



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Facultad de Deportes**  
**Campus Mexicali**



**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA  
Y DEPORTE ESCOLAR**

**Trabajo Terminal**

**Estancia de Práctica Profesional IV**

*ESTADO NUTRICIO, COMPOSICIÓN CORPORAL Y  
RENDIMIENTO FÍSICO EN ESCOLARES  
INDÍGENAS Y NO INDÍGENAS DE TIJUANA*

**Directores de Trabajo Terminal**

Dr. Luis Mario Gómez Miranda

Dra. Marina Trejo Trejo

**Alumna**

Denisse Liliana Avendaño Cano

**Agosto, 2019**

## **AGRADECIMIENTOS:**

Agradezco principalmente a Dios, por las bendiciones derramadas en mí y ubicarme en donde Él me necesita. En Él confío por ser mi fortaleza; en Él confío, no temeré.

A mis padres Pedro y Lilia, quienes siempre han sido un vivo ejemplo de dedicación, humildad, perseverancia y fuerza, por proporcionarme herramientas, valores y principios para enfrentar la vida.

A mi esposo para toda la vida, Rigoberto, quien me sostiene en los momentos de flaqueza y entrega todas sus virtudes para el bien de nuestra familia.

A mis hermanos, Leonardo y Antonio, quienes han ido marcando un auténtico camino como hermanos mayores y comparten conmigo las enseñanzas que la vida les ha ofrecido, extendiendo sus manos en señal de apoyo y potencializan mis ideales de crecimiento personal y profesional.

A mis sobrinas, Kathya y Zoe, en quienes veo el reflejo de la inocencia, transparencia y calidez para vivir y darse a los demás sin esperar nada a cambio más que el estar juntos, en familia.

A mi Director de trabajo final Dr. Luis Mario Gómez Miranda, por compartir sus conocimientos de manera humilde, por la orientación, paciencia y confianza depositados en mí, estando atento a mis necesidades académicas en todo momento.

Al Dr. José Moncada por el recibimiento, asesoría y finas atenciones durante mi estancia de investigación en la Universidad de Costa Rica y por la especial colaboración en el estudio desde su área de expertise.

A todos los profesores, administrativos y alumnos de la Facultad de Deportes-UABC que apoyaron este proyecto, quienes aportaron con su conocimiento profesional, tiempo y esfuerzo para que esto fuese posible.

Quiero agradecer de manera muy especial a mis compañeros de posgrado, especialmente a Alicia y Alejandra, quienes me apoyaron con casa y sustento para poder atender las clases del día siguiente.

Finalmente, mi enorme gratitud, corazón y compromiso de mantener una relación estrecha de servicio a favor de los estilos de vida saludable mediante la cultura física, deporte y recreación hacia la comunidad de la Escuela Bilingüe Ve'e Saa Kua'a,

quienes han confiado en la realización plena de hombre y me han permitido, amablemente, ingresar a sus instalaciones, participar en eventos escolares, tener el contacto con los estudiantes y alcance tanto con el plantel docente como padres de familia.

Sin el apoyo de cada uno de ellos este estudio no hubiera sido posible, hoy más que nunca sé que ha valido la pena el esfuerzo, la aportación y el desvelo de cada persona junto con el mío.

# Índice

|   |    |
|---|----|
| <b>Introducción</b> .....                     | 1  |
| 1.1 Marco teórico .....                       | 1  |
| 1.2 Antecedentes Científicos .....            | 6  |
| 1.2.1 Perfil Antropométrico .....             | 6  |
| 1.2.2 Perfil de Aptitudes Físicas .....       | 8  |
| 1.3 Planteamiento del Problema .....          | 10 |
| 1.4 Pregunta de Investigación.....            | 11 |
| 1.5 Justificación .....                       | 11 |
| <b>Objetivos</b> .....                        | 12 |
| 2.1 Objetivo General .....                    | 12 |
| 2.2 Objetivos específicos .....               | 12 |
| <b>Hipótesis</b> .....                        | 12 |
| <b>Metodología</b> .....                      | 13 |
| 4.1 Sujetos o participantes.....              | 13 |
| 4.2 Diseño del estudio .....                  | 14 |
| 4.3 Variables e instrumentos de estudio ..... | 14 |
| 4.3.1 Medición antropométrica.....            | 14 |
| 4.3.2 Medición de aptitudes físicas.....      | 15 |
| 4.3.3 Procedimiento.....                      | 19 |
| 4.4. Análisis estadísticos.....               | 20 |
| <b>Resultados</b> .....                       | 20 |
| <b>Discusión</b> .....                        | 31 |
| <b>Conclusiones</b> .....                     | 34 |
| <b>Referencias</b> .....                      | 35 |
| <b>Apéndice</b> .....                         | 40 |
| 9.1 Apéndice A.....                           | 41 |

# Introducción

## 1.1 Marco Teórico

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), “el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud”. La medida más simple para indicar la relación entre el peso y la talla es el Índice de Masa Corporal (IMC) y se utiliza con frecuencia para identificar el sobrepeso y la obesidad de las personas. Este se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (OMS, 2018).

Dávila-Torres, González-Izquierdo y Barrera Cruz (2015), afirman que la obesidad “es una enfermedad sistémica, crónica y multicausal, no exclusiva de países económicamente desarrollados, que involucra a todos los grupos de edad, de distintas etnias y de todas las clases sociales”. Al mismo tiempo, la obesidad constituye uno de los retos más importantes de salud pública de alcance mundial que, en las últimas décadas, se ha manifestado prevalentemente en la población infantil (Rocha, Martín-Matillas, Carbonell-Baeza, Aparicio y Delgado-Fernández, 2014).

Como consecuencia, la obesidad infantil ha incrementado sus índices en los últimos años y se perfila como factor de riesgo para desarrollar enfermedades no transmisibles (ENT) (Dávila-Torres et al., 2015), como diabetes mellitus tipo 2 (DMII) (Mendoza-López, Zavala-Ibarra, Sánchez-González, López-Correa y Carranza-Madrigal, 2016), hipertensión arterial, dislipidemia (Raimann y Verdugo, 2012); además de patologías asociadas con los componentes del síndrome metabólico (SM) (Corella et al., 2016). Por lo que se refiere al desarrollo de la obesidad, Puente, Ricardo y Fernández (2013) señalan que los periodos más sensibles para que aparezca esta afección son el primer año de vida y la pubertad ya que, debido a los cambios en la composición corporal, la masa grasa acelera su incremento en estas etapas.

Asimismo, en la perspectiva de Estrada-Velasco et al. (2015) enfatizan que existen diversos factores influyentes sobre el desarrollo de la obesidad, siendo los malos hábitos alimenticios, antecedentes de obesidad en los padres de familia e inactividad

física, las principales causas que desencadenan esta enfermedad. Por lo tanto, los principales promotores para el desarrollo de la obesidad infantil son tener padres con obesidad, un estatus socioeconómico bajo, presentar un peso elevado al nacer, asumir un estilo de vida sedentario y los patrones alimenticios (Camarinha, Graça y Nogueira, 2016; Raimann y Verdugo, 2012).

De manera que, en Latinoamérica, Rosique, Restrepo, Manjarrés, Gálvez y Santa (2010), analizaron que “la alta prevalencia de desnutrición aguda en los embera y otros grupos étnicos de Colombia ha sido motivo de preocupación desde la década de los 90”. No obstante, es conveniente subrayar que las tendencias varían de un país a otro, ya que, de acuerdo a Puente et al., (2013), Chile tiene la mayor prevalencia y en EEUU alrededor del 22% de los infantes presentan malnutrición por exceso.

En cuanto a Kroker-Lobos, Pedroza-Tobías, Pedraza y Rivera (2014) afirman que México ha experimentado en los últimos años “la aparición de la doble carga de la morbilidad nutricional en la población infantil”. Considerando por una parte a la desnutrición energético-nutricional (DEN), la cual, continúa afectando a una amplia porción de niños y adolescentes del país (Barquera, Campos-Nonato, Hernández-Barrera, Pedroza y Rivera-Dommarco, 2013) y, por otro lado, Bacardí-Gascón, Jiménez-Cruz, Jones y Guzmán-González (2007), determinaron que la obesidad infantil ha alcanzado una elevada prevalencia y generado un alarmante incremento en todas las franjas demográficas del país. Por ejemplo, a nivel regional, los estados del norte de México han contribuido determinantemente en la evolución de las condiciones de salud y nutrición (Bacardí-Gascón, 2007). De modo que, para la mayoría de los migrantes, asegura Montiel (2009), Baja California se ha convertido en el destino programado de su migración más que los Estados Unidos de América.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT, 2016), durante el periodo 2012-2016, la distribución por localidad de residencia mostró una mayor prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en las localidades urbanas (34.9%) en comparación con las localidades rurales (29.0%). Sin embargo, en 2016 la prevalencia de obesidad aumentó 2.7 puntos porcentuales en localidad rural con

respecto al 2012, por lo cual, se asume que ha perdurado el descenso relacionado a la desnutrición en población de 5 a 11 años de edad.

En este mismo orden de ideas, las condiciones, oportunidades y políticas de salud no han sido distribuidas equitativamente entre la sociedad por parte del gobierno, ya que la mayoría de las poblaciones vulnerables, específicamente las comunidades indígenas, no están categorizadas en marcos favorables. Por esta parte, México es el país con mayor población indígena de América. Según el último Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI, 2011), 6.9 millones de mexicanos de tres años de edad y más hablan una lengua indígena, lo que significa 6.6% de la población nacional. Sin embargo, 15.7 millones (14.86%) se consideran indígenas. Visto que, en otros países, de Centroamérica y Sudamérica, las cantidades de población indígena son porcentualmente mayores, en números absolutos México es el país del continente con más indígenas (Schmelkes, 2013).

En ese contexto, según Schmelkes (2013), México no puede continuar definiéndose como lo ha hecho desde 1992, proyectando su diversidad cultural cuando existen eminentemente desigualdades palpables en lo que corresponde a los pueblos indígenas, y dichas discordancias, no sean política y socialmente atendidas. Sin embargo, la Secretaría de Educación Pública (SEP), puso en vigor el Modelo Educativo para la educación obligatoria y reconoce que “las poblaciones indígenas, migrantes, rurales, afrodescendientes y con discapacidad son las más afectadas por estos rezagos” (SEP, 2017).

Conviene subrayar que, de acuerdo a la SEP (2017), el marco del Modelo Educativo manifiesta que los centros educativos pueden ejercer autonomía de manera óptima en beneficio del desarrollo holístico de sus estudiantes. Por tanto, es indispensable apoyarlos, sobre todos a aquellas que se encuentran en zonas rurales y atienden a poblaciones indígenas ya que, en muchos casos, estos centros carecen de recursos, personal docente o directivo suficiente en número y en preparación, para ofrecer una educación de calidad a sus estudiantes. Por consiguiente, se puede percibir en instituciones educativas de Tijuana, Baja California la migración de comunidades

indígenas del interior del país hacia la frontera norte, siendo el caso de la comunidad mixteca, (de origen oaxaqueño, guerrerense o poblano), y sus acciones organizadas tanto en los lugares de origen como de asentamiento, enfatizan Alonso y Ángeles, (2014) las que se han convertido en el foco de interés de las investigaciones sociales debido a sus adversas condiciones de vida, una historia de marginación, opresión y abuso, posicionándolos como el grupo indígena más numeroso tanto en Baja California como en los municipios fronterizos del norte de México.

Por lo anterior, Alonso y Ángeles (2014), sostienen que Tijuana es actualmente el municipio con mayor presencia de mixtecos que asientan en varias colonias como la Obrera o Valle Verde y complementan que una de las características de Valle Verde es la Escuela *Ve'e Saa Kua'a* (Casa de la Enseñanza) impulsada por la comunidad mixteca. Los profesores de origen mixteco que tienen presencia en la ciudad de Tijuana desde 1992 implementaron el proyecto para matricular a los hijos de las familias mixtecas recién ubicadas en la colonia Valle Verde. Por ello “la decisión de fundar la escuela se tomó a principio de 1994, a iniciativa del supervisor de las escuelas bilingües de Tijuana, originario de la Mixteca oaxaqueña” (Alonso y Ángeles, 2014). Actualmente, el centro escolar cuenta con personal docente y estudiantes provenientes de otros grupos étnicos, tales como: purépecha, náhuatl, zapoteco y mazahua.

Probablemente, a nivel mundial la temática educación ha ido adquiriendo matices diferentes y grandes cambios de paradigmas, basándose no sólo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que actualmente “el currículum de salud y educación física parece ser un producto negociado de una profesión en progreso, teniendo impulso para abordar cuestiones de equidad e inclusión” (Evans, 2013).

