



UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE PUEBLA

---

**ESCUELA DE NUTRICIÓN**

*“Determinación del estado nutricional, sedentarismo y consumo de edulcorantes artificiales en escolares de 4°, 5° y 6 año de una primaria privada”*

Tesis

que para obtener el Título de

**Licenciada en Nutrición**

Presenta:

**Mariana Soriano García**

Director:

**MNC Lupitha Elizabeth Flores Rojas**

Puebla, Pue., México

**Otoño 2018.**



**UPAEP – Secretaría General**

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

**Tesis Digitales Restricciones de uso:**

**DERECHOS RESERVADOS ©**

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero comenzar agradeciendo a Dios, por permitirme haber llegado a esta etapa tan importante de mi vida, y por darme a esas dos grandes personas a las que admiro mucho y me han apoyado incondicionalmente, mis padres.

A quienes les quiero agradecer por ser, esos seres humanos tan llenos de bondad, por confiar en mí, por alentarme a seguir adelante y no darme por vencida, por formar parte de mis logros, porque gracias a ustedes y su apoyo incondicional, principalmente en esta etapa, en la que, pese a que el camino fue largo, nunca dejaron de creer en mí, me siento muy orgullosa de tenerlos presentes.

A mi Padre:

Quiero agradecerle por todo su apoyo, su esfuerzo para sacarme adelante como hija y ser humano, por enseñarme a ser una persona humilde, sencilla y perseverante, porque gracias a todo ese esfuerzo he logrado una de mis metas más importantes en mi vida.

A mi Madre:

Quiero agradecerle su paciencia, amor, apoyo moral, compañía, por ser mi guía a lo largo de esta etapa y por toda su dedicación como madre.

También estoy muy agradecida con MNC Lupihta Elizabeth Flores Rojas mi asesora de tesis, por compartir todos sus conocimientos conmigo, por ser una gran maestra a lo largo de mi formación universitaria, por todo su tiempo, paciencia y dedicación en este proceso, por confiar en mí y darme la oportunidad de ser parte de este proyecto de edulcorantes.

Y a todas y cada uno de mis profesores de la licenciatura en Nutrición de UPAEP, por darme las bases para mi desarrollo como profesional de esta área de la salud, además de darme el impulso para concluir esta etapa de mi vida como profesional.

## ÍNDICE GENERAL

1	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	10
2	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	12
2.1	Historia del Instituto Mexicano Madero.....	12
2.2	Etapa escolar.....	12
2.2.1	Características fisiológicas.....	12
2.2.2	Características psicológicas .....	13
2.2.3	Características sociales.....	14
2.2.4	Desarrollo cognitivo.....	15
2.2.5	Características de la dieta de un escolar.....	16
2.3	Estado nutricional.....	17
2.3.1	Evaluación antropométrica.....	18
2.3.2	Indicadores del estado nutricional en escolares .....	19
2.3.3	Indicador Dietético.....	20
2.3.4	Generalidades de los indicadores dietéticos.....	20
2.3.5	Ingesta diaria admisible (IDA).....	22
2.3.6	Frecuencia de consumo de alimentos.....	23
2.4	Sedentarismo .....	24
2.5	Actividad física.....	26
2.5.1	Intensidad de la actividad física .....	26
2.5.1.1	Unidad de medida del índice metabólico (MET).....	27
2.5.1.2	Actividad física ligera.....	27
2.5.1.3	Actividad física moderada .....	28

2.5.1.4	Actividad física Vigorosa .....	28
2.5.2	Recomendación de actividad Física .....	28
2.6	Edulcorantes .....	29
2.6.1	Edulcorantes calóricos artificiales.....	31
2.6.1.1	Xilitol.....	31
2.6.1.2	Manitol.....	32
2.6.1.3	Sorbitol.....	32
2.6.2	Edulcorantes no calóricos artificiales.....	33
2.6.2.1	Aspartame .....	33
2.6.2.2	Acesulfame k .....	33
2.6.2.3	Sucralosa.....	34
2.6.2.4	Sacarina.....	34
2.6.2.5	Ciclamato.....	35
2.6.2.6	Neotame.....	35
2.6.2.7	Estevia.....	36
2.6.2.8	IDA de ENC artificiales.....	37
<b>3</b>	<b>PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>44</b>
7.1	Tipo de estudio .....	44
7.2	Población y muestra .....	44
7.3	Criterio de inclusión, exclusión y eliminación .....	44

7.4	Operacionalización de las variables .....	45
7.4	Métodos y técnicas .....	52
7.4.1	Elaboración de la base de datos con productos edulcorantes.....	52
7.4.2	Indicadores antropométricos .....	53
7.4.3	Actividad física .....	54
7.4.4	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos .....	55
7.5	Recursos humanos .....	55
7.6	Recursos materiales .....	56
7.7	Recursos financieros.....	56
7.8	Procedimiento.....	56
7.9	Análisis estadístico .....	57
7.10	Consideraciones éticas.....	57
<b>8</b>	<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....</b>	<b>58</b>
<b>9</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>59</b>
9.1	Información por género .....	64
9.2	Información por grado .....	69
9.3	Información por categoría de actividad física .....	76
<b>10</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>82</b>
<b>11</b>	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>89</b>
<b>12</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>92</b>
<b>13</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>104</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Encuesta de actividad física, y frecuencia de consumo de edulcorantes. ....	104
<b>Anexo 2</b> Carta dirigida a las autoridades correspondientes .....	111

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I <b>Frecuencia de consumo de alimentos en escolares</b> .....	24
Tabla II <b>Recomendaciones de actividad física para niños de 5 a 17 años de acuerdo a la OMS 2010</b> .....	29
Tabla III <b>IDA de ENC artificiales en población escolar mexicana</b> .....	37
Tabla IV <b>Datos antropométricos y consumo de edulcorantes</b> .....	60
Tabla V <b>Nivel de AF y horas de conductas sedentarias</b> .....	63
Tabla VI <b>Tiempo frente a pantalla y otras conductas sedentarias</b> .....	63
Tabla VII <b>Datos antropométricos y consumo de edulcorantes por género</b> .....	65
Tabla VIII <b>Nivel de AF y horas de conductas sedentarias por género</b> .....	68
Tabla IX <b>Tiempo frente a pantalla y otras conductas sedentarias por género</b> .....	68
Tabla X <b>Datos antropométricos y consumo de edulcorantes por grado</b> .....	71
Tabla XI <b>Niveles de AF y horas de conductas sedentarias por grado</b> .....	74
Tabla XII <b>Tiempo frente a la pantalla y otras conductas sedentarias por grado</b> .....	75
Tabla XIII <b>Datos antropométricos y consumo de edulcorantes por categoría de AF</b> . .....	77
Tabla XIV <b>Datos generales por categoría de AF</b> .....	80
Tabla XV <b>Tiempo frente a la pantalla y otras conductas sedentarias por categoría de AF</b> . .....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico I Diagnostico nutricional de acuerdo a parámetros de CDC y OMS para IMC por edad.....</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico II Niveles de AF en la población escolar.....</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico III Tiempo frente a la pantalla. ....</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico IV Diagnostico nutricional de acuerdo a parámetros de la CDC y OMS para IMC por edad, por género.....</b>	<b>66</b>
<b>Gráfico V Nivel de actividad física por género.....</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico VI Tiempo frente a la pantalla por género. ....</b>	<b>69</b>
<b>Gráfico VII Diagnostico nutricional de acuerdo a parámetros de la CDC y OMS para IMC por edad, por grado escolar. ....</b>	<b>72</b>
<b>Gráfico VIII Tiempo frente a la pantalla por grado. ....</b>	<b>75</b>
<b>Gráfico IX Diagnostico nutricional de acuerdo a parámetros de la CDC y OMS para IMC por edad, por categoría de AF. ....</b>	<b>78</b>
<b>Gráfico X Tiempo frente a la pantalla por categoría de AF.....</b>	<b>81</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

La etapa escolar es una etapa importante en el desarrollo humano, ya que durante esta se presenta el desarrollo de hábitos alimentarios, por lo que se sabe que si durante esta etapa se ofrecen la mayoría de los alimentos endulzados, durante la etapa adulta se tendrá preferencia por alimentos con mayor dulzor, así como si no se fomenta el hábito de realizar actividad física desde la niñez en la vida adulta será nula su práctica, y en conjunto estos malos hábitos terminan en el desarrollo de sobrepeso y obesidad, incrementando el riesgo de desarrollar ECNT (Enfermedades crónicas no transmisibles) <sup>1,2</sup>.

