injusta, que determina las barreras físicas y sociales en el entorno provocadas por su condición, siendo relacionados prejuicios y discriminación, lo cual limita al individuo a integrarse adecuadamente en la sociedad (Hernández, 2015; Taboso, 2018).

En el modelo educativo busca atender las necesidades de aprendizaje de todos los niños, jóvenes y adultos, enfocándose en aquellos que son vulnerables a la exclusión social. Este modelo responde a las diferentes necesidades asociadas a la discapacidad (Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad, 2016).

Actualmente, las definiciones de la discapacidad se relaciona con el contexto en el que se desenvuelve la persona, sin embargo, lo que hace la situación discapacitante son las barreras que se presentan en el día a día, por lo que el resultado de la discapacidad es la falta de información, de accesibilidad, de comunicación,

inclusión, atención, además de oportunidades en igualdad de condiciones, entre otras.

En las últimas décadas, la discapacidad se ha regulado de acuerdo a las normativas nacionales e internacionales, cuya máxima expresión es la CDPD (Arias y Martínez, 2015), es una valiosa contribución a la teoría de los derechos humanos, ya que aclara que la deficiencia no debe considerarse un déficit o un factor que disminuya la idea de dignidad humana (Palacios, 2021). Las normas establecidas dentro de este documento y leyes que se desglosan a partir del mismo, rigen todo lo relacionado en cuanto a la atención en diferentes áreas de las personas, además de un reconocimiento de los derechos de esta población.

Es evidente que el enfoque médico es primordial en la prevención de enfermedades y la rehabilitación adecuada, pero también es un gran generador de exclusión, considerando la condición como un problema individual causado por una enfermedad, deficiencia o condición de salud (Barbosa et al., 2019). En la actualidad predomina el enfoque médico-rehabilitatorio, concibiendo a la persona por las características y condiciones de funcionalidad y no desde la nueva corriente de un enfoque de derechos humanos, la cual establece que las condiciones del contexto son las grandes limitantes y que por consecuencia se generan los procesos de inclusión social.

Justificación

Con base en el modelo de derechos, la discapacidad involucra dejar de



considerar a la persona con discapacidad como materia de medidas asistenciales, de beneficencia o caridad y reconoce su condición de sujeto de derechos, brindándoles una voz. Este modelo surge de la CDPD y se considera superador del modelo social, identificando a las minorías proponiendo que se desarrollen proyectos dirigidos a los grupos desfavorecidos y excluidos, haciendo hincapié en que los derechos humanos universales (Hernández, 2015; Palacios, 2021).

Por lo cual, es relevante realizar este tipo de investigaciones acerca de los modelos de intervención, se presenta un documento que busca brindar información del modelo por el cual brinda el servicio las instituciones del municipio de Chihuahua, y dar a conocer de qué forma se atiende a la población con discapacidad, cuál es el modelo de atención y el manejo del mismo.

En la actualidad se dice que las personas con discapacidad deben de tener una plena participación en la sociedad para el desarrollo de procesos de inclusión en igualdades sustantivas, donde sus capacidades puedan desarrollarse al máximo basándose en los derechos humanos, buscar la autodeterminación de las personas, que sean capaces de una toma de decisiones sobre su propia persona, desarrollar habilidades para ser lo más independientes posible, no solo se atiende bajo el modelo médico-rehabilitatorio, es decir, brindar un tratamiento para la discapacidad o enfermedad, haciendo un énfasis en la limitación de la persona debido a su condición, este modelo busca recuperar



la funcionalidad del individuo dejando de lado su contexto.



Palacios (2021), describe a la discapacidad desde una concepción de los derechos humanos, se centra solo en cuestión terminológica, si no que ha producido consecuencias en el ámbito normativo, en el ámbito dialógico y en el sociológico. En el ámbito normativo surgen leyes que han cambiado la vida de las personas, se enfocan en defender sus derechos, en el ámbito dialógico, hace reflexionar haciendo que se replantee la discapacidad desde los derechos humanos, dejando de lado las características de la condición llegando a una idea de dignidad humana, por último en el ámbito sociológico parte del diseño e implementación de políticas públicas sobre el reconocimiento y respeto a la diversidad funcional de la persona como un elemento de la propia diversidad humana.

Los procesos de inclusión de personas con discapacidad tendrán que ser cuestionados, ya que se supone busca facilitarle un acceso al modelo social, manteniendo la estructura que incapacita (Cuesta y Meléndez-Labrador, 2019). Estos autores dan en un punto clave, al momento de indagar sobre los modelos de intervención en las instituciones, menciona el desarrollo de espacios inclusivos con la finalidad de atender sus necesidades, al realizar esta investigación su fin es conocer si existe alguna efectividad en el modelo de intervención que brindan en cada una de las instituciones, por lo cual llega a cumplir con todo lo dicho anteriormente, tomando en cuenta su



contexto y haciéndolo partícipe de la comunidad.

Ante las necesidades identificadas se han planteado las siguientes preguntas de investigación: ¿De qué forma están atendiendo las instituciones del municipio de Chihuahua a las personas con discapacidad?, ¿Saben bajo qué modelo de atención brindan su servicio? La presente investigación tiene como objetivo identificar los modelos de intervención que existen en las instituciones/asociaciones del municipio de Chihuahua que ofrecen servicios a las personas con discapacidad desde un enfoque comunitario.

Desarrollo

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su informe del 2023, expone a la discapacidad desde el modelo de derecho y se calcula que 1300 millones de personas sufren actualmente una condición, es aproximadamente un 16% de la población mundial, es decir, 1 de cada 6 personas la padece. Esta cifra se incrementó con el pasar de los años a causa de de las enfermedades no transmisibles. Además, la OMS conceptualiza a la Discapacidad como: "Cualquier restricción o impedimento de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para el ser humano" (ISSSTE, 2021).

La discapacidad causa múltiples cambios en la vida de los familiares, el cual se relacionan directamente con la condición de la dependencia asociada a una limitación física o mental, alteraciones en el estado de salud, modificaciones en el rol y actividades

sociales. Los familiares más cercanos se adaptan a la severidad de la condición de la persona con para cubrir sus necesidades básicas y ofrecer calidad de vida, además presentan un deterioro en relaciones sociales, ocurriendo un aislamiento, experimentan agotamiento físico, sobrecarga psíquica, insomnio, entre otros. Sin embargo, la familia es el eje primordial en el cuidado y protección de la persona con discapacidad (Moreno et al., 2006; Amate, 2006; Villavicencio-Aguilar et al, 2018).

Según el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del estado (ISSSTE), en el 2021, clasifica a la discapacidad en cinco tipos: a) la discapacidad visual es la alteración ya sea estructural o funcional del órgano de la visión, se alteran algunas funciones como la del campo visual, la percepción de los colores, problemas en la agudeza visual. b) La discapacidad auditiva es donde existe una restricción al percibir los sonidos externos en cualquier nivel de la conducción del estímulo sonoro, limitando la capacidad de la comunicación. Por otra parte, la discapacidad motriz se deriva de un daño en el sistema neuromuscular, dando como consecuencia problemas en control del movimiento a nivel físico. c) La discapacidad intelectual presenta limitaciones en la conducta adaptativa, problemas de aprendizaje y habilidades sociales. Por último, d) discapacidad psicosocial hay alteraciones de factores bioquímicos y genéticos, afectando forma de pensar, el humor y sentimientos, además del funcionamiento en la vida cotidiana.

Actividad física y discapacidad



La actividad física (AF) es cualquier movimiento corporal intencional, realizado con los músculos esqueléticos, dando como consecuencia un gasto de energía, ayuda a prevenir y controlar las enfermedades no transmisibles como: enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, diabetes y algunos tipos de cáncer. Además, ayuda a prevenir enfermedades crónicas como la hipertensión, contribuye a mantener un peso corporal saludable y puede mejorar la salud mental, calidad de vida y el bienestar (OMS, 2022). Según García y González (2017), describe que la OMS estima a la inactividad física como el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante, a él se le atribuye 5.5% del total de las defunciones a nivel mundial y es responsable de 32 millones de muertes producidas anualmente.

Ante la crisis sanitaria del año 2020 producida por el virus del SAR-COV-19 las personas de todo el mundo tomaron medidas de aislamiento rigurosas, dando como resultado una disminución de actividad física y un aumento de la conducta sedentaria en la población en general, aún más en población con discapacidad (Amatori et al., 2022). El sedentarismo ha sido directamente relacionado a las personas con discapacidad, normalmente se piensa que debido a la condición de vida se encuentran limitados para realizar AF dejando de lado todos aquellos beneficios que pueden obtener al momento de acceder algún tipo de actividad como: caminar, bailar, correr, deportes en general (fútbol, béisbol, natación), etc.

Los beneficios al momento de realizar AF son bastantes obtener si la practica



habitualmente y estos beneficios pueden obtenerse a nivel físico donde mejoran su condición física, al igual que sus capacidades físicas y un control en el exceso de peso. A nivel psicológico contribuye a reducir la ansiedad y el estrés, impactando en una mejora de la autoestima y bienestar en general. En lo social se llega a generar más confianza en ellos mismos, mejorando su integración en la sociedad a través de las relaciones con otras personas. En lo funcional, la actividad física puede brindar una mejora en su autonomía e independencia en actividades de la vida diaria. Por último, a nivel recreativo se cubren necesidades a su estilo de vida que los hagan gozar de un bienestar (Arraez 2011; Díaz 2019).

Enfoque comunitario

El enfoque comunitario es un modelo metodológico con la finalidad de orientar el trabajo de instituciones relacionadas con las comunidades humanas, este enfoque es una herramienta para el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de proyectos y políticas de intervención social, es aplicable en diferentes áreas o disciplinas como salud, vivienda, desarrollo urbano, educación, pobreza, etc. Las instituciones es uno de los ejes fundamentales para el enfoque comunitario, estas funcionan con base en reglas orientadas a cumplir con ciertos objetivos, metas o cierta misión (Canales, 2007). Por otra parte, Gimeno-Monteverde y Álamo-Candelaria (2018), comentan que el enfoque comunitario atiende demandas específicas de un colectivo concreto, con una intervención enfocada a la comunidad,



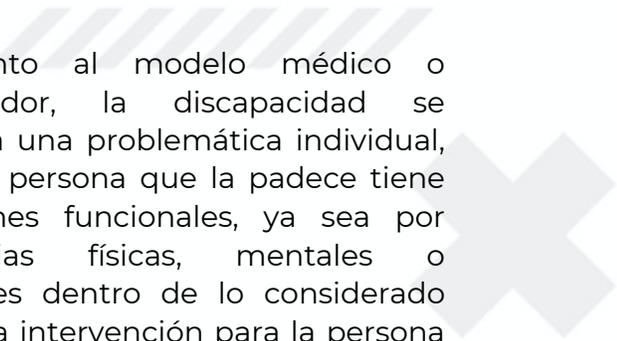


donde se involucran todos los actores locales, recursos e iniciativas ya sea por parte de la ciudadanía o empresas.

Entonces el enfoque comunitario es indispensable para el desarrollo de proyectos de intervención social, tal y es el ejemplo de las instituciones dentro de esta investigación, donde surgen por una necesidad latente, tratan de desempeñarse de cierta manera para cumplir con el objetivo de su establecimiento, cabe recalcar que es de suma importancia que al realizar alguna intervención se debe tomar en cuenta a las personas a las que estarán involucradas dentro del proyecto o sea a la comunidad a atender, nadie más que ellos conocen el trasfondo de su situación y necesidades, todo con la finalidad de mejorar tanto en lo individual como en comunidad.

Modelos de intervención

En la actualidad es posible confirmar que la discapacidad no se constituye como un hecho natural, sino que ha atravesado por diferentes teorías y conceptualizaciones, dependiendo desde que enfoque se analice, puede ser en un contexto socio-histórico, político, de salud, educativo, entre otros. El modelo de prescindencia se establece desde un enfoque pasivo y las personas con discapacidad son considerados víctimas de castigos divinos, los sujetos no aportaban en la sociedad, por lo que se tomaba la decisión de prescindir de ellos, dentro de este modelo a causa de su condición podían ser eliminados y posteriormente con la intervención de la iglesia ocupan un lugar en la sociedad siendo marginados (Cenacchi, 2019).



En cuanto al modelo médico o rehabilitador, la discapacidad se considera una problemática individual, donde la persona que la padece tiene limitaciones funcionales, ya sea por deficiencias físicas, mentales o sensoriales dentro de lo considerado normal, la intervención para la persona con discapacidad es mediante la rehabilitación para curar este defecto y sean lo más normales posibles (Cenacchi, 2019; Dalmeda y Chhabra, 2019; Urruego-Mendoza y Natib-Rosero, 2021).

El modelo social se constituyó en oposición al modelo médico, interpreta que la discapacidad es el resultado de una sociedad discapacitante, y no a causa de las deficiencias ni patologías asociadas al cuerpo. Ser discapacitado por la sociedad se relaciona de manera directa con prejuicios y discriminación, los cuales limitan la participación de las personas con discapacidad en la sociedad, por lo que este modelo se esfuerza en que estas barreras sean minimizadas (Taboso, 2018; Urruego-Mendoza y Natib-Rosero, 2021).

El modelo educativo busca a través de la educación inclusiva atender las necesidades de aprendizaje de todos los niños, jóvenes y adultos, enfocándose en aquellos que son vulnerables a la exclusión social. Este modelo responde a las diferentes necesidades asociadas a la discapacidad y al ambiente, buscando respuestas a desafíos actuales de la sociedad y la normalización de personas con discapacidad es prioridad para la reducción de la exclusión, por lo cual los docentes tienen un papel fundamental para lograr una educación inclusiva. (Consejo Nacional para el Desarrollo y la



Inclusión de las Personas con Discapacidad, 2016; García y González, 2021).

El modelo asistencial-caritativo se basa en crear instituciones de internamiento y aislamiento social, nuevamente la Iglesia ha jugado un papel determinante en enfocarse en instituciones dedicadas a cuidar personas “idiotas”. El asistencialismo y el imaginario caritativo propiciaron una perspectiva de que las personas con discapacidad estaban muy alejadas de lo “normal”, y al dejar de ser algo normal, las actitudes hacia ella se focalizaban sobre el individuo “desgraciado” (Torres, 2015). Dando como resultado un cuidado en aislamiento de las personas con discapacidad sin la posibilidad de una inclusión social.

METODOLOGÍA

La ruta metodológica empleada se basa en el enfoque cualitativo, el cual tiende a comprender la realidad social vista desde múltiples lógicas, además de ser un diseño más flexible y que permite construir nuevas perspectivas si fragmentar la realidad estudiada (Galeano, 2020), con un diseño fenomenológico que busca comprender las experiencias de las personas sobre un fenómeno y sus múltiples perspectivas (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018) en relación con los modelos de atención que brindan las asociaciones a las personas con discapacidad en el municipio de Chihuahua.

Se utilizó la técnica de entrevista semiestructurada, ya que parte de preguntas planteadas que pueden ajustarse a los entrevistados, con la

ventaja de ser adaptada al contexto y a los participantes (Díaz-Bravo et al., 2013). El procedimiento partió del diseño de un guion tomando como base una matriz de análisis que se definió de la siguiente manera: 3 núcleos diferentes, el desarrollo personal/familiar, bienestar y desarrollo comunitario, de aquí se desglosan 5 categorías: la dependencia del programa, apoyo social, satisfacción de necesidades, modelo de intervención/enfoque y recursos, para así poder tener un mejor manejo de la información obtenida (ver tabla 1).

Tabla 1 - Categorías de desarrollo.

Núcleo	Categoría
Desarrollo personal y familiar Bienestar	Dependencia del programa
Desarrollo comunitario	Apoyo social Satisfacción de necesidades Modelo de intervención/ Enfoque Recursos

Fuente: adaptación de la propuesta de Alvarado et al., (2009).

El campo problemático de investigación se refiere a las 7 asociaciones civiles y gubernamentales del municipio de Chihuahua se acude para llevar a cabo la investigación, todas ellas se enfocan en atender a personas con distintas discapacidades, ya sea motriz, intelectual, visual, auditiva, etc. Se selecciona una muestra de acuerdo a los siguientes criterios: organizaciones civiles y gubernamentales posicionadas en la atención de personas con discapacidad, estas poseen un prestigio en la comunidad debido a que muchas



de ellas tienen años de trayectoria atendiendo a esta población.

La entrevista se aplicó a personal perteneciente de organizaciones de la sociedad civil y gubernamentales, las cuales brindan servicio a personas con discapacidad. La institución 1 tiene el objetivo de brindar atención y un espacio digno a personas con diferentes discapacidades para que realicen actividad física, deporte, preparación física y rehabilitación, el propósito de la institución 2 es la inclusión social de personas con Síndrome de Down a través de un modelo educativo, institución 3 busca la inclusión de personas con distintas discapacidades por medio de actividades deportivas competitivas a nivel municipal, estatal y nacional.

En la institución 4 tienen la finalidad de dar atención a personas con discapacidad intelectual a través de la actividad física y el deporte, brindando espacios alternativos a los que comúnmente tienen acceso, en la institución 5 se atiende a personas con discapacidad visual donde se les brindan herramientas para su independencia en el entorno escolar, laboral, familiar y social, promoviendo la inclusión, en la institución 6 brindan atención a través de la equinoterapia en diferentes discapacidades y en la institución 7 tiene como objetivo brindar terapia física, psicológica y social a personas con esclerosis múltiple para mejorar su calidad de vida.

Los sujetos de estudio han sido las 7 instituciones; sin embargo, dentro de la investigación se entrevistaron a 9 personas que desempeñan alguna labor dentro de ellas con la finalidad de



recabar información, en la institución 1 se entrevistó a 3 personas (encargado, terapeuta y un activador físico), en la 2 a una especialista en psicomotricidad, en la 3 entrevistamos al profesor a cargo de las actividades deportivas, en la institución 5 al maestro encargado de orientación y movilidad, en la 4 se entrevistó al director voluntario además del director de la institución 6. Por último, tuvimos acceso a entrevista con uno de los fundadores de la institución 7.

El análisis de la información se realizará mediante el Atlas ti que nos permitirá el manejo y tratamiento de los datos para categorizar e interpretar la información, ayudando a profundizar en el conocimiento de lo que está investigando y a su vez, ir formando una visión completa y global cada vez más acabada de su objeto de estudio (Cipollen 2022).

RESULTADOS

Un total de siete asociaciones civiles y gubernamentales fueron las que participaron dentro de esta investigación. A continuación se muestran los resultados obtenidos dividiéndolos por las categorías utilizadas, las cuales fueron: dependencia del programa, apoyo social, satisfacción de necesidades, modelo de intervención/enfoque y recursos (humanos y materiales).

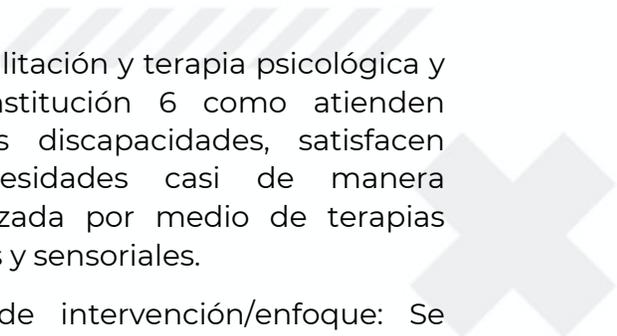
Dependencia del programa: En esta categoría se observó que todos los usuarios obtienen beneficios en su desarrollo integral. Todos para poder ser atendidos deben tener alguna discapacidad, además al asistir a estas instituciones y recibir la atención da



como resultado un desarrollo, sus capacidades físicas mejoradas, su rendimiento físico, resistencia, capacidad aerobia, capacidades intelectuales, conducta adaptativa, en sí comentan que mejoran su salud.

Apoyo social: En la mayoría de las instituciones los usuarios pagan una cuota mínima por recibir el servicio, en ocasiones es totalmente gratuito, ya que hay usuarios que no tienen los recursos o no tienen la capacidad económica para pagarse, terapias físicas, algún lugar donde realicen deporte o actividad física, espacios recreativos o algún lugar alternativo donde los familiares atiendan las necesidades de la persona con discapacidad.

Satisfacción de necesidades: Esta categoría tiene diferentes resultados, depende de la institución a la que asisten, se satisfacen diferentes necesidades, por ejemplo, en la institución 2 realizan reportes de evolución cada 6 meses y ahí se entregan resultados de forma cualitativa, donde buscan desarrollar todas sus habilidades, en la institución 4 se busca que sean más autosuficientes, que sigan reglas, procesos adaptativos e inclusión por medio de la actividad física/deporte. En la institución 5 brindan las herramientas necesarias para que puedan incorporarse a sus estudios con apoyo en diferentes áreas académicas, necesidades laborales y orientación y movilidad con el bastón. En la institución 1 y 3 cubrir las necesidades que tienen por medio de la actividad física o deporte y recreación, brindándoles un espacio de inclusión social. En la institución 7 es meramente

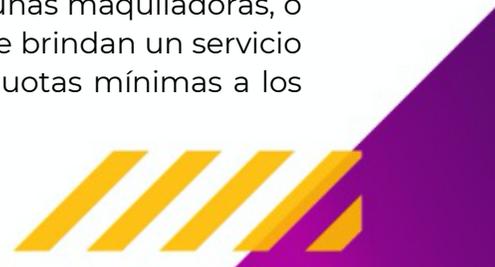


de rehabilitación y terapia psicológica y en la institución 6 como atienden diferentes discapacidades, satisfacen sus necesidades casi de manera personalizada por medio de terapias ecuestres y sensoriales.

Modelo de intervención/enfoque: Se observó que ninguna institución sigue un modelo de intervención en específico, cada uno tiene su propio modelo de intervención, tampoco tienen un rango de edad establecido, atienden a personas desde 45 días de nacidos hasta adultos mayores de más de 80 años. Algunas instituciones suelen ofertar servicios de rehabilitación, pero es meramente asistencial, donde algunos siguen basándose en cuidados para la persona con discapacidad en lugar de buscar un desarrollo que realmente sea integral.

Otras instituciones ofrecen servicios por medio de la actividad física y recreación con la finalidad de una inclusión social. Mezclan modelos de intervención como el educativo y médico-rehabilitatorio, por otro lado, un ejemplo claro de un modelo definido es el de la institución 2, trabajando bajo un modelo meramente educativo. La mayoría de las instituciones surgen porque no se encontraba un espacio para atender a esa población, vieron la necesidad tanto de ellos como de sus familiares y se establecieron como asociaciones o instituciones gubernamentales.

Recursos (Humanos/materiales): En cuanto a los recursos materiales o económicos, la mayoría de las instituciones se mantienen a flote por donaciones de algunas maquiladoras, o empresarios, ya que brindan un servicio “gratuito” cobran cuotas mínimas a los





usuarios. Gracias a todos esos ingresos son capaces de tener ciertos materiales para brindar sus servicios, la mayoría cuenta con pelotas dependiendo el enfoque (ya sea para terapia, pelotas de básquet, de fútbol, pelotas de beisbol), conos, aros, camillas para terapia, caminadoras, bicicletas, computadoras, libros, etc. En cuanto a recursos humanos, la mayoría cuenta con personal de recepción, psicólogos, médicos, enfermeras, educadores físicos, terapeutas físicos, motricistas humanos, maestros, directores, fundadores y personas de administración.

CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

Los centros de atención a la discapacidad ofrecen variedades de modelos de intervención, desde un enfoque diverso, la gran mayoría tiende a trabajar la iniciación deportiva y la psicomotricidad. Las diversas acciones refieren a esquemas establecidos que se pretenden ofrecerse como instrumentos empleados para captar y examinar de modo diferente el mundo de la persona con discapacidad, así como para generar nuevas hipótesis y ayudar a evaluar el efecto de situaciones que están más allá de la propia perspectiva, desde un plan de trabajo diseñado para atender las necesidades prioritarias y específicas, desde la perspectiva del especialista (Damelda y Chhabra, 2019).