Por el contrario, Evans y Davies (2008) argumentan que las determinantes sociales continúan perfilándose importantes en torno a la salud, la longevidad, la oportunidad y la riqueza como influencia poderosa en la vida de las personas.

Al mismo tiempo, resulta relevante abordar ejes relacionados al estado nutricional de niños y jóvenes mexicanos y se hace alusión a que un contexto social y económico

diverso en donde converge este sector poblacional presenta variaciones biológicamente importantes en términos de salud pública (Azcorra, Vázquez-Vázquez, Baqueiro y Salazar Rendón, 2016; Hall, Ochoa, Borbón y Monreal, 2013). El estado de crecimiento de los niños es un indicador aceptado de la salud y el bienestar de una población proyectando, en cierta medida, las desigualdades en las condiciones de vida y el acceso y/o la distribución de los recursos (Malina et al., 2011). Aunque las causas de las desigualdades están enraizadas en las complejidades sociales, económicas y políticas, la salud y la nutrición en poblaciones marginales típicamente sufre y se documenta en el estado de crecimiento de los niños nacidos y criados en tales condiciones. Las mejoras sociales, a su vez, se reflejan en tendencias seculares positivas, es decir, estatura mayor y maduración más temprana (Malina, 1979).

Por lo anterior, es importante añadir protocolos de medición antropométrica que arroje precisamente los resultados sobre el estado nutricional. Por tal motivo, Masuet-Aumatell et al., (2013) han aportado datos adicionales y actuales en torno a mediciones antropométricas aplicadas a escolares entre 5 y 16 años de edad, obteniendo resultados con grados moderados y excelentes, en relación al sobrepeso y obesidad respectivamente. Asimismo, Eisenmann et al., (2003) señalan que hoy en día las “enfermedades de la civilización occidental” como la obesidad, la diabetes tipo II y la aterosclerosis, son problemas importantes de salud entre nativos americanos, incluidos los niños.

En cuanto a la composición corporal, se refiere a la cantidad y proporción de los diversos componentes químicos del cuerpo humano, los cuales tienen una relación con la salud, las enfermedades y la calidad de vida de cada individuo (Bustamante, 2003). Los niños y los adolescentes son los más sensibles a cambios alimentarios, ya que se encuentran en fase de crecimiento y desarrollo; evidenciando los resultados rápidamente en su composición corporal y su estado de salud (Mora et. al., 2012).

Como parte del rendimiento físico, la aptitud física (Glaner, 2003), la define como la “capacidad de las personas para realizar esfuerzos físicos que posean garantías a su sobrevivencia en buenas condiciones orgánicas en el ambiente en que viven”. De

manera que Salinas (2011) aporta los resultados de las evaluaciones aplicadas en pruebas de aptitud física tales como: capacidad aeróbica, resistencia y fuerza abdominal, fuerza y flexibilidad de los músculos extensores del tronco y elevaciones del tronco en extensión. Por lo que se refiere a la fuerza muscular, Ortega, Ruiz, Castillo y Sjöström, (2008), añaden que en la población infantil “un mayor nivel de esta aptitud física y de masa libre de grasa, se han asociado con mejor salud cardiovascular y con niveles altos de contenido mineral óseo”.

En conclusión, señalamos la carencia de un programa de Educación Física dentro del centro educativo Ve'e Saa Kua'a (Casa de la Enseñanza) y manifestamos la necesidad de diseñar programas de prevención e intervención educativa sobre Estilos de Vida Saludable (EVS), atendiendo las necesidades y características culturales de los actores activos de dicha comunidad: estudiantes, personal docente/administrativo y padres/madres de familia para favorecer al desarrollo integral de los escolares evitando deficiencias a nivel físico, cognitivo, nutricional y afectivo-sociales y, así, mejorar la salud y elevar la calidad de vida en esta población.

## **1.2 Antecedentes Científicos**

### **1.2.1 Perfil Antropométrico**

Benítez-Hernández et al. (2014), compararon el estado nutricional de escolares Tarahumaras rurales y urbanos a través de un análisis de su composición corporal y alimentación. Se evaluaron 50 niños Tarahumaras rurales y 50 niños Tarahumaras urbanos con media de edad entre los 9-10 años. Se tomaron diversas medidas antropométricas que permitieron valorar el tamaño, composición corporal de los escolares, así como su somatotipo.

Se realizó un análisis de la alimentación mediante recordatorio de 24 horas en dos días de la semana. Se observó que los escolares urbanos mostraron valores significativamente mayores en gran parte de las medidas antropométricas. No hubo diferencias estadísticamente significativas para el estado nutricional, aunque el

porcentaje de sobrepeso y obesidad de los Tarahumara urbanos superó en un 10% a los rurales. El porcentaje de grasa y el componente endomórfico del somatotipo fue mucho más elevado en los niños rurales. La alimentación de ambos grupos difiere principalmente durante el fin de semana, cuando los niños rurales dejan la escuela y comen en sus hogares. Los niños urbanos consumieron de media más calorías, proteínas, grasas y colesterol que los rurales, los cuales, tienen más elevado el consumo de carbohidratos. Los autores concluyen que los niños Tarahumaras urbanos muestran un mayor tamaño corporal y adiposidad reflejo de una alimentación más rica en calorías y grasas.

Bacardí-Gascón et al. (2007), determinaron el grado de sobrepeso, obesidad, obesidad extrema y obesidad abdominal en niños de escuelas públicas y privadas. Además, valoraron el grado de asociación de acuerdo al sexo y a las características de las escuelas. El estudio se realizó en una muestra de escolares en Ensenada, Baja California, contando con dos etapas: primero se eligieron al azar un conglomerado de 30 escuelas públicas y 23 escuelas particulares del turno matutino de la ciudad de Ensenada. Posteriormente se eligieron al azar 30 grupos del año escolar de cada conglomerado de escuela pública y privada. La muestra estuvo conformada por 967 niños: 536 de escuelas públicas y 431 privadas. Se realizaron mediciones de estatura, peso y circunferencia de cintura de acuerdo a medidas convencionales. Para la identificación de sobrepeso se utilizó la percentila 85 a 95 de las tablas del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de EEUU/Centro Nacional de Estadística de Salud [CDC/NCHS, 2016 (ambas por sus siglas en inglés)], para obesidad la 95, de obesidad extrema la de 99th y de obesidad abdominal la de 90. Se observó que el cuarenta y cinco por ciento de los niños (niños 47% y niñas 45%) estaban en las categorías sobrepeso (21.1%), obesidad (23.5%), y obesidad extrema (5%); y 15% de obesidad abdominal. Solamente 0.5% estaban en la percentila inferior a 5. La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue significativamente mayor en niños que asisten a escuelas privadas; no se observó diferencia en la prevalencia de obesidad extrema ni de obesidad abdominal. Los autores concluyen que estos resultados demuestran una muy alta prevalencia de sobrepeso, obesidad, obesidad abdominal y obesidad extrema en niños en período escolar, que requiere la identificación de factores de riesgo en los

períodos prenatal, postnatal, preescolar y escolar, así como estrategias integrales inmediatas para la prevención y control de la obesidad en los períodos señalados.

Arenas et al. (2015), determinaron los valores de referencia de colesterol, triglicéridos y glucosa en niños hispanos, de entre 6 y 11 años, en la frontera México-USA. Se estudió una población de niños hispanos de entre 6 a 11 años de ambos sexos pertenecientes a tres instituciones públicas de las ciudades de Ensenada y Chihuahua, aleatoriamente elegidas. Las variables de estudio fueron los niveles de colesterol total (CT), triglicéridos (TG) y glucosa (G) en ayuno. Como resultado se obtuvo que, de 300 sujetos estudiados, 54 niños culminaron el estudio, observándose valores promedio altos de CT ( $168.7 \pm 27.2$  mg/dl), TG ( $80.6 \pm 48.4$  mg/dl) y G ( $88.3 \pm 8.9$  mg/dl). Adicionalmente se observa un comportamiento, nunca antes reportado previamente hasta el límite del conocimiento de los autores, en los niveles de glucosa de los niños estudiados, estos disminuyen conforme aumentan los de colesterol y triglicéridos. Por lo tanto, concluyen que los valores de referencia para niños hispanos de entre 6 y 11 años que viven en la frontera norte de México-USA, difieren a los valores promedio nacionales de los países estudiados, por lo que adicionalmente se requieren estudios en grupos poblacionales mayores para poder confirmarla tendencia observada en los niveles de glucosa de niños normales, con sobrepeso y obesos.

### **1.2.2 Perfil de Aptitudes Físicas**

Hall et al. (2013), estimaron la prevalencia del porcentaje de grasa corporal, obesidad abdominal y estado nutricional en los estudiantes de la Escuela Primaria Profesor Salvador Jiménez Gómez de Mexicali Baja California, México. Como parte de la metodología fueron evaluados 621 estudiantes, con un rango de edad de 6 a 13 años. A cada niño se le tomaron, medidas antropométricas de peso, talla, circunferencia de cintura, pliegue de tríceps y de pantorrilla; se utilizó el programa Epi Info Versión 3.3.2 para calcular el índice de masa corporal (IMC), estableciendo como obesidad un valor mayor o igual al percentil 95 y el sobrepeso un valor mayor o igual al percentil 85 y

menor al 95 de acuerdo con la edad y sexo, tomando en cuenta la medición de circunferencia de cintura se determinó obesidad abdominal mayor o igual al percentil 90 de acuerdo con la edad y sexo; el porcentaje de grasa corporal se determinó por la ecuación de Slaughter. Las variables con prevalencias más altas resultaron las del estado nutricional, en donde el 19,1% de la población estudiada presentó sobrepeso y 25,1% obesidad. La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en niños fue de 51,3% mientras que en niñas 37,4%. En los resultados encontrados se observó que estos niños muestran claramente altas prevalencias de sobrepeso y obesidad. Inclusive más altas al promedio de los niños mexicanos. Los autores concluyen que en esta escuela es necesario tomar medidas, como poner en marcha programas de actividad física y nutrición orientados a frenar el problema del sobrepeso y obesidad.

Salinas et al., (2011) identificaron y describieron los niveles de aptitud física relacionada a la salud, las características de la composición corporal en los escolares de ambos sexos, las diferencias de la aptitud física asociada a la salud y la composición corporal en función de la edad, sexo y turno de estudio. Se trató de un estudio descriptivo comparativo que comprendió una muestra de 1173 escolares (569 F- 604 M) de los niveles: primaria y secundaria comprendidos entre los 6 y los 16 años de edad del Colegio Experimental de Aplicación, UNEChosica, Perú. Para evaluar la Aptitud Física Relacionada a la Salud fue escogida la batería de test FITNESSGRAM, cuyos resultados son interpretados en términos criteriosales y está constituida por cuatro pruebas: Curl up, Push up, Trunk Lift y Carrera de la Milla. En la Composición Corporal fueron determinados a través del Índice de Masa Corporal y la adiposidad subcutánea fue establecida a partir de la suma de los tres pliegues cutáneos del tríceps, subescapular y pantorrilla. La masa grasa, masa magra y porcentaje de grasa fueron evaluados tomando como referencia el estudio empleado por Salinas (2011).

Aún con lo anterior, no se encontraron estudios que manifiesten datos absolutos en relación al estado nutricional y rendimiento físico en escolares indígenas de Tijuana.

### **1.3 Planteamiento del Problema**

La prevalencia de la obesidad ha triplicado sus dimensiones en las últimas décadas (Dávila-Torres et al., 2015). Baja California, cuenta con el primer lugar nacional de obesidad infantil, lo cual proyecta en los niños de hoy enfermedades no transmisibles (ENT) para los adultos del mañana en quienes se convertirán, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012).

En contraste, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) las carencias, los excesos y los desequilibrios de la ingesta calórica y de nutrientes de una persona no sólo potencian el sobrepeso, la obesidad y las ENT sino también la malnutrición y la desnutrición. Al mismo tiempo, se necesitan atender ejes relacionados al estado nutricional de niños y jóvenes mexicanos, ya que el contexto social y económico tan diverso en el que convergen presenta variaciones biológicamente importantes en términos de salud pública (Azcorra, Vázquez-Vázquez, Baqueiro y Salazar Rendón, 2016; Hall, Ochoa, Borbón y Monreal, 2013). Además, el abordar aspectos con los niveles de aptitud física en escolares indígenas de la ciudad de Tijuana resulta ser un estudio necesario.