De acuerdo con la ENSANUT 2012, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad es del 34.4% (19.8 y 14.6% respectivamente), utilizando los criterios de la OMS para la determinación de sobrepeso y obesidad de acuerdo a IMC por edad, mientras que el 58.6% de los escolares no realizan ninguna actividad física, lo cual es preocupante pues, si el problema de salud no es atacado se verá reflejado con graves consecuencias en el futuro, entre esas consecuencias se encuentran el desarrollo de obesidad, diabetes, resistencia a la insulina, enfermedades cardiovasculares, entre otras<sup>3</sup>.

El aumento del sedentarismo lo cataloga ahora como uno de los principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial y en México las ECNT son un problema de salud pública que afecta principalmente niños de la etapa escolar; entre los factores del desarrollo de ECNT se encuentran el sobrepeso, la obesidad, los malos hábitos de alimentación y el sedentarismo. Y al igual que estos factores han crecido notablemente en los últimos años, también se ha incrementado drásticamente el consumo de edulcorantes no nutritivos en la población<sup>4</sup>.

El uso de edulcorante artificiales o no nutritivos en la industria alimentaria, es con el fin de proporcionar dulzor a los alimentos pero sin el mismo aporte calórico que los edulcorantes naturales, pero en nuestro país es muy escasa la información que se tiene sobre sus usos, beneficios o daños en población mexicana y con problemas de alimentación que sobrepasan las necesidades energéticas y sedentarismo, el presente

estudio será comparado con otros estudios similares de otros países y beneficiar a padres y niños con los resultados.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Historia del Instituto Mexicano Madero

Tiene su origen en un orfanato fundado por misioneros Cristianos Metodistas del norte de Estados Unidos de América: Guillermo Butler y Clementina R. de Butler en la ciudad de México en el año de 1874. Para el año de 1876 el orfanato fue trasladado a la ciudad de Puebla transformándose en seminario de teología y preparatoria e impartiendo educación de nivel primaria, secundaria.

En 1893, cambio su nombre a Instituto Metodista Mexicano en el año 1894 e incorporando la escuela de comercio y manteniendo este nombre hasta 1927 cuando adoptó el nombre de Instituto Mexicano de Maestros hasta 1934 cuando adopta el nombre que actualmente tiene de Instituto Mexicano Madero.

Se encuentra ubicado desde 1910, en la calle 17 poniente N° 503, Colonia centro de la Ciudad de Puebla. Para los años ochenta su población creció significativamente por lo que abrió su segundo plantel el 15 de septiembre de 1982 en Zavaleta, en donde se brindan servicios de educación preescolar y primaria, posteriormente secundaria y preparatoria; de igual manera se fundó la escuela superior de Contaduría y Administración incorporada a la UNAM y posteriormente cambio su nombre a Universidad Madero ampliando su número de licenciaturas ofertadas y para el año 1997 Universidad Madero abre su campus en Papaloapan, Tuxtepec, Oaxaca<sup>5</sup>.

### 2.2 Etapa escolar

#### 2.2.1 Características fisiológicas

Durante esta etapa aunque el crecimiento ya no es tan acelerado, el peso aumentará normalmente entre 2 y 3 kg al año, y el incremento de la estatura será de 6 a 8 cm al año hasta llegar a la pubertad, de igual manera habrá cambios en el apetito y la ingesta de alimentos, lo que suele provocar incertidumbre y luchas constantes a la hora de comer en

los padres de los escolares. Sin embargo, no es un problema aislado ya que es parte de la etapa<sup>6</sup>.

El crecimiento del tronco se detiene paulatinamente, mientras que las extremidades se alargan considerablemente, dando un cuerpo con proporciones más maduras, esta composición corporal se mantendrá constante, aumentando de manera progresiva su fuerza muscular, coordinación motora y resistencia, lo que le permitirá realizar actividades más complejas, con patrones de movimiento más estrictos, para la práctica de deportes como gimnasia, danza, natación entre otras<sup>1,2,6</sup>.

Al llegar a esta etapa, el escolar experimentará lo que se conoce como rebote adiposo, ya que si se le compara con la etapa anterior, el porcentaje de grasa en la etapa preescolar disminuye gradualmente hasta alcanzar el mínimo entre los 4 y 6 años. La denominación de rebote adiposo hace referencia a la acumulación de grasa como parte de la preparación para el brote de crecimiento en la adolescencia, el porcentaje de grasa alcanza un cifra mínima del 16% en mujeres y 13% en hombres, por lo general se presenta entre los 6 y 6.3 años de edad<sup>1</sup>.

Un rebote de adiposidad temprano está estrechamente relacionado con el riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad. Es importante mencionar que durante esta etapa los niños presentan mayor masa magra por cm de talla que las niñas, mientras que las niñas tienen un porcentaje mayor de peso en grasa, pero estas diferencias no son significativas hasta la llegada de la adolescencia. Es por eso que en esta etapa no es primordial buscar que el IMC del escolar se encuentre dentro de un rango establecido como en el caso de los adultos, ya que estos se encuentran en una etapa de crecimiento constante y el IMC va cambiando de acuerdo con la edad<sup>1,2,6</sup>.

### 2.2.2 Características psicológicas

Al inicio de esta etapa, el niño comenzará por imitar a las personas que se encuentran a su alrededor, por lo que es importante que las personas que lo rodean practiquen hábitos

saludables que influyan de manera favorable a su desarrollo y crecimiento. En esta etapa es común que los padres tengan dificultad para controlar el consumo de alimentos de sus hijos por lo que tienden a imponer más restricciones en la alimentación<sup>2</sup>.

Generando en ellos regímenes dietéticos tempranos, los cuales no constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de obesidad, sin embargo, si influyen en el desarrollo de trastornos de la alimentación. Ya que el rebote de adiposidad que se presenta como parte de la preparación a la siguiente etapa genera incertidumbre sobre todo en las madres de las niñas, quienes imponen restricciones alimentarias a sus hijas<sup>1,6</sup>.

En esta etapa, el escolar se cree perfecto por lo que quiere que las personas que le rodean realicen las cosas de la misma manera que él. Se encuentra en camino a adquirir conciencia de su propia persona, por medio de todo lo que ve y escucha, por ese motivo a los 7 años ya son capaces de colocarse en el lugar de otra persona, generando en ellos distintas emociones al momento de ver una película, leer o escuchar un cuento, incluso al ver programas de televisión<sup>6</sup>.

Al llegar a los 8 años el niño se torna un poco impaciente, pues quiere que todas las cosas se realicen de manera rápida, optando por consumir alimentos de fácil preparación. Entre los 9 y 10 años ya es más seguro de sí mismo, tiene estabilidad emocional y maneja su independencia. Mientras que al llegar a los 11 y 12 años emocionalmente, se tornan más volubles debido a que sus estados de ánimo son más variables lo que representa el cambio a una nueva etapa la vida<sup>1,6</sup>.

### 2.2.3 Características sociales

Las principales influencias sobre la ingesta alimentaria son el entorno familiar, las tendencias sociales, los medios de comunicación, las presiones de los amigos y las enfermedades. Esta etapa es clave, ya que en ella se desarrollan los gustos, aversiones y se establecen hábitos que se mantendrán el resto de la vida. Socialmente hablando, los niños de 6 a 12 años comienzan a tomar decisiones, con ayuda de los adultos que los

rodean, con la finalidad de lograr su independencia, los padres y los hermanos siguen representando la principal influencia dentro de su entorno en la actitud del niño al momento de elegir alimentos o platillos, sin embargo los amigos serán gran influencia en la elección de cierto gusto por determinados alimentos<sup>1,2,6</sup>.

Entre los 9 y 10 años los niños ya se encuentran listos para adquirir responsabilidades domésticas como poner la mesa, ya disfrutan comer en familia, pues les desagrada comer solos, es decir, el vínculo con su familia se hace más grande, prefiere las actividades familiares y reconoce la autoridad que representan sus mayores<sup>2</sup>.

Los medios de comunicación representarán otra gran influencia en esta etapa ya sea por medio de la televisión o del internet, ya que los ataques publicitarios dentro de estos medios, fomentan el consumo de alimentos con alto contenidos de grasa y azúcar<sup>7</sup>.

Además de que, se debe dejar que el niño decida la cantidad que come y los padres o adultos que lo rodean, deberán cumplir con el papel de brindar alimentos seguros y saludables. Pues son ellos, quienes proporcionan los alimentos a los menores, el ambiente que se genere durante las comidas también será un factor que influye en las actitudes a la hora de comer, relacionado con los alimentos y las comidas<sup>1</sup>.