Además, un modelo de intervención guiado y del diseño de una metodología operado por medio de un plan de acción, el cual da entender estrategias que se llevarán a cabo con propósitos

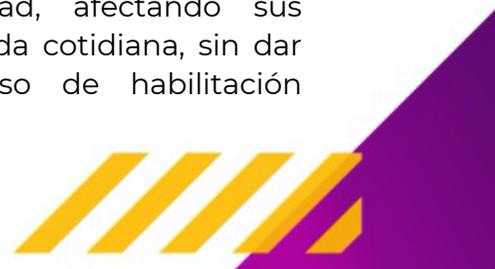


específicos, por último, el modelo de intervención tiene como finalidad solucionar una situación de vulnerabilidad (Salud Vital, 2022), eje vertebral desde la atención a los usuarios y la oferta visible en cada uno de los centros evaluados.

Al analizar los resultados de las entrevistas, se concluye que las 7 instituciones, tanto gubernamentales como asociaciones civiles del municipio de Chihuahua, carecen de un modelo de atención disciplinar, debido a que cada uno tiene su propio enfoque y modelo, siendo este mayormente recreativo o de actividad física aún y cuando se ofertan como servicios de rehabilitación física para la comunidad.

Gimeno-Monteverde y Álamo-Candelaria (2018), hacen referencia al enfoque comunitario, el cual atiende demandas específicas de un colectivo concreto, de acuerdo al autor existe una relación a las instituciones brindan un servicio a las personas con discapacidad desde un enfoque comunitario logrando atender a las necesidades específicas de la población, sin embargo, únicamente terminan siendo centros o guarderías para esta población sin planes de intervención bien establecidos.

Por ello no se dan de alta a los usuarios, situación que llevará a estar recibiendo la atención permanentemente, cayendo prácticamente en un modelo asistencialista-caritativo, como comentan Suazo-Paredes y Reyes (2019), donde se sigue percibiendo a las personas con discapacidad como sujetos de caridad, afectando sus relaciones en la vida cotidiana, sin dar sentido al proceso de habilitación





comunitaria. Por ende, al atender a las personas con discapacidad bajo modelos de este tipo, se pierde el objetivo principal del centro, creando y estableciendo espacios solo para ellos, terminan siendo segregados, sin un desarrollo integral a futuro, recibiendo una atención de por vida, muy lejos de llegar a una inclusión social.

REFERENCIAS

- Alvarado, A., Moreno, M. E., y Rodríguez, M. C. (2009). Inclusión social y participación comunitaria: una perspectiva de trabajo frente a la discapacidad. *Ciencia y enfermería*, 15(1), 61-74.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532009000100008
- Amate, E. (2006). Discapacidad: lo que todos debemos saber (No. 616). Pan American Health Org.
<https://acortar.link/uQz6Wo>
- Amatori, S., Sisti, D., Perroni, F., Tocchi, M. B. L., y Gobbi, E. (2022). COVID-19: Actividad física, conducta sedentaria y tiempo ante la pantalla en jóvenes con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down: Revista española de investigación e información sobre el Síndrome de Down*, (154), 92-99.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8592326>
- Arias, C., y Martínez, A.N. (2015). Cambios en el modelo de cuidado y la discapacidad desde el enfoque de derechos a través de una historia de vida. In XI Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
<https://www.aacademica.org/adrianmartinezcba/3>
- Arráez, J. (2011). *El deporte adaptado: historia, práctica y beneficios*. IAD Formación, Junta de Andalucía, España.
<https://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20110519094205Iniciacion%20al%20deporte%20adaptado.pdf>
- Barbosa, S., Villegas Salazar, F., y Beltrán, J. (2019). El modelo médico como generador de discapacidad. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 19. DOI: 10.18359/rlbi.4303
- Caballero, J.F. (2006). La teoría de la justicia de John Rawls. *Voces y contextos*, 2(1), 1-22.
https://ibero.mx/iberoforum/2/pdf/francisco_caballero.pdf
- Canales, M. (2007). El enfoque comunitario: El desafío de incorporar a la comunidad en las intervenciones sociales de Víctor Martínez. *Interamerican Journal of Psychology*, 41(2), 251-253.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28441216>
- Cenacchi, M. (2019). Modelos, discursos y perspectivas teóricas vigentes sobre discapacidad y deficiencia. *Revista IRICE*, (35), 65-94.
<https://doi.org/10.35305/2618405235.969>
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos. (2020). La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo.
<https://www.cndh.org.mx/sites/default/files/documentos/2019-05/Discapacidad-Protocolo-Facultativo%5B1%5D.pdf>

Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad. (2016). Modelos Educativos Inclusivos. <https://www.gob.mx/conadis/articulos/modelos-educativos-inclusivos#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20inclusiva%20es%20un,marginalidad%20y%20la%20exclusi%C3%B3n%20social>.

Cuesta, Ó., y Meléndez-Labrador, S. (2019). Discapacidad, ciudad e inclusión cultural: consideraciones desde la comunicación urbana. *Eure (Santiago)*, 45(135), 273-282. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612019000200273

Dalmeda., A., y Chhabra, G. (2019). Modelos teóricos de discapacidad: un seguimiento del desarrollo histórico del concepto de discapacidad en las últimas cinco décadas. *Revista española de discapacidad*, 7(1), 7-27. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6955448>

Díaz, J. (2019). Derecho a la actividad física y deportiva para personas con discapacidad. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, 69(273-1), 493-511. DOI: <https://doi.org/10.22201/fder.24488933e.2019.273-1.68625>

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349733228009>

Galeano, M. (2020). Diseño de proyectos en la investigación cualitativa.

Colombia: Universidad EAFIT. <http://www.ditso.cunoc.edu.gt/articulos/800039fbf3dbd9bc0b4c0a985bf6b4795613da05.pdf>

García, C., y González-Jurado, J. (2017). Impacto de la inactividad física en la mortalidad y los costos económicos por defunciones cardiovasculares: evidencia desde Argentina. *Revista panamericana de salud pública*. 41, e92. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.92>

García, P., y González, V. (2021). Actitudes del profesorado de Educación Física hacia la inclusión de alumnos con discapacidad. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 7-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7586484>

Gimeno-Monterde, C., y Álamo-Candelaria, J. (2018). *Trabajo Social Comunitario: hacia unas políticas públicas sostenibles*. <https://doi.org/10.30827/tsg-gsw.v8i14.6457>

Hernández Ríos, M. I. (2015). El concepto de discapacidad: de la enfermedad al enfoque de derechos. *Revista CES Derecho*, 6(2), 46-59. <https://revistas.ces.edu.co/index.php/derecho/article/view/3661>

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. La ruta de la investigación cualitativa*. McGRAW

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. (01 de agosto 2021). Hablemos de discapacidad. <https://www.gob.mx/issste/articulos/ha>

blemos-de-
discapacidad?idiom=es#:~:text=La%20
OMS%20define%20a%20la,normal%20p
ara%20el%20ser%20humano%E2%80%
9D.

Instituto Nacional de Estadística
Geografía e Informática. (26 de enero de
2021). En chihuahua somos 3 741 869
habitantes: censo de población y
vivienda 2020.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodem/ResultCenso2020_Chih.pdf

Jefferson, J. (2012). Significado e impacto
de la noción de contrato social en
Rousseau y Kant. Alcances y
limitaciones en la teoría democrática.
Civilizar: Ciencias Sociales Y Humanas,
12(23), 111-123.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=100228405007>

Juárez-Ramírez C., Márquez-Serrano M.,
Salgado de Snyder N., Pelcastre-
Villafuerte BE., Ruelas-González MG.y
Reyes-Morales H (2014). La desigualdad
en salud de grupos vulnerables de
México: adultos mayores, indígenas y
migrantes. *Rev Panam Salud Publica*.
35(4):284–90.
<https://iris.paho.org/handle/10665.2/8166>

López Bastías, J. (2019). La
conceptualización de la discapacidad a
través de la historia: una mirada a través
de la evolución normativa. *Revista de la
Facultad de Derecho de México*, 69(273-
2), 835-856.
<https://www.revistas.unam.mx/index.php/rfdm/issue/view/1870-1872>

Marín, J. J. (2012). Significado e impacto
de la noción de contrato social en
Rousseau y Kant. Alcances y
limitaciones en la teoría democrática.

Civilizar: *Ciencias Sociales Y Humanas*,
12(23), 111-123.
<https://www.uv.mx/cendhiu/files/2021/11/Elmodelosocialdediscapacidad.pdf>

Moreno, M., Rodríguez, M., Gutiérrez, M.,
Ramírez, L.y Barrera, O. (2006). ¿Qué
significa la discapacidad?. *Aquichan*,
6(1), 78-91.
<https://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/82>

Organización Mundial de la Salud. (22 de
octubre 2022). Actividad Física.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Organización Mundial de la Salud. (7 de
marzo 2023). Discapacidad.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>

Palacios, A. (2021). ¿Un nuevo modelo de
derechos humanos de la discapacidad?
Algunas reflexiones–ligeras brisas–
frente al necesario impulso de una
nueva ola del modelo social. *Revista
Latinoamericana en Discapacidad,
Sociedad y Derechos Humanos*, 4(2).

Salud Vital. (27 de octubre 2022). ¿Qué
es un modelo de intervención?.
<https://www.saludvital.cl/preguntas/que-es-un-modelo-de-intervencion/>

Suazo-Paredes, B., y Reyes, M. (2019). La
politización de la “Discapacidad” en
Chile como práctica de lo común de
Organizaciones de y para personas “con
discapacidad”. *Revista Castalia*, 32, 117-
135. <http://www.eutsleon.es/revista.asp>

Toboso-Martín, M. (2018). *Diversidad
funcional: hacia un nuevo paradigma
en los estudios y en las políticas sobre*

discapacidad.

<https://doi.org/10.5209/POSO.56717>

Torres, M. I. B. (2015). Discapacidad: una construcción narrativa excluyente. *Equidad y desarrollo*, (24), 165-183. <https://doi.org/10.19052/ed.3685>

Urrego-Mendoza, Z., y Natib-Rosero, A. (2021). La discapacidad psicosocial y otras discapacidades en la Revista Colombiana de Psiquiatría, 2006-2018. *Revista Latinoamericana en Discapacidad, Sociedad y Derechos Humanos*, 5(1). DOI:10.13140/RG.2.2.14368.92166

Villavicencio-Aguilar, C., Romero, M., Criollo, M., y Peñaloza, W. (2018). Discapacidad y familia: *Desgaste emocional*. *Academo (Asunción)*, 5(1), 89-98. <https://doi.org/10.30545/academo.2018.e ne-jun.10>



Copyright (c) 2024 Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física. Este documento se publica con la política de Acceso Abierto. Distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

DISPOSITIVOS MÁS UTILIZADOS EN EL ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO ENFOCADO A LA FUERZA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

COMMON DEVICES IN ECCENTRIC TRAINING FOCUSED ON STRENGTH: A SYSTEMATIC REVIEW

Pedro Quintana Arroyo^{1*}, Ramón Candia Lujan¹, Kevin Fernando Candia Sosa¹, Silvia Isela Ramírez Enríquez¹, David Raúl Medina Félix¹, Raúl Eduardo Acosta Carreño¹, Gilberto Santos Sambrano¹

¹ Facultad de Ciencias de la Cultura Física, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

Como citar:

Quintana-Arroyo, P., Candia-Lujan, R., Candia-Sosa, K.F., Ramírez-Enríquez, S.I., Medina-Félix, D.R., Acosta-Carreño, R.E., y Santos-Sambrano, G. (2024). Dispositivos más utilizados en el entrenamiento excéntrico enfocado a la fuerza: una revisión sistemática. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física*, 3(7), 46-59. DOI 10.54167/rmccf.v3i7.1328

Correspondencia: pquintana@uach.mx (Pedro Quintana Arroyo)

Recibido: 22 de agosto de 2023; Aceptado: 9 de diciembre de 2023

Publicado por la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Dirección de Investigación y Posgrado



RESUMEN

El entrenamiento excéntrico para el desarrollo de la fuerza se ha vuelto popular en los últimos años, lo que ha llevado a diseñar y utilizar diferentes dispositivos que permitan tener alternativas de entrenamiento que ayuden a lograr los objetivos deseados en un menor tiempo. El objetivo del presente estudio es analizar los dispositivos más utilizados en el entrenamiento excéntrico de la fase muscular excéntrica, para el desarrollo de la fuerza muscular, para esto se llevó a cabo una revisión sistemática durante el mes de marzo del 2022 en las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus y Web of Science. La estrategia de búsqueda que se utilizó incluyó los siguientes términos de búsqueda; "Eccentric training" AND "muscular strength", se identificaron 647 artículos y se fueron descartando según los criterios de inclusión utilizados. Se incluyeron en total 33 artículos. Después de analizar los trabajos se identificaron 6 clasificaciones de dispositivos diseñados para el entrenamiento excéntrico enfocado a la fuerza, el dinamómetro isoinercial fue el más utilizado, seguido de las máquinas isocinéticas. También se encontraron cicloergómetros excéntricos, dispositivos de press de pierna con motor, máquinas multipower y 3 dispositivos que no encajaban en ninguna de las otras clasificaciones. La mayoría de los dispositivos se enfocan principalmente en el tren inferior.

Palabras clave: entrenamiento negativo, acción excéntrica, isocinética, isoinercial, dinamómetro.

SUMMARY

Eccentric training for strength development has become popular in recent years, which has led to the design and use of different devices that allow training alternatives that help achieve the desired goals in less time. The objective of the present study is to analyze the most used devices in the eccentric training of the eccentric muscular phase, for the development of muscular strength, for this a systematic review was carried out during the month of March 2022 in the following databases: data: PubMed, Scopus and Web of Science. The search strategy used included the following search terms; "Eccentric training" AND "muscular strength", 647 articles were identified and were discarded according to the inclusion criteria used. A total of 33 articles were included. After analyzing the papers, 6 classifications of devices designed for eccentric training focused on strength were identified, the isoinertial dynamometer was the most used, followed by isokinetic machines. Eccentric cycle ergometers, powered leg press devices, multipower machines, and 3 devices that did not fit into any of the other classifications were also found. Most devices focus primarily on the lower body.

Keywords: negative training, eccentric action, isokinetic, isoinertial, dynamometer.



INTRODUCCIÓN

Cada persona al realizar ejercicio tiene objetivos diferentes, el desarrollo de la fuerza muscular suele ser uno de ellos (Candia, 2014). La fuerza muscular es la expresión de la acción generada al realizar una contracción (Herrera et al., 2021), la cual se caracteriza por la capacidad del cuerpo humano para superar una resistencia (Bompa y Buzzichelli, 2017). También se ha definido como la capacidad condicional que implica una acción deliberada de uno o varios grupos musculares para mantener o realizar una reducida cantidad de movimiento oponiéndose a una resistencia externa (Benegas, 2015). Para el desarrollo de la fuerza muscular, existen diversos métodos y dispositivos de trabajo, la mayoría de ellos involucran las dos principales fases de acción muscular, la concéntrica y la excéntrica. La fase concéntrica es cuando el músculo produce un trabajo externo, por lo que éste se acorta, mientras que la fase excéntrica, regularmente es la que sirve para regresar la carga a su posición inicial, por lo que el músculo sufre un alargamiento, a la primera fase se le conoce como trabajo positivo mientras que la segunda es conocido como trabajo negativo (García-Pinillos et al., 2014).

La fase excéntrica tiene características que le permiten realizar trabajos con cargas mayores que la concéntrica, de un 20% a un 50% más elevadas (Schoenfeld et al., 2017), lo que puede favorecer que tenga un mayor impacto que en la fase concéntrica en el desarrollo de la fuerza máxima, potencia y aumento de la masa muscular (Roig et

al., 2009). Además, se dice que el entrenamiento excéntrico sirve como un estímulo potente, ya que mejora las funciones mecánicas y musculares. Cuando se realiza la acción muscular excéntrica y no se ve restringida por la acción concéntrica, suele ser superior la ganancia de fuerza que un entrenamiento convencional (Douglas et al., 2017; 2018).

Por estas razones a lo largo de años los investigadores han estado diseñado dispositivos que ayuden a realizar de forma aislada el trabajo de la fase muscular excéntrica y potencien el desarrollo de la fuerza muscular, dándole el enfoque adecuado a la fase muscular excéntrica sabiendo los beneficios que conlleva su correcta ejecución. Por lo anteriormente expuesto surge la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los dispositivos de entrenamiento excéntrico usados para el desarrollo de las manifestaciones de la fuerza muscular más comunes y cuáles son sus características?

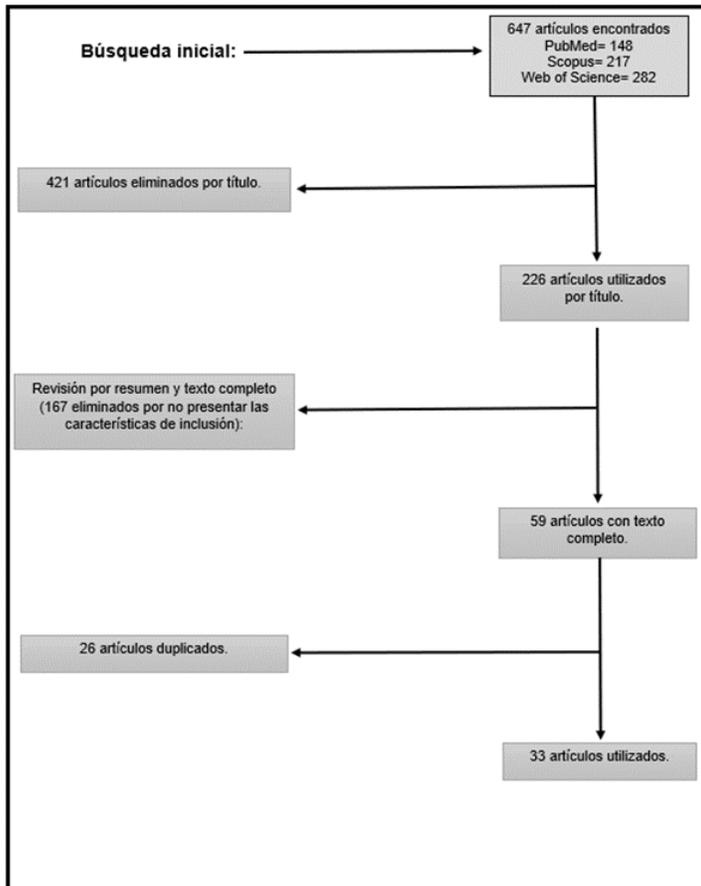
Para contestar la pregunta se propuso el siguiente objetivo; analizar los dispositivos más comunes en el entrenamiento excéntrico para el desarrollo de la fuerza muscular.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática bajo los lineamientos PRISMA, la búsqueda de la literatura fue en el idioma inglés, esta se llevó a cabo en el mes de marzo del 2022, utilizando las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus y Web of Science. Con los siguientes términos de búsqueda “Eccentric training” AND “muscular strength”. Se establecieron los siguientes criterios de inclusión; que

fueran artículos originales, que estuvieran enfocados al desarrollo de la fuerza muscular, que los estudios fueran en humanos. No se limitó la fecha de publicación, ni el idioma del artículo (ver Figura 1).

Figura 1 - Diagrama de flujo utilizado para la selección de los artículos.



RESULTADOS

Se identificaron 647 artículos en las 3 bases de datos utilizando los términos de búsqueda; *“Eccentric training” AND “muscular strength”*, para reducir el potencial de sesgo de selección cada estudio fue analizado independientemente por cada uno de los investigadores, después de aplicar los criterios de inclusión y eliminar los

duplicados se tomó una decisión mutua entre investigadores, donde se incluyeron un total de 33 artículos en la presente revisión (Figura 1). Se realizó una clasificación de los dispositivos encontrados según su funcionamiento: a) cicloergómetro, b) dinamómetro, c) máquina isoinercial, d) máquina de prensa excéntrica, e) máquina multipower, y f) otros, para los dispositivos fuera de estos grupos.

A continuación, se presenta la descripción del funcionamiento de los dispositivos encontrados y los resultados obtenidos:

Dinamómetro isocinético

El dinamómetro isocinético es utilizado en la evaluación, ya que puede medir de manera objetiva la fuerza muscular en condiciones dinámicas, siendo fácil de reproducir, además de contar con una buena fiabilidad y validez, a su vez es un sistema adecuado para la valoración y diagnóstico dentro del campo de la biomecánica (Huesa et al., 2005). La contracción muscular isocinética es la que acompaña al músculo cuando se tiene una velocidad constante alrededor de una articulación, el dinamómetro mantiene esta velocidad constante, este método permite medir las fuerzas en condiciones dinámicas, proporcionando cargas óptimas para los músculos (Baltzopoulos y Brodie, 1989) los dinamómetros activos disipan la fuerza producida por una persona, o también pueden producir fuerza para trabajar y pueden realizar ejercicios isocinéticos excéntrico y pasivos (Huesa et al., 2005).

El uso del dinamómetro tiene diferentes enfoques tales como:

observar los efectos de un programa rehabilitación física (Carvalho et al., 2014; Kay et al., 2020;; Lepley & Palmieri-Smith, 2014; Timmins et al., 2016; Váczi et al., 2022; Vidmar et al., 2020; Weir et al., 1995; Yasuda et al., 2012), y los efectos de un entrenamiento deportivo (Higbie et al., 1996). En los estudios que se analizaron se observó que la región muscular más intervenida es el tren inferior, destacando los cuádriceps, flexores de rodilla, isquiotibiales, vasto lateral, recto femoral y tobillo (Engardt et al., 1995; Higbie et al., 1996; Hortobágyi et al., 1996; Lepley & Palmieri-Smith, 2014; Ruas et al., 2018; Symons et al., 2005; Timmins et al., 2016; Weir et al., 1995;). En cuanto a la región corporal más evaluada del tren superior fueron los flexores del codo (Yasuda et al., 2012). El tipo de dinamómetro que más se utilizó fue el Biodex (Dafkou et al., 2021; Kay et al., 2020; Symons et al., 2005; Vidmar et al., 2020). Las intervenciones se realizaron en un 50% en hombres (Ruas et al., 2018; Timmins et al., 2016; Vidmar et al., 2020; Weir et al., 1995; Dafkou et al., 2021; Raue et al., 2005; Yasuda et al., 2012), mientras que el 21.4% fue en mujeres (Higbie et al., 1996b; Hortobágyi et al., 1996; Váczi et al., 2022) y el resto se realizó en ambos sexos (Engardt et al., 1995; Kay et al., 2020; Lepley & Palmieri-Smith, 2014; Symons et al., 2005). El tiempo promedio de la intervención fue de 7.8 semanas (tabla 1).

Cicloergómetro Excéntrico

Según el manual de uso del cicloergómetro, la ergonomía mide el trabajo y potencia generada por un individuo durante una prueba de esfuerzo físico. El cicloergómetro es una bicicleta estacionaria usada para

evaluar las capacidades funcionales con fines diagnósticos o investigativos, el mecanismo utilizado por el cicloergómetro consiste en un freno el cual provee una resistencia, esta resistencia se expresa en Newtons (N) o Kilopondios (Kp). Como resultado de esto se puede estimar el gasto energético empleado por el sujeto en un tiempo dado.

En las investigaciones donde se utilizó el cicloergómetro excéntrico como dispositivo para el entrenamiento enfocado a la fuerza, se encontró una variación entre los estudios, en los que destacan la rehabilitación física (Milandri y Sivarasu, 2021), los efectos de un programa deportivo (Leong et al., 2013; Paulsen et al., 2019) y con fines investigativos (Lastayo et al., 1999). El área muscular que se trabajó fue el tren inferior (Lastayo et al., 1999; Leong et al., 2013; Milandri y Sivarasu, 2021; Paulsen et al., 2019) con una duración promedio de la intervención de 8 semanas (tabla 2).