De esta manera, la problemática detectada es la ausencia de profesores de Educación Física, en la Educación Indígena, quienes impartan de manera oficial el programa de estudios para esta asignatura, ya que el desconocimiento propiamente de la planeación en actividad física, desencadena hábitos poco aptos para la salud.

En conclusión, se manifiesta la necesidad de generar un diagnóstico evaluador sobre el estado nutricional, composición corporal y de rendimiento físico en función del grado escolar, el sexo y el origen étnico de los participantes, con la finalidad de diseñar programas de prevención e intervención educativa sobre EVS que favorezcan integralmente a la comunidad escolar.

#### **1.4 Pregunta de Investigación**

¿Cuál es el estado nutricional, composición corporal y rendimiento físico, analizado mediante valoración antropométrica, análisis de impedancia bioeléctrica y pruebas físicas de escolares indígenas y no indígenas de Tijuana?

#### **1.5 Justificación**

Los factores que se pueden asociar con la carencia de programas de Educación Física oficiales dentro de una comunidad indígena son la prevalencia de peso bajo, sobrepeso, obesidad y un nivel regular de aptitudes físicas, resultando de especial interés analizar el estado nutricional, la composición corporal y el rendimiento físico en escolares indígenas y no indígenas de Tijuana, y a partir de ahí, adoptar las medidas que permitan prevenir e intervenir en la práctica de EVS.

El estudio pretende fundamentar y documentar las necesidades de adquirir una educación y cultura física en la Escuela Primaria Bilingüe Ve'e Saa Kua'a, tal como lo solicitan los propios estudiantes, docentes, directivos y padres de familia, con el propósito de examinar físicamente a los escolares mediante mediciones de la composición corporal y pruebas de aptitud física, previamente programadas con el centro escolar.

La investigación busca generar un diagnóstico y determinar las condiciones en las que se encuentran las variables de estudio, con la intención de crear, diseñar y proponer programas de prevención e intervención educativa sobre EVS que favorezcan integralmente a la comunidad escolar.

La justificación inequívoca del presente estudio servirá para futuras investigaciones ya que, dada la escasez de intervenciones e información en el tema, constituye un factor importante de incorporación de nuevos conocimientos y de gran relevancia en la región.

## **Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Analizar el estado nutricional, composición corporal y rendimiento físico, a través de mediciones antropométricas, análisis de impedancia bioeléctrica y pruebas físicas, para establecer referencias por edad y sexo en escolares indígenas y no indígenas de Tijuana.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Estimar el estado nutricional de la muestra a través de mediciones de peso y talla en apoyo a las tablas de crecimiento.
- Describir la composición corporal de niñas y niños, indígenas y no indígenas, a través del análisis de impedancia bioeléctrica en función al grado escolar.
- Establecer las referencias de rendimiento físico de niñas y niños, indígenas y no indígenas, mediante pruebas físicas en función al grado escolar.
- Comparar los resultados del estado nutricional, composición corporal y rendimiento físico en función al grado escolar, el sexo y el origen étnico para determinar la existencia de significancia estadística.

## **Hipótesis**

Los escolares indígenas de Tijuana, Baja California presentarán una prevalencia de peso bajo mayor que los no indígenas. Asimismo, una composición corporal por debajo de la media independientemente del origen étnico y un rendimiento físico menor a los escolares no indígenas, para ambos sexos y en función al grado escolar.

## **Metodología**

### **4.1 Sujetos o participantes**

La muestra analizada constó de 12 grupos, con un total de 331 estudiantes de la Escuela Primaria Bilingüe *Ve'e Saa Kua'a* (Casa de la Enseñanza) ubicada en la colonia Valle Verde de Tijuana, Baja California. Se enlistaron dos grupos representativos de cada grado seleccionados aleatoriamente, ambos sexos, edades comprendidas entre 6 y 12 años, indígenas y no indígenas. Los escolares menores a este rango de edad fueron excluidos.

De acuerdo a la normativa de Helsinki elaborada por la *World Medical Association (WMA, 2008)* y previo a la toma de medidas y evaluaciones físicas, los padres, madres o tutores de todos los participantes fueron informados de manera detallada acerca de los procedimientos de investigación, así como de los riesgos e incomodidades que podrían presentarse durante el estudio y lo establecieron firmando una carta de consentimiento de participación voluntaria (Apéndice A).

Con la finalidad de mantener la privacidad de los niños, las mediciones antropométricas fueron realizadas en un sitio especial asignado por el director de la escuela primaria. Además del equipo de investigación y el profesor titular de cada grupo, ninguna otra persona estuvo presente durante las mediciones.

En relación a lo anterior, se capacitó a un grupo de 8 estudiantes de licenciatura en Actividad Física y Deporte estandarizando las mediciones antropométricas. Por lo cual, se reunieron a todos los colaboradores en un lugar central (Laboratorio de Investigación de la Facultad de Deportes, extensión Tijuana). Cada colaborador midió en tres ocasiones a cuatro niños para valorar la variación interobservador e intraobservador.

En tanto a la obtención de datos de las evaluaciones de aptitud físicas fueron aplicadas previamente en un grupo piloto de 5to. año de primaria, ajeno a la población muestra, para considerar aspectos de control de calidad tales como: el tiempo de ejecución, los instrumentos y materiales empleados, cantidad de recurso humano, etc.

Finalmente, el proceso en general fue supervisado, corregido y reorientado por el director del estudio.

## **4.2 Diseño del estudio**

Este estudio adoptó un diseño observacional descriptivo.

## **4.3 Variables e instrumentos de estudio**

### **4.3.1 Medición antropométrica**

Las variables de medición antropométrica fueron el peso, la estatura, el Índice de Masa Corporal (IMC), el porcentaje de grasa corporal y el porcentaje de masa muscular.

**Peso:** se midió en kilogramos y para ello se empleó una báscula *Inbody 770*.

La medición se realizó sin zapatos y con ropa ligera, colocando al sujeto arriba de la báscula sin ningún tipo de apoyo fijo. Se registró en una hoja de resultados la cantidad que arrojó la báscula.

**Estatura:** se midió con un estadímetro SECA, modelo 213.

Para la estatura máxima se ubicó a la persona con la cabeza en el plano de Frankfort, para evidenciar el vértex (la parte más prominente y alta de la cabeza). Se le indicó al sujeto que tomara aire y sostuviera una inspiración profunda manteniendo la cabeza fija. El auxiliar del investigador colocó firmemente una escuadra (estadímetro) sobre el vértex.

La medida fue tomada al final de la inspiración profunda. Se tomó la lectura de cantidad en centímetros al 0.1 más cercano. 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 y los brazos a los costados con las palmas dirigidas hacia los muslos.

**Índice de Masa Corporal:** partiendo de los dos indicadores anteriores, se obtuvieron el IMC dividiendo el peso, entre la talla (m) al cuadrado ( $IMC = \text{kg}/\text{m}^2$ ). El resultado de esta fórmula indica si el peso de la persona se encuentra por debajo, dentro o por encima de lo establecido como normal para su tamaño físico de acuerdo a la OMS.

Los valores de **porcentaje de grasa corporal** y **porcentaje de masa muscular** fueron obtenidos mediante las mediciones efectuadas con la báscula *Inbody 770*, siendo clasificados y analizados estadísticamente con la curva de percentiles por edad y sexo.

#### 4.3.2 Medición de aptitudes físicas

Las variables de medición fueron la flexibilidad de músculos extensores del tronco, fuerza abdominal, fuerza y resistencia de la parte superior del tronco, capacidad aeróbica y fuerza explosiva del tren inferior.

**Back-Saver Sit and Reach:** se midió la flexibilidad de músculos extensores del tronco en ambos lados del cuerpo manejando la batería del test FitnessGram<sup>®</sup> (Cooper Institute For Aerobics Research).

Se requirió una caja robusta con una altura de 30 cm; una escala de medición fue colocada encima de la caja con la marca de 22.86 cm emparejada con el borde frontal de la caja contra la cual el pie del evaluado descansó. El evaluado se quitó los zapatos y sentó en el aparato de la prueba. Una pierna se extendió completamente con el pie plano contra la cara de la caja. La otra rodilla se dobló con la planta del pie plana en el piso. El empeine de ese pie se colocó en línea a 5 o 7 cm del lado de la rodilla recta. Los brazos se extendieron hacia adelante sobre la escala de medición con una mano

colocada una sobre la otra. El evaluado se estiró hacia adelante a lo largo de la escala con ambas manos, palmas hacia abajo, cuatro veces manteniendo la espalda recta y la cabeza levantada, y mantiene la posición del cuarto estiramiento al menos un segundo. Después de que un lado fue medido, el evaluado cambió la posición de las piernas y repitió el proceso.

El evaluador registró la distancia alcanzada en cada lado.

**Curl-Up:** se midió la fuerza abdominal y resistencia, empleando la batería del test FitnessGram® (Cooper Institute For Aerobics Research).

Se requirió una superficie limpia, plana y acolchonada siendo importante el apoyo de la espalda y la estabilidad de la base. Se ubicó una tira de medición de 7.62 cm para niños de 5-9 años y de 11.43 para estudiantes de 10 años en adelante. La cadencia se llevó a cabo utilizando un cronómetro.

El alumno comenzó por reposarse sobre su espalda, con las rodillas flexionadas aproximadamente 140 grados, con los pies apoyados en el suelo, piernas ligeramente separadas, brazos rectos y paralelos al tronco con las palmas de las manos apoyadas en el suelo. Los dedos extendidos y la cabeza estuvieron en contacto con la colchoneta. La tira de medición se colocó en la colchoneta debajo de las piernas de los sujetos para que sus dedos estuvieran apoyados sobre el borde más cercano de la tira de medición. Los pies no se bloquearon ni se apoyaron contra un objeto. El sujeto mantuvo los talones en contacto con la colchoneta, incorporándose lentamente, deslizando sus dedos por la tira de medición hasta que las puntas de los dedos llegaran al otro lado y luego, descendía hacia abajo hasta que su cabeza tocara la colchoneta. El movimiento debe ser suave y con una cadencia de 20 curls-ups por minutos (1 curl cada 3 segundos).

El evaluador anotó el número total de curl-ups, hasta un máximo de 75. La prueba continúa hasta el agotamiento o se detiene si el sujeto tiene dos advertencias técnicas.

**90 Degree Push-up:** se midió la fuerza y resistencia de la parte superior del cuerpo, aprovechando la batería del test FitnessGram® (Cooper Institute For Aerobics Research).

El objetivo fue completar tantas flexiones de 90 grados fuesen posible hasta un máximo de 75 en un ritmo moderado. La flexión de 90 grados ofrece múltiples ventajas: poco o nulo equipo, pueden ser evaluados varios estudiantes al mismo tiempo y pocos puntajes en cero son producidos.

Para la ejecución un compañero colocó una mano plana en el pliegue en el codo del estudiante evaluado mientras que el ejecutante se encontró en la posición ascendente del movimiento. Cuando el ejecutante estaba listo, él o ella bajaban su cuerpo doblando los brazos hasta que los codos se encontraban en un ángulo de 90 grados. Cuando el brazo superior tocaba la palma o dorso de la mano del guía, la parte superior de los brazos deberían estar paralela al piso y los codos doblados a 90 grados.

Con los grados de 5to. y 6to. se recurrió a trabajar por parejas y mientras uno ejecutaba la prueba el otro contaba las flexiones y observaba que el evaluado doblara los codos a 90 grados con los brazos superiores paralelos al piso.

El ejecutante asumió una posición prona en el piso o en una colchoneta con las manos ligeramente más separadas que los hombros, los dedos extendidos, las piernas derechas, ligeramente separadas y los dedos de los pies doblados.

Entonces el ejecutante bajó el cuerpo con los brazos hasta que los codos se doblaran a un ángulo de 90 grados y los brazos superiores estuvieran paralelos en el piso. El ejecutante repitió este movimiento tantas veces como le fue posible. En cada repetición, el ejecutante debería flexionar hasta que los brazos estén derechos. El ritmo deberá ser aproximadamente de 20 flexiones por minuto (1 cada 3 segundos).

El ejecutante es detenido al hacer la segunda corrección de forma o error (detenerse a descansar o no tener un ritmo adecuado, no lograr un ángulo de 90 grados con el codo, no mantener la posición corporal correcta con una espalda derecha).

El evaluador anotó el número total de push-up, hasta un máximo de 75.

***Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER)***: se midió la capacidad aeróbica utilizando la batería del test FitnessGram® (Cooper Institute For Aerobics Research).