En esta etapa también se desarrollan los modales de un niño en la mesa, se sabe que los niños que comen con sus familias, prefieren el consumo de frutas y verduras, que los que comen frente al televisor, que prefieren consumir refrescos y alimentos fritos, lo cual es más común en la actualidad debido a los cambios de roles familiares y los ajetreados estilos de vida que se llevan<sup>2,6</sup>.

#### 2.2.4 Desarrollo cognitivo

Esta etapa, se caracteriza por la conclusión del desarrollo del pensamiento pre operacional, el cual abarca de los 2 a los 7 años. En este periodo, el pensamiento aun es rudimentario, lo que significa que los niños son incapaces de percibir el punto de vista de otros, pues son ellos el centro de todo lo que ocurre a su alrededor, no comprenden

características variables en objetos similares, no son capaces de razonar jerarquías, ni diferenciar lo general de lo particular<sup>2</sup>.

De los 6 a los 12 años se desarrolla el pensamiento de operaciones concretas, es decir, que el pensamiento se convierte en lógico, los pensamientos dejan de ser intuitivos y se basan en la razón, serán capaces de relacionar el pasado con hechos del presente, realizar jerarquías y series, cabe mencionar que el pensamiento lógico solo se basa en cosas concretas y reales<sup>6</sup>.

Todo esto le permitirá tomar en cuenta la opinión de otros, ya que aún se siente el centro de todo lo que ocurre a su alrededor, pero ya no de la misma manera que en la etapa preescolar, estos dos tipos de desarrollo le permitirán realizar trabajos cada vez más complejos de acuerdo a su edad en la escuela, además de continuar con el desarrollo cognitivo y de lenguaje<sup>2,6</sup>.

#### 2.2.5 Características de la dieta de un escolar

Debido a que en esta etapa los escolares pasan la mayor parte del día en la escuela, su alimentación durante este periodo del día se ve directamente influenciado por los compañeros de la escuela, adultos significativos para ellos como profesores, entrenadores o ídolos. Lo que propicia un incremento constante en la ingestión de alimentos, en esta etapa algunos llevan sus alimentos de casa, los cuales suelen ser nutritivos y con menos grasa, en cambio los que compran en las cooperativas de las escuelas, suelen ser más grasos, y poco nutritivos predominando la elección de alimentos favoritos<sup>2</sup>.

Disminuyendo la variedad de la dieta del escolar, limitándolo a la selección de alimentos de fácil transporte y que no requieren refrigeración o calentamiento. Cabe destacar que en esta etapa el número de comidas fuera de casa aumenta por lo que el escolar se verá expuesto a alimentos de diferente preparación, presentación y horarios variables alterando por completo la alimentación que solía tener hasta la etapa preescolar<sup>1</sup>.

En parte, debido a la influencia de los medios de comunicación, amigos de la escuela y falta de interés y dedicación de los padres, hacia la alimentación de los niños. En la actualidad muchos de los escolares son los responsables de la preparación de sus desayunos no equilibrados además de saltarse comidas, como el desayuno<sup>8</sup>.

El cual tiene efectos benéficos sobre el aprendizaje y es factor determinante del rendimiento escolar, por lo que, los niños que no desayunan suelen tener más problemas de rendimiento y atención en las clases, característica importante que debiera cumplir una dieta en edad escolar. De acuerdo, con la OMS las necesidades energéticas de un niño entre 6 y 12 años oscilan entre 2.000-2.200 kcal/día (OMS), y varían en función de la actividad física de cada niño<sup>9</sup>.

La alimentación de un niño en edad escolar debe ser:

Completa: es decir que incluya en las comidas principales del día, los diferentes grupos de alimentos (lácteos, carnes, huevos, frutas y verduras, cereales, legumbres, etc.)

Equilibrada: que cada comida principal contenga todos los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales) en cantidades necesarias para cubrir los requerimientos diarios para cada grupo etáreo.

Higiénica: que los alimentos se preparen en un ambiente limpio e higiénico.

Suficiente: tanto en cantidad como calidad, para cubrir las necesidades nutricionales del niño.

Variada: es importante que los niños aprendan a comer una gran variedad de alimentos. Evitando el consumo de un solo alimento<sup>2,8,9</sup>.

### 2.3 Estado nutricional

Es un carácter resultante de la ingesta y utilización biológica de alimentos en el organismo, el cual refleja el nivel en el que las necesidades fisiológicas del individuo han sido

cubiertas, sin embargo no solo implica ingreso-egreso, sino que se encuentra delimitado por una gran variedad de factores en los cuales no solo importa el proceso orgánico (ingestión, digestión, absorción, utilización y excreción de los alimentos) sino que también son importantes los elementos no orgánicos ni nutricios como lo son aspectos económicos, sociales, culturales, y psicológicos, quienes también son parte del estado nutricional; por lo que la evaluación del estado nutricional de un individuo, consiste en saber si se encuentra en condiciones óptimas, para lo que ya se encuentran delimitados una serie de elementos que permiten la valoración de manera práctica, esos 4 elementos son: indicadores dietéticos, métodos clínicos y bioquímicos( que se cumplan los procesos de digestión, absorción, utilización y excreción), antropométricos y bioquímicos, y los signos clínicos<sup>10</sup>.

### 2.3.1 Evaluación antropométrica

Los indicadores antropométricos son valores de composición corporal usados para evaluar el estado nutricional, y generar un diagnóstico nutricional de un individuo, un indicador antropométrico permite evaluar las dimensiones físicas y la composición corporal, además de que permite identificar manifestaciones anatómicas y clínicas de alteraciones nutricias<sup>11</sup>.

Los indicadores antropométricos o evaluación antropométrica consiste es una serie de mediciones específicas con la técnica adecuada para que la interpretación de los resultados sea el adecuado sin arrojar falsos positivos; entre las mediciones más comunes en escolares se encuentran peso, estatura, y circunferencia de cintura. La interpretación de los indicadores antropométricos se realiza, a partir de la relación de las variables obtenidas (peso, estatura, circunferencia de cintura, edad, sexo, etc.) con puntos de cohorte acorde a la población. Los índices que evalúan el crecimiento lineal en niños y adolescentes: Peso/edad, peso/talla, talla/edad, Índice de masa corporal (IMC)<sup>10</sup>.

### 2.3.2 Indicadores del estado nutricional en escolares

La evaluación antropométrica en niños no solo representa un indicador de su estado nutricional, sino un reflejo del crecimiento lineal que se presenta; para ello en el caso de los niños y adolescentes, las mediciones necesarias para evaluar su composición corporal son: peso y estatura. Con ellos se obtienen los índices de peso/edad, peso/talla, talla/edad, índice de masa corporal (peso/talla<sup>2</sup>) y cada uno de ellos evalúa aspectos distintos relacionados al estado de nutrición<sup>11,12</sup>.

#### Peso/edad

Es un índice que evalúa el peso del niño en relación con un grupo de niños de su misma edad, y detecta desnutrición- bajo peso, sobrepeso-obesidad, no está recomendado en niños mayores de 10 años debido a las características correspondientes a la maduración sexual<sup>10</sup>.

#### Peso/talla

Es un índice que evalúa el peso del niño contra su propia estatura, y sirve para detectar desnutrición aguda-bajo peso (definida por Waterlow como emaciación), obesidad-sobrepeso; no está recomendado para niños mayores de 5 años de edad y adolescentes ya que es sustituido por el índice de masa corporal<sup>10</sup>.

#### Talla/edad

Es un índice que evalúa la estatura del niño con relación a la estatura esperada en niños de su misma edad, y sirve para detectar desnutrición crónica con alteración en el crecimiento lineal (definida por Waterlow como desmedro)<sup>10</sup>.

#### Índice de masa corporal

Índice que evalúa la relación del peso del niño en relación con su propia estatura, y sirve para detectar desnutrición-bajo peso, obesidad-riesgo de obesidad y normalmente se utiliza en niños de 5 años en adelante<sup>10,11</sup>.

### 2.3.3 Indicador Dietético

Es uno de los métodos más importantes para evaluar el estado nutricional del individuo, pero presenta un alto grado de dificultad, así como riesgo de error a la hora de obtener la información, desde la aplicación técnica para la medición de indicadores, hasta la interpretación y la utilización de los resultados; este método proporciona información cuantitativa y cualitativa sobre la ingesta de nutrientes, energía, hábitos alimentarios individuales y a nivel grupal<sup>12, 13</sup>.