Dispositivo Isoinercial

Los dispositivos isoinerciales, funcionan mediante un ergómetro que ofrece una resistencia independiente de la gravedad, usando las fuerzas inerciales de un volante especial, modificando la inercia, propiciando acciones musculares rápidas cuando la inercia es baja, y haciendo lento el movimiento cuando la inercia es alta (Alejandro et al., 2016).

Esto se debe a que el dispositivo isoinercial almacena energía, como resultado la parte de la contracción

Tabla 1 -Dinamómetros para el trabajo excéntrico y sus características

Autor y año	Dispositivo	Protocolo del programa	Área muscular a trabajar	No de P	Sexo	D (sem)
Engard et al.,1995	Dinamómetro Kin-com	Médico	Extensores de rodilla	20	F y M	6
Weiro et al., 1995	Dimamómetro Isocinetico	Rehabilitación	Extensores de rodilla	17	M	8
Hortobagyi., 1996	Dinamómetro	Adaptación	Cuadríceps	42	F	6
Higbie et al., 1996	Dinamómetro 500H Chattex	Deportivo	Cuadríceps	60	F	10
Symons et al., 2005	Dinamómetro Biodex systems 3	Investigación	Pierna dominante y no dominante	37	FyM	12
Lepley & Palmieri-Smith, 2014	Dinamómetro	Rehabilitación	Pierna y rodilla	18	F y M	8
Timmins et al., 2016	Dinamómetro Isocinetico	Adaptaciones después de una intervención	Flexores de rodilla	28	M	4
Ruas et al., 2018	Dinamómetro Isocinetico	Entrenamiento para equilibrio y fuerza	Cuadriceps e isquiotibiales	40	M	6
Vidmar et al., 2020	Dinamómetro BiodexTM Multi	Rehabilitación despues de una lesión deportiva	Cuadriceps	30	M	6
Carvalho et al., 2014	Dinamómetro REV-9000	Efectos de un programa en la electromiografía	Vasto lateral y recto femoral	18	M	4
Kay et al., 2020	Dinamómetro Biodex	Efecos de un programa en adultos mayores	Tobillo	27	F y M	6
Vaczi et al., 2022	Dinamómetro Biodex	Efectos de la intervencion del entrenamiento excéntrico	Isquiotibiales	23	F	20
Dafkou et al., 2021	Dinamómetro isocinetico (sistem 3 , biodex)	Incorporar el entrenamiento exc+entrico en sus secciones de entrenamiento cotidianas	Rodilla	21	M	8
Yasuda et al., 2012	Dinamómetro	Efectos del entrenamiento excéntrico y concéntrico de baja intensidad	Flexores del codo	10	M	6

No P= Número de participantes, D (sem)= Duración en semanas F= Femenino M= Masculino



excéntrica puede ser de un 15% a un 30% mayor que la fase concéntrica (Fernández-Gonzalo et al., 2014), debido a estas características el dispositivo puede producir una mayor hipertrofia y una mejor adaptación neural periférica (Fernández-Gonzalo et al., 2016).

Como resultado de la búsqueda se encontró que el dispositivo isoínercial se utiliza en su mayoría (n=4 57.1 %) en la parte de la rehabilitación médica (Gollie et al., 2020; Gómez et al., 2021; Gual et al., 2016; Tesch et al., 2017), y el resto como efectos de un programa de entrenamiento [n=3 42.8 %] (di Cagno et al., 2020; LaStayo et al., 2003; Moreno-Azze et al., 2021) cinco de estos programas se aplicaron en hombres (di Cagno et al., 2020; Gollie et al., 2020; Gomez et al., 2021; Gual et al., 2016; Moreno-Azze et al., 2021) las demás intervenciones fueron mixtas (LaStayo et al., 2003; Tesch et al., 2017). La duración de la intervención fue de un promedio de 7.8 semanas, y todos los artículos coincidieron en el trabajo del tren inferior (tabla 2).

Máquina de prensa excéntrica

Las máquinas de prensa para el trabajo de pierna son muy utilizadas por los usuarios de los gimnasios ya que suelen proporcionar una posición cómoda y correcta, realizando movimiento aislado para el trabajo del tren inferior, esto suele ser de mucha ayuda cuando no se cuenta con la experiencia y la técnica correcta para realizar ejercicios como desplantes o sentadilla con peso libre, previendo lesiones a corto y mediano plazo, estas máquinas suelen estar diseñadas para trabajar las dos fases musculares principales, la concéntrica y la excéntrica. Sin embargo, estas

máquinas se han adaptado para trabajar la fase muscular excéntrica aislada.

Dentro de los artículos revisados se encontraron tres máquinas de prensa modificadas con motores que le permiten liberar el peso en la fase concéntrica y cargarla en la fase excéntrica, lo que permite realizar un trabajo excéntrico aislado (Harden et al., 2020; Magdi et al., 2021; Papadopoulos et al., 2014), el tiempo promedio de la intervención fue de 7.3 semanas, las intervenciones fueron principalmente en hombres [n= 2 66.6%] (Harden et al., 2020; Papadopoulos et al., 2014), y la última intervención fue mixta [n=1 33.3%](Magdi et al., 2021). El principal enfoque de la investigación fue deportiva (Harden et al., 2020; Papadopoulos et al., 2014), y para observar los efectos de un programa de trabajo en la fuerza, potencia y masa muscular (Magdi et al., 2021). La intervención en los tres artículos encontrados coincidió con en el trabajo del tren inferior (tabla 2).

Máquina multipower

La máquina multipower, también conocida como máquina Smith, es de gran ayuda cuando se realiza trabajo de fuerza, ya que tiene un diseño que consta de una barra guiada por dos rieles que van en forma vertical, estos rieles generan un movimiento fijo, sobre estos, se encuentran varios soportes dentados diseñados para colocar de manera fácil la barra en cualquier momento, haciéndola una máquina segura para la práctica de ejercicio de fuerza si se quiere entrenar solo. Si bien estas máquinas no están diseñadas específicamente para el entrenamiento



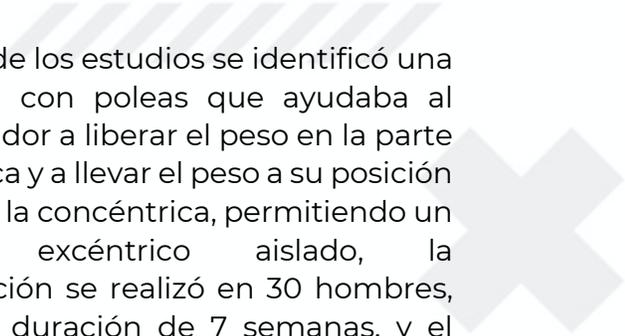
excéntrico de fuerza, se encontraron diversas investigaciones donde fueron utilizadas.

Se utilizó una máquina Smith, donde cada sujeto bajaba con el peso asignado activando la fase excéntrica y al momento de subir (fase concéntrica) era ayudado para descárgalo por 2 sujetos que se encontraban uno de cada lado de la máquina (Mike et al., 2017) la intervención se realizó con 30 hombres, con duración de cuatro semanas, trabajando el tren inferior, para analizar el tiempo de contracción efectuado en cada acción muscular.

Por otra parte, se realizó un estudio con una máquina multipower, donde se pretendía determinar los efectos de un programa de educación cruzada, después de 6 semanas de sentadilla con una sola pierna en la fase excéntrica. En este estudio los investigadores ayudaban a descargar el peso en la fase concéntrica y lo cargaban de nuevo en la fase excéntrica (Martínez et al., 2021). Se incluyeron a 36 hombres y la intervención tuvo una duración de 6 semanas (tabla 2).

Otros

Esta clasificación (tabla 2) se deriva de los dispositivos encontrados en la búsqueda y fueron agrupados de acuerdo con su funcionamiento, surgiendo las clasificaciones antes mencionadas, en este tipo se encuentran los dispositivos que se utilizaron para el entrenamiento excéntrico de la fuerza, pero que no entraban en ninguna de las clasificaciones anteriores, esto debido a su funcionamiento diferente.



En uno de los estudios se identificó una máquina con poleas que ayudaba al investigador a liberar el peso en la parte excéntrica y a llevar el peso a su posición inicial en la concéntrica, permitiendo un trabajo excéntrico aislado, la intervención se realizó en 30 hombres, con una duración de 7 semanas, y el área muscular a trabajar fueron las piernas (Sorichter et al., 1997). En otro estudio se utilizó una máquina de prensa para pierna, con liberadores de peso personalizados para poder trabajar ambas fases musculares de forma independiente, los sujetos que participaron fueron 28 hombres, con una duración en semanas de 10, el área a trabajar fueron los extensores de rodilla (Walker et al., 2020). Por último, en el estudio de Abbott et al. (1952) se utilizaron 2 bicicletas que fueron modificadas para utilizar la misma cadena, se acomodaron de espaldas una de la otra, se subían 2 sujetos de estudio, uno en cada bicicleta, el que pedaleaba hacia adelante, activaba la fase concéntrica ya que los músculos se acortaban, mientras que el otro sujeto resistía la acción del pedal generando fuerza mientras que el músculo se alargaba, fue una sola prueba, donde participaron 6 hombres y observaron las diferentes acciones musculares y el consumo de oxígeno que tenía cada sujeto.

DISCUSIÓN

Del total de los estudios seleccionados se encontró que el dispositivo más utilizado es el dinamómetro, con un total de 14. De los cuales solo uno de ellos está enfocado en el deporte y la mayoría en la rehabilitación, esto se debe principalmente a que este tipo de



Tabla 2. Dispositivos comunes para el entrenamiento excéntrico y sus características

Tipo de dispositivo	Autor y año	Dispositivo	Protocolo del Programa	Área muscular a trabajar	No P	Sexo	D (sem)
Cicloergómetro	Lastayo et al., 1999	Cicloergómetro Monarch	Investigación	Piernas	9	F y M	6
	Paulsen et al., 2019	Bicicleta Cyclus excéntrica Alemana	Entrenamiento deportivo bicicleta	Piernas	23	M	10
	Milandri & Sivarasu, 2021	Cicloergómetro Isocinético	Rehabilitación de ligamento cruzado	Rodilla	26	M	8
	Leong et al., 2013	Bicicleta ergométrica excéntrica	Efectos de un programa de entrenamiento excéntrico en ciclistas	Recto femoral y vastos laterales	8	F y M	8
Isoinercial	Gual et al., 2016	Resistencia inercial de volante	Rehabilitación deportiva	Piernas	44	M	8
	Sanz-Lopez et al., 2016	Sentadilla yoyo	Rehabilitación deportiva	Piernas (sentadilla)	20	M	6
	di Cagno et al., 2020	Dispositivo rotatorio de inercia	Efectos de un entrenamiento	Miembros inferiores	54	M	6
	Tech et al., 2017	YoYo resistencia isoinercial	Aplicaciones clínicas	Rodilla		F y M	6
	LaStayo et al., 2003	excéntrico ergómetro de alta fuerza	Efectos sobre la sarcopenia	Fibras musculares de las extremidades inferiores	21	F y M	11
	Moreno-Azze et al., 2021	Eccentric squad (YoYo)	Entrenamiento deportivo	Pierna	45	M	10
	Gollie et al., 2020	Flywheel	Médico renal programa excéntrico	Piernas	4	M	8
Prensa hidráulica	Harden et al., 2020	Prensa de pierna hidráulica	Deportivo	Piernas	12	M	4
	Magdi et al., 2021	prensa para trabajo de pierna	Efectos de las cargas excéntricas unilaterales	Piernas	69	F y M	10
	Papadopoulos et al., 2014	Máquina de prensa hidráulica isocinética para pierna	Investigación deportiva	Piernas	19	M	8
Máquina multipower	Mike et al., 2017	Sentadilla Smith	Duración de las contracciones	Sentadilla pierna	30	M	4
	Martinez et al., 2021	máquina multipower (Technogym)	Comparación de los efectos de un programa exc	Pierna	36	M	6
Otros	Stephan et al., 1997	Máquina de poleas diseñada para el entrenamiento de fuerza excéntrica	Deportivo	Entrenamiento unilateral de piernas	30	M	7
	Walker et al., 2020	Liberadores de pesos	Adaptación del tendón rotuliano	Extensor de rodilla	28	M	10
	Abott et al., 1952	Dos bicicletas y una cadena al ergómetro	Investigación sobre el funcionamiento muscular excéntrico	Piernas	6	M	1

No P= Número de participantes., D (sem)= Duración en semanas F= Femenino M= Masculino



dispositivo tiene ventajas que son favorables para ese objetivo, como aislar los grupos musculares a rehabilitar, seguridad en cuanto al dolor y la fatiga y retroalimentación en tiempo real para el paciente durante el ejercicio, entre otros. Sin embargo, para el deporte es poco útil debido a los patrones de movimiento no funcionales, y a que la velocidad de movimiento es limitada para replicar velocidades de ejecución de gestos deportivos reales (Davies et al., 2018).

El otro dispositivo que es usado más comúnmente para el entrenamiento excéntrico es el que tiene la tecnología isoinercial. Si bien este tipo de tecnología tiene dentro de sus limitaciones que debe haber una familiarización para su uso, las ventajas de su uso son superiores, como la sobrecarga excéntrica que se produce o bien el reclutamiento de fibras alto umbral (Beato y Dello, 2020). Por lo tanto, la tecnología isoinercial tiene un uso cada vez mayor en el ámbito de la rehabilitación como el ámbito deportivo (Fisher et al. 2020) siendo este dispositivo en el que se encontró una mayor ganancia de fuerza muscular.

Caminar o correr cuesta bajo pone en acción la fase excéntrica de los músculos del tren inferior, sin embargo, el cicloergómetro es uno de los dispositivos que son utilizados en el entrenamiento excéntrico como alternativa para miembros inferiores. Pero, la evolución de estos dispositivos ha permitido diseñar aparatos con los cuales también se trabajan los miembros superiores (Isner-Horobeti et al., 2013). Tinwala et al. (2017) mencionan que dentro de las ventajas de este tipo



de dispositivos es la simplicidad, la carga y velocidad puede ser ajustada. Sin embargo, una de las grandes desventajas es que durante el ejercicio no activa músculos fijadores y sinergistas.



En cuanto a las máquinas mutipower o Smith también son una alternativa para el trabajo excéntrico, sobre todo por la seguridad y por lo tanto se requiere menos apoyo para realizar los ejercicios. Sin embargo, se ha visto que en comparación con pesos libres tiene menor activación de los músculos involucrados en el ejercicio (Schwanbeck et al., 2009) limitando con esto la ganancia de potencia muscular.

Por último, resguardamos los otros dispositivos que en general se trata de liberar o cargar durante la fase concéntrica y excéntrica, dependiendo que acción muscular se trabaje, y de esa forma aislar la fase muscular. Mención especial para el dispositivo usado por Abbot et al. (1952), que, aunque no fue utilizado para el entrenamiento sino solo para evaluación, es uno de los primeros en diseñarse para aislar las dos fases musculares, sin embargo, no se vieron ganancias de fuerza muscular como en los dispositivos mencionados anteriormente.

CONCLUSIÓN

Con base a los resultados anteriores se concluye que, si bien existen diferentes dispositivos diseñados específicamente o adaptados para el entrenamiento excéntrico de la fuerza muscular, en ellos destacan los ergómetros, dinamómetros, máquinas isocinéticas,

máquinas de prensa con motor y dispositivos diseñados con poleas. También se concluyó que a pesar del número de dispositivos que existen, solo pocos de ellos se utilizan para un trabajo integral, tanto del tren superior e inferior. Por último, la tecnología para el entrenamiento excéntrico es principalmente para uso clínico y aun que se han identificado que estos dispositivos favorecen el desarrollo de la fuerza muscular y sus manifestaciones, pocos de ellos son utilizados en el entrenamiento deportivo o entrenamiento personalizado, por lo que se sugiere seguir con investigaciones sobre este tema.

REFERENCIAS

- Abbott, C., Bigland, B., y Ritchie, J. M. (1952). The physiological cost of negative work. *The Journal of Physiology*, 117(3), 380–390. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1952.sp004755>
- Baltzopoulos, V., y Brodie, D. A. (1989). Isokinetic Dynamometry. *Sports Medicine*, 8(2), 101–116. <https://doi.org/10.2165/00007256-198908020-00003>
- Beato, M., y Dello, A. (2020). Implementing flywheel (isoinertial) exercise in strength training: current evidence, practical recommendations, and future directions. *Frontiers in Physiology*, 11, 569.
- Benegas Samuel, J. (2015). *¿Qué es la fuerza para la Educación Física?* <http://congresoeducacionfisica.fahce.unlp.edu.ar/>
- Bompa, O., y Buzzichelli, A. (2017). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Paidotribo.
- Candia, R. (2014). Efectos sobre la masa muscular y las manifestaciones de la fuerza, del entrenamiento unilateral excéntrico vs concéntrico [Universidad de León, España]. <https://doi.org/10.18002/10612/4227>
- Carvalho, A., Caserotti, P., Carvalho, C., Abade, E., & Sampaio, J. (2014). Effect of a short time concentric versus eccentric training program on electromyography activity and peak torque of quadriceps. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 5–13. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0027>
- Dafkou, K., Sahinis, C., Ellinoudis, A., & Kellis, E. (2021). Is the integration of additional eccentric, balance and core muscles exercises into a typical soccer program effective in improving strength and postural stability? *Sports*, 9(11), 147. <https://doi.org/10.3390/sports9110147>
- Davies, G. J., Riemann, B., y Ellenbecker, T. (2018). Role of isokinetic testing and training after ACL injury and reconstruction. In *ACL Injuries in the Female Athlete* (pp. 567-588). Springer, Berlin, Heidelberg.
- di Cagno, A., Iuliano, E., Buonsenso, A., Giombini, A., di Martino, G., Parisi, A., Calcagno, G., y Fiorilli, G. (2020). Accentuated Eccentric Training vs Plyometric Training on Performance of Young Elite Fencers. In *Journal of Sports Science and Medicine* (Vol. 19). <http://www.jssm.org> Effectsorg`org`Effectsof
- Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., y McGuigan, M. (2017). Chronic

adaptations to eccentric training: a systematic review. *Sports Medicine*, 47(5), 917–941. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0628-4>

Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., y McGuigan, M. (2018). Effects of accentuated eccentric loading on muscle properties, strength, power, and speed in resistance-trained rugby players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(10). https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2018/10000/Effects_of_Accentuated_Eccentric_Loading_on_Muscle.8.aspx

Engardt, M., Knutsson, E., Jonsson, M., y Sternhag, M. (1995). Dynamic muscle strength training in stroke patients: Effects on knee extension torque, electromyographic activity, and motor function. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76(5), 419–425. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(95\)80570-2](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(95)80570-2)

Fernández-Gonzalo, R., Fernandez-Gonzalo, S., Turon, M., Prieto, C., Tesch, P. A., & García-Carreira, M. del C. (2016). Muscle, functional and cognitive adaptations after flywheel resistance training in stroke patients: a pilot randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 13(1), 37. <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0144-7>

Fernandez-Gonzalo, R., Lundberg, T. R., Alvarez-Alvarez, L., & de Paz, J. A. (2014). Muscle damage responses and adaptations to eccentric-overload resistance exercise in men and women. *European Journal of Applied Physiology*, 114(5), 1075–1084.

<https://doi.org/10.1007/s00421-014-2836-7>

Fisher, J. P., Ravalli, S., Carlson, L., Bridgeman, L. A., Roggio, F., Scuderi, S., ... y Musumeci, G. (2020). The “Journal of Functional Morphology and Kinesiology” Journal Club Series: utility and advantages of the eccentric training through the isoinertial system. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(1), 6.

García-Pinillos, F., Martínez-Amat, A., Hita-Contreras, F., Martínez-López, E. J., y Latorre-Román, P. A. (2014). Effects of a contrast training program without external load on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility of young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2452–2460.

<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000000452>

Gollie, M., Patel, S., Scholten, D., & Harris-Love, O. (2020). Preliminary study of the effects of eccentric-overload resistance exercise on physical function and torque capacity in chronic kidney disease. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(4). <https://doi.org/10.3390/jfmk5040097>

Gómez, A., Briceño, B., Vasquez, M., & Muñoz, L. (2021). Ultrasound-guided injection of platelet-rich plasma in a patient with an ischeotibial muscle injury. *Retos*, 41, 209–213. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82520>

Gual, G., Fort-Vanmeerhaeghe, A., Romero-Rodríguez, D., & Tesch, P. A. (2016). Effects of in-season inertial resistance training with eccentric overload in a sports population at risk for

patellar tendinopathy. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(7), 1834–1842. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000001286>

Harden, M., Wolf, A., Evans, M., Hicks, K. M., Thomas, K., y Howatson, G. (2020). Four weeks of augmented eccentric loading using a novel leg press device improved leg strength in well-trained athletes and professional sprint track cyclists. *PLoS ONE*, 15(7 July). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236663>

Herrera.G., García, R.,Ruiz, D., Romagoza, U., y del Río, P. (2021). The eccentric-concentric phase and the index of strength reactivates in the jump with counter movement in volleyball players A fase excêntrica-concêntrica e o índice de força reativa no salto de contra-movimento nos jogadores de vôlei. *Podium*, 16(2), 408–422. <http://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1036>

Higbie, J., Cureton, J., Warren, L., y Prior, M. (1996a). Effects of concentric and eccentric training on muscle strength, cross-sectional area, and neural activation. *Journal of Applied Physiology*, 81(5), 2173–2181. <https://doi.org/10.1152/jappl.1996.81.5.2173>

Hortobágyi, T., Barrier, J., Beard, D., Braspenninx, J., Koens, P., Devita, P., Dempsey, L., y Lambert, J. (1996). Greater initial adaptations to submaximal muscle lengthening than maximal shortening. *Journal of Applied Physiology*, 81(4), 1677–1682. <https://doi.org/10.1152/jappl.1996.81.4.1677>

Huesa, F., García J., y Vargas, J. (2005). Dinamometría isocinética. *Rehabilitación*, 39(6), 288–296. [https://doi.org/10.1016/S0048-7120\(05\)74362-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7120(05)74362-0)

Isner-Horobeti, M. E., Dufour, S. P., Vautravers, P., Geny, B., Coudeyre, E., & Richard, R. (2013). Eccentric exercise training: modalities, applications and perspectives. *Sports medicine*, 43(6), 483–512.

