

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE DEPORTES
EXTENSIÓN CAMPUS TIJUANA



RELACIÓN DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO CON EL ESTADO DE PESO
CORPORAL Y EL CONSUMO DE BEBIDAS AZUCARADAS EN ESCOLARES DE
10-12 AÑOS DE EDAD

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

PRESENTA

FRANCISCO ANTONIO BECERRA MALAGÓN

Director de tesis. Dr. Roberto Espinoza Gutiérrez

Codirector de tesis. Dr. Luis Mario Gómez Miranda

Tijuana, Baja California, diciembre de 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE DEPORTES

RELACIÓN DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO CON EL ESTADO DE PESO
CORPORAL Y EL CONSUMO DE BEBIDAS AZUCARADAS EN ESCOLARES DE
10-12 AÑOS DE EDAD

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

PRESENTA

FRANCISCO ANTONIO BECERRA MALAGÓN

COMITÉ DE GRADO

Dr. Roberto Espinoza Gutiérrez
PRESIDENTE

Dr. Luis Mario Gómez Miranda
SECRETARIO

Dra. Elena Cecilia Guzmán Gutiérrez
VOCAL

M.Sc. Jorge Alberto Aburto Corona
VOCAL

Mtro. Juan José Calleja Núñez
VOCAL

Tijuana, Baja California, diciembre de 2022

Copyright © 2022

Francisco Antonio Becerra Malagón

Derechos Reservados

El presente estudio fue realizado en las instalaciones de la Facultad de Deportes, extensión campus Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California, bajo la dirección del Dr. Roberto Espinoza Gutiérrez y la codirección del Dr. Luis Mario Gómez Miranda.

ÍNDICE

Resumen.....	06
Capítulo 1 Introducción	
Planteamiento del Problema.....	09
Pregunta de Investigación.....	10
Hipótesis.....	11
Justificación.....	11
Objetivos.....	12
Marco Teórico.....	12
Antecedentes.....	16
Capítulo 2 Metodología	
Muestra.....	23
Tipo de Investigación.....	23
Material e instrumentos.....	23
Procedimiento.....	24
Análisis estadístico.....	26
Capítulo 3 Resultados	
Resultados.....	27
Capítulo 4 Discusión	
Discusión.....	34
Capítulo 5 Conclusiones	
Conclusiones.....	37
Referencias.....	39
Anexos.....	46

RESUMEN

Introducción. Actualmente, el sobrepeso (SP) y la Obesidad (O) infantil son unos de los problemas de salud pública mundial más importantes del siglo XXI que puede presentarse tanto en países desarrollados como en desarrollo e indistintamente en los estratos socioeconómicos altos, medios o bajos. Las bebidas que contienen sacarosa o jarabe de maíz alto en Fructosa, se asocian con un mayor riesgo de aumentar de peso.

Objetivo. Determinar la relación entre la capacidad aeróbica, el estado de peso y el consumo de bebidas en niños y niñas de edad escolar de la ciudad de Tijuana.

Metodología. Participaron en el estudio cuatro centros públicos de educación primaria de la ciudad de Tijuana, Baja California durante el ciclo escolar 2015-2016, donde se encontraban inscritos alumnos de edades comprendidas entre los 5 y 13 años de edad. La muestra quedó constituida por 265 niños (130 niñas y 135 niños) de quinto y sexto grado de entre 10 y 12 años de edad de turno matutino y uno de turno vespertino. Se evaluó el peso y la estatura, se aplicó un cuestionario de frecuencia de consumo de bebidas y se estimó el consumo máximo de oxígeno a través de la prueba de Course Navette.

Resultados. La prevalencia de SP y de O en niños y niñas con edad de 10 años fue de 28% y 20%, en los de 11 años de edad fue de 29% y 11%, mientras que en los de 12 años fue de 34% y 5% respectivamente. Se observó que los niños tendían a consumir más azúcar proveniente de bebidas que las niñas. Los hombres consumieron más mililitros y kilocalorías a la semana de bebidas azucaradas, así como también, más gramos de azúcar totales ($P < 0.05$). En el percentil 50, el consumo

diario de bebidas azucaradas fue de 478 ml en hombres y de 317 ml en mujeres. El consumo diario de gramos de azúcar proveniente de bebidas fue de 36 g en hombres y de 24g en mujeres. El consumo diario de kilocalorías (Kcal) proveniente de bebidas azucaradas fue de 158 kcal en hombres y 107 kcal en mujeres. Se observó una correlación moderada del $\text{VO}_{2\text{máx}}$ con el peso e IMC, las cuales fueron más altas en las niñas que en los niños.

Conclusiones. En la muestra estudiada, existe una correlación inversa entre la capacidad aeróbica y el estado de peso, sin embargo, estadísticamente no hubo correlación con el consumo de bebidas. Además, se observó que en ambos sexos existe un elevado consumo bebidas gaseosas que contienen altas cantidades de azúcar.

Palabras clave: niños, obesidad, sobrepeso, capacidad aeróbica.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, el sobrepeso (SP) y la Obesidad (O) infantil son unos de los problemas de salud pública mundial más importantes del siglo XXI (OMS, 2017), los cuales tienden a presentarse en diversos puntos de los estados sociales, sin importar su nivel económico (Cheschier, 2011).

El SP y la O incrementan el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como la diabetes, hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares en adultos (Mispireta et al., 2007). En niños, estas condiciones pueden deteriorar la salud física y psicológica a corto, mediano y largo plazo; alteraciones como dislipidemia, hiperinsulinemia, intolerancia a la glucosa y otros factores de riesgo cardiovascular como prehipertensión e hipertensión ocurren con mayor frecuencia en niños y adolescentes con O (Halley et al., 2007).

Los líquidos que contienen alto índice de edulcorantes, se asocian con un mayor riesgo de desarrollar obesidad. Niños con consumo habitual de bebidas azucaradas entre comidas tuvieron 2.4 veces más probabilidad de tener SP al ser comparados con niños no consumidores (WCRF/AICR, 2007; Nissinen, 2009). El consumo elevado de bebidas azucaradas en niños y adolescentes predice ganancia de peso en la edad adulta y probablemente, desarrollar otras enfermedades cardiovasculares, diabetes, síndrome metabólico e hipertensión (WCRF/AICR, 2007; Nissinen, 2009).

Los niños en edad escolar son susceptibles a consumir bebidas azucaradas (BA), en las últimas décadas los niños mexicanos han aumentado el consumo de bebidas con alto contenido de azúcar o grasas tales como refrescos y leche entera. En 1999, los niños de 6 a 11 años tendían a consumir 190 kcal provenientes de estas bebidas,

mientras que en 2006 esta cifra aumentó a 343 kcal (Rivera et al., 2008). En 2010 las bebidas calóricas representaban el 21% de la ingesta energética diaria de los escolares (Barquera et al., 2010). Actualmente, las bebidas azucaradas representan 40.4% de la ingesta calórica diaria de los escolares (Hernández-Ávila et al., 2016).