La información que se obtiene por medio de este indicador resulta de suma importancia, debido a que de manera individual es posible detectar problemas en el ámbito clínico como deficiencias de nutrientes en pacientes, así como permite vigilar su evolución y tratamiento, y detectar riesgos de desnutrición en diversos grupos<sup>13</sup>.

### 2.3.4 Generalidades de los indicadores dietéticos

El objetivo principal de los indicadores dietéticos es evaluar la ingesta de nutrientes y energía, así como los hábitos alimentarios en el ámbito individual o grupal o en ambos; estos se evalúan desde el punto de vista de calidad de vida y nutricional, el punto nutricional se evalúa a través de las recomendaciones sobre energía y nutrientes establecidos por un país, como necesidades energéticas de una persona determinadas por medio de una calorimetría indirecta o de fórmulas de predicción de gasto energético (GE)<sup>12,13</sup>.

Mientras que la calidad de vida se evalúa por medio de índices de calidad nutricional y de la dieta, junto con las diversas guías de orientación alimentaria de diferentes normas nacionales en donde se encuentran los valores nutricionales de referencia (VNR), el cual

representa un conjunto de cifras las cuales sirven como directrices para evaluar y planificar la ingestión de nutrimentos en poblaciones sanas<sup>13</sup>.

Estos valores se derivan de un concepto conocido como necesidad o requerimiento nutrimental (RN), que es la cantidad que un individuo necesita ingerir de un nutrimento para lograr una nutrición óptima, estas expresiones numéricas surgen del promedio diario de ingesta requerida y en la actualidad se utilizan cuatro valores de referencia<sup>12,13</sup>.

#### Requerimiento nutrimental promedio (RNP)

Es el nivel estimado de ingesta diaria, para alcanzar el 50% del requerimiento nutrimental en individuos sanos y va de acuerdo al género y es en particular diferente para cada etapa de vida, esta población combinada con la varianza describe los requerimientos individuales, este valor de referencia cumple las necesidades del 50% de la población, por lo que no cubre al otro 50%, por lo que su uso solo se emplea para diseñar metas establecidas de alimentos o para el cálculo de las IDR<sup>12,13</sup>.

#### Ingestión diaria recomendada (IDR)

Es un nivel promedio de la ingesta diaria suficiente para alcanzar del 97% al 98% del requerimiento nutrimental en individuos sanos, de acuerdo a la etapa de vida y el género, la cual deriva del requerimiento del nutrimento a tratar. Derivan de los RN establecidos por grupo de edad; si se reconocen el RNP y si los datos sobre el RN se distribuyen de manera normal la IDR para el grupo en cuestión se obtiene por 2 desviaciones estándar al promedio<sup>13</sup>.

#### Ingestión diaria sugerida (IDS)

Es el nivel recomendado de ingesta diaria adecuada, que se encuentra basada en aproximaciones determinadas de ingesta de nutrimentos por grupos de edad en poblaciones saludables; es un estándar de vigilancia cuando no hay suficiente información para la determinación de la ingesta diaria recomendada; por lo que la IDS tiene alto grado

de subjetividad e incertidumbre, pero permite contar con un valor de referencia provisional, lo que refleja que independientemente del terreno en el que se utilice, es sinónimo de que hace falta realizar más investigación para que esa IDS se convierta en IDR<sup>13</sup>.

#### Límite superior de consumo (LSC)

Este término se refiere al nivel más elevado de ingesta diaria nutrimental que no causa efectos en el individuo aparentemente sano dentro de la población en general, las ingesta superior a este límite aumenta el riesgo de toxicidad en el individuo, por lo que debe de considerarse que los valores nutrimentales de referencia se realizan con un amplio margen de seguridad, el cual permite satisfacer la necesidades nutrimentales de la población. En contraste con la IDR y la IDS que se conocen como recomendaciones, este valor hace referencia a la precaución<sup>12,13</sup>.

#### 2.3.5 Ingesta diaria admisible (IDA)

Es la cantidad aproximada de un aditivo alimentario, expresada en relación con el peso corporal, que se puede ingerir diariamente, durante toda la vida, sin que represente un riesgo apreciable para la salud. Se refiere a la certeza real, de acuerdo con la información con la que se cuente, de que la exposición durante toda la vida a un aditivo determinado no provocará daño alguno. La IDA se representa normalmente como un nivel de 0-x miligramos al día por kilogramo de peso corporal, está la establecen los comités científicos de expertos los que asesoran a las autoridades reguladoras nacionales e internacionales. El principal organismo internacional que se encarga de la seguridad de los aditivos alimentarios es el Comité Conjunto de Expertos en Aditivos Alimentarios (Joint Expert Committee on Food Additives, JECFA) de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (United Nations Food and Agriculture Organisation, FAO), y la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>8,13,14</sup>.

### 2.3.6 Frecuencia de consumo de alimentos

Es una técnica cualitativa y descriptiva que facilita la caracterización de patrones de consumo, la cual comprende una selección de alimentos de acuerdo con el objetivo de estudio, con relación al consumo determinado en distintos periodos, así como en una población específica<sup>12,13</sup>.

Es una lista de alimentos y bebidas en la que se proporcionan varias opciones como respuesta sobre la frecuencia de consumo, entre esas opciones se suelen incluir diario, semanal y mensual además de consumo ocasional y no consumo; el listado de alimentos suele ir por grupo de alimento, no existen cuestionarios de frecuencia de consumo con aplicación universal ya que, estos deben ser diseñados especialmente para la población objeto de estudio. Para su aplicación el paciente puede responderlo fácilmente y aclarar la diferencia entre nunca y ocasionalmente, existen tres tipos cuantitativo, cualitativo, y semi cuantitativo y la información que nos proporciona es relación dieta habitual y enfermedad, y los cuantitativos, permitan cuantificar kcal y cantidades de nutrimentos consumidas<sup>13</sup>.

#### Frecuencia de consumo de alimentos en un escolar

Un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) es una lista de alimentos y bebidas con varias opciones de respuesta sobre la frecuencia con que se consumen. Dichas opciones suelen incluir frecuencia diaria, semanal y mensual, además de consumo ocasional o no consumo. Es un listado de alimentos que incluye grupos de alimentos como: frutas, verduras cereales etc. o bien alimentos en específicos, esto depende de los intereses de la evaluación dietética, si la intención es evaluar la variedad de la dieta los grupos de alimentos limitarían las posibilidades, no existen cuestionarios de frecuencia de consumo de aplicación universal, ya que únicamente sirven para la población que fueron diseñadas o para poblaciones similares y con el fin de evaluar la dieta<sup>15</sup>.

Muestra de este tipo de cuestionario se puede observar en diversos estudios como el de Hábitos alimentarios de los escolares de una zona básica de salud de Córdoba del autor

Pérua TL, et al<sup>9</sup>, en el cual se utilizó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos diseñado para evaluar el consumo de alimentos industrializados, así como los alimentos esenciales para una dieta correcta en niños en etapa escolar. Muestra de que los CFCA, pueden ser diseñados para obtener la información que se requiere, como el consumo de alimentos chatarra como en el estudio del autor Castañeda CE, et al<sup>16</sup>, en el cual se relaciona el estado nutricional de escolares de 6 a 11 años, con su consumo de alimentos chatarra durante el recreo.

Tabla I **Frecuencia de consumo de alimentos en escolares.**

Alimentos	Frecuencia (%)			
	Una vez o más/día	Alguna vez/semana	Rara vez	Nunca
Pan	95,0	1,1	3,0	0,9
Leche y derivados	89,4	8,1	1,6	0,9
Frutas	82,2	11,5	3,5	2,8
Embutidos	66,1	24,2	7,9	1,8
Bebidas gaseosas	60,5	25,0	12,1	2,4
Dulces y golosinas	58,0	25,2	14,7	2,1
Verduras	53,8	28,0	12,0	6,2
Carnes	52,8	45,2	1,8	0,2
Bolsas patatas, gusanitos y cortezas	44,5	32,3	21,0	2,2
Legumbres	42,2	52,4	3,7	1,7
Huevos	37,5	52,7	7,1	2,7
Pescados	34,5	54,4	6,7	4,4
Frutos secos	34,3	38,4	23,6	3,7
Chocolate	23,3	36,6	35,8	4,3
Hamburguesas y perritos calientes	19,9	39,0	31,2	9,9
Café	21,1	9,1	17,5	52,3

Fuente: Hábitos alimentarios de los escolares de una zona básica de salud de Córdoba. <sup>(9)</sup>.