Los estudiantes corrieron tanto tiempo como les fue posible con movimiento continuo de ida y vuelta a lo largo de 20 metros a un ritmo especificado que se volvió más rápido cada minuto que pasaba.

Se requirió una superficie plana y no resbaladiza, marcando la pista con conos para indicar carriles en ambos lados. Con los grados de 5to. y 6to. se permitió que los alumnos seleccionaron a un compañero para ser evaluados, con el resto de los grados se recurrió a los auxiliares capacitados dentro del equipo evaluador.

Se les pidió a los alumnos examinados que se alinearán detrás de la zona de partida, mientras que a los compañeros que apoyan como evaluadores se les asignó un espacio cerca de la pista para estar contando las vueltas de los evaluados.

Cada estudiante evaluado corrió a lo largo de la distancia marcada debiendo cruzar la línea indicada en cada extremo con ambos pies para el momento en que sonara el siguiente tono. Al sonido del tono, cada estudiante daba media vuelta y corría de regreso al otro extremo. Si los evaluados llegaban al otro extremo antes del tono debían esperar al siguiente antes de correr hacia la otra dirección.

Un tono sonaba al final del tiempo permitido para cada vuelta y otro tono diferente al final de cada nivel. El segundo tono tiene la misma función que el tono de vuelta y también alerta a los corredores que el ritmo se volverá más rápido.

Se les informó a los estudiantes que cuando sonara el tono diferente, ellos no deberían detenerse sino continuar la prueba al dar media vuelta y correr hacia el otro extremo del área.

En la primera ocasión que un evaluado no llegue a la línea antes de que suene el tono, se detiene y cambia de dirección inmediatamente, intentando volver a entrar en ritmo, se constituye un quiebre en la forma, pero se cuenta como una vuelta completa para facilitar en la aplicación de la prueba. La prueba se considera completa a partir de la vez siguiente, esa es la segunda ocasión en la que el estudiante falla en llegar a la línea antes de que el tono suene. Los dos fallos no tienen que ser consecutivos; la prueba se termina después de dos fallos totales.

Al completar la prueba, el estudiante deberá continuar caminando y luego estirándose en el área de enfriamiento.

El evaluador registró el número de vueltas tachando cada número de vuelta al ser completada en una hoja de puntuación individual.

**Test del salto horizontal:** se midió la fuerza explosiva del tren inferior o potencia de la musculatura extensora de las piernas recurriendo la teoría de Emilio Martínez en Pruebas de Aptitudes Físicas.

Detrás de una línea y con ambos pies ligeramente separados, se realizaron dos saltos lo más lejos posible sin ayudarse de ningún impulso previo. Para conseguir un mejor salto en cada oportunidad se recomendó a los participantes flexionar las piernas para impulsarse hacia delante. Se contabilizó la distancia conseguida tras la caída desde el talón más atrasado. No fue válido el salto si el sujeto se apoyó con las manos después de la caída.

El evaluador registró la distancia alcanzada considerando la más alta para efectos de resultados.

#### **4.3.3 Procedimiento**

Para el reclutamiento se acudió a la Escuela Primaria Bilingüe *Ve'e Saa Kua'a* (Casa de la Enseñanza) ubicada en la colonia Valle Verde de Tijuana, Baja California, donde se le explicó al director los objetivos y la finalidad del estudio, tales como: analizar el estado nutricional y rendimiento físico en escolares indígenas de Tijuana a través de mediciones de la composición corporal y pruebas de aptitud física; vincular a UABC mediante el servicio social profesional para cubrir ciertas necesidades escolares, generar beneficios sobre Actividad Física y Salud, culminando con la generación de una intervención educativa, el cual accedió a que se llevara a cabo el proyecto de estudio en la escuela. Posteriormente, se agendó una capacitación dirigida a los docentes para motivarlos a participar siendo pieza fundamental del proceso. Finalmente, antes de iniciar el estudio, los padres, madres y/o tutores de los escolares fueron informados a detalle, a través de reuniones, sobre los propósitos de estudio y la forma de participación. Durante estas reuniones obtuvimos el consentimiento informado para la participación de sus hijos en el estudio.

La investigación fue generada en distintas etapas previamente periodizadas y a continuación se detallan:

**Etapa no. 1:** Para figurar como primera sesión, se programaron y efectuaron las evaluaciones con los grupos de 1º, 2º y 3er. grado, en horario de 8am a 12pm. Las mediciones antropométricas se obtuvieron mediante Bioimpedancia eléctrica y la capacidad aeróbica a través del *Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER)* de la batería FitnessGram® (Cooper Institute For Aerobics Research).

**Etapa no. 2:** 24 horas después se evaluó el resto de las pruebas de aptitud física con los mismos grupos.

A la postre, con un protocolo similar al anterior se atendieron los grados 4º, 5º y 6º grado, respectivamente.

**Etapa no. 3:** Análisis estadísticos de resultados.

**Etapa no. 4:** Redacción de resultados, discusión y conclusiones

#### ✓ 4.4. Análisis estadísticos ANOVA de 2 vías

El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico IBM-SPSS Statistics, versión 23 (Armonk, NY, USA). Se calcularon estadísticas descriptivas ( $M \pm DE$ ) para las variables continuas. Se calculó una prueba no paramétrica de  $\chi^2$  para determinar asociaciones entre el origen étnico, el sexo y la clasificación del IMC de los participantes. La estadística inferencial incluye pruebas de ANOVA de 2 vías de grupos independientes (2 sexos x 2 grupos étnicos) para las variables dependientes estatura, peso, IMC, masa grasa absoluta y relativa, masa muscular absoluta y relativa, PACER por nivel y vuelta, resistencia muscular abdominal, push-ups, flexibilidad y distancia en el salto largo. Estos análisis se realizaron para cada grado escolar. También se calculó el intervalo de confianza al 95% ( $IC_{95\%}$ ) para la diferencia de las medias calculadas. La significancia estadística se definió *a priori* en  $p \leq 0.05$ .

## Resultados

En el estudio participaron 331 estudiantes (Femenino = 51.1%, Masculino = 48.9%), e incluyó personas indígenas (25.7%) y no indígenas (74.3%). Los grupos escolares

representados en el estudio fueron primero (14.2%), segundo (16.9%), tercero (17.8%), cuarto (16.6%), quinto (16.6%) y sexto grado de primaria (17.8%) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de la muestra de participantes en función del grado escolar, el sexo y el origen étnico.

| Grado | Femenino (n = 169) |                       | Masculino (n = 162) |                       | Total (N = 331) |
|-------|--------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|
|       | Indígena (n = 45)  | No indígena (n = 124) | Indígena (n = 40)   | No indígena (n = 122) |                 |
| 1     | 6                  | 20                    | 8                   | 13                    | 47              |
| 2     | 11                 | 20                    | 4                   | 21                    | 56              |
| 3     | 8                  | 18                    | 6                   | 27                    | 59              |
| 4     | 7                  | 26                    | 7                   | 15                    | 55              |
| 5     | 6                  | 20                    | 9                   | 20                    | 55              |
| 6     | 7                  | 20                    | 6                   | 26                    | 59              |

La estadística descriptiva del estado nutricional, composición corporal y de rendimiento físico por sexo, grado escolar y origen étnico se presenta en las tablas 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Los participantes fueron clasificados de acuerdo con su IMC siguiendo las guías del CDC (2016). Usando esa clasificación, se encontró en general un 1.8% de los participantes con bajo peso, 53.5% con peso saludable, 22.4% con sobrepeso y 22.4% con obesidad. Es decir, la proporción de personas con sobrepeso y obesidad alcanzó a 44.8% de la muestra. Sin embargo, no se encontró una asociación entre la proporción de personas clasificadas de acuerdo a su IMC-CDC y el sexo y si los participantes eran indígenas ( $\chi^2 = 2.85$ ,  $p = 0.415$ ) o no lo eran ( $\chi^2 = 3.35$ ,  $p = 0.340$ ).

En primer grado, no se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.787$ ), el sexo ( $p = 0.393$ ) y la etnia ( $p = 0.215$ ) para la estatura. Tampoco se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.925$ ), el sexo ( $p = 0.299$ ) y la etnia ( $p = 0.477$ ) para el peso. El IMC no mostró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.993$ ), el sexo ( $p = 0.408$ ) y la etnia ( $p = 0.814$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.664$ ), el sexo ( $p =$

0.067) y la etnia ( $p = 0.534$ ) en la cantidad absoluta de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.477$ ), el sexo ( $p = 0.053$ ) y la etnia ( $p = 0.129$ ) en el porcentaje de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.531$ ), el sexo ( $p = 0.945$ ) y la etnia ( $p = 0.110$ ) en la cantidad absoluta de masa muscular. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.212$ ) en el porcentaje de masa muscular. Sin embargo, se encontró que indistintamente del origen étnico, los hombres mostraron valores más altos en el porcentaje de masa muscular que las mujeres ( $37.8 \pm 0.7$  vs.  $35.8 \pm 0.7\%$ ,  $p = 0.042$ ,  $CI_{95\%} = 0.1, 4.0$ ). También se encontró que muy aparte del sexo, los participantes indígenas mostraron valores menores en el porcentaje de masa muscular que los participantes no indígenas ( $35.8 \pm 0.8$  vs.  $37.8 \pm 0.5\%$ ,  $p = 0.039$ ,  $CI_{95\%} = 0.1, 4.0$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Estadística descriptiva del estado nutricional, composición corporal y de rendimiento físico para primer grado en función del sexo y etnia de los participantes.

| Variable                 | Femenino (n = 26) |                      | Masculino (n = 21) |                      |
|--------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
|                          | Indígena (n = 6)  | No indígena (n = 20) | Indígena (n = 8)   | No indígena (n = 13) |
| Edad (años)              | 6.2 ± 0.4         | 6.3 ± 0.5            | 6.3 ± 0.5          | 6.2 ± 0.4            |
| Estatura (cm)            | 116.7 ± 6.6       | 118.4 ± 5.9          | 114.6 ± 4.6        | 117.4 ± 4.7          |
| Peso (kg)                | 23.2 ± 5.0        | 24.1 ± 5.5           | 21.6 ± 3.5         | 22.7 ± 2.2           |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 16.9 ± 1.9        | 17.0 ± 2.6           | 16.3 ± 1.5         | 16.5 ± 0.9           |
| Masa grasa (kg)          | 6.1 ± 2.7         | 5.9 ± 2.8            | 5.0 ± 1.9          | 4.2 ± 0.9            |
| Masa grasa (%)           | 25.2 ± 7.0        | 23.6 ± 6.6           | 22.8 ± 6.3         | 18.5 ± 3.2           |
| Masa muscular (kg)       | 8.2 ± 1.6         | 8.7 ± 1.9            | 7.8 ± 1.4          | 9.0 ± 1.1            |
| Masa muscular (%)        | 35.4 ± 3.3        | 36.2 ± 3.3           | 36.2 ± 3.4         | 39.5 ± 2.0           |
| PACER (nivel)            | 1.0 ± 0.0         | 1.3 ± 0.5            | 1.5 ± 0.7          | 2.7 ± 1.5            |
| PACER (vuelta)           | 5.3 ± 2.1         | 6.5 ± 1.9            | 7.5 ± 2.1          | 18.7 ± 10.7          |
| Abdominales (rep/min)    | 9.8 ± 4.7         | 11.5 ± 7.0           | 8.7 ± 2.2          | 10.4 ± 2.5           |
| Push-ups (rep/min)       | 32.3 ± 6.7        | 31.0 ± 7.0           | 29.8 ± 9.8         | 36.4 ± 9.6           |
| Flexibilidad (cm)        | 26.3 ± 5.6        | 26.0 ± 4.1           | 25.3 ± 4.6         | 27.2 ± 5.5           |
| Salto largo (cm)         | 94.0 ± 18.3       | 91.3 ± 12.9          | 95.5 ± 21.9        | 104.2 ± 19.7         |

Nota: IMC = Índice de masa corporal; PACER = Test de Léger.