La resistencia aeróbica es definida como la capacidad de prolongar un esfuerzo sin una disminución importante del rendimiento, y de aplazar la fatiga mediante un proceso predominantemente aeróbico (Generelo y La Petra et al., 2001). No desarrollar la resistencia aeróbica en el período prepuberal y puberal podría impedir la mejora del nivel neuromuscular en el organismo, la coordinación muscular y la coordinación general en los movimientos y gestos (Hahn et al., 1988).

Se ha observado que la capacidad aeróbica aumenta con el crecimiento de forma similar a los incrementos en la función pulmonar y cardiovascular. El consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$) alcanza su valor más alto entre los 17 y 21 años, sin embargo, posteriormente se reduce linealmente con la edad (Orellana et al., 2005).

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la relación del $VO_{2\text{máx}}$ con el estado de peso corporal y el consumo de bebidas azucaradas en escolares de 10-12 años de edad?

HIPÓTESIS

- A mayor peso corporal y consumo de bebidas azucaradas menor VO_2 máx en escolares de 10 a 12 años de edad.
- Existe un alto índice de sobrepeso y obesidad en escolares de 10 a 12 años de edad.
- Existe correlación significativa entre el estado de peso, el VO_2 máx y las bebidas azucaradas en escolares de 10 a 12 años de edad.

JUSTIFICACIÓN

Los resultados de este estudio podrían contribuir a aumentar el conocimiento de la tendencia y frecuencia en que los escolares de 10 a 12 años de edad consumen bebidas azucaradas, lo que podría permitir sustentar estudios de investigación con otros diseños, programas de intervención, así como acciones y medidas precautorias escolares o en padres de familia para disminuir este fenómeno. Además, se podría incrementar el conocimiento de factores que se encuentran relacionados con el SP y la O en este tipo de población.

Con base en los resultados se podría impulsar y sustentar la generación de políticas públicas que limiten o condicionen el consumo de bebidas azucaradas, así como acciones municipales, estatales o nacionales encaminadas a la disminución de la prevalencia del SP y O en niños de edad escolar.

OBJETIVOS

Objetivo General. Determinar la relación entre el $\text{VO}_2\text{máx}$, el estado de peso y el consumo de bebidas en niños y niñas de edad escolar de la ciudad de Tijuana.

Objetivos específicos:

Identificar la frecuencia de consumo de bebidas azucaradas y lácteas por sexo en escolares de la ciudad de Tijuana.

Identificar el consumo de azúcar proveniente de bebidas por sexo en escolares de la ciudad de Tijuana.

Identificar las diferencias del consumo de bebidas por sexo en escolares de la ciudad de Tijuana.

Obtener la medición del peso corporal en los sujetos de estudio.

Estimar el $\text{VO}_2\text{máx}$ en los sujetos de estudio.

Analizar si existe correlación estadísticamente significativa entre el $\text{VO}_2\text{máx}$, estado de peso y consumo de bebidas azucaradas.

MARCO TEÓRICO

La sed es el deseo de beber inducido por razones fisiológicas conductuales resultante de una deficiencia de agua que permite a las personas recuperar sus pérdidas de fluidos durante cortos períodos de tiempo, sin embargo, a pesar de poder beber, las personas pueden no cubrir sus necesidades de líquidos (Boulze et al., 1983; Álvarez et al., 2008). El inicio de la sed, tiene lugar a través de mecanismos fisiológicos

relacionados con la percepción, mientras que la ingestión voluntaria de una bebida puede estar condicionada por factores como el color, olor, temperatura, e incluso las preferencias culturales (Boulze et al., 1983; Rosado et al., 2011).

En las últimas décadas los niños mexicanos han aumentado el consumo de bebidas con alto contenido de azúcar o grasas tales como refrescos y leche entera. En 1999, los niños de 6 a 11 años tendían a consumir 190 kcal provenientes de estas bebidas, mientras que en 2006 esta cifra aumentó a 343 kcal (Rivera et al., 2008). Actualmente, las bebidas calóricas representan 40.4% de la ingesta calórica diaria de los escolares (Hernández-Ávila et al., 2016).

Las bebidas representan aproximadamente la quinta parte de la energía que consumen los mexicanos (Rivera et al., 2008), se ha observado que ingerir bebidas con azúcares agregados, se encuentra relacionado con una mayor probabilidad de aumento de peso corporal, y que podría ser factor para desarrollar diferentes enfermedades como la diabetes, hipertensión, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares y desequilibrio hormonal en todas las edades y grupos étnicos (OMS, 2017). Asimismo, se ha visto también que el peso corporal aumenta cuando se consumen este tipo de bebidas pero que disminuye cuando se restringen o sustituyen por bebidas edulcoradas (Rivera et al., 2008).

La organización mundial de la salud (OMS) recomienda evitar la ingesta de bebidas azucaradas dada la evidencia de que promueve el aumento de peso. Se ha calculado que cada lata o vaso de bebida azucarada que consumen los niños y adolescentes al día, aumenta en 60% el riesgo de padecer SP u O (Ginebra et al., 2003; OPS, 2013).

En el ámbito local, se observó de manera consistente que el consumo de bebidas azucaradas se asocia a un incremento significativo en el IMC en menores de 16 años del estado de Baja California (Gómez-Miranda et al., 2013), lo que podría tener efecto perjudicial en el desarrollo de las capacidades físicas.

La resistencia aeróbica es una de las capacidades físicas básicas que puede definirse como la capacidad de prolongar un esfuerzo sin una disminución importante del rendimiento, y de aplazar la fatiga mediante un proceso predominantemente aeróbico (Generelo & La Petra et al., 2001; Novo et al., 2005). En edad escolar, se debe buscar el desarrollo general del organismo con trabajos adecuados de resistencia aeróbica, facilitando el ensanchamiento de las cavidades del corazón y propiciando así el aumento del gasto cardiaco, sin embargo, no es una edad óptima para entrenar de manera especializada la capacidad de resistir esfuerzos aeróbicos continuados (Lloyd & Oliver, 2012).

El desarrollo de la resistencia en el período prepuberal y puberal coincide con un aumento y mejora del nivel neuromuscular en el organismo, la coordinación muscular y la coordinación general en los movimientos, lo que posibilita la realización de todo tipo de actividades de manera eficaz (Hahn et al., 1988; Lozano et al., 2003). Se ha observado que la capacidad aeróbica aumenta con el crecimiento de forma similar a los incrementos en la función pulmonar y cardiovascular. El $\text{VO}_2\text{máx}$ alcanza su valor más alto entre los 17 y 21 años, sin embargo, posteriormente se reduce linealmente con la edad. En niñas y mujeres se ha visto la misma tendencia, aunque en estas esa reducción inicia entre los 12 y 15 años, mientras que en varones parece no variar significativamente desde los 6 años hasta la edad adulta (Orellana et al., 2005).

La condición física comprende cualidades en el organismo como la fuerza, resistencia muscular, movilidad articular, velocidad de desplazamiento, agilidad, coordinación y equilibrio; un óptimo desarrollo y mantenimiento de estas cualidades se encuentra relacionada con la salud, sin embargo, destacan la capacidad aerobia y la fuerza como las de mayor relevancia científico sanitaria (Ortega et al., 2013).