## 2.4 Sedentarismo

El sedentarismo o también llamado comportamiento sedentario, se refiere a aquellas actividades que no requieren un gasto sustancial de energía mayor al nivel de reposo o estado de vigilia; por lo que incluye actividades como: sentarse, dormir, ver televisión y otras formas de recreación frente a pantallas, ocurre en cualquier grupo de edad; en la

escuela o el trabajo<sup>17</sup>. El comportamiento sedentario en niños y adolescentes tiene consecuencias negativas para su salud sin importar el nivel de actividad física.

Son el conjunto de comportamientos necesarios para el deterioro estructural y funcional del organismo, el cual se refleja con el desarrollo de enfermedades que son capaces de limitar actividades productivas del ser humano y que en la actualidad de acuerdo con la OMS está presente en el 60-80% de la población a nivel mundial; entre las diversas definiciones sobre el sedentarismo encontramos: consumir menos del 10% del gasto energético total por día en actividades físicas de intensidad moderada o vigorosa, no realizar actividades como caminar, nadar, trotar u otras por un minuto cinco veces a la semana, y permanecer en un estado en el cual la actividad física es mínima en los tiempos libres<sup>8,18</sup>.

Las conductas sedentarias (CS) son todas aquellas en las que se involucra un gasto energético equivalente de 1 a 1.5 METs<sup>17</sup>. Existe evidencia epidemiológica que demuestra que el sedentarismo (estilo de vida sedentario) está relacionado con el incremento de factores de riesgo cardiovasculares, que a su vez se relacionan con ECNT como hipertensión, dislipidemia e insulinoresistencia<sup>19</sup>, actualmente se estima que el sedentarismo es la causa principal del 25% de cáncer de mama y colon, del 27% de los casos de diabetes mellitus tipo 2 y del 30% de enfermedad coronarias la cual representa la cuarta causa de mortalidad a nivel mundial, aunque el desarrollo de las ECNT suelen tener lugar alrededor de la quinta etapa de vida la evidencia indica que los factores de riesgo cardiovascular tienen sus origen en la infancia<sup>20,21</sup>.

Es importante señalar que no es lo mismo inactividad física y sedentarismo, ya que la inactividad física se define como la cantidad insuficiente de actividad física para obtener beneficios en la salud; y al igual que el sedentarismo contribuyen de manera independiente a la obesidad y ECNT<sup>22</sup>.

## 2.5 Actividad física

Se define como todo aquel movimiento corporal voluntario que genera contracción muscular y requiere un gasto energético por arriba del gasto energético basal el cual es el gasto mínimo de energía que un individuo requiere para mantener sus funciones vitales (respiración, circulación de la sangre, etc.) mientras se encuentra en reposo físico. De acuerdo con la OMS la inactividad física ocupa es el cuarto factor de riesgo de mortalidad a nivel mundial, además de ser uno de los factores del desarrollo de cáncer de mama, cáncer de colon, diabetes, y cardiopatía isquémica<sup>8, 23,24</sup>.

Cabe señalar que no debe confundirse la actividad física con el ejercicio, ya que el ejercicio es una actividad física planificada, repetitiva, y con una estructura ya definida que se realiza con el fin de mantener y mejorar ciertas aptitudes físicas, mientras que la actividad física abarca movimientos corporales que forman parte de nuestra vida diaria, como formas de transporte activos; caminar, usar bicicleta, realizar las labores domésticas o cualquier actividad recreativa<sup>23,24</sup>. Si el ejercicio físico es combinado con reglas que conjugan actividad física, con otras características de la persona, se le denomina deporte<sup>25</sup>.

La actividad física se divide en aeróbica y anaeróbica; las actividades aeróbicas o también denominadas actividades de resistencia, ya que mejoran la función cardiorrespiratoria, y su principal fuente energía es el oxígeno, entre estas actividades se encuentran, nadar, montar bicicleta, caminar a paso rápido, correr saltar la soga, etc. Y las actividades anaeróbicas, son las que utilizan la glucosa como principal fuente de energía y tienen como objetivo principal fortalecer los músculos<sup>25</sup>.

### 2.5.1 Intensidad de la actividad física

Refleja la velocidad con la que se realiza cierta actividad, se estima el esfuerzo requerido por una persona para realizar cierta actividad, además de que esta varía de persona a persona, ya que depende de lo ejercitado y de la forma física. A su vez la intensidad física

se clasifica en moderada o vigorosa una de las maneras de medir la intensidad de la actividad física es por MET<sup>8,24</sup>.

#### 2.5.1.1 Unidad de medida del índice metabólico (MET)

Debido a la necesidad de clasificar el trabajo físico de acuerdo con la necesidad de energía, en función con la energía basa, lo que define al trabajo ligero como aquel que requiere un consumo de oxígeno, hasta 3 veces la necesidad en reposo, a lo que se le conoce como metabolic equivalent of task(MET)<sup>24</sup>.

Es la unidad de medida del índice metabólico equivalente a 3.5ml O<sub>2</sub>/kg x min. correspondiente a la cantidad mínima de oxígeno que el organismo necesita para realizar las funciones metabólicas, esta unidad de medida se utiliza para comparar el coste energético de diversas actividades y su metabolismo basal el cual equivale a 1 kcal/kg/hr en reposo, lo que se calcula que en actividades ligeras a moderadas de 3-6 veces mayor (3-6 MET) y 6 veces mayor en actividades vigorosas (>6 MET)<sup>24</sup>.

#### 2.5.1.2 Actividad física ligera

También es denominada como actividad física leve o de baja intensidad y son la mayoría de las actividades diarias como, el estar de pie, levantar objetos ligeros, limpiar el polvo, caminar lento, estiramiento, planchar, etc. Y producen una ligera sensación de calor en el individuo, este tipo de actividades no altera la respiración ni el ritmo cardiaco, por lo tanto involucra un gasto energético mínimo y contribuyen a mantener el cuerpo activo, sin embargo una persona que solo realiza este tipo de actividades se considera inactiva, ya que aunque algunas de ellas involucren episodios cortos de actividades de mayor intensidad, no tienen una duración suficiente para contar con la recomendación de actividad física, representan menos de 3 MET<sup>26</sup>.

### 2.5.1.3 Actividad física moderada

Aquella actividad que acelera de forma perceptible para el individuo el ritmo cardiaco es denominada actividad física moderada y representa entre 3-6MET. Entre las actividades moderadas se encuentra caminar a paso constante, bailar, realizar labores domésticas, deportes con niños, paseos con mascotas, jardinería, trabajos de construcción en general y desplazamiento de cargas moderadas menores de 20 kg<sup>24,27</sup>.

### 2.5.1.4 Actividad física Vigorosa

Es aquella que requiere una gran cantidad de esfuerzo para el individuo la cual provoca un aumento precipitado del ritmo cardiaco y una respiración rápida y un consumo calórico 6 veces mayor que en estado de reposo  $> 6$  MET. Algunas de las actividades físicas vigorosas son aerobics, natación, deportes y juegos competitivos, andar en bicicleta a velocidad constante, trepar una ladera, trabajo intenso con palas, excavaciones y desplazar cargas pesadas mayores a 20 kg<sup>28</sup>.

## 2.5.2 Recomendación de actividad Física

Las recomendaciones de actividad física tienen el objetivo principal de prevenir el desarrollo de ECNT por medio de la actividad física en la población en general, por grupo de edad de acuerdo con la OMS<sup>29</sup>; las recomendaciones de actividad física en niños de 5 a 17 años de edad están basadas en actividades programadas del contexto social, familiar, comunidad o escuela, incluyendo actividades que mejoren las funciones cardiorrespiratorias, musculares, salud ósea y reducción del riesgo de ECNT<sup>22</sup>.

**Tabla II Recomendaciones de actividad física para niños de 5 a 17 años de acuerdo a la OMS 2010**

Recomendaciones
Acumular un mínimo de 60 min diarios de actividad física moderada o vigorosa, o una combinación de ambos. Puede consistir en varias sesiones a lo largo del día(p. ej., dos tandas de 30 min)
Incrementar la actividad física por más de 60 min al día tiene beneficios adicionales para la salud
La actividad física diaria debe ser en su mayor parte aeróbica, como caminar, correr, saltar, bailar, etc.
Es conveniente incorporar actividades vigorosas, para fortalecer los músculos y los huesos por lo menos 3 veces a la semana

Fuente: Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad de la población mexicana. <sup>(22)</sup>.