Kay, D., Blazeovich, J., Fraser, M., Ashmore, L., & Hill, W. (2020). Isokinetic eccentric exercise substantially improves mobility, muscle strength and size, but not postural sway metrics in older adults, with limited regression observed following a detraining period. *European Journal of Applied Physiology*, 120(11), 2383–2395. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04466-7>

LaLastayo, C., Ewy, A., Pierotti, D., Johns, K., y Lindstedt, S. (2003). The Positive Effects of Negative Work: Increased Muscle Strength and Decreased Fall Risk in a Frail Elderly Population. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 58(5), M419–M424. <https://doi.org/10.1093/gerona/58.5.M419>

Lastayo, C., Reich, E., Urquhart, M., Hoppeler, H., y Lindstedt, S. L. (1999). Chronic eccentric exercise: improvements in muscle strength can occur with little demand for oxygen. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 276(2), R611–R615. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1999.276.2.R611>

Leong, C., McDermott, W., Elmer, S., y Martin, J. (2013). Chronic eccentric cycling improves quadriceps muscle structure and maximum cycling power. *International Journal of Sports Medicine*, 35(07), 559–565. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1358471>

Lepley, K., y Palmieri-Smith, M. (2014). Cross-education strength and activation after eccentric exercise. *Journal of Athletic Training*, 49(5), 582–589. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.3.24>

Magdi, R., Maroto-Izquierdo, S., y de Paz, J. A. (2021). Ipsilateral lower-to-upper limb cross-transfer effect on muscle strength, mechanical power, and lean tissue mass after accentuated eccentric loading. *Medicina (Lithuania)*, 57(5). <https://doi.org/10.3390/medicina57050445>

Martínez, F., Abián, P., Jiménez, F., y Abián-Vicén, J. (2021). Effects of cross-education after 6 weeks of eccentric single-leg decline squats performed with different execution times: a Randomized Controlled Trial. *Sports Health*, 13(6), 594–605. <https://doi.org/10.1177/19417381211016353>

Mike, N., Cole, N., Herrera, C., VanDusseldorp, T., Kravitz, L., y Kerksick, M. (2017). The effects of eccentric contraction duration on muscle strength, power production, vertical jump, and soreness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(3), 773–786. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000001675>

Milandri, G., y Sivarasu, S. (2021). A randomized controlled trial of eccentric versus concentric cycling for anterior

cruciate ligament reconstruction rehabilitation. *The American Journal of Sports Medicine*, 49(3), 626–636. <https://doi.org/10.1177/0363546520987566>

Moreno-Azze, A., Arjol-Serrano, L., Falcón-Miguel, D., Bishop, C., & Gonzalo-Skok, O. (2021). Comparison of three eccentric overload training strategies on power output and Interlimb asymmetry in youth soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8270. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168270>

Papadopoulos, C., Theodosiou, K., Bogdanis, G. C., Gkantiraga, E., Gissis, I., Sambanis, M., Souglis, A., y Sotiropoulos, A. (2014). Multiarticular isokinetic high-load eccentric training induces large increases in eccentric and concentric strength and jumping performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2680–2688. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000000456>

Paulsen, G., Eidsheim, Ø., Helland, C., Seynnes, O., Solberg, A., y Rønnestad, R. (2019). Eccentric cycling does not improve cycling performance in amateur cyclists. *PLOS ONE*, 14(1), e0208452. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208452>

Roig, M., O'Brien, K., Kirk, G., Murray, R., McKinnon, P., Shadgan, B., & Reid, W. D. (2009). The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports*

Medicine, 43(8), 556–568.
<https://doi.org/10.1136/bjism.2008.051417>

Ruas, V., Brown, E., Lima, D., Costa, B., y Pinto, S. (2018b). Effect of three different muscle action training protocols on knee strength ratios and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(8), 2154–2165.
<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002134>

Sánchez, A. (2016). Análisis cinemático del entrenamiento con tecnología isoínercial de movimiento libre y sus posibles efectos derivados. Trabajo fin de máster. Universidad de Cádiz.

Sanz-López, F., Berzosa, C., Hita-Contreras, F., Cruz-Díaz, D., y Martínez-Amat, A. (2016). Ultrasound changes in achilles tendon and gastrocnemius medialis muscle on squat eccentric overload and running performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(7), 2010–2018.
<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000001298>

Schoenfeld, J., Ogborn, I., Vigotsky, D., Franchi, V., y Krieger, W. (2017). hypertrophic effects of concentric vs. eccentric muscle actions: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(9), 2599–2608.
<https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000001983>

Schwanbeck, S., Chilibeck, P.D., y Binsted, G. (2009). A comparison of free weight squat to Smith machine squat using electromyography. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2588–2591.

Sorichter, S., Mair, J., Koller, A., Secnik, P., Parrak, V., Haid, C., Muller, E., y Puschendorf, B. (1997). Muscular adaptation and strength during the early phase of eccentric training: influence of the training frequency. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(12), 1646–1652.
<https://doi.org/10.1097/00005768-199712000-00015>

Symons, B., Vandervoort, A., Rice, L., Overend, J., y Marsh, D. (2005). Effects of maximal isometric and isokinetic resistance training on strength and functional mobility in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(6), 777–781.
<https://doi.org/10.1093/gerona/60.6.777>

Tesch, A., Fernandez-Gonzalo, R., & Lundberg, R. (2017). Clinical applications of iso-inertial, eccentric-overload (YoYo™) Resistance Exercise. *Frontiers in Physiology*, 8.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00241>

Timmins, G., Ruddy, D., Presland, J., Maniar, N., Shield, J., Williams, D., & Opar, A. (2016). Architectural changes of the biceps femoris long head after concentric or eccentric training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(3), 499–508.
<https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000000795>

Tinwala, F., Cronin, J., Haemmerle, E., y Ross, A. (n.d.). *Eccentric Strength Training: A Review of the Available Technology*.
<http://journals.lww.com/nsca-scj>

Vácz, M., Fazekas, G., Pilissy, T., Cselkó, A., Trzaskoma, L., Sebesi, B., & Tihanyi, J. (2022). The effects of eccentric

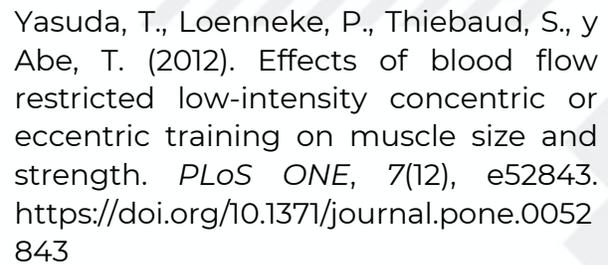


hamstring exercise training in young female handball players. *European Journal of Applied Physiology*, 122(4), 955–964. <https://doi.org/10.1007/s00421-022-04888-5>

Vidmar, F., Baroni, M., Michelin, F., Mezzomo, M., Lugokenski, R., Pimentel, L., y Silva, M. F. (2020). Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 24(5), 424–432. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.003>

Walker, S., Trezise, J., Haff, G., Newton, U., Häkkinen, K., & Blazevich, J. (2020). Increased fascicle length but not patellar tendon stiffness after accentuated eccentric-load strength training in already-trained men. *European Journal of Applied Physiology*, 120(11), 2371–2382. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04462-x>

Weir, P., Housh, J., Housh, J., & Weir, L. (1995). The effect of unilateral eccentric weight training and detraining on joint angle specificity, cross-training, and the bilateral deficit. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 22(5), 207–215. <https://doi.org/10.2519/jospt.1995.22.5.207>



Yasuda, T., Loenneke, P., Thiebaud, S., y Abe, T. (2012). Effects of blood flow restricted low-intensity concentric or eccentric training on muscle size and strength. *PLoS ONE*, 7(12), e52843. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052843>



Copyright (c) 2024 Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física. Este documento se publica con la política de Acceso Abierto. Distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



RELACIÓN DE CITOCINAS INFLAMATORIAS CON EL DOLOR Y SÍNTOMAS PRESENTES EN LA FIBROMIALGIA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

RELATIONSHIP OF INFLAMMATORY CYTOKINES WITH PAIN AND SYMPTOMS
PRESENT IN FIBROMYALGIA: A SYSTEMATIC REVIEW

**Ana Patricia Loya Herrera^{1*}, Raul Eduardo Acosta Carreño¹, Zuliana Paola Benítez
Hernández¹, Rosa Patricia Hernández Torres¹, Mónica Sofía Cervantes Borunda¹**

¹ Facultad de Ciencias de la Cultura Física, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

Como citar:

Loya-Herrera, A.P., Acosta-Carreño, R.E., Benítez-Hernández, Z.P., Hernández-Torres, R.P., y Cervantes-Borunda, M.S. (2024). Relación de citocinas inflamatorias con el dolor y síntomas presentes en la fibromialgia: una revisión sistemática. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física*, 3(7), 60-70. DOI 10.54167/rmccf.v3i7.1416

Correspondencia: aploya@uach.mx (Ana Patricia Loya Herrera)

Recibido: 21 de noviembre de 2023; Aceptado: 29 de diciembre de 2023

Publicado por la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Dirección de Investigación y Posgrado



RESUMEN

Introducción: Las citocinas son marcadores bioquímicos relacionados con la inflamación y si bien se sabe que la fibromialgia (FM) no es considerada una enfermedad inflamatoria, las citocinas podrían estar relacionadas con la presencia de algunos síntomas que presentan los pacientes con esta patología, como el dolor, la fatiga y la dificultad para dormir. **Objetivo:** analizar artículos científicos que incluyeran el estudio de la presencia de las citocinas inflamatorias en la fibromialgia y su relación con la inflamación, el dolor y otros síntomas presentes en la enfermedad. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science, utilizando como criterios de búsqueda las palabras *fibromyalgia*, *cytokines*, *inflammation* e *inflammatory biomarkers*. **Resultados:** Se encontraron un total de 532 artículos, obteniendo como resultado final ocho artículos que correspondieron a los criterios de inclusión. **Discusión y/o conclusiones:** Las citocinas inflamatorias están presentes en mayores niveles en pacientes con FM que en las mujeres sanas teniendo una relación (positiva o negativa) con la presencia de dolor, sin embargo, son necesarias más investigaciones que aporten sustento a esta teoría.

Palabras Clave: Fibromialgia, Citocina, Dolor, Inflamación, Síntoma.

SUMMARY

Introduction: Cytokines are biochemical markers related to inflammation. Although it is known that fibromyalgia (FM) is not considered an inflammatory disease, cytokines could be related to the presence of some symptoms that patients with this pathology present, such as pain, fatigue and difficulty sleeping. **Objective:** Therefore, the objective of this systematic review was to analyze scientific articles that include the study of the presence of inflammatory cytokines in fibromyalgia and their relationship with inflammation, pain and other symptoms present in the disease. **Methodology:** A systematic review was carried out in the PubMed, Scopus and Web of Science databases, using the words fibromyalgia, cytokines, inflammation and inflammatory biomarkers as search criteria. **Results:** A total of 532 articles were found, obtaining as a final result eight articles that corresponded to the inclusion criteria. **Discussion and/or conclusions:** Inflammatory cytokines are present at higher levels in patients with FM than in healthy women, having a relationship with the presence of pain; however, more research is necessary to provide support for this theory.

Keywords: Fibromyalgia, Cytokine, Pain, Inflammation, Symptom.



INTRODUCCIÓN

La fibromialgia (FM) se ha relacionado con una respuesta inflamatoria caracterizada por una alta concentración de marcadores inflamatorios activos como las citocinas (Ortega et al., 2012; Rodríguez et al., 2013). Estos marcadores son pequeñas glucoproteínas hidrosolubles que se producen en diversas células del sistema inmunológico, como monocitos, linfocitos y mastocitos y también en células endoteliales y fibroblastos; y se relacionan con funciones antiinflamatorias y proinflamatorias (Ernberg et al., 2016; Oliveira et al., 2011; Rodríguez et al., 2014). Particularmente las citocinas son mediadoras de la respuesta inflamatoria al presentarse lesiones o infecciones, sin embargo, su producción puede verse alterada por diversos factores aún desconocidos y causar un efecto distorsionado en el organismo (Rodríguez et al., 2014). De acuerdo con la respuesta inmunológica que generan las citocinas, se clasifican en: Th1 proinflamatorias (IL-1 β , IL-2, IL-6, IL-7, IL-8, IL-12, IL-17, FNT- α e IFN γ) y Th2 antiinflamatorias (IL-4, IL-5, IL-10, IL-13 y TGF- β) y se conforman a su vez por familias de interleucinas (IL), factor de necrosis tumoral (FNT), quimiocinas, interferones (IFN) y factores de crecimiento mesenquimal (Arenas et al., 2018; Oliveira et al., 2011; Rodríguez et al., 2014). Las citocinas Th1 tienen como función ser promotoras de la inflamación cuando el organismo la considere necesaria, mientras que las Th2 se encargan de inhibir la inflamación, lo que consiste en reprimir la liberación de algunas citocinas

proinflamatorias como las IL-6 e IL-8 e impedir que efectúen su función (Arenas et al. 2018).

Hasta la fecha, la FM no tiene una etiología definida, y son diversas las teorías que buscan explicar la causa de esta enfermedad. Una de ellas como origen del dolor puede ser la inflamación y la respuesta inflamatoria, vinculada con la presencia de las citocinas en el organismo de estos pacientes, sin considerar otros marcadores bioquímicos que puedan provocar también una respuesta inflamatoria. (Ortega et al., 2012; Ortega et al., 2013; Sturgill et al., 2018). La literatura establece que las principales citocinas relacionadas con la FM, corresponden a las interleucinas IL-1 β , IL-4, IL-6, IL-8, IL-10, IL-17 y FNT- α Ortega et al. (2013). Ya que se ha observado que los niveles de éstas en los pacientes con FM, ya sean bajos o altos, según correspondan con su función antiinflamatoria o proinflamatoria, se han relacionado con los principales síntomas como el dolor, la fatiga y la ansiedad Banfi et al. (2020). Sin embargo, sigue existiendo controversia en relación con el rol que las citocinas desempeñan en la FM (Mendieta et al., 2016; Ribeiro et al., 2018).

Por lo tanto, el objetivo de esta revisión sistemática fue analizar artículos científicos que incluyeran el estudio de la presencia de las citocinas inflamatorias en la fibromialgia y su relación con la inflamación, el dolor y otros síntomas presentes en la enfermedad.

METODOLOGÍA

La metodología de esta revisión sistemática se llevó a cabo bajo los

lineamientos de la declaración PRISMA (Urrutia y Bonfill, 2010; Page et al., 2021).

Búsqueda bibliográfica

La búsqueda sistemática de documentos científicos se realizó de forma electrónica en las bases de datos PubMed, Scopus y Web of Science de enero a marzo de 2020, utilizando las palabras clave en el idioma inglés, *fibromyalgia*, *cytokines*, *inflammation* e *inflammatory biomarkers*, combinando estas entre sí con el operador booleano AND. En un inicio también se realizó la búsqueda con palabras clave en el idioma español, pero al no obtener resultados en este idioma, se descartó este criterio, se consideraron solo los artículos en inglés. Se utilizaron las mismas palabras clave en cada una de las bases de datos.

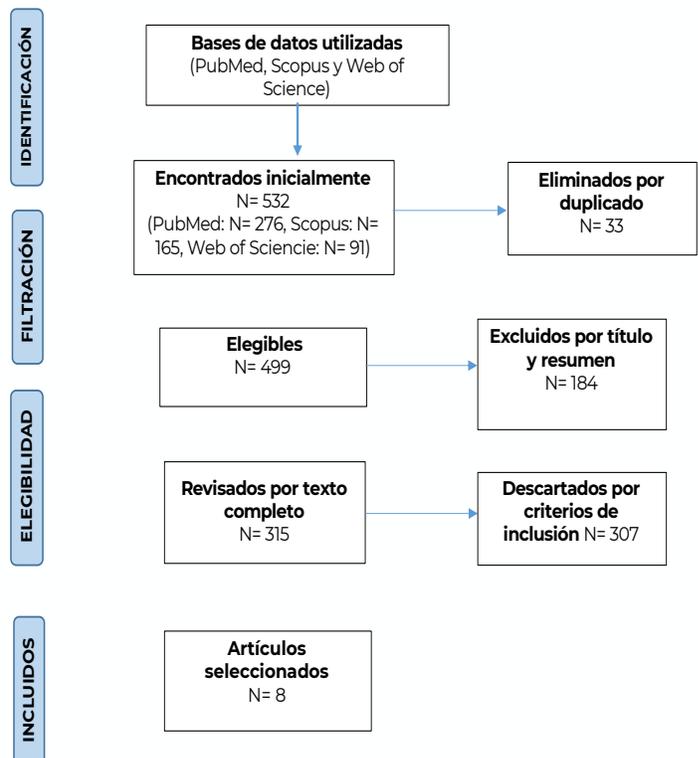
Selección de los estudios

Para la selección de los estudios, los criterios de inclusión, correspondieran a estudios originales, que se hubieran realizado únicamente en mujeres con fibromialgia, considerando que el Colegio Americano de Reumatología (ACR, 2023) por sus siglas en inglés, estipula que el 90% de las personas que padecen FM son mujeres, siendo este el género más común en el que se presenta esta enfermedad, también estudios en donde midieran por lo menos una de las diferentes citocinas proinflamatorias o antiinflamatorias, y que este análisis hubiese sido relacionado con alguno de los síntomas presentes en mujeres con FM como el dolor, la fatiga, la depresión, los trastornos del sueño, entre otros. Se excluyeron los artículos que estudiaron la presencia de citocinas relacionadas

con aspectos de nutrición o alimentación y documentos que utilizaran intervenciones de tipo psicológicas.

Proceso de búsqueda y selección de datos

Figura 1 - Diagrama del proceso de selección de artículos



Se hizo la búsqueda en las diferentes bases de datos por medio de las palabras clave, se seleccionaron todos los títulos de interés para determinar los elegibles. Se descartaron todos los artículos duplicados y se seleccionaron los que correspondían a la primera base de datos donde se encontraron. Posterior a la lectura de los resúmenes y completa, se descartaron los artículos que no cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. Finalmente se seleccionaron los que tuvieron la

información de interés. Estos específicamente fueron: edad de los participantes, número de la muestra, el tipo de citocinas analizadas, el procedimiento utilizado en cuanto a técnica y manipulación de las muestras, así como los resultados que obtuvieron acerca del rol de estos marcadores en relación con el dolor y la inflamación y otros síntomas importantes presentes en la FM (figura 1).

RESULTADOS

Se identificó que los ocho documentos revisados cuentan con un grupo experimental de mujeres con FM y un grupo control de mujeres sanas. En cinco documentos el tamaño de la muestra correspondió a menos de 50 participantes en ambos grupos, mientras que en 6 documentos, la edad de las mujeres fue a partir de los 40 años. Respecto a la técnica empleada para la obtención de muestras sanguíneas y el análisis de estas, se observó que la mayoría de los estudios tomaron una muestra de sangre de la vena cubital a sus pacientes, y utilizaron el ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) para la cuantificación de citocinas en sangre (tabla 1).

Un total de ocho citocinas y dos receptores de TNF- α , fueron evaluados dentro de los 8 estudios. Sin embargo, no hubo uniformidad de número de citocinas, ni fueron las mismas en los diferentes trabajos. En seis estudios se analizaron menos de cinco citocinas, de las cuales las más frecuentes fueron las citocinas proinflamatorias, correspondiendo a TNF- α , IL-8 e IL-6. Respecto a las citocinas antiinflamatorias se observa que

únicamente dos estudios las incluyeron en sus análisis, estas citocinas corresponden a la IL-4 e IL-10 (tabla 1).

Cinco de los ocho estudios revisados, mostraron resultados significativos de niveles altos de citocinas proinflamatorias (IL-1, IL-6, IL-8, TNF- α , TNFR1 y TNFR2) en las pacientes con FM en comparación con los controles sanos. Mientras que en las citocinas antiinflamatorias, únicamente el estudio de Ranzolin et al. (2016) reporta el valor de la IL-10 elevado en los controles sanos (tabla 2).

De los ocho estudios analizados, sólo en cinco se puede observar la significancia estadística de las variaciones de citocinas entre grupo control y grupo FM (tabla 2).

Tabla 1 - Características generales de los estudios analizados

Autor y año	Muestra	Edad	Técnica	Citocinas analizadas
Funda et al. (2019)	FM = 48 CS = 43	25.5 \pm 7.0 23.9 \pm 4.2	MsC, ELISA	TNF- α , IL-1, IL-8.
Ernberg et al. (2018)	FM = 125 CS = 130	51.2 \pm 9.4 48.2 \pm 11.4	MsC, ELISA	IL-1, IL-2, IL-4, IL-6, IL-8, IL-10, IL-17, TNF- α .
Ribeiro et al. (2018)	FM = 20 CS = 20	51.05 \pm 1.90 52.16 \pm 1.81	MsC, CTF	IL-8, TNFR1, TNFR2
Ernberg et al. (2016)	FM = 24 CS = 27	51.05 \pm 1.9 52.16 \pm 1.8	MsC, ELISA	IL-1, IL-6, IL-8, TNF- α
Ghizal et al. (2016)	FM = 60 CS = 60	37.9 \pm 8.9 36.2 \pm 9.9	MsC, ELISA	TNF- α , IL-6
Mendieta et al. (2016)	FM = 15 CS = 14	41.0 \pm 4.3 43.5 \pm 7.7	MsC, CTF	IL-6, IL8
Ranzolin et al. (2016)	FM = 69 CS = 61	44.5 \pm 6.4 44.0 \pm 6.7	MsC, ELISA	IL-6, IL-10, IL-8, TNF- α
Kosek et al. (2015)	FM = 15 CS = 15	46.2 \pm 11.1 44.4 \pm 10.7	MsPL, ELISA,	IL-1, IL-6, IL-8, TNF- α

FM= fibromialgia; CS= controles sanos; MsC= muestra sanguínea cubital; CTF= citometría de flujo; MsPL= muestra sanguínea de punción lumbar; ELISA: ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas; TNF- α = factor de necrosis tumoral alfa; IL= interleucinas; TNFR1= receptor uno del factor de necrosis tumoral alfa; TNFR2= receptor dos del factor de necrosis tumoral alfa.

Se reporta relación de los niveles de citocinas proinflamatorias IL-6 e IL-8 con el dolor percibido en los sujetos de los grupos de FM y un estudio relaciona la IL-8 con presencia de depresión en FM.

Tabla 2 - Diferencias estadísticas en las citocinas medidas, entre los grupos de estudio (control y fibromialgia)

	IL-1 b	IL-2 b	IL-4 a	IL-6 b	IL-8 b	IL-10 a	IL-17 b	TNF-a b	TNFR1 b	TNFR2 b
Funda et al. (2019)	N.S	N.A	N.A	N.A	N.S	N.A	N.A	N.S	N.A	N.A
Ernberg et al. (2018)	0.001*	N.S	N.S	0.009**	N.S	N.S	N.S	0.013**	N.A	N.A
Ribeiro et al. (2018)	N.A	N.A	N.A	N.A	0.006**	N.A	N.A	N.A	0.048**	0.005*
Ernberg et al. (2016)	N.S	N.A	N.A	N.S	N.S	N.A	N.A	N.S	N.A	N.A
Ghizal et al. (2016)	N.A	N.A	N.A	0.01**	N.A	N.A	N.A	N.S	N.A	N.A
Mendieta et al. (2016)	N.A	N.A	N.A	0.007**	0.006**	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Ranzolin et al. (2016)	N.A	N.A	N.A	N.S	N.S	0.006*	N.A	N.S	N.A	N.A
Kosek et al. (2015)	0.001**	N.A	N.A	0.054**	0.001**	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

IL= Interleucinas; a= corresponden a las citocinas antiinflamatorias; b = corresponden a las citocinas proinflamatorias; TNF-a= factor de necrosis tumoral alfa; TNFR1= receptor uno del factor de necrosis tumoral alfa; TNFR2= receptor dos del factor de necrosis tumoral alfa; N.S = no significancia estadística en el estudio; N.A= no analizado en el estudio; *= corresponde al resultado significativamente estadístico en el grupo control del estudio; **= corresponde al resultado significativamente estadístico en el grupo de fibromialgia del estudio; todos los estudios tomaron en cuenta el valor de $P < 0.05$.

Tabla 3 - Citocinas analizadas y su relación respecto al dolor y los síntomas de la FM

Estudio	Principales resultados
Funda et al. (2019)	TNF- α , IL-8 en FM, correlación positiva con EVA
Ernberg et al. (2018)	↑ IL-1, IL-6 y TNF en FM ↑ IL-1 en CS
Ribeiro et al. (2018)	↑ IL-8 en FM y TNFR1 IL-8 relacionada con depresión
Ernberg et al. (2016)	IL-6, IL-8 en FM relacionada con dolor
Ghizal et al. (2016)	↑ IL-6 en FM ↑ FIQ en FM
Mendieta et al. (2016)	↑ IL-6, IL-8 en FM Correlación en SSS y FIQ
Ranzolin et al. (2016)	↑ IL-10 en CS ↑ Depresión en FM
Kosek et al. (2015)	↑ IL-1, IL-8, IL-6 y TNF- α en FM Se relacionan dolor percibido (EVA)

↑ = altos niveles; FM= fibromialgia; IL= interleucinas; TNF- α = factor de necrosis tumoral alfa; TNFR1= receptor uno del factor de necrosis tumoral alfa; CS= controles sanos; SSS= escala de severidad de síntomas; FIQ= cuestionario de impacto de la fibromialgia; EVA= escala visual análoga de dolor.

DISCUSIÓN

La FM se caracteriza por una extensa sintomatología, sobre todo dolor generalizado e hipersensibilidad. Se menciona que dichos síntomas, pueden estar relacionados con las citocinas proinflamatorias principalmente las IL-1b, IL-6 e IL-8 (Ortega et al. 2012).