Un alto nivel de condición física implica una buena respuesta fisiológica, más tener un bajo nivel de condición física podría indicar un mal funcionamiento de uno o varios marcadores que la constituyen (Arday et al., 2010).

Por otro lado, actualmente se considera al sobrepeso (SP) y la obesidad (O) un problema de salud pública a nivel global sin importar el estatus socioeconómico de los individuos y de la ubicación geográfica de los países (Cheschier, 2011).

En niños, estas condiciones pueden deteriorar su salud física y psicológica a corto, mediano y largo plazo; alteraciones como dislipidemias, hiperinsulinemia, intolerancia a la glucosa y otros factores de riesgo cardiovascular como prehipertensión e hipertensión ocurren con mayor frecuencia en niños y adolescentes con O (Halley et al., 2007).

En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) en 2006 dio a conocer la prevalencia de SP y O en niños de 5 a 11 años, los resultados reportados fueron 20.6% y 14.6% de SP y O respectivamente, en 2012 esta misma encuesta informó que la prevalencia de SP y O en niños de 5 a 11 años, fue de 34.4%, (19.8 en SP y 14.6% en O), lo que representa unos 5,664,870 niños con SP y O en la nación (ENSANUT, 2012). El dato más actual de esta encuesta, la cual puede tomarse como las cifras oficiales que brinda el gobierno federal, fue que la prevalencia combinada de

sobrepeso y obesidad en la población en edad escolar en 2016 fue 33.2%, donde la prevalencia de sobrepeso fue de 17.9% y de obesidad 15.3% (Hernández-Ávila et al., 2016).

En Baja California los resultados por entidad federativa reportaron una prevalencia combinada de SP y O del 42.2%, la cual fue mayor en las niñas (44.2%) que en los niños (40%) en ese mismo grupo de edad (ENSANUT Baja California, 2013), mientras que, en la ciudad de Tijuana en 2009, se observó una prevalencia de SP y O de 47.1% en escuelas primarias públicas y 52.8% en escuelas privadas (Bacardí-Gascón et al., 2009; Bacardí-Gascón et al., 2013).

Existe evidencia que el origen de enfermedades cardiovasculares se propicia desde la infancia y la adolescencia, etapas cruciales para la prevención de estas enfermedades y otras patologías asociadas a estilos de vida sedentarios (Twisk, 2000; Watts et al., 2005; Manonelles et al., 2008), por tal razón la condición física es considerada un importante marcador relacionado con la salud desde la infancia (Ortega et al., 2013).

ANTECEDENTES

En un estudio transversal realizado en Chile, donde participaron 98 escolares de 6 a 10 años de edad y en el que el objetivo fue estudiar la relación entre la capacidad aerobia y el estado nutricional en escolares, se observó que la capacidad aerobia se relacionó con el estado nutricional y que fue significativamente menor en niños con O, lo que sugiere una relación inversa entre el estado de peso y la eficiencia aeróbica (López et al., 2009).

Gómez-Miranda et al. (2013), realizaron una revisión sistemática con objetivo de analizar estudios de 18 o más semanas de intervención en adolescentes de 13 a 16 años de edad, que evaluaran el efecto de la reducción en el consumo de bebidas azucaradas, saborizadas, jugos de frutas y bebidas carbonatadas, sobre indicadores de adiposidad, se sugirió que hay un aumento de indicadores de adiposidad en los grupos que consumían bebidas azucaradas y una reducción de la frecuencia de sobrepeso y obesidad en los grupos con reducción de bebidas azucaradas. Cabe señalar que cuatro estudios fueron los que cumplieron con los criterios de inclusión; tres estudios estuvieron diseñados para reducir y uno para aumentar la ingesta de bebidas azucaradas. Fueron excluidos los estudios que no reportaban datos iniciales o finales de adiposidad, los que no describían un grupo control y no cumplieran los criterios de elegibilidad. La revisión concluye en que hay tendencia hacia un efecto de la ingesta de bebidas azucaradas sobre la adiposidad.

En otro estudio descriptivo transversal realizado en Bogotá, Colombia, donde participaron 8,136 niños y adolescentes entre los 9 y 17 años (58.4% mujeres), se tuvo por objetivo determinar la prevalencia y los factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en una población escolar, se observó que, en función al sexo, los varones tenían mayor ingesta de bebidas carbonatadas con una frecuencia semanal y diaria de 70,9% y 21,0% respectivamente. Respecto a los jugos procesados se observó que estos eran consumidos por el 64,4% de los participantes de manera semanal y 11,3% los consumían a diario. En ambos sexos, la prevalencia de obesidad abdominal fue mayor en los escolares que respondieron consumir diariamente bebidas carbonatadas

(23,3%) y jugos ultraprocesados (13,2%) (Ramirez-Velez, Fuerte-Celis, Martínez-Torres & Correa-Bautista, 2017).

Secchi et al. (2014), realizaron un estudio observacional y descriptivo donde evaluaron a 1,867 participantes de entre 6 y 19 años de edad en Argentina (967 mujeres), con el objetivo de determinar la condición física en una muestra de niños y adolescentes argentinos, así como establecer la proporción de sujetos con nivel de capacidad aeróbica con indicativo de riesgo cardiovascular futuro. Los participantes fueron evaluados con la batería Evaluación de Niveles de Actividad Física (ALPHA) que mide cuatro componentes de la condición física: 1) morfológico: estatura, peso corporal y perímetro de cintura; 2) muscular: test salto de longitud; 3) motor: test de velocidad/agilidad (carrera 4 x 10 m); 4) cardiorrespiratorio: test Course Navette de 20 m y calculó del consumo máximo de oxígeno. Los resultados sugieren que el 31.6% de los participantes tuvo un nivel de capacidad aerobia que representó riesgo cardiovascular. Además, se observó que los participantes masculinos presentan un mayor rendimiento en todos los test de condición física en comparación con las mujeres.

Tortosa et al. (2016), realizaron un estudio cuasiexperimental en España con 38 estudiantes de primer ciclo de secundaria, donde el objetivo fue analizar el efecto de un programa de actividad físico-deportiva (PAF) extracurricular, en un grupo de adolescentes con sobrepeso u obesidad, durante un período de 6 meses sobre el consumo máximo de oxígeno, frecuencia cardíaca de recuperación, presión arterial e índice de grasa cintura/cadera. Los participantes fueron divididos en grupo experimental y control. Los participantes no practicaban actividad física de forma

regular, no realizaban ningún tipo de dieta, no estaban bajo control médico, no tenían ninguna enfermedad o lesión y su IMC se encontraba por encima del percentil 85. Los perímetros de cintura y cadera se estimaron mediante una cinta métrica no elástica; la evaluación antropométrica fue realizada por dos expertos en ISAK, mientras que para estimar el $VO_{2\text{máx}}$ se utilizó la prueba de Course Navette; para la medición de la FCR se utilizaron monitores cardíacos portátiles y la estimación de la presión arterial sistólica y diastólica fue llevada a cabo por un médico en un centro de salud. Los resultados reflejan mejoras significativas en todas las variables a excepción de la presión arterial diastólica en el grupo experimental, tras la realización del PAF, en comparación con el grupo control. Los componentes del grupo experimental mejoraron en las variables fisiológicas y antropométricas. Por otro lado, los datos obtenidos por el grupo control, reflejan una mejora no significativa en cuanto al $VO_{2\text{máx}}$, pero no en el resto de variables.