## 2.6 Edulcorantes

Los edulcorantes son sustancias capaces de imitar el efecto dulce del azúcar, algunos de ellos son extractos naturales como la sacarosa mejor conocida como azúcar de mesa o sintéticos como la sacarina uno de los más antiguos creado por el hombre, los cuales reciben el nombre de edulcorantes artificiales<sup>30</sup>.

La industria de alimentos los utiliza con el fin de proveer una sabor más dulce, en general se clasifican como edulcorantes naturales y edulcorantes artificiales o edulcorantes no calóricos (ENC) siendo estos los más utilizados por la industria de alimentos, ya que confieren igual o mayor dulzor que el azúcar común, sin aportar calorías, y así poder brindar alternativas a los consumidores<sup>31, 32,33</sup>.

### Clasificación de edulcorantes

Los edulcorantes pueden clasificarse en función de su origen en naturales o artificiales, y por su contenido calórico en calóricos y no calóricos<sup>33</sup>.

Dentro de la clasificación de los edulcorantes calóricos naturales encontramos: azúcares como la sacarosa, glucosa, dextrosa, fructosa, lactosa, maltosa, galactosa, y trehalosa,

tagatosa, sucromalat con un poder edulcorante de 0.9 a 1 y con un aporte calórico de 4 kcal/gr a excepción de tagatosa y la trehalosa cuyo aporte es de 1,5 y 3,6 kcal<sup>34</sup>.

Edulcorantes no calóricos naturales los cuales son extraídos de diferentes plantas su aporte calórico es nulo, y su poder edulcorante va de 150 a 3.000 veces más que la sacarosa como: luo han guo, Stevia, taumatina, pentadina, monelina, y brazzeína<sup>34</sup>.

Edulcorantes calóricos artificiales como: Azúcares modificados jarabe de maíz de alta fructosa, caramelo, azúcar invertido y alcoholes de azúcar como: sorbitol xilitol, manitol, eritol maltitol, isomaltulosa, lactitol y glicerol cuyo aporte calórico va desde 0.2 a 2.4 kcal/gr y un poder edulcorante de 0.3 hasta 0.92, a estos últimos se les conoce como polioles derivados del azúcar que se obtienen en plantas y cereales pero en muy pequeñas cantidades<sup>30, 31,34</sup>.

Y dentro de los ENC artificiales tenemos acesulfame K, aspartamo, sacarina, sucralosa, glucósidos de steviol, ciclamatos alitame y neotame<sup>35</sup>.

Los ENC son considerados como aditivos de acuerdo con el Codex Alimentarius<sup>36</sup>, un ENC se define como un “aditivo alimentario (diferente de los azúcares monosacáridos o disacáridos) que confiere a un alimento un sabor dulce”, mientras que la FDA por sus siglas en inglés (Food and Drug Administration), define a los “aditivos como sustitos de la sacarosa”. El uso de ENC, es únicamente justificado si ofrece una ventaja, no presenta riesgos para la salud del consumidor y cumple una o más funciones tecnológicas como lo es proveer un sabor dulce, los ENC tienen en promedio un dulzor 200 a 700 veces mayor a la sacarosa y su aporte calórico es nulo o muy bajo además de no tener el impacto metabólico como el de los azúcares<sup>14</sup>.

Por lo que la seguridad y toxicidad de este tipo de edulcorantes es supervisada por un comité internacional; el comité mixto FAO/OMS de expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA, por sus siglas en inglés) administrado conjuntamente con Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización mundial

de la salud (OMS), y otras agencias internacionales como la Agencia Europea de Inocuidad Alimentaria (EFSA), y la FDA en Estados Unidos, quienes evalúan la inocuidad de cada uno de los aditivos que existen en la actualidad analizando estudios existentes, respetando la Ingesta Diaria Admisible (IDA) que ya se tiene establecida para cada uno de ellos<sup>37</sup>. Y posteriormente son aprobados a nivel internacional por el CODEX Alimentarius, EFSA y FDA; y en nuestro país por las COFEPRIS. Actualmente la FDA solo aprueba: aspartame, acesulfame K, sucralosa, sacarina, glucósidos de steviol, y neotame<sup>38,39</sup>.

## 2.6.1 Edulcorantes calóricos artificiales

### 2.6.1.1 Xilitol

Edulcorante sintético, denominado polialcohol con 5 átomos carbono en su estructura química, físicamente es un polvo blanco e inodoro, cristalino de sabor dulce, utilizado como aditivo y colorante desde hace décadas, está presente en chicles, mentas para el aliento, pasta de dientes y enjuagues bucales; su digestión y absorción se da de forma lenta, porque primero se oxida la xilulosa e ingresa al ciclo de la pentosa fosfato, y la parte que no se absorbió es fermentada por la microbiota intestinal.

Se obtiene a partir de la D-xilosa obtenida por hidrólisis de la hemi celulosa, la cual está presente en fibras vegetales de madera de abedul, mazorcas de maíz, pulpa de caña de azúcar, vainas de semillas, cáscara de coco y en algunas frutas como grosella, y frambuesa, pero en concentraciones menor del 11%, también es producida por el cuerpo en cantidad de 5 a 15 g al día; aporta 2.4kcal/g, su Índice glucémico es de 12 y su fermentación frente a las bacterias de la boca no produce ácidos por lo tanto no es criogénico, es absorbido lentamente y su dulzor es similar al de la sacarosa, se puede encontrar con el código E-967 y su cantidad máxima tolerable sin sintomatología gastrointestinal es > 50 g/día.<sup>40,41,42</sup>.

### 2.6.1.2 Manitol

Es un alcohol polihídrico derivado de la sacarosa o glucosa, dando como resultado D-manitol, pertenece al grupo de los polioles, su estructura química es  $C_6H_{14}O_6$ , es un polvo blanco con baja higroscopicidad, solubilidad intermedia en agua y termoestable. Se obtención es a partir del polirol presente en plantas (coníferas, algas marinas) mediante un proceso de hidrogenación de la sacarosa, donde los aldehídos sustituyen a los grupos de alcohol estables, y al modificar solo estos grupos reductores el sorbitol conserva la estructura del azúcar<sup>43</sup>.

La mayor parte del manitol se excreta sin embargo una parte de él, se absorbe lentamente por la vía de las fructosas lo que no genera un aumento rápido de glucemia y el resto es fermentado en el intestino grueso, en cantidades mayores a 20 g produce diarrea, proporciona un dulzor similar a la sacarosa y 1.6kcal/g se encuentra con el código E-421 su cantidad máxima tolerable es de 10-20g/día y es utilizada en la industria pastelera, panadera, confitería y chicles<sup>40,44</sup>.

### 2.6.1.3 Sorbitol

Es un polialcohol derivado de la dextrosa, industrialmente se obtiene por la reducción de la glucosa, fue descubierto por el francés Boussingault en 1872<sup>45</sup>, aporta 2.4 kcal/g, dada su baja absorción no causa aumento repentino del nivel de glucosa en sangre y no genera caries, sin embargo presenta efecto laxante que puede ir desde un efecto suave hasta diarrea en función a la cantidad consumida, también puede encontrarse de forma natural en algunas bayas y frutas, y tiene solo 2/3 del poder edulcorante de la sacarosa. Actualmente químicamente se obtiene mediante la hidrogenación a presión alta de glucosa sobre un catalizador de níquel, una de sus propiedades es su estabilidad térmica a  $>180^\circ$ , así como su resistencia a los ácidos y el no presentar reacción de Maillard, su usos principales dentro de la industria es en enjuagues bucales, pastas de dientes, confitería, helados, gomas de mascar, vitaminas y suplementos alimenticios, se puede encontrar con el código E-420 y su cantidad máxima tolerable es de  $>80$  g/día<sup>40,46,47</sup>.

## 2.6.2 Edulcorantes no calóricos artificiales

### 2.6.2.1 Aspartame

Fue desarrollado, por Secarle en 1965 y aprobado por la FDA en 1996 y de igual manera está aprobado por EFSA. L-a-aspartyl-L-phenylalanine methyl ester. Esta elaborado por la unión química de dos aminoácidos; fenilalanina y ácido aspártico, lo que le confiere un alto poder edulcorante ya que es de 160 a 200 veces más dulce que la sacarosa .Su metabolismo oxidativo puede aportar hasta 4 kcal/g pero al ser más dulce que el azúcar, las cantidades ingeridas son mínimas<sup>48</sup>.