No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.300$ ), y la etnia ( $p = 0.120$ ) en el nivel de la prueba PACER. El origen étnico influye de manera mínima ya que, los hombres alcanzaron un mayor nivel en la prueba PACER que las mujeres ( $2.1 \pm 0.3$  vs.  $1.1 \pm 0.3$  niveles,  $p = 0.043$ ,  $CI_{95\%} = 0.0, 1.9$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.086$ ) en la media de vueltas en la prueba PACER. Indistintamente del sexo, los participantes indígenas obtuvieron una menor cantidad de vueltas que quienes no eran indígenas ( $6.4 \pm 2.2$  vs.  $12.6 \pm 1.6$

vueltas,  $p = 0.040$ ,  $CI_{95\%} = 0.3, 12.0$ ). Aisladamente del origen étnico, los hombres obtuvieron una mayor cantidad de vueltas que las mujeres ( $13.1 \pm 2.2$  vs.  $5.9 \pm 1.6$  vueltas,  $p = 0.020$ ,  $CI_{95\%} = 1.3, 13.0$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.976$ ), el sexo ( $p = 0.542$ ) y la etnia ( $p = 0.354$ ) en la resistencia muscular abdominal. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.168$ ), el sexo ( $p = 0.610$ ) y la etnia ( $p = 0.358$ ) en los push-ups. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.484$ ), el sexo ( $p = 0.922$ ) y la etnia ( $p = 0.611$ ) en la flexibilidad. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.517$ ), el sexo ( $p = 0.415$ ) y la etnia ( $p = 0.732$ ) en la distancia alcanzada en la prueba de salto largo.

En segundo grado, no se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.565$ ), ni el sexo ( $p = 0.478$ ) en la estatura. El sexo figura neutralmente, dado que los participantes indígenas mostraron valores de estatura más bajos que los no indígenas ( $120.5 \pm 1.6$  vs.  $124.8 \pm 0.8$  cm,  $p = 0.019$ ,  $IC_{95\%} = 0.7, 7.9$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.523$ ), el sexo ( $p = 0.922$ ) y la etnia ( $p = 0.685$ ) para el peso. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.412$ ), el sexo ( $p = 0.973$ ) y la etnia ( $p = 0.721$ ) para el IMC. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.326$ ), el sexo ( $p = 0.807$ ) y la etnia ( $p = 0.804$ ) en la cantidad absoluta de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.378$ ), el sexo ( $p = 0.466$ ) y la etnia ( $p = 0.726$ ) en el porcentaje de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.919$ ), el sexo ( $p = 0.507$ ) y la etnia ( $p = 0.260$ ) en la cantidad absoluta de masa muscular. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.533$ ), el sexo ( $p = 0.105$ ) y la etnia ( $p = 0.877$ ) en el porcentaje de masa muscular (Tabla 3).

**Tabla 3.** Estadística descriptiva del estado nutricional, composición corporal y de rendimiento físico para segundo grado en función del sexo y etnia de los participantes.

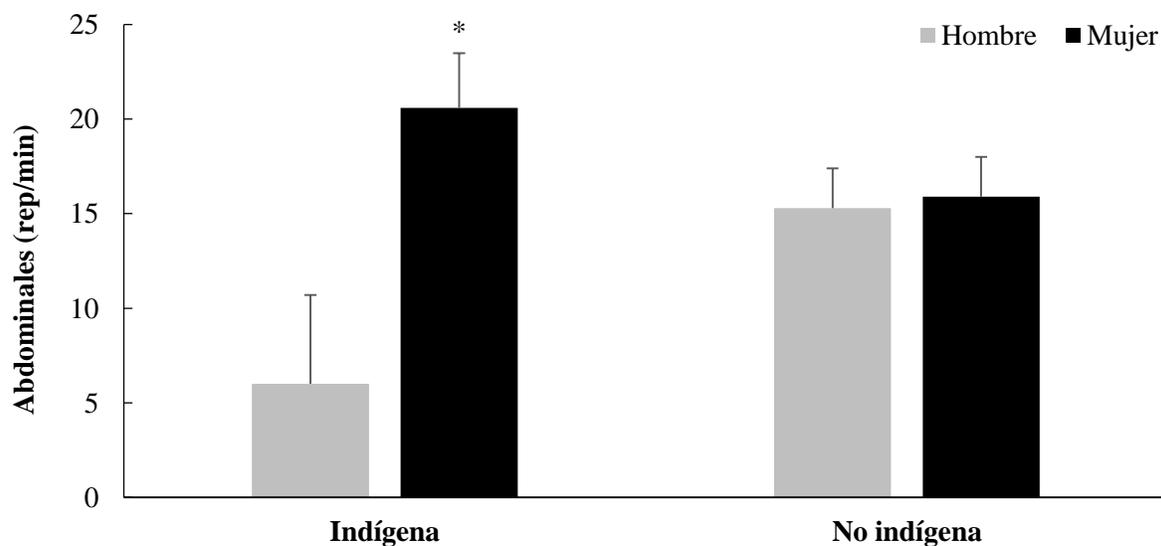
| Variable                 | Femenino (n = 31) |                      | Masculino (n = 25) |                      |
|--------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
|                          | Indígena (n = 11) | No indígena (n = 20) | Indígena (n = 4)   | No indígena (n = 21) |
| Edad (años)              | 7.2 ± 0.4         | 7.4 ± 0.6            | 7.0 ± 0.0          | 7.3 ± 0.5            |
| Estatura (cm)            | 121.6 ± 4.3       | 124.9 ± 5.2          | 119.3 ± 8.7        | 124.7 ± 5.4          |
| Peso (kg)                | 26.9 ± 5.9        | 29.3 ± 6.8           | 28.1 ± 13.2        | 27.6 ± 6.0           |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 18.1 ± 3.3        | 18.6 ± 3.5           | 19.0 ± 6.5         | 17.6 ± 3.0           |
| Masa grasa (kg)          | 7.3 ± 4.4         | 8.5 ± 4.9            | 8.5 ± 7.7          | 6.5 ± 4.1            |

|                       |             |              |             |              |
|-----------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Masa grasa (%)        | 25.5 ± 9.4  | 27.2 ± 9.9   | 26.0 ± 12.1 | 22.1 ± 8.5   |
| Masa muscular (kg)    | 9.6 ± 1.2   | 10.3 ± 1.7   | 10.0 ± 3.0  | 10.6 ± 1.4   |
| Masa muscular (%)     | 36.4 ± 4.3  | 35.7 ± 4.4   | 37.9 ± 6.6  | 39.0 ± 3.9   |
| PACER (nivel)         | 1.6 ± 0.5   | 1.6 ± 0.5    | 1.5 ± 0.7   | 1.9 ± 0.7    |
| PACER (vuelta)        | 8.7 ± 3.4   | 9.1 ± 3.2    | 7.5 ± 0.7   | 10.4 ± 5.6   |
| Abdominales (rep/min) | 20.6 ± 15.8 | 15.9 ± 6.1   | 6.0 ± 5.0   | 15.3 ± 8.2   |
| Push-ups (rep/min)    | 27.6 ± 8.2  | 25.8 ± 9.8   | 25.8 ± 9.5  | 28.3 ± 7.3   |
| Flexibilidad (cm)     | 24.0 ± 6.5  | 23.8 ± 7.8   | 21.3 ± 6.1  | 24.5 ± 6.0   |
| Salto largo (cm)      | 99.3 ± 11.6 | 104.2 ± 15.8 | 99.0 ± 1.7  | 115.9 ± 17.0 |

Nota: IMC = Índice de masa corporal; PACER = Test de Léger.

No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.541$ ), el sexo ( $p = 0.724$ ) y la etnia ( $p = 0.476$ ) en el nivel de la prueba PACER. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.518$ ), el sexo ( $p = 0.989$ ) y la etnia ( $p = 0.388$ ) en la cantidad de vueltas en la prueba PACER. Se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.031$ ) en la resistencia muscular abdominal. El análisis de efectos simples indicó que las mujeres indígenas obtuvieron mayores puntajes que los hombres indígenas ( $p = 0.011$ ,  $IC_{95\%} = 3.5, 25.6$ ), y que no hubo diferencias en los puntajes entre hombres y mujeres no indígenas ( $p = 0.842$ ) en la resistencia muscular abdominal (Figura 1).

**Figura 1.** Resistencia muscular abdominal en estudiantes de segundo grado según su origen étnico y sexo. Los valores son la media y el error estándar. \* $p = 0.011$  entre sexos.



No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.445$ ), el sexo ( $p = 0.916$ ) y la etnia ( $p = 0.890$ ) en los push-ups. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.434$ ), el sexo ( $p = 0.666$ ) y la etnia ( $p = 0.502$ ) en la flexibilidad. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.298$ ), el sexo ( $p = 0.325$ ) y la etnia ( $p = 0.062$ ) en la distancia alcanzada en la prueba de salto largo.

En tercer grado, no se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.976$ ), ni el sexo ( $p = 0.968$ ) en la estatura. Imperceptiblemente del sexo, los participantes indígenas mostraron valores de estatura más bajos que los no indígenas ( $125.9 \pm 1.6$  vs.  $130.3 \pm 0.9$  cm,  $p = 0.023$ ,  $IC_{95\%} = 0.6, 8.2$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.716$ ), el sexo ( $p = 0.957$ ) y la etnia ( $p = 0.265$ ) para el peso. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.605$ ), el sexo ( $p = 0.998$ ) y la etnia ( $p = 0.705$ ) para el IMC. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.687$ ), el sexo ( $p = 0.826$ ) y la etnia ( $p = 0.401$ ) en la cantidad absoluta de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.758$ ), el sexo ( $p = 0.411$ ) y la etnia ( $p = 0.634$ ) en el porcentaje de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.904$ ), el sexo ( $p = 0.562$ ) y la etnia ( $p = 0.153$ ) en la cantidad absoluta de masa muscular. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.694$ ), el sexo ( $p = 0.391$ ) y la etnia ( $p = 0.700$ ) en el porcentaje de masa muscular (Tabla 4).

**Tabla 4.** Estadística descriptiva del estado nutricional, composición corporal y de rendimiento físico para tercer grado en función del sexo y etnia de los participantes.

| Variable                 | Femenino (n = 26) |                      | Masculino (n = 33) |                      |
|--------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
|                          | Indígena (n = 8)  | No indígena (n = 18) | Indígena (n = 6)   | No indígena (n = 27) |
| Edad (años)              | 8.0 ± 0.0         | 8.2 ± 0.4            | 8.0 ± 0.0          | 8.1 ± 0.3            |
| Estatura (cm)            | 125.8 ± 4.0       | 130.3 ± 6.1          | 125.9 ± 3.4        | 130.3 ± 6.9          |
| Peso (kg)                | 30.1 ± 5.3        | 34.3 ± 8.8           | 31.3 ± 8.3         | 33.4 ± 10.1          |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 18.9 ± 2.3        | 20.0 ± 3.9           | 19.5 ± 4.2         | 19.3 ± 4.1           |
| Masa grasa (kg)          | 8.6 ± 3.6         | 11.1 ± 6.7           | 9.0 ± 6.2          | 9.8 ± 7.2            |
| Masa grasa (%)           | 27.6 ± 6.8        | 30.2 ± 10.6          | 25.8 ± 13.0        | 26.4 ± 11.3          |
| Masa muscular (kg)       | 10.8 ± 1.3        | 11.7 ± 1.7           | 11.2 ± 1.5         | 11.9 ± 1.9           |
| Masa muscular (%)        | 36.3 ± 3.1        | 35.1 ± 5.2           | 37.0 ± 5.8         | 37.0 ± 5.0           |
| PACER (nivel)            | 2.1 ± 0.6         | 2.2 ± 0.8            | 2.3 ± 1.0          | 2.1 ± 0.7            |
| PACER (vuelta)           | 14.5 ± 3.4        | 12.9 ± 6.1           | 14.2 ± 8.2         | 11.6 ± 5.0           |

|                       |              |              |              |             |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Abdominales (rep/min) | 9.6 ± 8.0    | 17.8 ± 9.8   | 13.5 ± 7.7   | 14.7 ± 5.5  |
| Push-ups (rep/min)    | 21.9 ± 9.0   | 21.3 ± 7.3   | 17.7 ± 9.6   | 21.4 ± 10.0 |
| Flexibilidad (cm)     | 21.6 ± 8.1   | 23.9 ± 6.3   | 21.3 ± 3.4   | 22.9 ± 5.9  |
| Salto largo (cm)      | 105.4 ± 16.4 | 107.7 ± 18.1 | 119.8 ± 19.2 | 19.3 ± 4.1  |

*Nota:* IMC = Índice de masa corporal; PACER = Test de Léger.