En otro estudio cuasiexperimental realizado en España con 43 alumnos de secundaria con una edad de entre 12 y 15 años, se tuvo por objetivo evaluar la efectividad de una intervención de actividad físico-deportiva extracurricular en adolescentes con sobrepeso y obesidad, así como determinar el efecto sobre la disminución del porcentaje de grasa corporal y la condición física. Los participantes fueron divididos en dos grupos, uno experimental y otro de control. Para poder participar en el programa los sujetos de estudio debían estar inscritos en el primer grado de escuela secundaria y tener al menos un percentil de 85 para ser clasificados con sobrepeso y de 97 para obesidad, además de que no debían practicar actividad física de forma habitual, ni formar parte de otros programas extracurriculares de actividad deportiva,

no realizar ningún tipo de dieta o estar bajo tratamiento médico que pudiera condicionar su actividad en el programa de intervención y no presentar alguna enfermedad o lesión que le impidiera participar de forma habitual en el programa. Los instrumentos empleados para la obtención de la información en esta investigación fueron obtenidos por medio de la batería ALPHA. Para la evaluación de la condición física se realizaron las pruebas de sit-and-reach, fuerza máxima isométrica del tren superior, salto de longitud con pies juntos y sin impulso, lanzamiento con ambas manos de balón medicinal, test de agilidad, test Course Navette y fuerza-resistencia abdominal en 30 segundos. Los resultados de este estudio mostraron que hubo diferencias significativas en el grupo experimental tras el programa de intervención en la resistencia aeróbica, fuerza isométrica, agilidad, salto, lanzamiento, flexibilidad y fuerza abdominal, mientras que en el grupo control no se observó una mejora relevante e incluso empeoraban (Pastor et al., 2012).

Aguilar et al. (2014), realizaron una revisión sistemática de los resultados de programas de actividad física para reducir el sobrepeso y la obesidad. Se identificaron 85 artículos a través de una búsqueda exhaustiva en las bases de datos PUBMED y Google Scholar, la cual se llevó a cabo entre octubre de 2013 y marzo de 2014. Para seleccionar los artículos fue preciso considerar la utilidad y la relevancia del tema estudiado y la credibilidad o experiencia de los autores en la temática. Se tuvo en cuenta la validez interna y externa de cada uno de los artículos revisados. El objetivo fue analizar los principales estudios sobre la eficacia de la actividad física para reducir el sobrepeso y la obesidad de niños y adolescentes. Entre los resultados se identificó la efectividad de la actividad física para reducir el sobrepeso y la obesidad de niños y

adolescentes. Además, se concluyó que los programas de actividad física más efectivos son los que combinan ejercicios aeróbicos y anaeróbicos.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Muestra

Participaron en el estudio cuatro centros públicos de educación primaria de la ciudad de Tijuana, Baja California durante el ciclo escolar 2015-2016, donde se encontraban inscritos alumnos de edades comprendidas entre los 5 y 13 años de edad. La muestra quedó constituida por 265 niños (130 niñas y 135 niños) de quinto y sexto grado de entre 10 y 12 años de edad de turno matutino y uno de turno vespertino.

Tipo de estudio: Observacional, descriptivo, transversal, correlacional.

Material e Instrumentos

Básculas electrónicas de bioimpedancia marca Obelix (modelo, ciudad, país) con margen de precisión de $\pm 0,1$ kg, para medir el peso corporal.

Estadiómetro portátil (modelo 213, Seca Corp, Hamburgo, Alemania), el cual fue utilizado para medir la talla; este instrumento cumple con las exigencias básicas de la directiva 93/42/CEE clase uno con función de medición sobre productos médicos.

Cuestionario de ingesta de bebidas The beverage Intake Questionnaire (Hedrick et al., 2010), que fue utilizado para estimar los hábitos de consumo de bebidas en los escolares.

Bocina amplificada de 12 pulgadas de 3,000 watts, la cual fue utilizada para reproducir el sonido de la grabación de la prueba de Course Navette.

Conos deportivos color naranja. Fueron utilizados para determinar las distancias que la prueba de Course Navette sugiere.

Hojas de anotación. Se utilizaron para tomar registro del nivel alcanzado por cada escolar.

Procedimiento

Se asistió a los cuatro centros públicos para solicitar el permiso a las autoridades correspondientes a quienes se les explicó el propósito y la relevancia social de la investigación. Asimismo, fueron informados los profesores de educación física quienes apoyaron y estuvieron presentes en todas las evaluaciones. Las mediciones antropométricas, que incluían el peso y estatura se realizaron en un espacio cerrado dentro de las instalaciones de las escuelas. Antes de iniciar la medición del peso se controlaba la precisión de la báscula, y se pesó a cada sujeto sin zapatos, con ropa ligera, colocado encima de la báscula sin apoyo de ningún otro sitio. Se anotó la cantidad registrada por la báscula. Para medir la estatura, se colocó a los participantes de pie, descalzos, con los pies juntos, rodillas extendidas, talones y espalda en contacto con la pieza vertical del aparato medidor, los brazos permanecían a los costados con las palmas dirigidas hacia los muslos. La pieza móvil horizontal del aparato era bajada hasta contactar con la cabeza del individuo, presionando ligeramente el pelo, y se registró la lectura, según lo indicado en centímetros.

Se tradujo el cuestionario The Beverage Intake Questionnaire (Hedrick et al., 2010), el cual fue diseñado y validado con una muestra de jóvenes del Tecnológico de Virginia, Estados Unidos. El cuestionario contó con un listado de bebidas que se consumen regularmente, como bebidas alcohólicas, azucaradas, energéticas, lácteas, café, entre otras, asimismo, se cuestiona acerca de la cantidad y la frecuencia de consumo de estas. Las encuestas se aplicaron de manera directa en los salones de clases de los alumnos, se leyeron las instrucciones en voz alta, se explicó la manera de contestar,

se aclararon dudas y se permaneció en el aula para atender preguntas mientras se respondía.

El consumo máximo de oxígeno fue estimado a través de la prueba de Course Navette, el cual se desarrolló en una instalación con superficie plana. La metodología de ejecución consistió en recorrer tramos de 20 metros a velocidad creciente en cada 60 segundos, el ritmo de los desplazamientos fue marcado mediante señales sonoras que cada minuto se fueron haciendo más frecuentes, lo que exigía al sujeto a incrementar su ritmo de carrera. Este test tiene la característica de ser acíclico, es decir, que el individuo debe intercalar aceleraciones y frenos cada 20 metros. El participante se desplazó por un carril asignado por los aplicadores de la prueba, este desplazamiento fue en línea recta hasta la línea contraria a 20 metros de distancia y pisarla en el momento en el que sonó la señal acústica. Los participantes repitieron constantemente este ciclo hasta completar el mayor número posible de carreras donde coincidía el ritmo de carrera, las señales acústicas emitidas por el audio que controla el ritmo de ejecución de la prueba y el pisar la línea. Cada llegada a la línea era registrada en una hoja de anotación para llevar el control de las vueltas que cada sujeto hacía. La prueba finalizó cuando el sujeto no fue capaz de ajustar su velocidad de carrera a la señal acústica de audio por dos veces consecutivas y haya quedado a una distancia de más de 3 metros de la meta. Para la estimación del consumo máximo de oxígeno se utilizó la fórmula $VO_2 \text{ máx.} = 31,025 + (3,238 \times VFA) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times VFA \times E)$ (Leger y Gadoury, 1989).