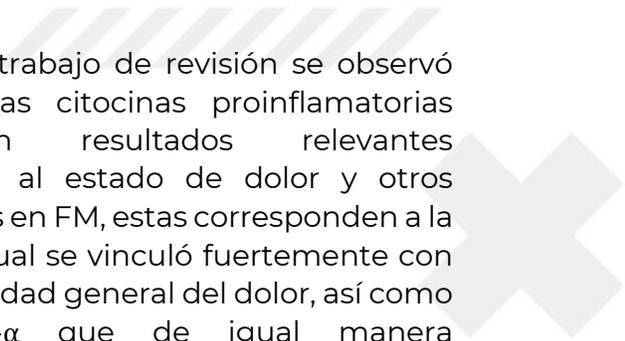
Diversos investigadores han coincidido en que la inflamación crónica de bajo grado, puede ser un punto relevante del cual partir respecto al estudio de la fisiopatología de condiciones de dolor crónico generalizado, como es la FM (Sturgill et al. 2014).

En los 8 artículos incluidos en esta revisión sistemática, se observa que los niveles de citocinas resultan elevados en las pacientes con FM a diferencia de las participantes de los grupos de controles sanos, a partir de este punto es pertinente discutir, que este dato podría relacionarse con la presencia de los síntomas. Sin embargo, las citocinas presentes en las pacientes con FM muestran resultados variables. Esto refiriéndose a que algunos estudios manifiestan claramente niveles considerablemente altos de citocinas proinflamatorias como IL-1 β , IL-6, IL-8 y TNF- α (Ernberg et al., 2016; Ernberg et al., 2018; Kosek et al., 2015; Mendieta et al., 2015; Ribeiro et al., 2018). Mientras que otros, tuvieron resultados no significativos en relación con estas citocinas proinflamatorias, aún pensando que normalmente deberían presentarse elevadas (Kutu et al., 2018; Ranzolin et al., 2016; Ribeiro et al., 2018). En relación a esto, es muy importante tener en cuenta que el nivel de citocinas en la sangre, presenta grandes



dificultades como la variabilidad biológica de los pacientes y sus hábitos de vida diaria, el tiempo en que la enfermedad ha estado presente, hasta el uso de los medicamentos que se consumen para el tratamiento de la FM, y que esto puede llevar a que se obtengan concentraciones indetectables de los marcadores, por lo que es importante contar con estrategias que puedan controlar éstas situaciones o evitarlas a fin de evaluar el impacto de la FM en el sistema inflamatorio (Malhorta et al., 2012; Ranzolin et al., 2016).

Se identificó en la mayoría de los estudios (6), que las pacientes con FM presentaron una mayor vinculación con la presencia de dolor, la intensidad de dolor, así como también resultados más altos de hiperalgesia, fatiga, depresión y alteraciones del sueño, en comparación con los controles sanos. Refiriendo los autores que las citocinas asociadas con la presencia de estos síntomas son principalmente proinflamatorias y corresponden a IL-1 β , IL-6, IL-8 y TNF- α . De acuerdo con los artículos incluidos en esta revisión, la interleucina IL-8 es una de las más identificadas en las pacientes con FM, principalmente en relación con el dolor que estas presentan. Se menciona que los altos niveles de IL-8 contribuyen con la aparición de un estado de dolor disfuncional severo de gravedad en conjunto con la hiperalgesia (Ernberg et al., 2016; Kosek et al., 2015; Mendieta et al., 2016; Ribeiro et al., 2018). Zabihyeganeh et al (2019) observaron que la IL-8, efectivamente se liga directamente con la presencia de dolor y que éste se presente con hiperalgesia.



En este trabajo de revisión se observó que, otras citocinas proinflamatorias muestran resultados relevantes respecto al estado de dolor y otros síntomas en FM, estas corresponden a la IL-6, la cual se vinculó fuertemente con la intensidad general del dolor, así como el TNF- α que de igual manera contribuye con la presencia de dolor, pero también se asocia con hiperalgesia, mialgia, fatiga, depresión y trastornos del sueño Rodríguez et al. (2014). Y por último la IL-1 β que también presenta concentraciones altas y coinciden con los síntomas de hiperalgesia, mialgia y fatiga (Wallace et al. 2018).

Por otra parte, los niveles bajos de citocinas antiinflamatorias como IL-4 e IL-10 también contribuyen a que se presente un estado de dolor disfuncional en conjunto con hiperalgesia en la FM, debido a las funciones de éstas en relación con la citocinas proinflamatorias (Kosek et al., 2015). Estas interleucinas, principalmente la IL-10 tiene propiedades antialodínicas y antihiperalgésicas al inhibir la liberación de TNF- α e IL-1 β . Por lo que los niveles altos de IL-10 son beneficiosos para los pacientes, mientras que la IL-4 contribuye con la inhibición de las citocinas proinflamatorias IL-6 e IL-8 (Lee et al. 2013). Por lo tanto, la disminución de las citocinas antiinflamatorias IL-4 y IL-10, podría resultar en una intensidad mayor de los síntomas en las pacientes de FM. Aún no se ha determinado el motivo por el cual estas citocinas disminuyan y no efectúen su correcta función sobre las pro inflamatorias.





Existen otras revisiones previas relacionadas con esta temática. A diferencia de esta revisión general de citocinas (Saavedra et al. 2011) documentaron exclusivamente la diversidad de funciones biológicas (con acciones proinflamatorias y antiinflamatorias) que tiene la IL-6. Señalan que, respecto a sus funciones antiinflamatorias, el sistema inmune, actúa inhibiendo el TNF- α y la IL-1. Se resalta también que en estudios clínicos han puesto de manifiesto que el bloqueo de las acciones de la IL-6 puede ser muy benéfico, particularmente en pacientes que sufren de Artritis Reumatoide. Sin embargo, señala que aún falta por descubrir su utilidad en el tratamiento de otras enfermedades.

El estudio de Uceyler et al. (2011) hace una importante revisión del análisis de las citocinas y menciona que diversas citocinas entre ellas IL-1, IL-6 e IL-8 se encontraron en elevados niveles en los pacientes con FM a comparación de los controles, mientras que las citocinas antiinflamatorias IL-4 e IL-10 se observaron disminuidas respectivamente. Este estudio menciona que podría estar ocurriendo un desequilibrio en la producción y secreción de las citocinas, y que esto pudiera estar relacionado con la presencia del dolor en esta enfermedad, sin embargo, no se realizó ningún análisis que muestre la relación de la presencia de estos marcadores inflamatorios con el dolor u otros síntomas presentes en la FM.

Los hallazgos de la revisión de Benlidayi et al. (2019), de manera general, contradicen el conocimiento de que "la fibromialgia es una afección reumática



no inflamatoria". Ellos revisaron la literatura actual sobre el papel potencial de la inflamación en la patogénesis y el tratamiento de la fibromialgia. Revisaron las células que afectan la inflamación, entre ellas las citocinas/quimiocinas, mediadores de lípidos, el estrés oxidativo y varios factores derivados del plasma son la base del estado inflamatorio en la fibromialgia, sin embargo, hacen relevancia en que se requiere más investigación para aclarar el papel de la inflamación en las comorbilidades relacionadas con la fibromialgia, así como para arrojar luz sobre las posibles opciones terapéuticas.

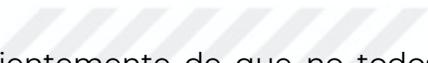
El estudio de Rodriguez et al. (2014) buscó determinar cuáles son las principales citocinas relacionadas con la inflamación y la fibromialgia, observando que entre las más importantes destacan IL-1, IL-2, IL-6, IL-8, IL-12, TNF- α dentro de las proinflamatorias y las IL-4 e IL-10 en las antiinflamatorias. Esta revisión coincide en que los niveles de IL-8 se muestran elevados en pacientes con FM, también menciona una importante relación de la IL-6 con la hiperalgesia, la depresión, el estrés y la fatiga. Menciona que la IL-10 es una importante interleucina por sus propiedades antiinflamatorias, aumentando el umbral del dolor y disminuyendo la producción de IL-1, 6 y TNF tal como menciona el estudio de De Oliveira et al. (2011), indicando también que varias patologías crónicas inflamatorias y autoinmunes se han relacionado con una función deteriorada de la IL-10, sin embargo, en FM no se ha encontrado esta relación. También hacen una interesante revisión de varias investigaciones en relación a



las citocinas y la fibromialgia, exponiendo como principales hallazgos las citocinas que se analizaron en cada uno de los estudios, también presenta en que contribuye específicamente cada una de las citocinas y el resultado particular de cada estudio, sin embargo no se profundiza en observar si la presencia de las citocinas está relacionada con alguno o varios síntomas presentes en la FM. El presente estudio, aporta una profunda revisión de los trabajos en donde se logra observar y describir la presencia de las citocinas tanto proinflamatorias como antiinflamatorias, en que niveles se están observando y si estos niveles se relacionaron con los diversos síntomas de la FM, así mismo, se plasma información específica de los valores estadísticos encontrados en los estudios.

En esta revisión sistemática, se podría sugerir que los pacientes con FM presentan un constante estado de inflamación, el cual podría estar relacionado con altos niveles de marcadores inflamatorios (como las citocinas proinflamatorias), que juegan un papel importante en la gravedad de los síntomas, y en particular con el dolor (Salm et al., 2019; Uçeyler et al., 2011). Éste último, se vincula con el gran esfuerzo físico que requieren realizar estos pacientes en comparación con personas sanas.

Por lo tanto, los resultados de los estudios revisados en este documento, ofrecen importante información para identificar las citocinas que más se relacionan con la FM y cuales síntomas de esta patología están relacionados con tales citocinas,



independientemente de que no todos los artículos hayan medido las mismas. Así mismo, la información recabada de esta revisión podría coincidir con la teoría de que la fisiopatología de la fibromialgia puede estar relacionada con un tipo de inflamación crónica causada por los altos niveles de varias citocinas proinflamatorias, siendo la IL-6, IL-8 y TNF- α las más documentadas en esta revisión (Rodríguez et al. 2019).

CONCLUSIÓN



De acuerdo a los artículos incluidos en esta revisión sistemática, se podría decir que las citocinas proinflamatorias se encuentran elevadas en mayores niveles en las pacientes con FM, que en pacientes sanas. Y que esto pudiera estar relacionado con los síntomas de esta enfermedad, sobre todo con el dolor crónico e intenso. Sin embargo, aún son pocos los datos que reflejan la relación o el rol de estos biomarcadores con la inflamación y el dolor, así como con los demás síntomas como la hiperalgesia, mialgias, fatiga, la depresión y los trastornos del sueño, . Por otro lado, hay pocos trabajos que estudiaron las citocinas antiinflamatorias y su posible rol, en la presencia o disminución de los síntomas en la FM.

Dado todo lo anterior, es necesario considerar el desarrollo de más investigaciones en esta área, que aporten información sustancial que contribuya a esclarecer si estos marcadores biológicos están relacionados directamente con la presencia de signos y síntomas de la FM.

Recomendaciones

Se sugiere continuar con trabajos que den más sustento a la relación de las citocinas proinflamatorias y de su impacto en la severidad del dolor y otros síntomas en la FM. Ya que en los artículos revisados, se encontró poca exploración acerca de citocinas antiinflamatorias, y su rol en los síntomas de estas pacientes, sería conveniente desarrollar investigación futura que incluya también estas citocinas.

REFERENCIAS

American College of Rheumatology. (2023). Fibromialgia. Nota descriptiva. Recuperada el 5 de enero de 2024. Sitio web del American College of Rheumatology.

<https://rheumatology.org/patients/fibromialgia>

Andrés-Rodríguez, L., Borràs, X., Feliu-Soler, A., Pérez-Aranda, A., Rozadilla-Sacanell, A., Arranz, B., y Luciano, J. V. (2019). Machine learning to understand the immune-inflammatory pathways in fibromyalgia. *International journal of molecular sciences*, 20(17), 4231. DOI: 10.3390/ijms20174231

Arenas, Á.Y., Beroíza, A.C., y Sánchez, M. (2018). Actualización del rol de las citoquinas en la etiopatogenia de las aftas orales. Revisión sistemática exploratoria.

<http://dspace.usalca.cl/handle/1950/11887>

Banfi, G., Diani, M., Pigatto, P. D., y Reali, E. (2020). T cell subpopulations in the physiopathology of fibromyalgia: evidence and perspectives. *International journal of*

molecular sciences, 21(4), 1186. doi: 10.3390/ijms21041186

Coskun, I. (2019). Role of inflammation in the pathogenesis and treatment of fibromyalgia. *Rheumatology international*, 39(5), 781-791. DOI: 10.1007/s00296-019-04251-6

Ernberg, M., Christidis, N., Ghafouri, B., Bileviciute-Ljungar, I., Löfgren, M., Larsson, A., y Gerdle, B. (2016). Effects of 15 weeks of resistance exercise on pro-inflammatory cytokine levels in the vastus lateralis muscle of patients with fibromyalgia. *Arthritis research & therapy*, 18(1), 1-13. Doi: 10.1186/s13075-016-1041-y

Ernberg, M., Christidis, N., Ghafouri, B., Bileviciute-Ljungar, I., Löfgren, M., Bjersing, J., y Kosek, E. (2018). Plasma cytokine levels in fibromyalgia and their response to 15 weeks of progressive resistance exercise or relaxation therapy. *Mediators of inflammation*, 2018. DOI: 10.1155/2018/3985154

Ghizal, F., Das, S. K., Verma, N., y Mahdi, A. A. (2016). Evaluating relationship in cytokines level, fibromyalgia impact questionnaire and body mass index in women with fibromyalgia syndrome. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 29(1), 145-149. DOI: 10.3233/BMR-150610

Gür, A., Karakoç, M., Nas, K., Denli, A., y Saraç, J. (2002). Cytokines and depression in cases with fibromyalgia. *The Journal of rheumatology*, 29(2), 358-361. <https://www.jrheum.org/content/29/2/358.short>

Kosek, E., Altawil, R., Kadetoff, D., Finn, A., Westman, M., Le Maître, E., y Lampa, J. (2015). Evidence of different mediators of central inflammation in dysfunctional and inflammatory pain—interleukin-8 in fibromyalgia and interleukin-1 β in rheumatoid arthritis. *Journal of neuroimmunology*, 280, 49-55. DOI: 10.1016/j.jneuroim.2015.02.002

Kutu, F. C., Özdolap, Ş., y Sarikaya, S. (2019). Pro-inflammatory cytokines and oxidized low-density-lipoprotein in patients with fibromyalgia. *Archives of Rheumatology*, 34(2), 123. doi: 10.5606/ArchRheumatol.2019.6733

Lee, B. S., Jun, I. G., Kim, S. H., y Park, J. Y. (2013). Intrathecal gabapentin increases interleukin-10 expression and inhibits pro-inflammatory cytokine in a rat model of neuropathic pain. *Journal of Korean medical science*, 28(2), 308-314. DOI: 10.3346/jkms.2013.28.2.308

Malhotra, D., Saxena, A. K., Dar, S. A., Kumar, V., Nasare, N., Tripathi, A. K., y Banerjee, B. D. (2012). Evaluation of cytokine levels in fibromyalgia syndrome patients and its relationship to the severity of chronic pain. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 20(3), 164-169. DOI:10.3109/10582452.2012.704141

Mendieta, D., De la Cruz-Aguilera, D. L., Barrera-Villalpando, M. I., Becerril-Villanueva, E., Arreola, R., Hernández-Ferreira, E., y Pavón, L. (2016). IL-8 and IL-6 primarily mediate the inflammatory response in fibromyalgia patients. *Journal of neuroimmunology*, 290, 22-25. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroim.2015.11.011>

Oliveira, C. M. B. D., Sakata, R. K., Issy, A. M., Gerola, L. R., y Salomão, R. (2011).

Citocinas y dolor. *Revista Brasileira de Anestesiología*, 61, 260-265. <https://doi.org/10.1590/S0034-70942011000200014>

Ortega, E. (2013). Mecanismos de efectividad del ejercicio físico en el tratamiento del síndrome de la fibromialgia: respuestas anti-inflamatorias y anti-estrés. *Arch Med Deporte*, 30(2), 108-113. Arch. med. deporte;30(154):108-113

Ortega, E., Bote, M. E., Giraldo, E., y Garcia, J. J. (2012). Aquatic exercise improves the monocyte pro-and anti-inflammatory cytokine production balance in fibromyalgia patients. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 22(1), 104-112. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2010.01132.x

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., y Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

Ranzolin, A., Duarte, A. L. B. P., Bredemeier, M., da Costa Neto, C. A., Ascoli, B. M., Wollenhaupt-Aguiar, B., y Xavier, R. M. (2016). Evaluation of cytokines, oxidative stress markers and brain-derived neurotrophic factor in patients with fibromyalgia—A controlled cross-sectional study. *Cytokine*, 84, 25-28. DOI: 10.1016/j.cyto.2016.05.011

Ribeiro, V. G. C., Mendonça, V. A., Souza, A. L. C., Fonseca, S. F., Camargos, A. C. R., Lage, V. K. S., y Lacerda, A. C. R. (2018). Inflammatory biomarkers responses after acute whole body vibration in

fibromyalgia. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 51. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20176775>

Rodríguez-Hernández, H., Simental-Mendía, L. E., Rodríguez-Ramírez, G., y Reyes-Romero, M. A. (2013). Obesity and inflammation: epidemiology, risk factors, and markers of inflammation. *International journal of endocrinology*, 2013. DOI: 10.1155/2013/678159

Rodríguez-Pintó, I., Agmon-Levin, N., Howard, A., y Shoenfeld, Y. (2014). Fibromyalgia and cytokines. *Immunology letters*, 161(2), 200-203. DOI: 10.1016/j.imlet.2014.01.009

Sturgill, J., McGee, E., y Menzies, V. (2014). Unique cytokine signature in the plasma of patients with fibromyalgia. *Journal of immunology research*, 2014. DOI: 10.1155/2014/938576

Saavedra, P.G., Vásquez, G. M., y González, L.A. (2011). Interleucina-6: ¿amiga o enemiga? Bases para comprender su utilidad como objetivo terapéutico. *Iatreia*, 24(2), 157-166. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932011000200005&lng=en&tlng=es.

Salm, D. C., Belmonte, L. A. O., Emer, A. A., dos Santos Leonel, L., de Brito, R. N., da Rocha, C. C., y Martins, D. F. (2019). Aquatic exercise and Far Infrared (FIR) modulates pain and blood cytokines in

fibromyalgia patients: A double-blind, randomized, placebo-controlled pilot study. *Journal of neuroimmunology*, 337, 577077. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroim.2019.577077>

Üçeyler, N., Häuser, W., y Sommer, C. (2011). Systematic review with meta-analysis: cytokines in fibromyalgia syndrome. *BMC musculoskeletal disorders*, 12(1), 1-15. DOI: 10.1186/1471-2474-12-245

Urrútia, G., y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Medicina clínica*, 135(11), 507-511. DOI: 10.1016/j.medcli.2010.01.015

Wallace, D. J., Linker-Israeli, M., Hallegua, D., Silverman, S., Silver, D., y Weisman, M. H. (2001). Cytokines play an aetiopathogenetic role in fibromyalgia: a hypothesis and pilot study. *Rheumatology*, 40(7), 743-749. DOI: 10.1093/rheumatology/40.7.743

Zabihyeganeh, M., Afshar, S. V., Kadijani, A. A., Jafari, D., Bagherifard, A., Janbozorgi, M., y Mirzaei, A. (2019). The effect of cognitive behavioral therapy on the circulating proinflammatory cytokines of fibromyalgia patients: A pilot controlled clinical trial. *General Hospital Psychiatry*, 57, 23-28. DOI: 10.1016/j.genhosppsych.2019.01.003



Copyright (c) 2024 Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física. Este documento se publica con la política de Acceso Abierto. Distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

ANÁLISIS DE INGESTA ALIMENTARIA EN ESCOLARES DE DOS ASENTAMIENTOS TARAHUMARAS EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA

ANALYSIS OF FOOD INTAKE IN SCHOOLS OF DOS TARAHUMARA SETTLEMENTS IN CHIHUAHUA CITY

Raúl Eduardo Acosta Carreño^{1*}, Zuliana Paola Benítez Hernández¹, Juan Manuel Rivera Sosa¹, Silvia Isela Ramírez Enríquez¹, Pedro Quintana Arroyo¹, Estefanía Quintana Mendías¹

¹ Facultad de Ciencias de la Cultura Física, Universidad Autónoma de Chihuahua, México.

Como citar:

Acosta-Carreño, R.E., Benítez-Hernández, Z.P., Rivera-Sosa, J.M., Quintana-Arroyo, P., Quintana-Mendías, E. (2024). Análisis de ingesta alimentaria en escolares de 2 asentamientos Tarahumaras en la Ciudad de Chihuahua. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física*, 3(7), 71-79. DOI 10.54167/rmccf.v3i7.1421

Correspondencia: rcarreno@uach.mx (Raúl Eduardo Acosta Carreño)

Recibido: 28 de noviembre de 2023; Aceptado: 16 de enero de 2024

Publicado por la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Dirección de Investigación y Posgrado



RESUMEN

Los movimientos de migración de áreas rurales a urbanas conllevan a las personas a cambiar sus estilos de vida, estos cambios pueden promover el sedentarismo y el consumo de alimentos ricos en grasas, los nuevos hábitos pueden provocar cambios negativos bastante significativos en el estado de la salud de los niños, provocando depleción de macro y micro nutrientes, lo que puede ocasionar consecuentes estados patológicos. El objetivo de la investigación fue comparar la ingesta alimentaria de escolares Tarahumaras de dos asentamientos de la ciudad de Chihuahua en día de semana y fin de semana, teniendo como criterio el sistema mexicano de alimentos equivalente y las recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población. Encontrando como resultados que los niños de ambos asentamientos se encuentran por debajo de las recomendaciones establecidas para su edad en consumo de calorías diarias en ambos días analizados y de igual forma por debajo en el consumo de vitaminas y minerales, esto puede conllevar a estados patológicos. Los resultados obtenidos nos hacen recordar la importancia de cumplir con los requerimientos de la ingesta tanto de macro como micronutrientes, son clave en el desarrollo de los niños y de no cumplirse pueden generar efectos negativos en la salud.

Palabras clave: Tarahumaras, Escolares, Nutrimentos, Chihuahua.

SUMMARY

Migration movements from rural to urban areas lead people to change their lifestyles, these changes can promote a sedentary lifestyle and the consumption of foods rich in fats, these new habits can cause quite significant negative changes in the state of health. the health of children, causing depletion of macro and micronutrients, which can cause consequent pathological states. The objective of the research was to compare the dietary intake of Tarahumara schoolchildren from two settlements in the city of Chihuahua on weekdays and weekends, taking as criteria the equivalent Mexican food system and nutritional intake recommendations for the population. Finding as results that the children of both settlements are below the recommendations established for their age in daily calorie consumption on both days analyzed and likewise below in the consumption of vitamins and minerals, this can lead to pathological states. The results obtained remind us of the importance of meeting the intake requirements of both macro and micronutrients, they are key in the development of children and if not met, they can generate negative effects on health

Keywords: Tarahumaras, Schoolchildren, Nutrients, Chihuahua.



INTRODUCCIÓN

Los Tarahumaras habitan en la *Sierra Madre Occidental*, la cual atraviesa los estados de Chihuahua, Sonora y el suroeste de Durango. Comparten el territorio con Pimas, Tepehuanes, Guarojíos y Mestizos. Para el año 2019 la población total de Tarahumaras en el estado de Chihuahua fue de 56,035 (SIC, 2019, sección Población, párr.1).