No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.408$ ), el sexo ( $p = 0.969$ ) y la etnia ( $p = 0.712$ ) en el nivel de la prueba PACER. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.797$ ), el sexo ( $p = 0.656$ ) y la etnia ( $p = 0.245$ ) en la cantidad de vueltas en la prueba PACER. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.145$ ), y el sexo ( $p = 0.867$ ) en la resistencia muscular abdominal. El sexo muestra indiferencias ya que, los participantes indígenas mostraron una resistencia muscular abdominal menor que los no indígenas ( $11.6 \pm 2.0$  vs.  $16.3 \pm 1.2$  rep/min,  $p = 0.050$ ,  $IC_{95\%} = 0.0, 9.4$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.451$ ), el sexo ( $p = 0.470$ ) y la etnia ( $p = 0.582$ ) en los push-ups. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.852$ ), el sexo ( $p = 0.735$ ) y la etnia ( $p = 0.318$ ) en la flexibilidad. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.670$ ) y la etnia ( $p = 0.990$ ) en la distancia alcanzada en la prueba de salto largo. Dichos resultados están desligados del origen étnico, los hombres saltaron más largo que las mujeres ( $118.7 \pm 3.9$  vs.  $106.5 \pm 3.6$  cm,  $p = 0.025$ ,  $CI_{95\%} = 1.6, 22.8$ ).

En cuarto grado, no se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.342$ ), ni el sexo ( $p = 0.218$ ) en la estatura. Imparcialmente del sexo, los participantes indígenas mostraron valores de estatura más bajos que los no indígenas ( $130.1 \pm 1.9$  vs.  $135.6 \pm 1.1$  cm,  $p = 0.014$ ,  $IC_{95\%} = 1.2, 9.9$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.834$ ), el sexo ( $p = 0.830$ ) y la etnia ( $p = 0.783$ ) para el peso. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.802$ ), el sexo ( $p = 0.735$ ) y la etnia ( $p = 0.331$ ) para el IMC. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.981$ ), el sexo ( $p = 0.452$ ) y la etnia ( $p = 0.634$ ) en la cantidad absoluta de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.859$ ), el sexo ( $p = 0.197$ ) y la etnia ( $p = 0.294$ ) en el porcentaje de masa grasa. No se encontró una interacción significativa

entre el sexo y la etnia ( $p = 0.560$ ), el sexo ( $p = 0.067$ ) y la etnia ( $p = 0.128$ ) en la cantidad absoluta de masa muscular. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.711$ ), el sexo ( $p = 0.055$ ) y la etnia ( $p = 0.128$ ) en el porcentaje de masa muscular (Tabla 5).

**Tabla 5.** Estadística descriptiva del estado nutricional, composición corporal y de rendimiento físico para cuarto grado en función del sexo y etnia de los participantes.

| Variable                 | Femenino (n = 33) |                      | Masculino (n = 22) |                      |
|--------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
|                          | Indígena (n = 7)  | No indígena (n = 26) | Indígena (n = 7)   | No indígena (n = 15) |
| Edad (años)              | 9.1 ± 0.4         | 9.2 ± 0.4            | 9.3 ± 0.5          | 9.2 ± 0.4            |
| Estatura (cm)            | 127.7 ± 5.9       | 135.3 ± 7.2          | 132.5 ± 7.3        | 136.0 ± 6.9          |
| Peso (kg)                | 32.7 ± 11.3       | 34.1 ± 9.6           | 33.9 ± 7.7         | 34.1 ± 8.0           |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 19.8 ± 5.3        | 18.4 ± 3.7           | 19.1 ± 2.5         | 18.3 ± 2.9           |
| Masa grasa (kg)          | 10.6 ± 8.4        | 9.7 ± 6.1            | 9.2 ± 4.9          | 8.3 ± 4.9            |
| Masa grasa (%)           | 29.8 ± 10.2       | 26.3 ± 9.4           | 25.6 ± 8.9         | 23.1 ± 8.0           |
| Masa muscular (kg)       | 11.0 ± 2.0        | 12.5 ± 2.5           | 12.7 ± 1.8         | 13.4 ± 2.2           |
| Masa muscular (%)        | 34.7 ± 4.6        | 37.6 ± 5.1           | 38.2 ± 4.0         | 39.9 ± 4.4           |
| PACER (nivel)            | 2.0 ± 0.6         | 2.3 ± 0.6            | 2.4 ± 1.0          | 2.3 ± 0.8            |
| PACER (vuelta)           | 12.8 ± 3.7        | 13.8 ± 4.1           | 16.0 ± 5.9         | 14.9 ± 5.0           |
| Abdominales (rep/min)    | 13.7 ± 9.3        | 15.0 ± 7.7           | 19.0 ± 10.0        | 20.7 ± 5.3           |
| Push-ups (rep/min)       | 25.0 ± 7.3        | 25.5 ± 7.8           | 31.0 ± 8.3         | 25.3 ± 7.3           |
| Flexibilidad (cm)        | 23.1 ± 6.7        | 23.0 ± 5.6           | 24.9 ± 4.0         | 20.2 ± 4.1           |
| Salto largo (cm)         | 107.1 ± 18.9      | 112.0 ± 19.2         | 122.3 ± 21.7       | 133.1 ± 15.8         |

Nota: IMC = Índice de masa corporal; PACER = Test de Léger

No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.427$ ), el sexo ( $p = 0.299$ ) y la etnia ( $p = 0.781$ ) en el nivel de la prueba PACER. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.493$ ), el sexo ( $p = 0.162$ ) y la etnia ( $p = 0.937$ ) en la cantidad de vueltas en la prueba PACER. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.932$ ), y la etnia ( $p = 0.526$ ) en la resistencia muscular abdominal. Existe nula influencia de la etnia, puesto que los hombres mostraron una resistencia muscular abdominal mayor que las mujeres ( $19.9 \pm 1.8$  vs.  $14.4 \pm 1.6$  rep/min,  $p = 0.026$ ,  $IC_{95\%} = 0.7, 10.3$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.206$ ), el sexo ( $p = 0.225$ ) y la etnia ( $p = 0.282$ ) en los push-ups. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.162$ ), el sexo ( $p = 0.732$ ) y la etnia ( $p = 0.147$ ) en la flexibilidad. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.618$ ) y la etnia ( $p = 0.196$ ) en la distancia alcanzada en la prueba de salto largo. De manera minúscula en relación al

origen étnico, los hombres saltaron más largo que las mujeres ( $127.7 \pm 4.4$  vs.  $109.6 \pm 4.0$  cm,  $p = 0.004$ ,  $CI_{95\%} = 6.1, 30.1$ ).

En quinto grado, no se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.390$ ), ni el sexo ( $p = 0.281$ ) en la estatura. Alejadamente del sexo, los participantes indígenas mostraron valores de estatura más bajos que los no indígenas ( $136.8 \pm 1.7$  vs.  $141.6 \pm 1.0$  cm,  $p = 0.015$ ,  $IC_{95\%} = 1.0, 8.7$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.353$ ), el sexo ( $p = 0.081$ ) y la etnia ( $p = 0.348$ ) para el peso. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.517$ ), el sexo ( $p = 0.127$ ) y la etnia ( $p = 0.900$ ) para el IMC. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.700$ ), el sexo ( $p = 0.108$ ) y la etnia ( $p = 0.895$ ) en la cantidad absoluta de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.838$ ), el sexo ( $p = 0.078$ ) y la etnia ( $p = 0.609$ ) en el porcentaje de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.108$ ), el sexo ( $p = 0.151$ ) y la etnia ( $p = 0.065$ ) en la cantidad absoluta de masa muscular. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.858$ ), el sexo ( $p = 0.113$ ) y la etnia ( $p = 0.438$ ) en el porcentaje de masa muscular (Tabla 6).

**Tabla 6.** Estadística descriptiva del estado nutricional, composición corporal y de rendimiento físico para quinto grado en función del sexo y etnia de los participantes.

| Variable                 | Femenino (n = 26) |                      | Masculino (n = 29) |                      |
|--------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
|                          | Indígena (n = 6)  | No indígena (n = 20) | Indígena (n = 9)   | No indígena (n = 20) |
| Edad (años)              | 10.2 ± 0.4        | 10.2 ± 0.4           | 10.1 ± 0.3         | 10.2 ± 0.4           |
| Estatura (cm)            | 138.7 ± 6.0       | 141.8 ± 6.8          | 134.9 ± 5.2        | 141.4 ± 6.2          |
| Peso (kg)                | 43.0 ± 7.9        | 43.0 ± 7.5           | 36.1 ± 9.2         | 40.9 ± 8.5           |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 22.2 ± 2.6        | 21.3 ± 3.5           | 19.8 ± 4.3         | 20.4 ± 3.7           |
| Masa grasa (kg)          | 14.7 ± 3.5        | 14.2 ± 5.3           | 11.1 ± 7.2         | 12.0 ± 6.2           |
| Masa grasa (%)           | 34.0 ± 2.3        | 32.1 ± 7.6           | 28.6 ± 11.5        | 27.8 ± 9.5           |
| Masa muscular (kg)       | 14.8 ± 2.7        | 14.9 ± 1.9           | 12.8 ± 2.0         | 15.1 ± 2.2           |
| Masa muscular (%)        | 34.4 ± 1.0        | 35.2 ± 3.5           | 36.3 ± 5.8         | 37.6 ± 4.8           |
| PACER (nivel)            | 2.0 ± 0.0         | 2.1 ± 0.7            | 3.0 ± 1.5          | 2.3 ± 0.8            |
| PACER (vuelta)           | 11.4 ± 3.2        | 12.2 ± 4.9           | 19.6 ± 11.6        | 13.4 ± 7.8           |
| Abdominales (rep/min)    | 11.5 ± 4.6        | 19.0 ± 7.3           | 15.8 ± 6.2         | 23.7 ± 7.0           |
| Push-ups (rep/min)       | 18.7 ± 7.7        | 21.9 ± 7.6           | 24.4 ± 7.0         | 25.8 ± 6.9           |
| Flexibilidad (cm)        | 26.8 ± 4.6        | 25.1 ± 5.4           | 22.3 ± 3.0         | 24.4 ± 5.6           |
| Salto largo (cm)         | 108.8 ± 12.8      | 105.7 ± 12.1         | 112.6 ± 21.5       | 132.6 ± 24.9         |

Nota: IMC = Índice de masa corporal; PACER = Test de Léger.

No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.196$ ) y la etnia ( $p = 0.363$ ) en el nivel de la prueba PACER. Librementemente del origen étnico, los hombres alcanzaron un mayor nivel en la prueba PACER que las mujeres ( $2.7 \pm 0.2$  vs.  $2.1 \pm 0.2$  niveles,  $p = 0.048$ ,  $CI_{95\%} = 0.0, 1.2$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.163$ ), el sexo ( $p = 0.059$ ) y la etnia ( $p = 0.276$ ) en la cantidad de vueltas en la prueba PACER. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.920$ ). Insuficientemente del origen étnico, los hombres mostraron una resistencia muscular abdominal mayor que las mujeres ( $19.8 \pm 1.4$  vs.  $15.3 \pm 1.6$  rep/min,  $p = 0.036$ ,  $IC_{95\%} = 0.3, 8.7$ ). Indefinidamente del sexo, los participantes indígenas mostraron una resistencia muscular abdominal menor que los no indígenas ( $13.6 \pm 1.8$  vs.  $21.4 \pm 1.1$  rep/min,  $p = 0.001$ ,  $IC_{95\%} = 3.5, 11.9$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.667$ ) y la etnia ( $p = 0.313$ ) en los push-up. Siendo confusa la atribución al origen étnico, los hombres realizaron una mayor cantidad de push-ups que las mujeres ( $25.1 \pm 1.5$  vs.  $20.3 \pm 1.7$  reps/min,  $p = 0.035$ ,  $IC_{95\%} = 0.4, 9.3$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.224$ ), el sexo ( $p = 0.100$ ) y la etnia ( $p = 0.914$ ) en la flexibilidad. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.082$ ) y la etnia ( $p = 0.200$ ) en la distancia alcanzada en la prueba de salto largo. El origen étnico se muestra distanciado a los efectos ya que, los hombres saltaron más largo que las mujeres ( $122.6 \pm 4.2$  vs.  $107.3 \pm 5.0$  cm,  $p = 0.025$ ,  $CI_{95\%} = 2.3, 28.4$ ).