Es un dipéptido de éster metílico de L-fenilalanina y el ácido L-aspártico que lleva un grupo amino en la posición  $\alpha$ - desde el carbono del enlace peptídico ( $\alpha$ -aspartame), se metaboliza en el intestino delgado y se digiere a metabolitos como L-fenilalanina, ácido aspártico y metanol o a dicetopiperazina, el cual es un producto de degradación térmica del aspartame, tiene un sabor Sui generis, su dilución es lenta y es termolábil<sup>34,49</sup>.

El ácido aspártico, metanol y fenilalanina, pueden ser encontrados de forma natural en alimentos que contienen proteínas, como carnes, granos y productos lácteos; las cantidades encontradas de metanol en frutas y jugos pueden llegar a ser mayores que las producidas por la hidrolisis del aspartame. Su seguridad en la salud humana está garantizada, sin embargo esta contra indicada en personas que sufren fenilcetonuria, su IDA es de 40 mg/kg/día, y de acuerdo al Codex Alimentarius se encuentra como E 951<sup>50</sup>.

### 2.6.2.2 Acesulfame k

Edulcorante no calórico, sintético, descubierto en 1967 por Hechst AG, autorizado en la década de los 80's, cuya fórmula es 5,6-dimetil-1,2,3-oxatizaina-4(3H)-ona-2,2-dioxido, también es conocido como sal de potasio de acesulfame; tiene un poder edulcorante 200 veces mayor a la sacarosa, sin embargo es muy amargo, tiene una disolución muy rápida, es termoestable a altas temperaturas no aportar calorías; pertenece a la familia de los

dióxidos dihidro-oxatiazinona, y su sabor dulce se debe a la posición de sus anillos en el carbono 5 y 6 que le permiten que se libere con mayor intensidad su dulzor<sup>49,51</sup>.

Frecuentemente se combina con otros edulcorantes para intensificar su grado de dulzor y disminuir su sabor amargo, ya que en grandes cantidades suele dejar sabor amargo en la boca, es absorbido en el intestino delgado y excretado por vía renal por lo que no produce energía oxidativa, se puede encontrar con el código E-950<sup>50</sup>. Su IDA de acuerdo con la FAO/OMS es de 15mg/kg/día, mientras que de acuerdo con la EFSA es de 9 mg/kg/día<sup>34</sup>.

Se usa a menudo en bebidas refrescantes, néctares, bebidas alcohólicas, productos lácteos, helados, postres, conservas, gomas de mascar, mermelada, confitería y edulcorantes de mesa<sup>50</sup>.

#### 2.6.2.3 Sucralosa

Edulcorante semisintético derivado de la sacarosa, desarrollado por Tale & Lyle en 1976 en Inglaterra es de apariencia blanca y cristalina, fue aprobada por la FDA en el 200<sup>49</sup>.

Es un derivado de la sacarosa, compuesta por un disacárido triclorado con el nombre químico de 1,6-dichloro-1,6-dideoxi-β-D-fructofuranosil-4-chloro-4-deoxy-α-D-galactopiranosida, se elabora sustituyendo selectivamente los tres grupos hidroxilo de la sacarosa por tres moléculas de cloro, obteniendo una molécula estable que no puede ser absorbida por el intestino, 85 % es excretado intacto por heces fecales y el resto por vía renal. Otras características es que es muy termoestable, tiene un sabor indetectable, su disolución es lenta y tiene un poder edulcorante 400 veces mayor a la sacarosa, y su aporte de kcal es nulo, su código de acuerdo al Codex Alimentarius es E-955 y su IDA de acuerdo a la FDA es de 5 mg/kg/día, y EFSA 10 mg/kg/día. Se emplea en edulcorantes de mesa, pastelería, gomas de mascar, bebidas refrescantes, postres y salsas<sup>50,52</sup>.

#### 2.6.2.4 Sacarina

Es uno de los edulcorantes no calóricos de mayor antigüedad, descubierto por accidente en 1879 por el químico alemán Constantin Fahlberg; la sacarina mediante síntesis química un derivado del alquitrán (O-sulfamida benzoica), está conformado por 1,2-benzisothiazol-3(2H)-uno1,1-dioxido, sal de sodio, se absorbe intacto a nivel intestinal, y se excreta por vía renal, es termoestable a altas temperaturas, tiene una disolución rápida, un sabor amargo si se consume en grandes cantidades, tiene un poder edulcorante 300 veces mayor a la sacarosa y su aporte calórico es nulo; fue reconocido por la FDA en 1959, de acuerdo al CODEX su código E-954 y su IDA es de 5mg/kg/día<sup>34,49,50</sup>.

#### 2.6.2.5 Ciclamato

Fue creado en 1937 en la universidad de Illinois y utilizado por primera vez como edulcorante en 1950, es usado como sales de calcio o sodio de ácido ciclohexil-sulfámico, tiene un poder edulcorante 30 veces mayor que la sacarosa; tiene tres estructuras químicas ácido ciclámico ciclamato y ciclamato de sodio, se metaboliza por la flora intestinal, se absorbe y se excreta sin alterar. La tasa de conversión a su metabolito ciclohexamina depende de cada individuo la cual puede llegar a generar efectos negativos en la salud como hipertensión o vasoconstricción debido a su efecto sobre sistema nervioso simpático<sup>53,54</sup>.

Tienen un sabor metálico si se consume en grandes cantidades, una disolución en agua rápida, es termoestable a una temperatura máxima de 200° y tiene un pH 2 a 10. Su código de acuerdo al Codex Alimentarius es E-952 y su IDA es de 7 mg/kg/día, es utilizado en bebidas carbonatadas, yogurts y edulcorantes de mesa<sup>55</sup>.

#### 2.6.2.6 Neotame

Es un di péptido derivado del aspartame cuya estructura química es N-(N-3,3-dimetil)-L-aspartil)-L-fenilalanina-1 metil ester 43, di metilbutil, compuesto que reduce la cantidad de fenilalanina, a diferencia del aspartame este no se descompone con el calor, no aporta calorías ni posee índice glucémico, a diferencia del aspartame no se metaboliza fenilalanina

por lo que es seguro para personas con fenilcetonuria, físicamente es un polvo blanquecino grisáceo soluble en agua posee un poder edulcorante 8000- 13000 mayor que la sacarosa, de acuerdo al Codex Alimentarius se encuentra con E-961 y su IDA establecida es de 2 mg/kg/día y es utilizado en bebidas gomas de mascar y mermeladas<sup>50,51</sup>.

#### 2.6.2.7 Estevia

La estevia es una planta proveniente de plantas de la familia de los girasoles y son originarias de América del sur, por su nombre “hierva dulce”(Stevia Rebaudiana), el extracto de alta pureza, el cual es el único aprobado para su consumo humano ya que es un edulcorante natural acalórico, la planta es rica en glicósidos de steviol aislados los cuales están identificados como esteviosidos, esteviolbiosidos, rebaudiosidos, y dulcosidos los cuales se encuentran en diferentes concentraciones en las hojas de la planta, además de tener un alto contenido de cromo, cobalto, magnesio, ácido ascórbico,β-caroteno, hierro, fosforo, potasio, tiamina, riboflamina, estaño, zinc, etc. Su IDA es de 2-4 mg/kg/día<sup>56</sup>.

En 1997 Ngowata, purifico el extracto de estevia obteniendo un esteviosido, el cual tiene un ligero sabor amargo, y proporciona un dulzor 300 veces mayor que la sacarosa, mientras que las hojas solo son 10 veces más dulces que la sacarosa; el organismo absorbe los glicósidos de steviol y éstos pasan a través del tubo gastrointestinal superior, llegan intactos a las bacterias intestinales en el colón(bacterias SPP) que hidrolizan los glicósidos de steviol en steviol al cortar sus unidades de glucosa, luego el steviol es absorbido por la vena porta y es principalmente metabolizado por hígado en glucorónido de steviol, para ser excretado por la orina. Conforme al Codex Alimentarius se encuentra con el número E-960 y se usa en la industria de alimentos para bebidas refrescantes y edulcorante de mesa<sup>50,57,58</sup>.

### 2.6.2.8 IDA de ENC artificiales

De acuerdo con el Codex Alimentarius la IDA es una estimación efectuada por los organismos internacionales JECFA (FAO/OMS), EFSA y la FDA acerca de la cantidad de un aditivo alimentario, expresado en relación al peso corporal que una persona puede ingerir diariamente durante toda su vida sin correr riesgos apreciables para su salud (hombre medio= 60kg) (OMS, criterio de salud ambiental, documento N°70, sobre los principios para evaluar la inocuidad de los aditivos alimentarios y contaminantes en los alimentos, Ginebra, 1987). La IDA se expresa en mg de aditivo por kg de peso corporal<sup>59</sup>.