Los movimientos de migración (áreas rurales-urbanas) y cambios del estilo de vida son factores que promueven directamente al desarrollo de obesidad, por el aumento del uso de medios de transporte, disminución de actividad física y cambio de la alimentación debido a nuevos alimentos. El estado nutricional de una comunidad se asocia con los factores socioeconómicos de la sociedad a la que pertenece. Los bajos recursos hacen vulnerables al individuo y esto puede negar la posibilidad de tener una calidad de vida adecuada (Meneses y Hernández, 2015; Cevallos et al., 2019).

Una nutrición correcta debe de incluir las vitaminas y minerales esenciales que el organismo necesita, la falta de estos micronutrientes puede provocar disfunciones/patologías dependiendo del papel que desempeñe cada uno de ellos y este estado solo podría mejorar con la ingesta de dicho nutriente faltante. Los nutrientes son sustancias infalibles para tener una buena salud, estas sustancias no pueden ser sintetizadas por el organismo y requiere una fuente externa para cubrir las necesidades de estos, debido a que no puede producirlos y solo consiguiéndose por medio de fuentes

alimenticias de origen animal o vegetal (Carbajal, 2013; Cevallos et al., 2019; Silva et al., 2020).

Estudios sobre dieta y salud han modificado la forma en la que se dirigía a nutrientes específicos, ahora se enfocan en la calidad que tiene la dieta total y el patrón de esta. Mejorar el estilo de vida y la dieta se consideran formas clave para disminuir la incidencia de obesidad y otras patologías (Torres-Díaz et al., 2019).

Objetivo

El objetivo de la investigación fue comparar la ingesta alimentaria (kilocalorías, macro y micronutrientes) de escolares Tarahumaras de dos asentamientos de la ciudad de Chihuahua en día de semana y fin de semana, teniendo como criterio el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalente y las Recomendaciones de Ingestión de Nutrimientos para la Población..

METODOLOGÍA

La muestra fue formada por 40 escolares Tarahumaras, 18 niños y 22 niñas, las edades de los escolares fueron de 6-12 años (muestreo por conveniencia). La muestra se obtuvo de los asentamientos Tarahumaras "Carlos Arroyo Herrera" (CAH,17) y "Carlos Díaz Infante" (CDI,23) de la Ciudad de Chihuahua teniendo una media de edad de 8.6 ± 2.05 años entre ambos asentamientos. Como criterios de inclusión se aceptaron niños y niñas en edades escolares que formaran parte de los asentamientos, acudieran a la escuela primaria, que no trabajaran y

que se pudiera tener contacto con sus padres.

La investigación fue descriptiva y transversal. El proyecto fue evaluado favorablemente por el comité de ética del Hospital General “Doctor Salvador Zubirán” de la ciudad de Chihuahua (No. De oficio 721.4). La información recabada respetó la legislación mexicana vigente y se contó con el consentimiento informado de padres-tutores, de acuerdo con la normativa Helsinki-Seúl elaborada por la *World Medical Association* en el 2008.

Se registró el peso en kg de los escolares de ambos asentamientos utilizando una báscula (Seca Supra 720) apta para trabajar con niños y se calculó el Índice de Masa Muscular (IMC) con los criterios propuestos por *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2021, parr. 5).

Se utilizó el cuestionario del recordatorio de 24 horas y fue aplicado en dos días diferentes (entre semana/fin de semana) debido a que las familias suelen modificar su alimentación en días no laborales. Se llevó a cabo una sesión donde se explicaba el uso y el llenado correcto de esta herramienta, colocando ejemplos y resolviendo dudas que fueron presentándose. Para monitorizar los contenidos nutrimentales (cálculo de la ingesta) se emplearon las tablas del sistema mexicano de alimentos equivalentes y las recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población (Bourgers et al., 2008). Los resultados obtenidos fueron introducidos y analizados mediante el software SINUDEP para denotar el consumo

diario de kilocalorías, así como de micro y macronutrimentos.

El análisis estadístico de los datos recabados fue elaborado con el Software SPSS V.20. La comprobación de la normalidad de las variables se realizó con la prueba Shapiro-Wilk y se realizó la prueba de comparación de medias (T de Student para muestras independientes).

RESULTADOS

A continuación, se muestran características generales descriptivas de ambos asentamientos Tarahumaras (Tabla 1); se destaca el Índice de Masa Corporal (IMC) de ambos asentamientos (19.3 y 17.7 kg/m² respectivamente) donde fueron utilizados los Criterios propuestos CDC donde el 23.5% de los escolares pertenecientes al asentamiento CAH presentó sobrepeso y el 17.6% obesidad y en el ACDI el 13% y el 8.7% presentaron sobrepeso.

Tabla 1 - Características generales de los escolares de los asentamientos Tarahumaras.

Asentamientos Tarahumaras de la ciudad de Chihuahua		
	ACAH	ACDI
	Media ± DE	Media ± DE
Peso (kg)	34.7 ± 8.26	30.4 ± 8.82
Estatura (cm)	133.6 ± 9.06	130.2 ± 12.47
IMC (Kg/m ²)	19.3 ± 3.4	17.7 ± 2.3
Edad	9.05 ± 1.6	8.34 ± 2.1
No. De muestra	17	23
- Masculino	11 (65 %)	7 (30 %)
- Femenino	6 (35 %)	16 (70 %)

ACAH = Asentamiento Carlos Arroyo Herrera, ACDI = Asentamiento Carlos Díaz Infante

IMC = Índice de masa corporal

En los macro nutrimentos entre semana muestran diferencias significativas ($p < 0.01$) en el consumo de kcal totales, siendo mayor en el ACAH, en consumo de carbohidratos, los escolares del ACDI consumieron una mayor cantidad ($p < 0.05$), en consumo de proteínas y grasa, el ACAH obtuvo un consumo mayor que el ACDI (no significativo). En fin de semana, se presentan diferencias significativas en el consumo de calorías totales evidenciando que el ACDI presenta mayor consumo. En el consumo de carbohidratos, proteínas y grasas el ACAH obtuvo un consumo mayor (no significativo) (ver Tabla 2).

Piridoxina, Ácido fólico y Cobalamina; en fin de semana las niñas del ACAH tienen carencias en Retinol, Vitamina C, Niacina, Piridoxina, Ácido Fólico y en el ACDI niveles bajos de Retinol, Niacina y Ácido fólico. Comparando ambos asentamientos; se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la diferencia de ingesta entre semana de Tiamina (< 0.005), Niacina (< 0.001) y Piridoxina (< 0.01), siendo mayor en el ACAH. No encontrando diferencias significativas en fin de semana.

Tabla 2 - Comparación de consumo de macronutrimentos en alimentación entre semana vs fin de semana

	ENTRE SEMANA			FIN DE SEMANA		
	ACAH	ACDI	Sig	ACAH	ACDI	Sig
Calorías totales	1797.2 ± 856.8	1283.5 ± 771.7	*	1227 ± 868.1	1442.5 ± 568.9	ns
Carbohidratos (%)	54.1 ± 14.5	58.3 ± 12.1	*	56.3 ± 19.3	58.5 ± 15	ns
Proteína (%)	13.6 ± 4.9	11.6 ± 4.2	ns	14.7 ± 5.9	11.7 ± 4.4	ns
Grasa (%)	32.1 ± 13.6	30 ± 12.8	ns	28.8 ± 15.4	29.3 ± 14.3	ns

ACAH= Carlos Arroyo Herrera, ACDI= Carlos Díaz Infante *= Diferencias estadísticamente significativa.

ns= no significativo

Al comparar los valores de ingesta diaria de vitaminas de las niñas (Tabla 3); se reporta que en día de la semana las niñas del ACAH obtuvieron en su alimentación deficiencia en Retinol y Ácido fólico, mientras que las del ACDI se encuentran deficientes en Retinol, Vitamina C, Riboflavina, Niacina,

Tabla 3 - Comparación de la ingesta diaria de vitaminas en niñas de asentamientos tarahumaras

Vitamina	*IDR	ENTRE SEMANA			FIN DE SEMANA		
		*ACAH	*ACDI	Sig	ACAH	ACDI	Sig
Retinol (ER)	590	311.9 ± 131.7	174 ± 142	ns	320. ± 145	482 ± 241	ns
Vit C (mg)	45	84.7 ± 112.7	31.5 ± 40.2	ns	24.7 ± 24.6	45.7 ± 32.1	ns
Tiamina (mg)	0.7	1.67 ± 0.8	0.86 ± 0.3	*	0.81 ± 0.3	1.17 ± 0.4	ns
Riboflavina (mg)	0.8	1.14 ± 0.7	0.72 ± 0.3	ns	0.89 ± 0.5	1.49 ± 0.6	ns
Niacina (mg)	12	15.3 ± 6.7	5.9 ± 3.8	*	6.53 ± 3.2	9.27 ± 4.8	ns
Piridoxina (mcg)	0.8	1.72 ± 1.3	0.66 ± 0.6	*	0.76 ± 0.4	1.11 ± 0.7	ns
Á. Fólico (mcg)	360	193 ± 146	152 ± 73.4	ns	141. ± 99	157 ± 72.	ns
Cobalamina	1.7	2.57 ± 1.3	1.4 ± 1.2	ns	1.97 ± 1.6	3.45 ± 1.6	ns

En el consumo de vitaminas en varones (Tabla 4), se reportó que el ACAH en día entre semana presentaron bajos niveles (en base a la recomendación de ingesta diaria) de Retinol, Vitamina C y Ácido Fólico, los del ACDI en Retinol, Vitamina C, Riboflavina, Piridoxina, Ácido Fólico y Cobalamina. En fin de semana los del ACAH obtuvieron un consumo deficiente en Retinol, Vitamina C, y Ácido Fólico, y en el ACDI en Retinol, Riboflavina, Niacina, Ácido Fólico y Cobalamina. No existiendo diferencias estadísticamente significativas entre semana como en fin de semana.

En la comparación de ingesta de minerales en niñas de ambos asentamientos (Tabla 5), las niñas del ACAH en día entre semana muestran deficiencia en Calcio, Hierro, Potasio y zinc, las del ACDI en todos los minerales medidos. Las del ACAH en fin de semana por debajo de lo recomendado en todos los minerales medidos, las del ACDI solo cumpliendo en Sodio. Comparando ambos asentamientos; se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre semana en Calcio (<0.03), Hierro (<0.01), Magnesio (<0.03), Potasio (<0.01), y Zinc (<0.001), siendo mayor el consumo de estos minerales en el ACAH. Mientras que en fin de semana se encontraron diferencias estadísticamente significativas en Calcio (<0.02), Magnesio (<0.01), Sodio (<0.001) y Zinc (<0.01) siendo este consumo mayor en el ACDI.

Tabla 4 - Comparación de la ingesta diaria de vitaminas en niños de asentamientos tarahumaras

Vitamina	*IDR	ENTRE SEMANA				Sig	FIN DE SEMANA			
		*ACAH		*ACDI			ACAH		ACDI	Sig
Retinol (ER)	580	284 ± 211	188 ± 142		ns	320.9 ± 338		220 ± 146	ns	
Vit C (mg)	45	63.5 ± 54	40 ± 47.3		ns	27.3 ± 41.7		59.3 ± 59.4	ns	
Tiamina (mg)	0.7	1.39 ± 0.8	0.87 ± 0.41		ns	1.1 ± 0.6		0.9 ± 0.5	ns	
Riboflavina (mg)	0.8	1.27 ± 0.9	0.73 ± 0.35		ns	1.0 ± 0.6		0.7 ± 0.3	ns	
Niacina (mg)	12	15 ± 100	6.6 ± 5.6		ns	12.7 ± 16.2		8.4 ± 8.4	ns	
Piridoxina (mcg)	0.8	1.33 ± 1.1	0.73 ± 0.6		ns	0.9 ± 0.9		0.8 ± 0.7	ns	
Á. Fólico (mcg)	360	193 ± 104	143 ± 67.2		ns	195.2 ± 126		122 ± 48.9	ns	
Cobalamina	1.7	2.1 ± 2.1	1.4 ± 1.1		ns	2 ± 1.42		1.4 ± 0.7	ns	

*IDR = Ingesta diaria recomendada, *ACAH = Carlos Arroyo Herrera, *ACDI= Carlos Díaz Infante,

*= Diferencias estadísticamente significativa, ns= no significativo

Tabla 5 - Comparación de Ingesta de minerales en niñas de asentamientos tarahumaras.

Mineral	*IDR	ENTRE SEMANA				Sig	FIN DE SEMANA			
		*ACAH		*ACDI			ACAH		ACDI	Sig
Calcio	1200	921 ± 508	469 ± 374.2		*	384.2 ± 255.3		720.1 ± 359.9	*	
Hierro	16	14.3 ± 7.19	8 ± 3.97		*	6.6 ± 3.7		11.8 ± 9.9	sn	
Magnesio	240	346 ± 213	194.9 ± 109.6		*	120.1 ± 55.5		214.9 ± 81.9	*	
Sodio	1300	2194.8 ± 109	1215 ± 1001.4		sn	759.6 ± 226.3		1611.2 ± 910.2	*	
Potasio	1500	2884.6 ± 233	1139.6 ± 1255.8		*	963.8 ± 333		1449.8 ± 684.5	sn	
Zinc	11.6	8.5 ± 4	4.85 ± 2.2		*	3 ± 1.7		6.1 ± 2.4	*	

*IDR = Ingesta diaria recomendada, *ACAH = Carlos Arroyo Herrera, *ACDI= Carlos Díaz Infante,

*= Diferencias estadísticamente significativa, ns= no significativo

En el caso de los varones (Tabla 6), los pertenecientes al ACAH en día de la semana cumplieron con lo recomendado en Sodio y potasio, los del ACDI por debajo en todos los minerales evaluados. En fin de semana, ambos asentamientos estuvieron por debajo de las recomendaciones en todos los minerales (ACDI cumpliendo solo en Sodio). Comparando los asentamientos; solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en Calcio (<0.02), siendo este consumido mayormente en el fin de semana por los escolares del ACDI.

nuestra entidad. Esto debido a que no existe una gran cantidad de estudios que se basen específicamente en estudiar la forma en que los niños tarahumaras se alimentan.

Los resultados obtenidos en esta intervención muestran que el consumo de calorías diarias de los escolares de los asentamientos en ambos días es muy bajo respecto al consumo recomendado para su edad [de 1800-2100 kcal] (Torres-Díaz et al., 2014).

Tabla 6 - Comparación de Ingesta de minerales en niños de asentamientos tarahumaras.

Mineral	*IDR	ENTRE SEMANA				FIN DE SEMANA			
		*ACAH		*ACDI	Sig	ACAH	ACDI	Sig	
Calcio	1200	423.6 ± 402.9	400 ± 400	93.5 ± 93.5	ns	415 ± 415	117 ± 117	770.1 ± 89.9	*
Hierro	16	13.8 ± 9.1	7 ± 7	0.99 ± 0.99	ns	10.7 ± 10.7	1.8 ± 1.8	9.2 ± 0.8	ns
Magnesio	240	210.7 ± 132.2	170 ± 170	27.41 ± 27.41	ns	210 ± 210	42 ± 42	214.9 ± 20.4	ns
Sodio	1300	1816.2 ± 1423	110 ± 110	250.3 ± 250.3	ns	1209 ± 1209	176 ± 176	1611 ± 227	ns
Potasio	1500	1911.7 ± 1938	1020.2 ± 1020.2	1139.6 ± 1139.6	ns	1254 ± 1254	273 ± 273	1449 ± 162	ns
Zinc	11.6	6.2 ± 4.3	3.5 ± 3.5	0.5 ± 0.5	ns	7.6 ± 7.6	1.8 ± 1.8	6.1 ± 0.6	ns

*IDR = Ingesta diaria recomendada, *ACAH = Carlos Arroyo Herrera, *ACDI= Carlos Díaz Infante,

*= Diferencias estadísticamente significativa, ns= no significativo

DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como propósito el comparar la ingesta alimentaria de escolares Tarahumaras de dos asentamientos de la ciudad de Chihuahua en día de semana y fin de semana, esto con el fin de aportar más información sobre esta etnia, considerada como la representativa de

Al comparar los macronutrientes de ambos asentamientos en día de la semana y fin de semana con lo recomendado, encontramos que el ACAH se encontró por debajo (54.12%) de las recomendaciones en % de carbohidratos (55-63%), mientras que en proteínas (13.69%) y lípidos (32.18%) se encontró dentro de lo recomendado (12-



15 y 25-39%) respectivamente. Mientras que el ACDI resultó por debajo en proteínas (11.61%).

En fin de semana el ACAH se encontró dentro de las recomendaciones de % en carbohidratos, proteínas y lípidos; el ACDI se quedó por debajo de las recomendaciones de % en proteínas.

De forma general se reporta que los escolares (niños/niñas) tienen deficiencias de vitaminas tanto entre semana como en fin de semana.

Comparando el consumo calórico diario de las muestras de esta investigación con escolares Tarahumaras de otra investigación (Lozada-Tequeanes et al., 2021), en la cual, en Rarámuris tradicionales, semi-tradicionales y urbanos se observó que los tradicionales de igual manera que los escolares analizados en esta investigación están por debajo de las recomendaciones, mientras que los semi tradicionales y urbanos superan estas. Así como en otro estudio (Benítez, 2018) donde se estudió el consumo energético/nutricio en escolares tarahumaras encontró también que un alto porcentaje de escolares se encuentran por debajo de las recomendaciones establecidas para su edad.

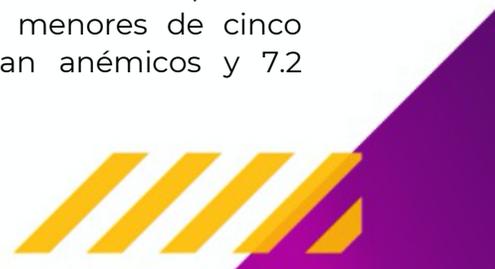
Existe poca información sobre nutrición en poblaciones indígenas (sobre todo en tarahumaras), pero en estudios que se han realizado, se expresa que los niños indígenas presentan déficit de micronutrientes (Tanasescu et al., 2000). Dato que concuerda con los resultados obtenidos en el análisis de esta investigación, ya que, en los niños de los asentamientos, en los dos días evaluados obtuvieron en su mayoría



cifras por debajo del requerimiento para su edad. Se debe de destacar la importancia de cumplir con los requerimientos de la ingesta de micronutrientes debido a que son clave en el desarrollo de los niños y de no cumplirse se pueden generar efectos no beneficiosos para la salud.

En investigaciones sobre el estado nutricional, se resalta el hallazgo de Balcáza et al. (2009) donde en niños tarahumaras de edad escolar divididos en 3 grupos (tradicionales, semitradicionales y urbanos migrantes) encontró como resultado una anemia marcada en el grupo migrante, mientras que en el grupo semitradicional se encontraron casos de sobrepeso y en el urbano hubo un elevado porcentaje de obesidad y sobrepeso.

Destacamos la importancia de hablar sobre la malnutrición infantil, ya que es una situación que restringe la capacidad y funcionalidad de los que la padecen, presentando consecuencias a corto, mediano y largo plazo, perjudicando a la sociedad. Esta malnutrición puede generar el estado de desnutrición, que esta puede darse pausada o rápidamente, donde las concentraciones de nutrientes en sangre y tejidos se alteran inicialmente, dando cambios en función y estructura bioquímica intracelular. Se estima que una tercera parte de los habitantes del mundo no logran alcanzar su potencial físico-intelectual por la falta de vitaminas y minerales. Añadiendo datos cruciales como ocurre en el Caribe y Latino América, que se estima que 22.5 millones de niños menores de cinco años se encuentran anémicos y 7.2



tienen retraso de crecimiento (Morales-Cauja et al., 2023; Tenasescu et al., 2000; Uribe et al., 2020).

CONCLUSIÓN

Al comparar ambos asentamientos escolares tarahumaras se concluyó que los niños que integran a cada uno de estos asentamientos se encuentran por debajo de las recomendaciones establecidas para su edad tanto en la ingesta de calorías diarias como de vitaminas y minerales, lo que puede llevar a diferentes patologías. Es por esto, que se recomienda seguir realizando investigaciones de este rubro en escolares pertenecientes a etnias y aportar datos que puedan ayudar a crear estrategias para que se cumplan los requerimientos nutricionales establecidos e incrementar la calidad de vida.

REFERENCIAS

Balcáza, M., Pasquet, P., y de Garine, I. (2009). Dieta, actividad física y estado de nutrición en escolares tarahumaras, México. *Revista chilena de salud pública*, 13(1). <http://dx.doi.org/10.5354/0717-3652.2009.657>.

Bourgers, H., Casanueva, E., y Rosado, J. L. (2008). *Recomendaciones de Ingestión de Nutrimientos para la Población Mexicana*. México, D.F: Médica Panamericana.

Carbajal. (2013). *Mi manual de nutrición y dietética | La Nutrición en la red*. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/manual-de-nutricion>.

Centers for Disease Control and Prevention (2021). *Acerca del índice de masa corporal para niños y adolescentes*. Recuperado de: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html.

Cevallos, Á. L. Z., Castellano, L.G.P., Barre, J. E. L., Rivas, M.E.O., Romero, A.A.A., y Véliz, R.I.R. (2019). Nutrición fundamental en infantes desde 1 a 5 años de edad. *RECIMUNDO*, 3(2), Article 2. [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(2\).abril.2019.934-963](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(2).abril.2019.934-963)

la Torre-Díaz, D., de Lourdes, M., Cervantes-Borunda, M., Cabañas, M. D., Benítez-Hernández, Z. P., López-Ejeda, N., ... y Hernández-Torres, R. P. (2014). Diferencias alimentarias y de actividad física en escolares mestizos y Tarahumaras de la ciudad de Chihuahua (México). *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 34(2), 80-87. DOI: 10.12873/342delatorre.

Lozada-Tequeanes, A. L., García-Guerra, A., Mejía-Rodríguez, F., y Arenas, A. B. (2021). Talla baja y sobrepeso en menores de 5 años que habitan la Sierra Tarahumara, México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)*, 71(4), Article 4. <https://doi.org/10.37527/2021.71.4.002>.

Meneses, J.O y Hernández, Á.G. (2015). La obesidad. En nutrición y salud Vol. 27 (225-237). España: Cajamar Caja Rural.

Morales-Cauja, E. A., Ludeña-Ludeña, L. J., y Rosero-Oñate, M. A. (2023). Malnutrición y su repercusión en estudios inmunológicos en niños de Latinoamérica. *MQRInvestigar*, 7(3),



3809–3824.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.3809-3824>

Silva, I. C. G., Duarte, M. T. R., Landim, L. A. dos S. R., y Duarte, C. T. T. (2020). Deficiência de vitaminas e sais minerais: Papel da tecnologia na prevenção da saúde: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 9(10), Article 10. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8700>.

Sistema de información cultural. (20 de diciembre de 2019). *Pueblos indígenas. Tarahumaras*.

https://sic.cultura.gob.mx/ficha.php?table=grupo_etnico&table_id=9

Tanasescu, A.M., Himmelgreen, D.A., Rodriguez, N y Pérez-Escamilla, R. (2000). Biobehavioral factors are associated with obesity in Puerto Rican children. *J Nutr*, 130, 1734-1742. <http://dx.doi.org/10.1093/jn/130.7.1734>.



Copyright (c) 2024 Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física. Este documento se publica con la política de Acceso Abierto. Distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



CONSTRUCCIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL BIENESTAR LABORAL COMO CONTRIBUCIÓN SOCIAL A TRAVÉS DE LA MOVILIDAD URBANA

CONSTRUCTION OF PUBLIC POLICIES FOR LABOUR WELFARE AS A SOCIAL CONTRIBUTION THROUGH URBAN MOBILITY

Edwin Román Albarrán Jardón^{1*}, Manuel Gutiérrez Romero¹, Saúl Urcid Velarde¹

¹ Universidad Autónoma de Estado de México, México.