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20.0. Se realizó estadística descriptiva expresada en media y desviación estándar para determinar las características de la muestra y distribución de frecuencias para identificar las tendencias del consumo de bebidas. Asimismo, se realizaron dos análisis de correlación bivariada de Pearson para reportar la relación del VO₂máx con el estado de peso y la relación del VO₂máx con el consumo de bebidas azucaradas. Para identificar las diferencias del consumo de bebidas por sexo, se desarrolló el análisis para pruebas no paramétricas U de Mann Whitney. El nivel de significación estadística para esta investigación se estableció en $p < 0,05$.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

La edad promedio de los participantes fue de 10.48 ± 0.7 años. La prevalencia de SP y de O en niños y niñas con edad de 10 años fue de 28% y 20%, en los de 11 años de edad fue de 29% y 11%, mientras que en los de 12 años fue de 34% y 5% respectivamente. En la Tabla 1 se presentan características de la muestra, en la cual, se puede observar las medias y desviación típica de la edad, talla, peso, IMC y $VO_2\text{máx}$ en ambos géneros.

Tabla 1. Características de la muestra

	Niños (n = 140)	Niñas (n = 135)
Edad (años)	10.5 ± 0.7	10.4 ± 0.7
Talla (cm)	144.0 ± 2.5	140.0 ± 0.8
Peso (kg)	42.2 ± 10.5	42.7 ± 11.3
IMC (kg/m²)	19.9 ± 5.3	20.4 ± 4.3
$VO_2\text{max}$ (mL/kg/min)	40.0 ± 4.3	39.7 ± 3.9

En la tabla 2 se presenta la frecuencia de consumo diario de diferentes bebidas calóricas en niños. Se observó que el 99% de las personas consumen agua al menos una vez al día y el 91% más de una vez al día. El 97% consumen jugo de frutas por lo menos una vez al día y el 68% más de una vez al día. El 46% consumen jugo de verduras por lo menos una vez al día y el 20% más de una vez al día. El 52% consumen leche entera por lo menos una vez al día y el 47% más de una vez al día. El 62% consumen leche baja en grasas por lo menos una vez al día. El 87% consumen soda regular por lo menos una vez al día y el 47% más de una vez al día. El 26% consumen soda de dieta por lo menos una vez al día y el 12% más de una vez al día.

El 48% consumen té azucarado por lo menos una vez al día y el 27% más de una vez al día. El 37% consumen café con azúcar por lo menos una vez a la semana y el 15% más de una vez al día.

Tabla 2. Frecuencia de consumo de bebidas en niños

Bebida	Nunca	1	2 - 3	4 - 6	1 día	2 días	3 o más
		semana	semanas	semanas			días
	n (%)						
Agua	1 (0.8)	10 (7.7)	7 (7.6)	11 (12.0)	13 (14.1)	26 (28.3)	31 (33.7)
Jugo de frutas	3 (3.3)	26 (28.3)	34 (37.0)	8 (8.7)	11 (12.0)	6 (6.5)	4 (4.3)
Jugo de verduras	50 (54.3)	24 (26.1)	8 (8.7)	5 (5.4)	2 (2.2)	3 (3.3)	-
Leche entera	44 (47.8)	5 (5.4)	10 (10.9)	13 (14.1)	7 (7.6)	7 (7.6)	6 (6.5)
Leche baja en grasa	35 (38.0)	9 (9.8)	16 (17.4)	10 (10.9)	10 (10.9)	9 (9.8)	3 (3.3)
Soda regular	12 (13.0)	37 (40.2)	23 (25.0)	7 (7.6)	4 (4.3)	4 (4.3)	4 (4.3)
Soda de dieta	68 (73.9)	13 (14.1)	6 (6.5)	4 (4.3)	-	1(1.1)	-
Té azucarado	48 (52.2)	19 (20.7)	14 (15.2)	6 (6.5)	2 (2.2)	1(1.1)	2 (2.2)
Café con azúcar	58 (63)	20 (21.7)	7 (7.6)	6 (6.5)	-	1(1.1)	-

En la tabla 3 se presenta la frecuencia de consumo diario de diferentes bebidas calóricas en niñas. Se observó que el 99% de las personas consumen agua al menos una vez al día y el 96% más de una vez al día. El 97% consumen jugo de frutas por lo menos una vez al día y el 68% más de una vez al día. El 55% consumen jugo de verduras por lo menos una vez al día y el 20% más de una vez al día. El 52% consumen leche entera por lo menos una vez al día y el 47% más de una vez al día. El 62% consumen leche baja en grasas por lo menos una vez al día y el 52% más de una vez al día. El 87% consumen soda regular por lo menos una vez al día y el 47% más de una vez al día. El 26% consumen soda de dieta por lo menos una vez al día y el 12% más de una vez al día. El 48% consumen té azucarado por lo menos una vez

al día y el 28% más de una vez al día. El 37% consumen café con azúcar por lo menos una vez a la semana y el 15% más de una vez al día.

Tabla 3. Frecuencia de consumo de bebidas en niñas

Bebida	Nunca	1 semana	2 - 3 semanas	4 - 6 semanas	1 día	2 días	3 o más días
	n (%)						
Agua	1 (1.1)	3 (3.3)	7 (7.6)	11 (12.0)	13 (14.1)	26 (28.3)	31 (33.7)
Jugo de frutas	3 (3.3)	26 (28.3)	34 (37.0)	8 (8.7)	11 (12.0)	6 (6.5)	4 (4.3)
Jugo de verduras	50 (54.3)	24 (26.1)	8 (8.7)	5 (5.4)	2 (2.2)	3 (3.3)	-
Leche entera	44 (47.8)	5 (5.4)	10 (10.9)	13 (14.1)	7 (7.6)	7 (7.6)	6 (6.5)
Leche baja en grasa	35 (38.0)	9 (9.8)	16 (17.4)	10 (10.9)	10 (10.9)	9 (9.8)	3 (3.3)
Soda regular	12 (13.0)	37 (40.2)	23 (25.0)	7 (7.6)	4 (4.3)	4 (4.3)	4 (4.3)
Soda de dieta	68 (73.9)	13 (14.1)	6 (6.5)	4 (4.3)	-	1(1.1)	-
Té azucarado	48 (52.2)	19 (20.7)	14 (15.2)	6 (6.5)	2 (2.2)	1(1.1)	2 (2.2)
Café con azúcar	58 (63)	20 (21.7)	7 (7.6)	6 (6.5)	-	1(1.1)	-

En la tabla 4 se observa el consumo de azúcar proveniente de bebidas por sexo. Se observó que los niños tendían a consumir más azúcar proveniente de bebidas que las niñas.