En sexto grado, no se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.399$ ), ni el sexo ( $p = 0.254$ ) en la estatura. Siendo inapreciable el dominio del sexo en relación a las derivaciones, los participantes indígenas mostraron valores de estatura más bajos que los no indígenas ( $142.6 \pm 2.0$  vs.  $148.7 \pm 1.1$  cm,  $p = 0.008$ ,  $IC_{95\%} = 1.7, 10.6$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.052$ ), el sexo ( $p = 0.261$ ) y la etnia ( $p = 0.149$ ) para el peso. Se encontró una interacción significativa entre sexo y etnia ( $p = 0.033$ ) para el IMC. Sin embargo, al realizar el análisis de efectos simples no se logra detectar si el sexo ( $p = 0.253$ ) o la etnia ( $p = 0.534$ ) explican la interacción. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.102$ ), el sexo ( $p = 0.293$ ) y la etnia ( $p = 0.403$ ) en la cantidad absoluta de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el

sexo y la etnia ( $p = 0.154$ ), el sexo ( $p = 0.133$ ) y la etnia ( $p = 0.756$ ) en el porcentaje de masa grasa. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.061$ ), el sexo ( $p = 0.358$ ) y la etnia ( $p = 0.052$ ) en la cantidad absoluta de masa muscular. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.305$ ), el sexo ( $p = 0.218$ ) y la etnia ( $p = 0.917$ ) en el porcentaje de masa muscular (Tabla 7).

**Tabla 7.** Estadística descriptiva del estado nutricional, composición corporal y de rendimiento físico para sexto grado en función del sexo y etnia de los participantes.

| Variable                 | Femenino (n = 27) |                      | Masculino (n = 32) |                      |
|--------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
|                          | Indígena (n = 7)  | No indígena (n = 20) | Indígena (n = 6)   | No indígena (n = 26) |
| Edad (años)              | 11.6 ± 0.8        | 11.2 ± 0.6           | 11.2 ± 0.4         | 11.2 ± 0.4           |
| Estatura (cm)            | 144.9 ± 2.4       | 149.1 ± 7.1          | 140.4 ± 6.6        | 148.4 ± 7.8          |
| Peso (kg)                | 49.3 ± 8.2        | 47.1 ± 10.6          | 36.4 ± 6.7         | 50.7 ± 16.4          |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 23.6 ± 4.2        | 21.1 ± 4.0           | 18.3 ± 2.4         | 22.7 ± 6.0           |
| Masa grasa (kg)          | 17.3 ± 7.9        | 14.7 ± 7.3           | 8.8 ± 3.6          | 16.6 ± 12.5          |
| Masa grasa (%)           | 33.7 ± 9.7        | 29.9 ± 9.3           | 23.6 ± 6.0         | 29.6 ± 12.7          |
| Masa muscular (kg)       | 17.1 ± 1.1        | 17.1 ± 3.2           | 14.2 ± 2.6         | 18.1 ± 3.6           |
| Masa muscular (%)        | 35.3 ± 4.9        | 36.9 ± 4.8           | 39.3 ± 2.8         | 37.3 ± 6.6           |
| PACER (nivel)            | 2.9 ± 1.1         | 2.7 ± 1.10           | 4.3 ± 0.5          | 3.0 ± 1.6            |
| PACER (vuelta)           | 18.0 ± 9.6        | 17.9 ± 9.2           | 30.7 ± 4.5         | 20.4 ± 12.7          |
| Abdominales (rep/min)    | 16.3 ± 5.4        | 23.0 ± 8.0           | 26.2 ± 1.9         | 23.5 ± 8.7           |
| Push-ups (rep/min)       | 18.1 ± 8.9        | 15.7 ± 6.9           | 23.2 ± 9.6         | 17.6 ± 9.7           |
| Flexibilidad (cm)        | 25.9 ± 2.4        | 23.3 ± 3.9           | 23.4 ± 2.7         | 22.5 ± 5.5           |
| Salto largo (cm)         | 122.9 ± 16.8      | 118.3 ± 17.6         | 133.5 ± 16.2       | 125.9 ± 27.8         |

Nota: IMC = Índice de masa corporal; PACER = Test de Léger.

No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.161$ ) y la etnia ( $p = 0.085$ ) en el nivel de la prueba PACER. Independientemente del origen étnico, los hombres alcanzaron un mayor nivel en la prueba PACER que las mujeres ( $3.7 \pm 0.3$  vs.  $2.8 \pm 0.3$  niveles,  $p = 0.032$ ,  $CI_{95\%} = 0.0, 1.7$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.140$ ) y la etnia ( $p = 0.132$ ) en la cantidad de vueltas en la prueba PACER. Indistintamente de la etnia de los participantes, los hombres alcanzaron un mayor número de vueltas que las mujeres en la prueba PACER ( $25.5 \pm 2.4$  vs.  $17.9 \pm 2.4$  vueltas,  $p = 0.030$ ,  $IC_{95\%} = 0.8, 14.4$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.076$ ) y la etnia ( $p = 0.441$ ). Indistinguiblemente del origen étnico, los hombres mostraron una resistencia muscular abdominal mayor que las mujeres ( $24.9 \pm 1.9$  vs.  $19.6 \pm 1.7$  rep/min,  $p = 0.047$ ,  $IC_{95\%} = 0.1, 10.4$ ). No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.589$ ), el sexo ( $p = 0.223$ ) y la etnia ( $p = 0.162$ ) en los push-ups. No se

encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.568$ ), el sexo ( $p = 0.283$ ) y la etnia ( $p = 0.248$ ) en la flexibilidad. No se encontró una interacción significativa entre el sexo y la etnia ( $p = 0.833$ ), el sexo ( $p = 0.212$ ) y la etnia ( $p = 0.405$ ) en la distancia alcanzada en la prueba de salto largo.

## **Discusión**

En la población de escolares estudiada, independiente del sexo, grado escolar y origen étnico, no existen diferencias significativas en el estado nutricional, composición corporal y de rendimiento físico. Inicialmente se presentan valores inferiores en la prevalencia de peso bajo (1.8%) y se observaron similitudes de sobrepeso (22.4%) y obesidad (22.4%), es decir, la proporción de personas alcanzó a 44.8% de la muestra, siendo la CDC/NCHS (2016) el marco de referencia para la clasificación. Estos datos demuestran consistencia con los resultados publicados por Malina et al. (2013), en donde manifiestan que la prevalencia de delgadez en jóvenes indígenas, de 6 a 14 años de edad, es baja. En tanto, existen claramente altas prevalencias combinadas de sobrepeso y obesidad (niños 51.3% / niñas 37.4%), inclusive, más altas al promedio de los niños mexicanos, concuerdan los autores (Hall et al., 2013).

Lo concerniente a la valoración física, hubo resultados significativos entre el sexo y la etnia, dado que las mujeres indígenas de segundo grado presentan valores estadísticamente significativos y superiores que los hombres indígenas del mismo grado escolar en la resistencia muscular abdominal. Lo cual, se contrarresta con los datos observados por Dorantes et. al. (2012) en donde el objetivo fue conocer la relación entre la condición física y el estado de nutrición en un grupo de escolares de una escuela primaria de la Ciudad de México y como resultado dentro de la evaluación de aptitudes físicas se obtuvo que los varones mostraron más fuerza y resistencia en el abdomen. Quizá la inconsistencia radique propiamente en que una muestra es de origen étnico y otra de origen mestizo, aunado a las condiciones y estilos de vida.

No obstante, las mujeres poseen valores estadísticamente superiores en el porcentaje de masa grasa e IMC, dichos resultados son consistentes al compararlos con niños y niñas escolares (6 a 12 años de edad) de tres comunidades rurales del estado de

Yucatán, México, donde Azcorra et al. (2016), describieron el estado nutricional y de crecimiento de la muestra, encontrando que las niñas presentan valores significativamente mayores en IMC y porcentaje de masa grasa. Lo anterior asume, que los varones entre 6 y 11 años de edad del presente estudio, superan favorablemente los valores medios de estado nutricional y composición corporal en relación con las mujeres (Hall et al., 2013; Maia et al., 2010; Bustamante, 2003).

De esta manera, en los escolares de primer, cuarto, quinto y sexto grado, el origen étnico se presenta totalmente autónomo a las deducciones de estudio, puesto que los niños tienen un porcentaje mayor de masa muscular, resistencia aeróbica máxima, resistencia muscular abdominal y resistencia a la fuerza en extremidades superiores e inferiores que las niñas (aunque no fue significativo). Estos resultados se relacionan significativamente a los encontrados en el estudio realizado con escolares chilenos de 4º y 5º año de primaria (Muros et al., 2016), donde describieron y analizaron las relaciones entre composición corporal, realización de actividad física y condición física, reportando que, en los parámetros estudiados, condición física y fuerza del tren superior, el grupo de los niños mostró valores superiores.

También se encontró que el sexo se encuentra desligado ya que, los participantes indígenas mostraron valores menores en el porcentaje de masa muscular y resistencia aeróbica que quienes no eran indígenas e interpretamos que la desnutrición juega un papel importante dentro del contexto nacional ya que, los procesos generados en la dinámica de inseguridad alimentaria y la aplicación de políticas en materia de salud, actualmente se mantienen restringidos para los pueblos indígenas. Y es que, de acuerdo a Leavy et al. (2018), el escenario en Latinoamérica tiene un sentido similar a la situación de estudio, dado que la “foco-política” dirigida al gobierno de la pobreza creciente constituye una nueva práctica del derecho político supranacional y un nuevo humanitarismo, bajo una fuerte influencia de los organismos supranacionales “que dicen promover el desarrollo de la vida, pero lo hacen a niveles mínimos básicos cercanos a la desnutrición” (Álvarez Leguizamón, 2011).

En el mismo orden de ideas, se asegura, que cierto porcentaje de la muestra de estudio es descendiente de culturas indígenas, por tanto, la migración a la frontera tiene también costos en la salud por el tipo de trabajo que realizan, las condiciones de vida, el estrés y el cambio de alimentación. Estos migrantes se emplean en trabajos

poco remunerados que involucran largas jornadas de trabajo y poca seguridad social. Por otro lado, debido a las características del suelo de la región (poco fértiles dada su escasa profundidad) el cultivo de alimentos se dificulta por lo que la adquisición de alimentos en la comunidad se realiza en pequeñas tiendas que ofrecen principalmente productos elaborados a base de harinas refinadas, grasas y azúcares simples. Para adquirir otro tipo de alimentos es necesario desplazarse hacia comunidades cercanas que ofrezcan una mayor variedad (Clark, 2008; Azcorra et al., 2016).

Ahora bien, en relación a las variables antropométricas estatura, peso e IMC basados en las tablas de crecimiento por edad y sexo proporcionadas por la CDC-NCHS (2016), se determinó que el sexo se mantiene al margen de los resultados, dado que los participantes de tercer, quinto y sexto grado de origen étnico mostraron valores de estatura más bajos que los no indígenas. Lo anterior genera consistencia con lo demostrado por Azcorra et al. (2016), al describir el estado nutricional y de crecimiento de una muestra de niñas y niños escolares (6 a 12 años de edad) de tres comunidades rurales del estado de Yucatán, obteniendo como resultado de estudio que el 14% total de la muestra presentó talla baja para la edad.

Asimismo, el peso de las féminas, expresado en kilogramos y porcentajes está por encima de la mediana. Malina et al. (2018), analizaron la variación en el estado de crecimiento de los niños y jóvenes indígenas que asisten a escuelas bilingües en México, encontrando que los pesos medios no difieren constantemente a lo largo de la edad, excepto para los más bajos pesos entre los niños de la región del Pacífico-Sur. Añaden, que las tendencias correspondientes para el peso corporal son similares entre las niñas. Sin embargo, en relación con la referencia, los pesos medios de las niñas de las 5 poblaciones estudiadas, se aproximan al percentil 25 y divergen posteriormente entre regiones.

En relación al IMC, se determinó que en escolares de sexto grado existe interacción significativa entre sexo y etnia. Sin embargo, al realizar el análisis de efectos simples no se logra detectar si el sexo o la etnia explican la interacción. Por lo cual, apoyados en estudios recientes, sobre el estado de crecimiento de niños y jóvenes de escuelas indígenas en México, se analizó que el IMC de los niños está por encima de la referencia en todo el rango de edad (6 a 18 años), con la excepción de los grupos que cumplen con la mayoría de edad y no muestran tendencias similares. En cuanto al IMC

de las niñas están ligeramente por encima de la mediana, por lo tanto, las comparaciones entre sexo, en general, son similares que los niños (Malina et al., 2018). Lo anterior determina una consistencia con la población de estudio dado que únicamente se encontró un 1.8% de los participantes con bajo peso.

Finalmente, en relación a la evaluación del estado nutricional de la población entre 5 y 11 años de edad (realizada a 3,184 individuos que representan a 15,803, 940 escolares en el ámbito nacional), se reportó la distribución por localidad de residencia existiendo una mayor prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en las localidades urbanas (34.9%) en comparación con las localidades rurales (29.0%). Sin embargo, la prevalencia de obesidad aumentó 2.7 puntos porcentuales en localidad rural con respecto al 2012, (ENSANUT, 2016).