Como citar:

Albarrán, E.R., Gutiérrez, M., y Urcid, S. (2024). Construcción de políticas públicas para el bienestar laboral como contribución social a través de la movilidad urbana. *Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física*, 3(7), 80-95. DOI 10.54167/rmccf.v3i7.1433

Correspondencia: eralbarranj@uaemx.mx (Edwin Román Alabarrán Jardón)

Recibido: 11 de diciembre de 2023; Aceptado: 30 de enero de 2024

Publicado por la Universidad Autónoma de Chihuahua a través de la Dirección de Investigación y Posgrado

RESUMEN

Introducción. La Zona Metropolitana del Valle de Toluca, México (ZMVT), es considerada uno de los grandes núcleos urbanos de concentración de población y por ende de actividades productivas, en tal razón se identificó gran afluencia de trabajadores que se desplazan en bicicleta a su actividad laboral o empleo, los trabajadores consideraron que las condiciones y medidas de seguridad de movilidad en los municipios que integran esta zona urbana podrían modificarse. **Objetivo.** Impulsar políticas públicas de bienestar laboral en movilidad urbana. **Metodología.** Se realizó un estudio descriptivo transversal, a través de un muestro no probabilístico intencionado, integrado por 160 trabajadores, participantes de la ZMVT. Para recabar la información se utilizó un cuestionario estructurado en seis dimensiones como: el perfil sociodemográfico, el empleo, el medio de transporte, el grado de actividad física, la seguridad vial, la seguridad personal; con 24 preguntas de opción múltiple. **Resultados.** De los participantes incluidos, 18.8 % fueron comerciantes, empleados de comercio y agentes de ventas y 8.8 % fueron ayudantes, peones y similares en el proceso artesanal o industrial, el resto tienen ocupaciones diversas en porcentajes menores. **Discusiones.** La base conceptual se hace a partir de políticas públicas que orienten el comportamiento social para modificar una situación percibida como insatisfecha. **Conclusiones.** La gestión de políticas públicas de movilidad urbana en bicicleta es un desafío que enfrentan las organizaciones frente a la problemática urbana que presentan las ciudades del Siglo XXI.

Palabras clave: Políticas públicas; Bicicleta; Bienestar laboral; Movilidad urbana.

SUMMARY

Introduction. The Metropolitan Zone of the Toluca Valley, Mexico (ZMVT), is considered one of the large urban centers of concentration of population and therefore of productive activities, in this reason, it was identified a large influx of workers who travel by bicycle to their work or employment, the workers considered that the conditions and security measures of mobility in the municipalities that make up this urban area could be modified. **Objective.** To promote public policies on labour welfare in urban mobility. **Methodology.** A cross-sectional descriptive study was carried out using an intentional non-probabilistic sample, consisting of 160 workers, participants of the ZMVT. To collect the information, a questionnaire was used structured in six dimensions: socio-demographic profile, employment, means of transport, degree of physical activity, road safety, personal safety; with 24 multiple choice questions. **Results.** Of the participants included, 18.8% were traders, trade employees and sales agents and 8.8% were helpers, labourers and similar in the artisanal or industrial process, the rest have diverse occupations in smaller percentages. **Discussions.** The conceptual basis is based on public policies that orient social behavior to modify a situation perceived as unsatisfied. **Conclusions.** The management of public policies of urban mobility by bicycle is a challenge faced by organizations in the face of urban problems presented by cities of the 21st century.

Keywords: Public policies; Bicycle; Work well-being; Urban mobility.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se realizó en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), ubicada en el Estado de México y es considerada la quinta metrópoli más poblada del país, SEIM (2024). En esta región centro, se asienta uno de los parques industriales de las cinco regiones que comprende el corredor mexicano según la AMPIP (2021); además, el municipio de Toluca es la capital del Estado de México donde se establecen los poderes públicos del estado, entre otro tipo de organizaciones públicas de carácter federal u organizaciones privadas, lo que hace que la movilidad urbana sea altamente demandante. El funcionamiento de la ZMVT impacta en la salud, economía y la calidad de vida de los ciudadanos, y en especial en los que se transportan en bicicleta hacia el trabajo; sin embargo la Secretaría de Salud (2016), percibe que el peligro en las calles mexicanas desincentiva la adopción de la bicicleta como modo de transporte.

Así, IMPLAN Tijuana (2019) reporta que, una movilidad eficiente es fundamental para el crecimiento económico de una ciudad o área metropolitana, y se define como actuaciones cuyo objetivo es implantar formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de una ciudad.

La movilidad urbana se ve afectada por el uso indiscriminado de automóvil. En México dicho por ITDP (2011) en IMPLAN (2019) tiene una tasa de motorización sin precedentes ubicada en 9.6 % anual lo que supera la tasa demográfica de 1.26

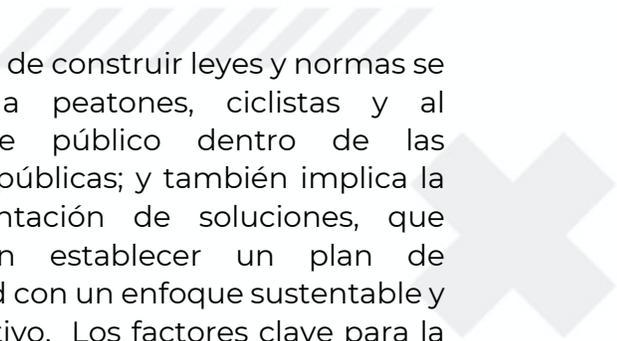
% en el país. Según Yañez y Bravo (2022) el uso del automóvil implica crear una infraestructura para sostener el transporte en coche; y al menos en México, esta inversión genera una mayor desigualdad. Este mismo estudio revela que, la construcción de este tipo de infraestructura puede agilizar tránsitos y vialidades, pero también produce desigualdad espacial debido a que demanda una gran ocupación del espacio urbano. Para ITDP (2011) en México el 70% de la población nacional vive en ciudades; el aumento en la tasa de urbanización y el crecimiento en las economías locales resultan en una mayor demanda de transporte por parte de los ciudadanos. PVT Group Traffic (2016) en Yañez y Bravo (2022), destacan que, los sistemas de transporte sustentables llevan más personas y, además, son más baratos que el transporte vehicular. Es el caso de la bicicleta, mover a la misma cantidad de personas requiere menos espacio que un coche. Al respecto IMPLAN Tijuana (2019), argumenta que el crecimiento del parque vehicular y el uso intensivo del automóvil genera costos sociales, económicos y ambientales, sin embargo, la zona metropolitana carece de sistemas de movilidad que funjan como alternativas mitigantes a estos medios. La problemática del contexto de movilidad urbana es muy diversa. Según, ITDP (2011) el desplazamiento y congestionamiento donde a diario millones de personas invierten tiempo valioso en trasladarse; la duración de los viajes está vinculada directamente con el bienestar y el rendimiento y, también en el mismo estudio, mencionan entre otros, a la seguridad vial, donde los accidentes de tránsito son la principal



causa de mortandad en México. Valle y Bueno (2006) dicen que, una problemática es interpretada y abordada por una política pública, refleja un nivel de entendimiento, vinculación y acuerdo, logrado entre la sociedad y el gobierno sobre qué problemas merecen atención a través de la política pública. En el mismo texto, describen que las políticas, pueden estar dirigidas al logro de metas socioeconómicas específicas como puede ser las relativas al empleo (p. 7.), y en este caso, al bienestar laboral

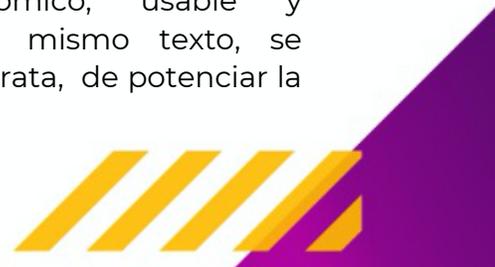
Colín (2017) y ÜMA Salud (2023) coinciden que, el bienestar laboral promueve la satisfacción y un ambiente favorable para los trabajadores, puede reducir los niveles de estrés y mejorar la calidad de vida de los empleados para proyectar mayor productividad y éxito. La Norma Oficial Mexicana “NOM-035-STPS-2023[...], busca prevenir y controlar los factores de riesgo psicosocial en el lugar de trabajo, como la carga de trabajo, el ambiente laboral, la violencia laboral y la falta de control sobre el trabajo”. Aragón (2020) menciona que el bienestar laboral es, “un bienestar colectivo [...] implica procesos psicosociales y culturales; son experiencias de los sujetos que deben ser un tema necesario en las agendas gubernamentales [...] que buscan el bienestar urbano. Por ello la movilidad urbana ésta fuertemente vincula con la experiencia”.

Para el diseño de una política pública se deben considerar diversas etapas de un proyecto, donde destaca IMPLAN Tijuana (2019), la fundamentación jurídica y la planeación. En el texto también se describe que, como



resultado de construir leyes y normas se prioriza a peatones, ciclistas y al transporte público dentro de las políticas públicas; y también implica la implementación de soluciones, que involucran establecer un plan de movilidad con un enfoque sustentable y participativo. Los factores clave para la acción son, entre otros, según ONU-Hábitat III (2016), las políticas estratégicas, legislación, reglas y regulaciones: las ciudades inteligentes y sostenibles deben ser planificadas, diseñadas, implementadas y gestionadas efectivamente.

Rivera (2015) en Lizana et al. (2019), detalla las siguientes conclusiones; 1) la sensibilización a autoridades, líderes de opinión y en los ciudadanos, a desarrollar un nuevo enfoque de movilidad en la ciudad; 2) la bicicleta como elemento de recuperación del espacio urbano, que humaniza y le da sostenibilidad, es decir se debe planear una ciudad ordenada con infraestructura para bicicleta, con pactos duraderos que incluyeron a autoridades políticas, sociedad civil y empresas privadas, según el Pacto de Barcelona (1998); y 3) lo que en consecuencia consolida a la bicicleta como un sistema más de movilidad y dio lugar a que se cree el sistema público de bicicleta llamado Bicing, con un enfoque mix: “Top-down” y “Bottom-up”. Jiménez (2012); el Bicing [...], tiene por objetivo poner al alcance de los ciudadanos, bicicletas para realizar desplazamientos dentro de la ciudad y con el fin de completar en algunos tramos los viajes, con un modo de transporte económico, usable y sostenible. En el mismo texto, se menciona que, se trata, de potenciar la

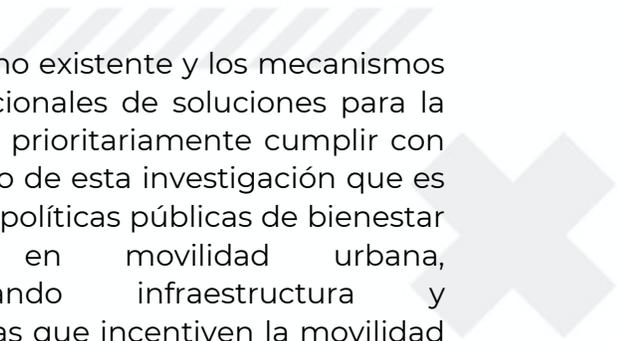




inclusión de la bicicleta en la intermodalidad y de promover el uso de este vehículo como modo de transporte complementario a los desplazamientos de los ciudadanos. (Jiménez, 2012 p. 58)

Respecto “Top-down” y “Bottom- up”, son procesos de implementación de políticas públicas que Peters, B. Guy (1995), Revuelta, B. (2007) y Pinto (2022), refieren así, el “Top-down” -de arriba hacia abajo- es una perspectiva para impulsar las políticas públicas desde las organizaciones gubernamentales o esferas burocrática y fluyen hacia los niveles de debajo; este enfoque se encarga de la interacción de sujetos subalternos como programas públicos y privados. El “Bottom-up” -de abajo hacia arriba- es un enfoque de un gobierno con excelentes razones de índole política/técnica que opta por una política pública y la ejecuta como un actor monolítico desde las esferas burocráticas de las autoridades y cómo circulan hacia arriba.

De esta manera, la bicicleta se convertirá a un medio de transporte principal, económico y seguro en la medida que autoridades y sociedad gestionen políticas públicas. Según Carreón et al. (2011), las ciclovías son carriles exclusivos destinados únicamente a la circulación de bicicletas, valiéndose de algún tipo de confinamiento físico que evita que los automóviles los invadan. Esto promueve un beneficio social, vehicular y de salud. Para que esto se cumpla, en la Nueva Agenda Urbana (2017) & ONU-Habitat (2016) argumentan que, las condiciones serán: establecer un proyecto de ciudad, una visión de ciudad con estrategias a largo plazo, con las partes interesadas y



el gobierno existente y los mecanismos organizacionales de soluciones para la ciudad. Y prioritariamente cumplir con el objetivo de esta investigación que es impulsar políticas públicas de bienestar laboral en movilidad urbana, desarrollando infraestructura y programas que incentiven la movilidad urbana hacia el trabajo utilizando la bicicleta.

METODOLOGÍA

El diseño de la investigación es de tipo descriptivo transversal, para recabar la opinión de los usuarios de bicicleta con respecto a si las condiciones y medidas de seguridad durante su desplazamiento al trabajo podrían modificarse con el propósito de impulsar políticas públicas para el bienestar laboral en relación a la movilidad urbana. Para la captura de información se aplicó un cuestionario estructurado en seis dimensiones: el perfil sociodemográfico, el empleo, el medio de transporte, el grado de actividad física, la seguridad vial, la seguridad personal, con 24 preguntas de opción múltiple.

Participantes

El Estado de México cuenta con una población total de 16, 992, 418 habitantes, INEGI (2020). Es una de las entidades de mayor densidad poblacional, cifra que representa el 13.5 % del total de la población nacional. En esta entidad federativa situada en el centro del país se ubica la ZMVT, cuenta con una superficie territorial de 2,410.5 km², se integra por 16 municipios: Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Oztolotepec,





Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec. Involucró a un muestro de 160 participantes de género indistinto de la ZMVT en México.

Procedimiento

Para el análisis de los datos, construcción de tablas y su interpretación se empleó estadística descriptiva haciendo uso de frecuencias y porcentajes, se utilizó el programa estadístico SPSS, versión 21.

Instrumento

Se diseñó un instrumento exprofeso, con muestreo no probabilístico de tipo intencionado, que no requiere una validación estadística, ya que las dimensiones fueron determinadas por el investigador y ratificadas por el procedimiento de jueceo, con el propósito de identificar los estilos de vida, hábitos, costumbres y necesidades de las personas trabajadoras, colaboradoras o colaboradores que se desplazan en bicicleta de su casa al centro de trabajo y viceversa, a través de un cuestionario para investigar la calidad de vida que existe en la ZMVT y así impulsar políticas públicas que beneficien a los usuarios de vehículos tipo biplaza, monoplaza y/o multiplaza). El instrumento tiene seis dimensiones, la primera acerca del perfil sociodemográfico e integra 5 reactivos con datos generales como la edad, género, estado civil, escolaridad y municipio de residencia; la segunda dimensión apunta al empleo con 4 reactivos, el primer reactivo con 17 opciones de respuesta de actividades laborales de la zona geográfica en



estudio y los otros tres referentes a la jornada y antigüedad laboral y tipo de contrato; la tercera dimensión representa al medio de transporte con 5 reactivos que engloban temas desde el tipo de bicicleta, frecuencia de uso, tiempo de trayecto y tiempo de uso de la bicicleta, así como el uso de la bicicleta en otras actividades; la cuarta dimensión expone el grado de actividad física con un par de reactivos, uno relacionado a la condición física y el otro, a las actividades físicas adicionales que refuerzan la condición física; la quinta dimensión aborda la seguridad vial con dos reactivos, el primero indica el estado de la infraestructura de las vialidades y el otro a los señalamientos viales; finalmente, la sexta dimensión, alude a la seguridad personal con seis reactivos relativos a las medidas de seguridad, implementos de seguridad y seguridad al trasladarse, los 24 reactivos son de opción múltiple).

RESULTADOS

Dimensión Perfil Sociodemográfico

En este subapartado se presentan los resultados de escolaridad y municipio de residencia.

En la tabla 1 se exponen resultados que son significativos en relación a la escolaridad de los participantes, encontrándose los porcentajes más altos entre la educación primaria y la educación preparatoria, no así en los extremos que son las categorías de sin escolaridad, por un lado y, estudios superiores por el otro, lo que podría hacer suponer que quienes tienen estudios superiores poseen mayor capacidad económica que les facilita la adquisición de un automóvil, ya que

como se observa, a mayor nivel de estudios es menor el porcentaje de usuarios de bicicleta como medio de transporte.

Tabla 1 – Escolaridad (Grados de estudio)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos SIN ESCOLARIDAD	14	8.8	8.8	8.8
PRIMARIA	29	18.1	18.1	26.9
SECUNDARIA	31	19.4	19.4	46.3
CARRERA TÉCNICA	21	13.1	13.1	59.4
PREPARATORIA	46	28.8	28.8	88.1
LICENCIATURA	13	8.1	8.1	96.3
MAESTRÍA	5	3.1	3.1	99.4
DOCTORADO	1	.6	.6	100.0
Total	160	100.0	100.0	

Tabla 2 - Municipio de residencia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ALMOLOYA DE JUÁREZ	10	6.3	6.3	6.3
CALIMAYA	10	6.3	6.3	12.5
CHAPULTEPEC	10	6.3	6.3	18.8
LERMA	10	6.3	6.3	25.0
METEPEC	10	6.3	6.3	31.3
OCOYOACAC	10	6.3	6.3	37.5
OTZOLOTEPEC	10	6.3	6.3	43.8
RAYÓN	10	6.3	6.3	50.0
SAN ANTONIO LA ISLA	10	6.3	6.3	56.3
SAN MATEO ATENCO	10	6.3	6.3	62.5
TEMOAYA	10	6.3	6.3	68.8
TENANGO DEL VALLE	10	6.3	6.3	75.0
TOLUCA	10	6.3	6.3	81.3
XONACATLÁN	10	6.3	6.3	87.5
ZINACANTEPEC	10	6.3	6.3	93.8
MEXICALTZINGO	10	6.3	6.3	100.0
Total	160	100.0	100.0	

La tabla 2 muestra que, en relación al municipio de residencia, podemos encontrar usuarios de bicicleta, como medio de transporte, en todos los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT). Esto obedece a que desde el diseño de la investigación se planteó obtener una muestra semejante en cada municipio.

Dimensión Empleo

En este subapartado se darán a conocer datos sobre el tipo de empleo, la jornada laboral, la antigüedad laboral y el tipo de contrato.

El tipo de actividad laboral representada en esta tabla, parece no condicionar o determinar el uso de la bicicleta como medio de transporte, ya que no se encontraron porcentajes significativos en relación al tipo de trabajo, lo que sí se puede afirmar es que, los usuarios suelen dedicarse a actividades laborales diversas, lo que parece ser un indicador de la disponibilidad de las personas independientemente de su trabajo, para utilizar la bicicleta como medio de transporte.

Como lo muestra la tabla 4, la jornada diurna, está en un rango de 68.1% de los usuarios representados, es la que se ve mayormente favorecida con el uso de la bicicleta como medio de transporte, lo que podría indicar que la mayoría de los usuarios que participaron en la investigación se sienten más seguros de día que de noche en donde las vialidades podrían no ser tan seguras, no obstante, el 8.1% de los usuarios tiene una jornada nocturna y el 9.4% mixta, estos porcentajes tan bajos los ocupan usuarios que dependiendo del tipo de contrato laboral que tienen se ven de

Tabla 3 - Tipo de trabajo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Profesionista	6	3.8	3.8	3.8
Técnico	9	5.6	5.6	9.4
Trabajadores de la educación	4	2.5	2.5	11.9
Trabajadores del arte, espectáculo y deportes	3	1.9	1.9	13.8
Funcionarios y directivos del sector público, privado y social	9	5.6	5.6	19.4
Trabajadores de actividades agrícolas, ganadera, silvícola, caza y pesca	8	5.0	5.0	24.4
Artesanos y trabajadores fabriles en la industria de la transformación, reparación y mantenimiento	8	5.0	5.0	29.4
Operadores de maquinaria fija de movimiento continuo y equipos en el proceso de fabricación industrial	8	5.0	5.0	34.4
Ayudantes, peones y similares en el proceso artesanal o industrial	14	8.8	8.8	43.1
Conductores y ayudantes de conductores de maquinaria móvil y medios de transporte	10	6.3	6.3	49.4
Jefes de departamento, coordinadores y supervisores en actividades administrativas y de servicios	4	2.5	2.5	51.9
Trabajadores de apoyo en áreas administrativas	5	3.1	3.1	55.0
Comerciantes, empleados de comercio y agentes de ventas	30	18.8	18.8	73.8
Vendedores ambulantes y trabajadores ambulantes en servicio	10	6.3	6.3	80.0
Trabajadores en servicios domésticos	9	5.6	5.6	85.6
Trabajadores en servicios de seguridad y vigilancia y fuerzas armadas	10	6.3	6.3	91.9
Otros trabajadores en ocupaciones no especificadas	13	8.1	8.1	100.0
Total	160	100.0	100.0	

alguna manera obligados al uso de la bicicleta en una jornada nocturna o mixta, lo que podría considerarse como un elemento importante para la propuesta de una política pública que garantice la seguridad vial de los usuarios que laboran en horario nocturno.

Tabla 4 - Jornada laboral

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Diurna	109	68.1	68.1	68.1
Nocturna	13	8.1	8.1	76.3
Mixta	15	9.4	9.4	85.6
Trabajo fijo o indefinido	13	8.1	8.1	93.8
Trabajo temporal (eventual, obra, servicio o interindefinido)	10	6.3	6.3	100.0
Total	160	100.0	100.0	

Dimensión Medio de transporte

En este subapartado se conocerán datos sobre el tipo de bicicleta que se utiliza para el desplazamiento al trabajo.

Un poco más de la mitad de los usuarios, el 60.6%, tiene mayor preferencia por las bicicletas de uso cotidiano o de ciudad y un porcentaje más reducido emplea de otro tipo, lo cual puede obedecer al costo de la bicicleta en concordancia al poder adquisitivo de los usuarios, es importante señalar que el 21.9% emplea bicicleta de montaña para ámbito

deportivo lo que puede estar relacionado al uso de la bicicleta para otras actividades diferentes al uso cotidiano de ir al trabajo, como actividades recreativas o deportivas en horarios distintos al laboral, lo que puede aplicarse de igual manera al 13.1% de los usuarios que emplean bicicletas de carreras, aunque en este porcentaje podrían incluirse usuarios que al usar bicicletas de carreras se desplazan con mayor velocidad y optimizan el tiempo de traslado. Se desconoce qué tipo de bicicleta usa el 4.4% de los usuarios que respondió que no usa ninguna de las bicicletas que se colocaron como opciones de respuesta.

Tabla 5 - ¿Qué tipo de bicicleta ocupa para desplazarse de su casa al trabajo y de su trabajo a la casa?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bicicleta de Montaña para ámbito deportivo	35	21.9	21.9	21.9
	Bicicleta de Carreras (Todoterrenos)	21	13.1	13.1	35.0
	Bicicleta de ciudad (para uso cotidiano)	97	60.6	60.6	95.6
	Ninguna de las anteriores	7	4.4	4.4	100.0
	Total	160	100.0	100.0	

Dimensión Grado de actividad física

En la tabla 6 se observa, que el uso regular de la bicicleta no solamente para ir al trabajo sino también para otras actividades cotidianas, conlleva una buena condición física, como lo afirman más de la mitad de los participantes, 56.3%, el resto, parecen no encontrar relación entre el uso de la bicicleta y su

condición física actual, debido tal vez a la cotidianidad y frecuencia en el uso de esta, por ejemplo 7.5% de los usuarios considera que su condición es mala lo cual puede deberse a otras condiciones de salud como una enfermedad crónica o a hábitos poco saludables como el consumo de alcohol y tabaco o incluso a hábitos alimenticios poco saludables, sin ninguna relación con el uso saludable de la bicicleta, lo cual también podría aplicarse al porcentaje mínimo de .6 % de usuarios que consideran su condición física como pésima. La actividad física ocupacional o laboral no es suficiente; en Vandyck (2022) se encontró que, muchas personas tienen empleos activos, otras personas con empleos menos activos o de menor intensidad, y a pesar de ser activos durante todo el día, estos trabajadores se enfrentan a una mala salud. Otro factor que podría estar relacionado es la distancia que se recorre del hogar al trabajo que podría no ser suficiente para propiciar una buena condición física en estos dos últimos casos. En este sentido la OPS (2024), indica al respecto, que la actividad física insuficiente como uno de los principales factores para la mortalidad global y se encuentra en aumento en muchos países.