Tabla 4. Consumo de azúcar proveniente de bebidas

Gramos al día	Niños %	Niñas %
> 25	71	52
> 50	40	32
> 75	23	21
> 100	17	15

En la tabla 5 se presenta en percentiles de consumo diario en mililitros y kilocalorías de bebidas azucaradas, lácteas y sin azúcar, gramos de azúcar al día y kilocalorías totales al día, por sexo. Los hombres consumieron más mililitros y kilocalorías al día de bebidas azucaradas, así como también, más gramos de azúcar totales ($P < 0.05$). En la percentil 50, el consumo diario de bebidas azucaradas fue de 501 ml en hombres y de 331 ml en mujeres. El consumo diario de gramos de azúcar proveniente de bebidas fue de 40 g en hombres y de 26 g en mujeres. El consumo diario de kilocalorías proveniente de bebidas azucaradas fue de 168 kcal en hombres y en mujeres 121 kcal.

Tabla 5. Consumo de bebidas por sexo, edad y estado de peso

Bebida	Sexo		p
	Hombres P50 (P25 - P75)	Mujeres P50 (P25 - P75)	
Bebidas azucaradas (mL/día)	501 (321 - 921)	331 (123 - 787)	0.006**
Bebidas lácteas (mL/día)	198 (50 - 384)	180 (64 - 372)	0.823
Bebidas sin azúcar (mL/día)	609 (283 - 1440)	744 (313 - 1710)	0.626
Azúcar (g/día)	40 (22 - 70)	26 (9 - 66)	0.011**
Bebidas azucaradas (kcal/día)	168 (91 - 313)	121 (43 - 281)	0.026*
Bebidas lácteas (kcal/día)	118 (28 - 241)	113 (37 - 230)	0.827
kcal/día	349 (168 - 57)	281 (140 - 570)	0.157

*p=0.001

En la tabla 6 se presenta la correlación que existe entre el VO₂máx y el peso de los niños y niñas, IMC, bebidas con azúcar y bebidas sin azúcar. Se observó una correlación inversa moderada del VO₂máx con el peso e IMC, las cuales fueron más altas en las niñas que en los niños y que podría significar que los niños y niñas que tienen un elevado peso y clasificación de IMC podrían presentar un bajo consumo máximo de oxígeno.

Tabla 6. Correlación de VO₂max con peso corporal, IMC y consumo de azúcar proveniente de bebidas.

	VO ₂ max niños	VO ₂ max niñas
Peso	-0.499*	-0.511*
IMC	-0.410*	-0.469*
Bebidas con azúcar	0.085	0.410
Bebidas sin azúcar	0.137	-0.110

*p=0.001

CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN

En el presente estudio el 41.5% de los niños y el 45.2% de las niñas presentan SP u O, lo cual es similar a un estudio de prevalencia de estas condiciones en esta misma ciudad y en el mismo tipo de muestra, el cual fue de 46.3% (Bacardí-Gascón et al., 2013). Asimismo, los resultados presentan similitudes con los reportados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición por Entidad Federativa, donde se registró una prevalencia de 42.2% de SP y O en Baja California (ENSANUTBC, 2013). Por otro lado, los resultados nacionales de ENSANUT (2012), presentan inconsistencia con los hallazgos en Baja California, ya que se reporta una prevalencia de SP y O de 34.4% en el ámbito nacional, mientras que en el reporte más actual se observa que la prevalencia de SP y O en este grupo de edad es de 33.2% (Hernández-Ávila et al., 2016), lo que no es consistente con los hallazgos en este estudio. Esto sugiere que en Baja California existe una prevalencia de SP y O por encima de la media nacional y que el problema es más grave en Tijuana en comparación de otras ciudades del estado y de la república.

En los resultados de este estudio se reporta un elevado consumo de bebidas azucaradas, lo cual es consistente con los hallazgos de Araneda, Bustos, Cerecera & amigo (2015), quienes realizaron un estudio con 1,074 escolares de 6 a 18 años de edad en Chile, donde observaron que el consumo diario alcanza medianas de ingesta cercanas a medio litro y reportaron una asociación inversa entre el consumo de bebidas azucaradas y el IMC. Además, al igual que en este estudio, los niños varones consumieron más mililitros y kilocalorías a la semana provenientes de bebidas azucaradas que las niñas, lo cual también fue observado en otro grupo etario de la ciudad de Tijuana Baja California México, en el que se reportó el consumo de bebidas

azucaradas en 1138 universitarios de 17 a 30 años de edad y mostró que los hombres tenían un consumo mayor de este tipo de bebidas en comparación de las mujeres (Gómez-Miranda et al., 2015).

La correlación inversa entre el $\text{VO}_2\text{máx}$ y el estado de peso observado en este estudio es consistente con los resultados de Mayorga-vega, Podadera, Tejero & Marban (2012), en escolares de 10 a 12 años de edad, en el cual se observó que los niños con peso normal tuvieron mayor $\text{VO}_2\text{máx}$ en comparación con los niños que tenían sobrepeso u obesidad. Asimismo, se observó en ese mismo estudio realizado en Málaga, España que los niños con SP y O tenían un rendimiento menor en comparación con los niños con peso normal. En otro estudio realizado en Araucanía, Chile donde se evaluaron a 578 estudiantes escolares de 9 a 14 años y en el que el propósito era determinar el estado nutricional y la condición física de escolares, se reporta que los escolares catalogados como obesos presentaron menores valores de rendimiento físico además de poseer un menor valor de $\text{VO}_2\text{máx}$ (Caamaño et al., 2016). Delgado (2015), realizó un estudio con 113 escolares chilenos de entre los 12 y 16 años de edad en el que se mostró que el 57.5% padecían SP y O asociándose esto con el bajo rendimiento físico y con niveles aumentados de masa grasa. Por otro lado, en el estudio de Gómez-Miranda et al. (2015), también reportaron una correlación similar en jóvenes universitarios de la ciudad de Tijuana, México.

Una de las razones asociadas a estos resultados fue el elevado tiempo de horas en el televisor, computador, mayor consumo de alimentos azucarados y menor consumo de alimentos como frutas, verduras y pescados (Guerra et al., 2014). Además, estos

posibles factores también fueron observados en un estudio realizado en la Ciudad de México donde reportaron que la falta de actividad física, uso de diferentes medios de comunicación, así como malos hábitos alimenticios propician el incremento de obesidad infantil (Mercado & Vilchis, 2013).