Lo anterior refleja que las prevalencias nacionales de sobrepeso y obesidad para este grupo de edad fueron 19.8% y 14.6%, respectivamente. La prevalencia de sobrepeso en localidades urbanas aumentó de 2006 a 2012 de 22.4 a 24.7% y para las rurales pasó de 31.0% a 27.2%. La suma de ambas condiciones de estado nutricional (sobrepeso más obesidad) en 2012 fue mayor para las niñas (44.2%) en comparación con los niños (40.0%) lo cual, genera una consistencia de resultados representativos dentro de este estudio.

## **Conclusiones**

El estado nutricional fue mayor en niñas que en niños, presentando una alta prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad, y una tendencia de peso bajo menor en la población general.

Lo relacionado a las variables de la composición corporal se enfatiza mayormente en niñas de manera general y en función a la edad y origen étnico, representando un mayor porcentaje de masa grasa que en niños.

En cuanto a los resultados del rendimiento físico, las niñas indígenas mostraron una mayor resistencia muscular abdominal que los niños indígenas. Sin embargo, fueron los varones quienes presentan mayor nivel de aptitud física, en general.

Los resultados muestran variación importante en el estado nutricional dentro de la cultura indígena, mostrando exceso de peso en la población estudiada. Por lo tanto, se manifiesta la importancia de crear y diseñar planes de prevención e intervención de EVS enfocados, principalmente, a la mejora de la fuerza muscular y disminución de porcentajes de masa grasa.

## Referencias

- Alonso, G., y Ángeles, C. (2014). La juventud mixteca en Tijuana. Educación, desarrollo, discriminación y neo-indianidad. *Frontera Norte*, 26(51), 25-52.
- Álvarez Leguizamón, S. (2011). Gubernamentalidad neoliberal y focopolítica en América Latina: Los Programas de Transferencia Condicionadas. ¿Políticas de cohesión social? En C. Barba Solano (comp.), *Perspectivas críticas sobre la cohesión social: Desigualdad y tentativas fallidas de integración social en América Latina* Buenos Aires, *Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales*, 251-285.
- Arenas, E., Gómez, L., Torres, E., Padilla, V., y Rentería, I. (2015). Valores de referencia de colesterol, triglicéridos y glucosa en niños hispanos, de entre 6 a 11 años, en estados de la frontera norte de México y Estados Unidos de América. *Nutrición Hospitalaria*, 31(2), 704-709.
- Azcorra, H., Vázquez-Vázquez, A., Baqueiro, J., y Salazar Rendón, J. (2016). Crecimiento y estado nutricional de escolares de tres comunidades de Yucatán, México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 66(2), 135-141.
- Bacardí-Gascón, M., Jiménez-Cruz, A., Jones, E., Guzmán-González, V. (2007). Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 64, 362-369.
- Barquera, S., Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Pedroza, A., y Rivera-Dommarco, J. (2013). Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, 2000-2012. *Salud Pública de México*, 55(2), S151-S160.
- Benítez-Hernández, Z. P., Hernández-Torres, P., Cabañas, M. D., De la Torre-Díaz, M. L., López-Ejeda, N., Marrodán, M. D. & Cervantes-Borunda, M. (2014). Composición corporal, estado nutricional y alimentación en escolares Tarahumaras urbanos y rurales de Chihuahua, México. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 34(2), 71-79. doi: 10.12873/342benitezhernandez

- Bustamante, V. A. (2003). Estudio del crecimiento somático, somatotipo, composición corporal, edad morfológica y estado nutricional del escolar, entre 5,5 y 11,4 años, del Centro De Experimentación Pedagógica de la UNE. (1), 71
- Camarinha, B., Graça, P., y Nogueira, P.J. (2016). Prevalence of Pre Obesity/Obesity in Pre and Basic School Children at Vila Nova de Gaia, Portugal. *Acta Medica Portuguesa*, 29 (1), 31-40.
- Clark, A. (2008). *Mixtecos en frontera. Pueblos Indígenas del México Contemporáneo*, D.F. (México). Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Centers for Disease Control and Prevention (2016). 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development. Available in: [https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr\\_11/sr11\\_246.pdf](https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_11/sr11_246.pdf)
- Corella, I., Miguel-Soca, P., Aguilera, P., y Suárez, P. (2016). Factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes con obesidad. *Revista Cubana de Pediatría*, 88 (1) ,8-20.
- Dávila-Torres, J., González-Izquierdo, J., y Barrera-Cruz, A. (2015). Panorama de la obesidad en México. *Revista Médica Instituto Mexicano del Seguro Social*, 53(2), 241-249.
- Dorantes, C., Meza, M., Hernández, L., y Ramos, N. (2012). Estado de nutrición y condición física en escolares. *Revista Mexicana de Pediatría*, 79(6), 257-263
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2012). Resultados por entidad Federativa. Baja California. *Instituto Nacional de Salud Pública*. 9-111. Disponible en <http://ensanut.insp.mx/informes/BajaCalifornia-OCT.pdf>
- Eisenmann, J., Arnall, D., Kanuho, V., y McArel, H. (2003). Growth Status and Obesity of Hopi Children. *American Journal of Human Biology*, 15, 741–745.
- Estrada-Velasco, B., Cruz, M., García-Mena, J., Valladares, A., Peralta, J., Guna, M., et al. (2015). La obesidad infantil como consecuencia de la interacción entre firmicutes y el consumo de alimentos con alto contenido energético. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3),1074-1081.
- Evans, J. (2013). “Physical Education as Porn!”. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 18(1): 75-89.

- Evans, J., and B. Davies. (2008). "The Poverty of Theory: Class Configurations in the Discourse of Physical Education and Health (PEH)." *Physical Education and Sport Pedagogy*, 13 (2): 199–213.
- Glaner, M. F. (2003). "Importancia de la aptitud física relacionada a la salud". *Revista Brasileira de Cineantropometria y Desarrollo Humano*, 5(2), 75-85.
- Hall, J., Ochoa, P., Borbón, J. y Monreal, L. (2013). Prevalencia de porcentaje de grasa corporal, obesidad abdominal y estado nutricional en una escuela primaria de Mexicali Baja California México. *International Journal of Morphology*, 31(4), 1269-1275.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2011). Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27303&s=est>
- Instituto Nacional de Salud Pública (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. Informe Final de Resultados. Disponible desde: [http://oment.ua.nl.mx/wp-content/uploads/2016/12/ensanut\\_mc\\_2016-310oct.pdf](http://oment.ua.nl.mx/wp-content/uploads/2016/12/ensanut_mc_2016-310oct.pdf)
- Kroker-Lobos, M., Pedroza-Tobías, A., Pedraza, L., y Rivera, J. (2014). The double burden of undernutrition and excess body weight in Mexico. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 100, 1652S-1658S.
- Leavy, M., Szulc, A., y Anzelin, I. (2018). Niñez indígena y desnutrición Análisis antropológico comparativo de la implementación de programas alimentarios en Colombia y Argentina. *Cuadernos de Antropología social*, (48), 39-54.
- Masuet-Aumatell, C., Ramón-Torrell, J., Banque-Navarro, M., Dávalos-Gamboa, M., y Montaña-Rodríguez, S. (2013). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de Cochabamba (Bolivia). *Nutrición Hospitalaria*, 28(6) ,1884-1891.
- Maia, J., Prista, A., Saranga, S., Nhantumbo, Leonardo., y Silva, Simonete. (2010). Padrón de adiposidad subcutánea en niños y jóvenes de Calanga. *Puntas y vueltas de una simplicidad compleja*, 59 -77.
- Malina, R. (1979). Secular changes in size and maturity: causes and effects. *Mon Soc Res Child Develop*, 44(179), 59–102.
- Malina, R., Peña, M., Bali, G., y Little. B. (2011). Secular change in height and weight of indigenous school children in Oaxaca, Mexico, between the 1970s and 2007. *Annals of Human Biology*, 38(6), 691-701, DOI: 10.3109/03014460.2011.608379

- Malina, R., Peña, M.E., Bali, G., y Little, B. (2013). Weight status of indigenous youth in Oaxaca, southern Mexico: concordance of IOTF and WHO criterio. *Annals of Human Biology*, 40:5, 426-434, DOI: 10.3109/03014460.2013.791721
- Malina, R., Little, B., Lanceta, J., Peña, M.E., y Bali G. (2018). Geographic variation in the growth status of indigenous school children and youth in Mexico. *American Journal of Physical Anthropology*, 167, 791–803 DOI: 10.1002/ajpa.23706
- Mendoza-López, E., Zavala-Ibarra, V., Sánchez-González, M., López-Correa S., y Carranza-Madriral, J. (2016). Detección de diabetes mellitus en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Medicina Interna de México*, 32(1) ,9-13.
- Montiel, G. (2009). “Mixtecos guerrerenses en Valle Verde, Tijuana”, en *Estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de Guerrero*, México, Programa Universitario México Nación Multicultural-UNAM.
- Mora, A., Lopez-Ejeda, N., Anzid, K., Montero, P., Marrodan, M., Cherkaoui, M. (2012) Influencia de la migración en el estado nutricional y comportamiento alimentario de adolescentes marroquíes residentes en Madrid (España). *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 32 (supl.2), 48-54.
- Muros, J. J, Cofre-Bolados C., Zurita-Ortega F., Castro-Sánchez M., Linares-Manrique M. & Chacón-Cuberos, R. (2016). Relación entre condición física, actividad física y diferentes parámetros antropométricos en escolares de Santiago (Chile). *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 314-318.
- Organización Mundial de la Salud. *Datos y cifras. Obesidad y Sobrepeso* (2018). Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (Visitada el 29 de mayo de 2019).
- Organización Mundial de la Salud. *Datos y cifras. Malnutrición* (2018). Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition> (Visitada el 07 de julio de 2019).
- Ortega F., Ruiz J., Castillo M., y Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1-11.
- Puente, M., Ricardo, T., y Fernández, R. (2013). Risk factors related to obesity in children under 5 years. *MEDISAN*, 17(7), 1065-1071.
- Raimann, X., y Verdugo, F. (2012). Actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad infantil. *Revista Médica Clínica Condes*, 23 (3), 218-225.

- Rocha Silva, D., Martín-Matillas, M., Carbonell-Baeza, A., Aparicio, V., y Delgado-Fernández, M. (2014). Efectos de los programas de intervención enfocados al tratamiento del sobrepeso/obesidad infantil y adolescente. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(1), 33-43.
- Rosique, J., Restrepo, M., Manjarrés, L., Gálvez, A., y Santa, J. (2010). Estado nutricional y hábitos alimentarios en indígenas embera de Colombia. *Revista Chilena de Nutrición*, 37(3), 207-208.
- Salinas, S. (2011). Estudio de la aptitud física relacionada a la salud y composición corporal en escolares del nivel primario y secundario del colegio experimental de aplicación-UNE 2009. *Revista Apuntes Universitarios*, 1, 81-106.
- Schmelkes, S. (2013). Educación para un México Intercultural. *Sinéctica*, 40, 2-12. Recuperado de la base de datos SciELO.
- Secretaría de Educación Pública (2017). *Modelo Educativo para la educación obligatoria: educar para la libertad y la creatividad*. (1ª. ed.) México. SEP. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo\\_Educativo\\_para\\_la\\_educacion\\_n\\_Obligatoria.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo_Educativo_para_la_educacion_n_Obligatoria.pdf)
- World Medical Association (2008). Helsinki-Seul Declaration: Ethical principles for medical research involving human subjects. *Clinical Review & Education*, 310(20), 2191-2194.

## **Apéndice**

## 9.1 Apéndice A



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE DEPORTES**  
**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**



Tijuana, B.C., a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 20\_\_\_\_

### A quien corresponda:

Yo \_\_\_\_\_ padre, madre y/o  
tutor declaro libre y voluntariamente **aceptar** que mi hijo(a):

---

del grado \_\_\_\_\_ grupo \_\_\_\_\_ participe en el estudio:

***“ESTADO NUTRICIO, COMPOSICION CORPORAL Y RENDIMIENTO FÍSICO  
EN ESCOLARES INDÍGENAS DE TIJUANA”***

que se realizará en las instalaciones de la Escuela Primaria Bilingüe Vee Saa Kuaa.

Estoy consciente del procedimiento, el cual consistirá en evaluaciones antropométricas como estatura, peso y evaluaciones físicas. El desarrollo del estudio se llevará a cabo dentro de las fechas y horarios regulares de clases que han sido acordadas con la dirección de la escuela.

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) del presente estudio 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, madre o tutor

---

Firma del responsable del Proyecto