Tabla 6 - Considero que mi condición actualmente es:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Excelente	19	11.9	11.9	11.9
	Buena	71	44.4	44.4	56.3
	Regular	57	35.6	35.6	91.9
	Mala	12	7.5	7.5	99.4
	Pésima	1	.6	.6	100.0
	Total	160	100.0	100.0	

De acuerdo con la tabla, se puede observar que el uso de la bicicleta, al mantener a los usuarios en buena condición física siendo el uso de esta es habitual, los usuarios disponen de ella para llevar a cabo otras actividades que por añadidura fortalece la ya buena condición física, consiguiendo así, un beneficio adicional para su salud. Aunado a ello los usuarios refirieron llevar a cabo actividades de acondicionamiento físico, 11.9%, y participación en torneos o actividades organizadas como fútbol, natación o basquetbol entre otros 41.3.

Tabla 7 - ¿Además de desplazarse al trabajo realiza otro tipo de actividades para incrementar la condición física cómo? (especifique).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje e válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Capacidades condicionales (resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad)	27	16.9	16.9	16.9
	Realizo un programa de acondicionamiento físico	19	11.9	11.9	28.8
	Capacidades coordinativas (ritmo, ubicación espacio-temporal, visuales o auditivas)	10	6.3	6.3	35.0
	Participó en torneos o actividades organizadas (fútbol, natación, basquetbol, otros)	66	41.3	41.3	76.3
	Otra	38	23.8	23.8	100.0
	Total	160	100.0	100.0	

De acuerdo con la tabla, se puede observar que el uso de la bicicleta, al mantener a los usuarios en buena condición física siendo el uso de esta es habitual, los usuarios disponen de ella para llevar a cabo otras actividades que por añadidura fortalece la ya buena condición física, consiguiendo así, un beneficio adicional para su salud. Aunado a ello los usuarios refirieron llevar a cabo actividades de acondicionamiento físico, 11.9%, y participación en torneos o actividades organizadas como fútbol, natación o basquetbol entre otros 41.3 %.

Dimensión Seguridad vial

Como puede apreciarse, que aun cuando un porcentaje significativo de los usuarios considera como malos o regulares los señalamientos y letreros preventivos los letreros viales para traslado a su centro de trabajo desde su casa y viceversa, 55% y 35.6% respectivamente, los encuestados continúan con el uso de la bicicleta.

Tabla 8 - ¿Cómo considera los señalamientos y letreros preventivos, letreros viales para traslado a su centro de trabajo desde su casa y viceversa?

		Frecuencia	Porcentaje e	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Excelente	6	3.8	3.8	3.8
	Bueno	9	5.6	5.6	9.4
	Regular	57	35.6	35.6	45.0
	Malo	88	55.0	55.0	100.0
	Total	160	100.0	100.0	

Dimensión Seguridad personal

Esta tabla indica, que aun cuando el porcentaje de los usuarios que no se sienten seguros al trasladarse en bicicleta en la vía pública es muy alto 79.4 % si consideramos a los que no se sienten seguros y a los que respondieron que tal vez, esto no impide, al menos en aquellos que participaron en la investigación, que dejen de usar la bicicleta, lo que podría indicar que la seguridad no es determinante para usar o no la bicicleta como medio de transporte. Por otro lado, no podemos dejar de observar que un 20.6% de los usuarios respondieron que sí se sienten seguros, lo que podría indicar que las rutas por las que transitan son seguras y que podrían estar aunados a ello otros factores como el tiempo de traslado, el tiempo que llevan empleando la bicicleta que los hace sentirse seguros en su trayecto.

Tabla 9 - ¿Se siente seguro al trasladarse en bicicleta en vía pública?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SÍ	33	20.6	20.6	20.6
	NO	87	54.4	54.4	75.0
	TAL VEZ	40	25.0	25.0	100.0
	Total	160	100.0	100.0	

Como se observa, las proporciones de quienes han sufrido accidentes y los que no son muy parecidas, situación que podría deberse al municipio de origen y a las condiciones viales de cada uno, así como a los horarios de circulación de los usuarios que, siendo de noche por ejemplo, se disminuye considerablemente la visibilidad sin

dejar de tomar en cuenta el grado de iluminación de las vías públicas. Esto podría incidir de alguna manera en el impulso de una política pública orientada a mejorar las condiciones de las vialidades por donde circulan los usuarios de bicicletas.

Tabla 10 - ¿Las condiciones de las vialidades le han originado accidentes?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SÍ	75	46.9	46.9	46.9
	NO	69	43.1	43.1	90.0
	TAL VEZ	16	10.0	10.0	100.0
	Total	160	100.0	100.0	

Los datos representados indican que, un poco más de la mitad de los usuarios, el 62.5%, cree que los implementos de seguridad le garantizan la prevención de accidentes que podrían poner en riesgo su vida, lo que de alguna manera podría incentivar el uso de la bicicleta; la implementación de una política pública podría incentivarlo aún más para conseguir una proporción más alta de usuarios que gocen de una mayor seguridad. En este mismo orden de ideas no se puede dejar de observar a los usuarios que respondieron que los implementos de seguridad no garantizan la prevención de accidentes y a los que opinaron que tal vez que en conjunto suman un 37.5% nos hace pensar en que tal vez la seguridad de los usuarios no radique sola y exclusivamente en los implementos sino también en otros factores como las condiciones de las vialidades y más aún

el tráfico vehicular de las vías que utilizan para su traslado.

Tabla 11 - ¿Cree que los implementos de seguridad garantizan la prevención de accidentes que ponen en riesgo o podrían salvar su vida?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
Válidos	SÍ	100	62.5	62.5	62.5
	NO	15	9.4	9.4	71.9
	TAL VEZ	45	28.1	28.1	100.0
	Total	160	100.0	100.0	

DISCUSIÓN

La intención del estudio consistió en impulsar políticas públicas de bienestar laboral en movilidad urbana a partir de la percepción de los usuarios de bicicleta, bajo la premisa de que existe una relación significativa entre la movilidad urbana y el bienestar laboral a partir de los resultados mostrados en las seis dimensiones analizadas, dado que las condiciones que el usuario enfrenta para trasladarse de su casa al trabajo y del trabajo a casa, son determinantes para ellos. Tras la revisión bibliográfica contrastada con los resultados, se han encontrado fuentes que arrojan coincidencias y diferencias.

En tal sentido, la dimensión del perfil sociodemográfico dispuesta en la tabla 1, expone la escolaridad o el grado de estudios de los encuestados y la tabla 2, menciona la distancia que recorren los encuestados, por municipio de residencia de su domicilio a su trabajo dentro de la ZMVT, demuestran que son

un atributo medible para identificar estrategias posibles para solventar necesidades sociales y económicas de transporte dentro de las 16 ciudades que integran la ZMVT, que afectan prioritariamente a las personas usuarias de bicicleta; se observó que estas tienen estudios entre un nivel básico hasta el nivel medio superior educativo. Pero se desconocen los motivos por los que el 11.8% con estudios de licenciatura maestría y doctorado prefieren el uso de la bicicleta como medio de transporte. No se encontraron estudios que determinen la relación entre el grado de estudios alcanzado y el poder adquisitivo para comprar o rentar una bicicleta, no por ello debemos desestimar que en México, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI-ENVI (2021) estimó que la relación entre el total de viviendas particulares habitadas es de 4, 568, 635 el cual representa el 13.0 % del total nacional y el rubro de Bienes como la Bicicleta representa el 26% del total de viviendas que poseen este bien.

Específicamente en la dimensión de empleo nos mostró, en la tabla 3 que cualquier trabajador de la ZMVT sin distinción de cargo o función laboral hace uso de bicicleta para la movilidad urbana, también la tabla 4, indica la jornada laboral en donde es más recurrente el desplazamiento en bicicleta en las ciudades que integran esta región de la ZMVT. Así, se justifica en Murcia (2022), que las empresas puedan sumarse a estas nuevas formas de movilidad sostenible e impactar positivamente en sus colaboradores. EFECOMUNICA (2023), revela que, el 23% de los mexicanos usan o han usado bicicletas, de los cuales 11% la utiliza



como medio de transporte para acudir al trabajo o escuelas, y el resto de forma recreativa. Con esta variable cobra sentido el bienestar laboral investigado en este trabajo, ya que el estado de satisfacción que logra el/la empleado/a en el ejercicio de sus funciones; es producto de un ambiente laboral agradable y del reconocimiento de su trabajo, que repercute en un bienestar familiar y social, Gobierno de España (2019) en Ortiz et al. (2021).

Los resultados evidenciados en la dimensión medio de transporte de la tabla 5, disponen que el insumo bicicleta, es un medio útil, eficiente y eficaz para desplazarse, de un lugar a otro considerando criterios de funcionalidad, comodidad y economía. Ante lo anterior, el Ministerio de Chile (2020) menciona que, es fundamental analizar la preferencia de las personas en este medio de transporte, donde se muestra, que el 64,4% de los encuestados usa la bicicleta hace menos de 3 años, lo que muestra un claro incremento en la preferencia por este medio de transporte. La razón de acuerdo a EFECOMUNICA (2023) es, que México es el país con más uso de bicicleta en América Latina donde la gama medio-alta de este medio de transporte, alcanza ventas al año por alrededor de mil 400 millones de pesos con más de 70 mil unidades vendidas, cifra que se alcanzó desde el 2021 derivado de la pandemia y que es el doble de lo que se vendía antes de la emergencia sanitaria.

Se abordó, la dimensión del grado de actividad física de los usuarios de la bicicleta, en las tablas 6 y 7, los encuestados mencionaron que, utilizan



la bicicleta como medio de transporte para desplazarse a su trabajo, pero que la prioridad no es mejorar o alcanzar un grado óptimo de condición física, actividad física o deporte, sólo es un medio para satisfacer sus necesidades, entre ellas prioritariamente la laboral. A diferencia de lo encontrado en esta investigación, la percepción del estudio SEDEMA (2018), mostró que dentro de las principales ventajas de usar ECOBici en la Ciudad de México, está el mejoramiento en la condición física de quien la usa, y 75% considera que han notado cambios positivos en su calidad de vida.

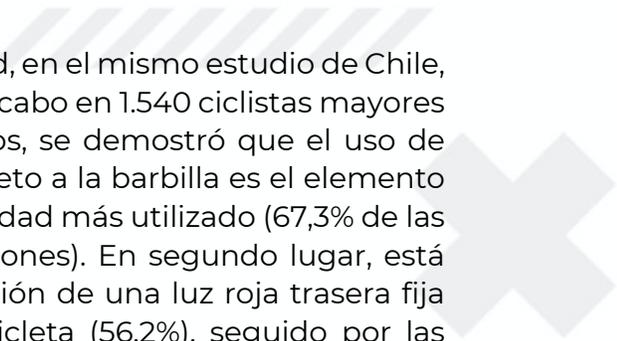
La OPS (2024) recomienda alcanzar los niveles de actividad física realizando rutinas diarias, lo que se conoce como vida activa, que incluye entre otras, trasladarse en bicicleta o caminar al trabajo. Bonekamp et al. en Vandyck (2022) comparó la actividad física en el tiempo libre y en el trabajo y sus efectos sobre la salud cardiovascular. Se descubrió que mantenerse físicamente activo durante el tiempo libre protege en gran medida contra la mortalidad por cualquier causa; entre otras que pueden aumentar el riesgo a la salud están la edad, la educación, el estado civil, el consumo de alcohol, el tabaquismo, la dieta, el índice de masa corporal, la diabetes, los antecedentes familiares de infarto de miocardio, la tensión arterial; y en el caso de las personas con bajos ingresos, es posible que los factores relacionados con el estilo de vida contribuyan aún más a aumentar los riesgos para la salud.

Después de que el Ministerio de Chile (2020) implementó la Ley de Convivencia Vial, mostró los resultados



del primer estudio de “Uso de elementos de seguridad y hábitos de los conductores de bicicleta de la Región Metropolitana” en Chile, que buscó dimensionar la efectividad de la legislación en los ciclistas y su caracterización sociodemográfica. Con este argumento se justifica que la seguridad vial es una sentida necesidad social al valorar esta dimensión en esta investigación, es representada como prioritaria en la ciudades, la tabla 8 muestra que es un indicador vital para legislar, de utilidad pública, con señalamientos, letreros preventivos y letreros viales en las calles y avenidas, con el propósito de garantizar mecanismos y acciones para el buen funcionamiento de la circulación del tránsito, armonizando la cultura vial para lograr una mejor convivencia social, entre peatones, bicicletas, transporte y automóviles; lo que podría ser un indicador importante para que las políticas públicas al respecto mejoren las condiciones de dichos señalamientos, para garantizar una mayor seguridad vial para los usuarios. No obstante, un porcentaje menor de usuarios los considera buenos y hasta excelentes, 5.6% y 3.8% respectivamente, lo que podría estar relacionado con la ruta de desplazamiento de su domicilio al trabajo en la ZMVT.

Para la dimensión de seguridad personal, en las tablas 9 y 10 no se encontró una similitud en la percepción de los encuestados con el estudio en el Ministerio de Chile (2020), en donde el 24,9% de los encuestados declara haber sufrido algún accidente al andar en bicicleta y el 75,1% no. A este respecto la tabla 11, se refiere a los implementos de



seguridad, en el mismo estudio de Chile, llevado a cabo en 1.540 ciclistas mayores de 18 años, se demostró que el uso de casco sujeto a la barbilla es el elemento de seguridad más utilizado (67,3% de las observaciones). En segundo lugar, está la utilización de una luz roja trasera fija en la bicicleta (56,2%), seguido por las huinchas (cintas) reflectantes atrás y delante de los pedales (36,6%), lo que demostró que los implementos de seguridad posiblemente prevengan accidentes.

Implementar políticas públicas en torno a este fenómeno de estudio, podría contribuir a impulsar acciones necesarias para que los gobiernos, instituciones, organizaciones de empleadores y la sociedad civil generen iniciativas urbanas y laborales que garanticen que los usuarios de bicicleta dispongan de condiciones viales seguras, de infraestructura, leyes y normas de conducta que estén regulados en los términos que posibiliten a modos más accesibles. Bajo estos resultados, Carmona et al. (2010, p.7) en Ocupa Tu Calle (2018) aplicó el enfoque “Placemaking”, un proceso de colaboración de dar forma al ámbito público con el fin de maximizar el valor compartido” (p. 59) donde los actores de la comunidad y las dimensiones social, física, ecológica, cultural y espiritual [...] logran iniciativas urbanas que parten desde la comunidad. Cuando se revisaron los impactos de las leyes al respecto se identificó en Ministerio de Chile (2020), que cuando preguntó por la fecha en la cual se accidentaron, el 45,2% dice que fue antes de noviembre del 2018 (implementación de la Ley de Convivencia Vial), el 36,3% después de



noviembre de 2018 y el 18,5% no lo recuerda.

A este respecto se encontró que las intervenciones urbanas ciudadanas, son acciones estratégicas entre las que se encuentran las ciclovías piloto, “son rutas ciclistas físicamente segregadas con infraestructura provisional ligera, movable y temporal con el objetivo de ensayar, con usuarios reales, los comportamientos en la vía” Ocupa Tu Calle (2018, p. 73).

Finalmente, para estudios futuros se sugiere que se tome en cuenta medir la percepción de los empleadores de trabajadores usuarios en bicicleta, a fin de que todos los agentes sociales que participan den a conocer su percepción respecto a la relación movilidad urbana y bienestar laboral; IMPLAN Tijuana (2019) advierte que la movilidad urbana interfiere en la administración del tiempo de vida y del tiempo de productividad laboral.

CONCLUSIÓN

Con lo anterior podemos concluir que, estando las políticas públicas orientadas en todo momento a la satisfacción de necesidades de la sociedad (contribución social), en el caso que nos ocupa, la movilidad urbana vinculada al bienestar laboral de un sector importante de la población, como es la Población Económicamente Activa (PEA), se plantea un reto importante que abarca una serie de factores relacionados entre sí, como la seguridad de los usuarios de bicicleta, así como las buenas condiciones de las vías públicas por donde transitan no solamente ellos, sino todos los usuarios de éstas vías de uso público, estas necesidades al ser

atendidas satisfactoriamente garantizarían no solo la seguridad y el bienestar de los usuarios, sino también el replanteamiento a nivel social del uso de la bicicleta que puede traer múltiples beneficios a la sociedad entera en muy diversos ámbitos como la salud, el descongestionamiento de las vías públicas, reducción de la contaminación ambiental, optimización de los gastos relacionados con el transporte así como una mejora en la economía familiar, por mencionar algunos.

REFERENCIAS

- Aragón, M. (2020). Vista de movilidad urbana y bienestar subjetivo: Reflexiones desde la ética. *Revista Salud y Bienestar Colectivo*. <https://revistasaludybienestarcolectivo.com/index.php/resbic/article/view/84/74>
- Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados, A. C. (2021). *Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados, A.C.* AMPIP. <https://www.ampip.org.mx/>
- BID. (2016). *Hábitat III: el camino hacia la Nueva Agenda Urbana*. BID. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/habitat-iii-el-camino-hacia-la-nueva-agenda-urbana/>
- Carreón, A., Martínez, A., & Treviño, X. (2011). *Manual del ciclista urbano de la Ciudad de Mexico*. 1-194.
- Chile, M. (2020). *Presentamos el primer perfil de ciclistas: Más de la mitad usa la bicicleta todos los días y 64% la ocupa hace menos de 3 años*. <https://mtt.gob.cl/archivos/23941>

Colín Flores, C. G. (2017). Bienestar laboral, sentido del rol y la ejecución de la estrategia. *The Anáhuac Journal Business and Economics*, 17. https://publicaciones.anahuac.mx/index.php/the_anahuac_journal/article/view/101/36

EFEcomunica. (2023). *Pedalea Industria De Bicicletas 1,400 Mdp De Ventas En México*. EFEcomunica. <https://efecomunica.efe.com/pedalea-industria-de-bicicletas-1400-mdp-de-ventas-en-mexico/>

IMPLAN. (2019). *Planeación Ciclovía Potosina*. <https://sanluisimplan.gob.mx/planeacion-ciclovía-potosina/>

IMPLAN Tijuana. (2019). *Plan integral de movilidad urbana sustentable para la zona metropolitana de Tijuana - Tecate - Playas de Rosarito 2019-2040 (PIMUS)*. 338. <http://sidue.gob.mx/doctos/trans/2019-2/58247-PIMUS ZMTTPR.pdf>

INEGI-ENVI. (2021). *ENCUESTA NACIONAL DE VIVIENDA (ENVI), 2020 PRINCIPALES RESULTADOS*. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/envi/ENVI2020.pdf>

ITDP. (2011). *Manual Ciclociudades Tomo I: La movilidad en bicicleta como política pública (2011)*. <https://mexico.itdp.org/download/manual-ciclociudades-2011/>

Journey Sports. (2021). *Equipo de seguridad para ciclismo urbano - Journey Sports*. Journey Sports. <https://journey.app/blog/equipo-de-seguridad-para-ciclismo-urbano/>

Lizana, Z. A. et al. (2019). Uso de la bicicleta como propuesta para mejorar los hábitos de vida saludable. *Revista de Investigación Valdizana: ISSN: 1995 - 445X*. <https://doi.org/https://doi.org/10.33554/ri.v.13.2.234>

Naciones, U. (2017). *Nueva Agenda Urbana*. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>

Ocupa tu Calle, ONU-Habitat, & Avina, F. (2018). *Intervenciones urbanas hechas por ciudadanos: Estrategias hacia mejores espacios públicos*. <https://www.avina.net/wp-content/uploads/2019/08/Manual-de-Intervenciones-Urbanas.pdf>

ONU-Habitat. (2016). *Reporte del Estado de las Ciudades de México 2016*. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/reportes-del-estado-de-las-ciudades-de-mexico-2016>

OPS. (2024). *¿Por qué es importante la actividad física?* Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/temas/actividad-fisica>

Ortiz, M.L., Villar E.I. y Llanos, M. . (2021). Cultura organizacional y bienestar laboral de los trabajadores de la Red de Salud Huamalíes. *Gaceta Científica*, 37–45. <https://doi.org/https://doi.org/10.46794/gacien.7.1.1064>

Paula, M. (2023). *La bicicleta en el ámbito empresarial: impulsa la productividad y el bienestar de los trabajadores*. <https://www.valoraanalitik.com/2023/05/22/la-bicicleta-en-el-ambito-empresarial-productividad-bienestar/>

Peters Guy, B. (1995). Modelos alternativos del proceso de la política pública: de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo. *Gestión y política pública*, 4, 257–276.

https://gestionypoliticapublica.cide.edu/ojscide/num_anteriores/Vol.IV_No.II_2dosem/PG_Vol.4_No.II_2dosem.pdf

Pinto L, S. A. (2022). Implementación de las políticas públicas a partir de los enfoques: top-down y bottom-up en Mauricio I. Dussauge. *Revista del Instituto de Estudios Nacionales - Universidad de Panamá*.

PTV, G. (2016). *PTV Vissim & Viswalk: 5 modes of transport with 200 people each – focussing on space usage*. https://www.youtube.com/watch?v=g_LtWzH3Ko

Reuelta Vaquero, B. (2007). La implementación de políticas públicas. *DÍKAION. Revista de fundamentación jurídica.*, 16, 135–156. <https://dikaion.unisabana.edu.co/index.php/dikaion/article/view/1379>

Rivera, J. A. (2015). *El uso de la bicicleta como alternativa de transporte sostenible e inclusivo para Lima Metropolitana*. 186. http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6484/RIVERA_VILA_JOSE_USO_BICICLETA_ALTERNATIVA_TRANSPORTE_SOSTENIBLE.pdf?sequence=1

Secretaría de Salud. (2016). *Más ciclistas, más seguros*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/792537/Mas_ciclistas_mas_seguros.pdf

SEDEMA. (2018). *Presenta Sedema encuesta de percepción sobre uso de la*

bicicleta en la CDMX. <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/presenta-sedema-encuesta-de-percepcion-sobre-uso-de-la-bicicleta-en-la-cdmx>

Sistema Estatal de Información Urbana Metropolitana. (2024). *Descriptiva de cada zona metropolitana*. <http://plataforma.seduym.edomex.gob.mx/SIGZonasMetropolitanas/PEIM/descriptiva.do>

ÜMA Salud. (2023). *NOM-035-STPS-2023: ¿Qué es y cómo afecta el bienestar laboral en México?* üma. <https://umasalud.com.mx/blog/nom-035-stps-2023-que-es-y-como-afecta-el-bienestar-laboral-en-mexico>

Valle, R. G & Bueno, S. F. (2006). *Las Políticas Públicas desde una perspectiva de género* Título. www.clacso.edu.ar

Vandyck, E. (2022). *Soy suficientemente activo en mi trabajo. ¿Por qué la actividad física ocupacional no es suficiente?* PHYSIOTUTORS. <https://www.physiotutors.com/es/physical-activity-paradox/>

Yañez, O. H. & Bravo, P. L. C. (2022). *Índice de motorización, vehículos legales e ilegales: el caso de la ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua Resumen Introducción*. 1–14.



Copyright (c) 2024 Revista Mexicana de Ciencias de la Cultura Física. Este documento se publica con la política de Acceso Abierto. Distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons 4.0 Internacional <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

REVISTA MEXICANA

DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA



Esta revista considera la revisión y publicación de manuscritos científicos originales en las diferentes sub-disciplinas de la cultura física.



Áreas:
Ejercicio Físico
Actividad Física
Educación Física
Biomecánica
Salud
Bienestar Humano



Recepción continua.
Publicación Semestral

latindex

Google Académico