Entre las fortalezas de este estudio se encuentra que todas las variables fueron medidas con instrumentos validados y estandarizados. Entre las debilidades presentadas por el estudio se encuentran que participan tres escuelas del turno matutino y solo uno del vespertino, así como también que el diseño descriptivo-transversal no permite observar la relación causa-efecto.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- Existe una relación inversa moderada entre la capacidad aeróbica y el estado de peso, sin embargo, estadísticamente no hubo correlación con el consumo de bebidas.
- En ambos sexos existe un mayor gusto por las bebidas gaseosas que contienen una alta cantidad de azúcar que por otras bebidas.
- Los resultados de este estudio indican un alto porcentaje de niños y niñas que consumen bebidas azucaradas en cantidades por encima de lo recomendado por la OMS, lo cual, pone en riesgo su salud.
- Se observó un consumo mayor de bebidas azucaradas y de azúcar en los niños en comparación con las niñas, lo que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar intervenciones educativas en escuelas públicas sobre las consecuencias del consumo de bebidas azucaradas, dirigidos tanto a maestros como padres de familia.
- Se recomienda realizar nuevos proyectos de investigación motiven a los escolares a realizar actividad física para evitar el sedentarismo y optimizar su capacidad aeróbica.
- Se sugiere incluir hábitos alimenticios como variable en futuros estudios, no solo el consumo de bebidas.

REFERENCIAS

- Aguilar, C. M. J., Ortégón, P.A., Mur, V. N., Sánchez, G.J. C., García, V. J. J., García, G. I., y Sánchez L. A. M. (2014). Programas de actividad física para reducir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 727-740.
- Araneda, J., Bustos, P., Cerecera, F., y Amigo, H. (2015). Ingesta de bebidas azucaradas analcohólicas e índice de masa corporal en escolares chilenos. *Salud Pública de México*, 57, 128-134.
- Ardoy, D. N., Fernández, J. M., Chillón, P., Artero, E. G., España, V., Jiménez, D., Ruiz, J. R., Guirado, C., Castillo, M. J., y Ortega, F. B. (2010). Educando para mejorar el estado de forma física, estudio EDUFIT: antecedentes, diseño, metodología y análisis del abandono/adhesión al estudio. *Revista Española de Salud Pública*, 84(2), 151-168.
- Bacardí, M., Jiménez, A., Jones, E., y Guzmán, V. (2007). Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 64(6), 362-369.
- Bacardí, M., Jones, E. G., y Jiménez, A. (2013). Prevalence of obesity and abdominal obesity from four to 16 years old children living in the Mexico-USA border. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2), 479-485.
- Barquera, S., Campirano, F., Bonvecchio, A., Hernández-Barrera, L., Rivera, J. A., y Popkin, B. M. (2010). Caloric beverage consumption patterns in Mexican children. *Nutrition Journal*, 9(1), 47.

- Boulze, D., Montastruc, P., y Cabanac, M. (1983). Water intake, pleasure and water temperature in humans. *Physiology & Behavior*, 30(1), 97-102.
- Caamaño, F., Delgado, P., Jerez, D., y Osorio, A. (2016). Bajos niveles de rendimiento físico, VO2MAX y elevada prevalencia de obesidad en escolares de 9 a 14 años de edad. *Nutrición Hospitalaria*, 33(5), 1045-1051.
- Castillo, E. H., Borges, G., Talavera, J. O., Orozco, R., Vargas, C., Huitrón, G., Díaz, J. C., Castañón, S., y Salmerón, J. (2007). Body mass index and the prevalence of metabolic syndrome among children and adolescents in two Mexican populations. *Journal of Adolescent Health*, 40(6), 521-526.
- Chescheir, N. (2011). Obesidad en el Mundo y su Efecto en la Salud de la Mujer. *ObstetGynecol*, 117(1), 1213-22.
- Floody, P. D., Navarrete, F. C., Barría, M. C., Poblete, A. O., y Lizama, A. C. (2015). Estado nutricional en escolares y su asociación con los niveles de condición física y los factores de riesgo cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria*, 32(3), 1036-1041.
- Generelo, E., y Lapetra, S. (1993). Las cualidades físicas básicas: análisis y evolución. Barcelona, España: Inde.
- Guerrero, L., Naranjo, J. (2005). ¿Qué sabemos realmente del trabajo físico de los niños? *Archivos de Medicina del Deporte*, 22(108), 311-317.
- Gómez, L. M., Bacardí, M., Caravalí, N. Y., y Jiménez, A. (2015). Consumo de bebidas energéticas, alcohólicas y azucaradas en jóvenes universitarios de la frontera México-USA. *Nutrición hospitalaria*, 31(1).

- Gómez, L. M., Jiménez, A., y Bacardí, M. (2013). Estudios aleatorizados sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la adiposidad en adolescentes y adultos: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 28(6), 1792-1796.
- Guerra, C., Vila, J., Apolinaire, J., Cabrera, A., Santana, I., y Almaguer, P. (2009). Factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad en adolescentes. *Medisur*, 7(2), 25-34.
- Gutiérrez, J. P., Rivera, J., Shamah, T., Villalpando, S., Franco, A., Cuevas, L., et al. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México. Recuperado de <https://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- Hahn, E. (1988). *Entrenamiento con niños*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Hedrick, V. E., Comber, D. L., Estabrooks, P. A., Savla, J., y Davy, B. M. (2010). The beverage intake questionnaire: determining initial validity and reliability. *Journal of the American Dietetic Association*, 110(8), 1227-1232.
- Hernández-Ávila, M., Rivera, J., ShamahT., Cuevas, L., Gómez, L. M., y Gaona, E. M. (2016). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016*. Cuernavaca, Morelos, México. Recuperadp de http://transparencia.insp.mx/2017/auditoriasinsp/12701_Resultados_Encuesta_ENSANUT_MC2016.pdf
- Iglesias, C., Villarino, A. L., Martínez, J. A., Cabrerizo, L., Gargallo, M., Lorenzo, H., Quiles, J., Planas, M., Polanco I., Romero, D., Russolillo, J., Farré, R., Moreno, J. M., Riobó, P., y Salas, J., y Russolillo, J. (2011). Importancia del agua en la

hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. *Nutrición Hospitalaria*, 26(1), 27-36.

Instituto Nacional de Salud Pública. (2013). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Baja California*. Cuernavaca, México.

Recuperado de <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/BajaCalifornia-OCT.pdf>

Leger, L., y Gadoury, C. (1989). Validity of the 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO₂max in adults. *Canadian Journal of Sport Sciences/Journal Canadien Des Sciences Du Sport*, 14(1), 21-26.

Lloyd, R. S., y Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength & Conditioning Journal*, 34(3), 61-72.

López, A., Sotomayor, L., Céspedes, P., Poblete, C., Vásquez, P., y Escobar, M. (2009). Rendimiento Aeróbico en Niños Obesos de 6 a 10 años. *Revista Chilena de Pediatría*, 80(5), 444-450.

Lozano, D. O. (2003). El desarrollo de la capacidad aeróbica en la adolescencia: Adaptación cardiovascular y entrenamiento deportivo. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, (59)

Manonelles, P., Alcaraz, J., Álvarez, J., Jiménez, F., Luengo, E., Manuz, B., Orellana, J., Gil, N. P., Pérez, M., y Villegas, J. A. (2008). La utilidad de la actividad física y de los hábitos adecuados de nutrición como medio de prevención de la obesidad en niños y adolescentes. Documento de consenso de la Federación

- Española de Medicina del Deporte (FEDEME). *Archivos de Medicina del Deporte*, (127), 333-353.
- Martínez, J. R., Villarino, A. L., Polanco, I., Iglesias, C., Gil Gregorio, P., Ramos, P., Lopez, A., Ribera J., M., Maraver, F., y Legido, J. C. (2008). Recomendaciones de bebida e hidratación para la población española. *Nutrición Clínica Dietética Hospitalaria*, 28, 3-19.
- Mayorga, D., Podadera, A., Tejero, M., y Marban, R. (2012). Asociación del IMC y el nivel de condición física en escolares de educación primaria. *Journal of Sport Health Research*, 4(3), 299-310.
- Mercado, P., y Vilchis, G. (2013). La obesidad infantil en México. *Alternativas en Psicología*, 17(28), 49-57.
- Mispireta, M. L., Rosas, Á. M., Velásquez, J. E., Lescano, A. G., y Lanata, C. F. (2007). Transición nutricional en el Perú, 1991-2005. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 24(2), 129-135.
- Nissinen, K., Mikkilä, V., Männistö, S., Lahti, M., Räsänen, L., Viikari, J., y Raitakari, O. T. (2009). Sweets and sugar-sweetened soft drink intake in childhood in relation to adult BMI and overweight. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Public Health Nutrition*, 12(11), 2018-2026.
- OMS, D. (2003). Nutrición y prevención de enfermedades crónicas: informe de una Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO, vol. 916. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Nota descriptiva *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.

- Organización Panamericana De La Salud. (2016). *La OMS insta a tomar acción a nivel mundial para reducir el consumo de las bebidas azucaradas y su impacto sobre la salud.* Recuperado de http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=12600%3Awho-urges-global-action-curtail-consumption-sugary-drinks&Itemid=135&lang=es.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., y Castillo, M. J. (2013). Physical activity, physical fitness, and overweight in children and adolescents: evidence from epidemiologic studies. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*, 60(8), 458-469.
- Pastor, J. C., Gil, P., Tortosa, M., y Martínez, J. (2012). Efectos de un programa de actividad física extracurricular en niños de primer ciclo de ESO con sobrepeso y obesidad. *Revista de psicología del deporte*, 21(2).
- Ramírez-Vélez, R., Fuerte, J. C., Martínez, J., y Correa, J. E. (2017). Prevalence and associated factors of sugar-sweetened beverages intake among schoolchildren aged 9 to 17 years from Bogotá, Colombia: the FUPRECOL Study. *Nutrición hospitalaria*, 34(2), 422-430.
- Rivera, J. A., Muñoz, O., Rosas, M., Aguilar, C. A., Popkin, B. M., y Willett, W. C. (2008). Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Revista de Investigación Clínica* 60(2), 157-180.
- Ruíz, R., Bermejo, F., Cano, A., Pérez, J. L., Piris I, G., Sánchez, S., Grajal, L., y Romero, B. (2005). La resistencia en niños de 4º de primaria Infantil de México. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte*, 65(3), 208-237.

- Secchi, J. D., García, G. C., España, V., y Castro, J. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. *Archivos argentinos de pediatría*, 112(2), 132-140.
- Tortosa, M., Gil, P., Pastor, J. C., y Contreras, O. (2016). Effects of an After-School Physical Activity Program on Overweight Adolescents. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 14(1), 577-589.
- Twisk, J. W., y Kemper, H. C. (2000). Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(8), 1455-1461.
- Watts, K., Jones, T. W., Davis, E. A., y Green, D. (2005). Exercise training in obese children and adolescents. *Sports Medicine*, 35(5), 375-392.
- World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. (2007). *Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective*. Washington DC, Estados Unidos: RR Donnelley.

Anexo 1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE DEPORTES, EXTENSIÓN TIJUANA

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



Tijuana, B.C., a ___ de _____ del 20__

A quien corresponda:

Yo _____ declaro libre
y voluntariamente que acepto que mi
hijo(a) _____ del
grado ___ grupo ___ participe en el estudio "RELACIÓN DEL CONSUMO MÁXIMO DE
OXÍGENO CON EL ESTADO DE PESO CORPORAL Y EL CONSUMO DE BEBIDAS
AZUCARADAS EN ESCOLARES DE 10-12 AÑOS DE EDAD" que se realizará en las
instalaciones de la Escuela
primaria _____.

Estoy consciente del procedimiento, el cual consistirá en evaluaciones antropométricas como estatura y peso, evaluaciones físicas y encuestas de consumo de alimentos. De igual manera reconozco los riesgos que estas actividades puedan ocasionar como fatiga muscular, cansancio, aceleración del ritmo cardiaco, entre otros.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirar a mi hijo(a) de la presente investigación en el momento que yo así lo desee. De igual manera solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de la participación en este estudio.

En caso de que decidiera retirar a mi hijo(a), la atención que recibo de esta institución no se verá afectada.

Nombre y firma del padre o tutor

Firma del Director(a)

Firma del responsable del Proyecto

Anexo 2

Cuestionario de Consumo de Bebidas

Nombre: _____ Fecha: _____

Fecha de Nacimiento: _____ Sexo: _____ Grupo: _____

Instrucciones: Por favor marque con una X su respuesta en cada casilla sobre el tipo de bebida, la frecuencia de consumo y cantidad que consumió durante el mes pasado.

1. Indique la frecuencia con la que bebió las siguientes bebidas, por ejemplo, si bebió 5 vasos de agua por semana, debe marcar 4-6 veces por semana.
2. Indique la cantidad promedio aproximada de bebidas consumidas, por ejemplo, si consumió 1 taza de agua por día, marque la celda 1 taza por día.

Tipo de bebida	Frecuencia de consumo (Marque con una X solo una para cada bebida)							Cantidad consumida en cada ocasión (Marque con una X solo una para cada bebida)				
	Nunca	1 vez por semana	2-3 veces por semana	4-6 veces por semana	1 vez por día	2 veces por día	3 o más veces por día	Menos de 180 ml (3/4 de una taza)	240 ml (una taza)	360 ml (1 y ½ tazas)	480 ml (2 tazas)	Más de 600 ml (más de 2 ½ tazas)
Agua												
Jugo de fruta												
Jugos de verduras 100% (V8 etc.)												
Leche entera												
Leche baja en grasa												
Sodas o refrescos regulares												
Sodas o refrescos de dieta												
Té azucarado												

Anexo 3

TEST 20m-MST

EVALUACION DE (VO₂MAX)

Nombre _____

Fecha de evaluación _____

Fecha de
Nacimiento _____

Nivel	Vuelta														
1	1	2	3	4	5	6	7								
2	1	2	3	4	5	6	7	8							
3	1	2	3	4	5	6	7	8							
4	1	2	3	4	5	6	7	8							
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Anexo 3

Nivel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FC																				

FINAL	
Nivel:	Vuelta Completa:

FC max alcanzada (lat/min):
VO ₂ max alcanzado (ml/kg/min):

Comentarios _____

Evaluador _____

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Deportes