Aunque diversos estudios han intentado demostrar que el consumo de edulcorantes puede generar graves riesgos a la salud, en México su inocuidad está aprobada y regulada en por la Secretaria de Salud, y la COFEPRIS; publicado en el Diario Oficial de la federación en 1999, aprobando la elaboración de alimentos y bebidas con edulcorantes, basados en las evaluaciones de riesgo emitidas por los organismos internacionales. Este tipo de valores se cran para proteger a la población más vulnerable, sobre la base de resultados sanitarios; este valor no representa un nivel máximo de ingestión diaria, por lo que no puede ser considerado como un punto específico para que un compuesto sea considerado toxico, ya que el IDA está basado en la exposición crónica a lo largo de toda la vida y dividido entre un factor de seguridad, calculado a partir de una valor en el que no se observan consecuencias adversas a la salud<sup>14,34,49</sup>. A continuación se presenta la IDA de los edulcorantes no calóricos más relevantes.

**Tabla III IDA de ENC artificiales en población escolar mexicana**

Edulcorante	IDA en mg/kg/día
Aspartame	40
Acesulfame K	15
Sucralosa	15
Sacarina	5
Ciclamato	11
Estevia	4
Neotame	2

Fuente: Adaptada de: Edulcorantes no calóricos en la edad pediátrica.<sup>(14)</sup>.

### 3 PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace cuatro décadas en México, las ECNT como la diabetes mellitus, sobrepeso, obesidad, y enfermedades cardiovasculares, se han vuelto un problema de salud pública, debido a dos factores; la mala alimentación y el sedentarismo<sup>3</sup>. Se ha observado que estas dos malas conductas comienzan en etapas tempranas de la vida, una de estas etapas, es la edad escolar en la cual se da el desarrollo de hábitos alimentarios, que se reflejarán en la etapa adulta; se sabe que un mayor consumo de azúcar en la etapa adulta, se debe a un consumo incontrolado de alimentos endulzados en la infancia, lo que genera una ingesta elevada de energía en la adultez, con un gasto mínimo de energía que no corresponde a la actividad física realizada<sup>1</sup>.

En la actualidad muchos de los alimentos procesados contienen ENC, los cuales son aditivos que proporcionan un sabor más dulce que el de los edulcorantes naturales, usando menor cantidad y sin aportar las calorías. Este tipo de alimentos ha ganado un gran auge en la alimentación diaria de los niños, gracias a los medios de comunicación masiva, ya que actualmente los niños y adolescentes son los que pasan mayor tiempo frente al televisor, tabletas, computadora, etc<sup>18</sup>. Medios de comunicación por los cuales se fomenta el consumo de una gran variedad de alimentos procesados, sin embargo la tendencia del pasar demasiado tiempo inactivo no solo se debe a los avances tecnológicos, sino a los malos hábitos que se han fomentado en los escolares; aunado a las nuevas formas de recreación, las cuales fomentan conductas sedentarias en las cuales se pueden pasar largas horas de inactividad física, siendo niños y adolescentes los grupos más susceptibles.

De acuerdo con la ENSANUT 2012 la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en escolares es del 34.4% (19.8 y 14.6% respectivamente). De igual forma la ENSANUT muestra que el 58.6% de los niños y adolescentes de entre 10 y 14 años no realizan ningún tipo de actividad física organizada, mientras que el 38.9% realizan de una o dos actividades físicas, y solo el 2.5% realiza más de tres actividades siendo el futbol soccer la actividad más frecuente dentro de este grupo de edad<sup>3</sup>. Mientras que de acuerdo con los datos reportados por la OMS en México el 22.7%<sup>8</sup> de los adolescentes de entre 15- 18

años son inactivos, es decir que realizan menos de 30 min de actividad física al día, un 18.3% son moderadamente activos, realizan menos de 60 min de actividad por día y al menos 30 min al día, y el 59% son activos realizan 60 minutos de actividad física al día<sup>3,8</sup>.

De acuerdo con las cifras de ENSANUT y de la OMS el sedentarismo es persistente desde la edad preescolar a la adolescencia, pues el porcentaje para ambos estudios es mayor en inactividad física, la cual de acuerdo con la OMS continua hasta la edad adulta pues esta reporta un incremento del 14% en población adulta a nivel mundial en los últimos tres años. Cabe recalcar que el sedentarismo se encuentra dentro de uno de los 10 principales factores de mortalidad a nivel mundial, ya que también es un factor de riesgo para el desarrollo de ECNT<sup>8</sup>.

Es por que surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el consumo promedio de edulcorantes artificiales, el estado nutricio y el porcentaje de sedentarismo en escolares de 4º, 5º y 6º año de una primaria privada?

## 4 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la ENSANUT desde el año 2000 las ECNT han aumentado, hasta el punto de ser ya un problema de salud pública, y la población en riesgo no solo son los adultos, sino los niños, es decir que las ECNT no solo afectan a los adultos, sino que ahora se están desarrollando desde la etapa escolar. Entre los diversos factores para el riesgo de desarrollar ECNT se encuentran los malos hábitos alimentarios y el sedentarismo.

El sedentarismo es un problema grave que ataca a todos por igual, siendo los niños los más susceptibles, pues ahora dedican mayor tiempo a actividades de escasa demanda energética como: usando celulares, tabletas, consolas de videojuegos o frente al televisor, además de consumir alimentos con alto aporte energético mientras realizan este tipo de actividades de ocio, sobrepasando sus necesidades energéticas. Si bien es cierto, que durante la etapa escolar se desarrollan los hábitos alimentarios, los cuales se verán reflejados en la vida adulta, pues de ellos dependerá que se tenga salud, de igual manera también dependerá del hábito de realizar actividad física para complementar un buen desarrollo físico y como manera preventiva del desarrollo de posibles ECNT.

En México de acuerdo con las cifras de la ENSANUT, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del año 2012 al 2016 tuvo una disminución de 1.2 puntos porcentuales (34.4 - 33.2%) sin embargo la reducción no es estadísticamente significativa, problema que está afectando a niños, y que culmina en la etapa adulta con el acumulo de diversos factores para el desarrollo de ECNT. Se estima que el 82.8% de los niños entre 10 y 14 años son inactivos, mientras que la prevalencia de > 2 horas frente a la pantalla es de 77.3% de acuerdo con las cifras de la ENSANUT 2016, siendo esta una de las conductas sedentarias más común, ya que de acuerdo con la OMS el pasar más de 2 horas frente a la televisión, aumenta el riesgo de desarrollar ECNT, lo que cataloga al sedentarismo como un factor independiente a la inactividad física para el desarrollo de ECNT; mientras que únicamente el 17.2% de la población escolar de entre 10-14 años son activos<sup>60</sup>, ya que cumplen con las recomendaciones de OMS, de realizar mínimo 60 min de AF moderada – vigorosa.. Aunado a este problema, el consumo de ENC ha crecido

significativamente, gracias al consumo de alimentos procesados, su uso en la industria de alimentos es una medida de reducción del aporte calórico de los alimentos y de esta manera promover el consumo de alimentos bajos en calorías, y así contrarrestar la progresión de ECNT, sin embargo, aunque ya existen artículos, sobre su consumo en etapa escolar, las dudas sobre su consumo, aún se desconoce, en los educadores de dicha etapa, además de que el consumo promedio en edulcorantes artificiales en esta etapa aun no es medido en nuestro país, por lo que sería de mucha ayuda tener ese tipo de datos, y de esa manera, dar una mejor difusión sobre sus usos y productos que los contienen.

Y así comenzar a generar datos de escuelas privadas en el estado de puebla, que posteriormente se puedan comparar con otros datos de escuelas de gobierno, otras áreas, geográficas, y realizar diversos estudios, para relacionarlos con otros factores. Dando difusión a los productos con ECN, las cifras de sobrepeso u obesidad y sedentarismo a nivel estatal y así generar nueva información para la prevención y fortalecimiento del estilo de vida a corto plazo y futuras generaciones.

## 5 OBJETIVOS

### Objetivo General

Determinar el estado nutricional, porcentaje de sedentarismo e ingesta diaria promedio de edulcorantes artificiales en escolares de 4°, 5° y 6° de una primaria Privada.

### Objetivos específicos

1. Medir el consumo de edulcorantes, por medio de la frecuencia de consumo de alimentos industrializados.
2. Establecer el estado nutricional por medio de peso/edad, peso/talla, e IMC de los alumnos de 4°, 5° y 6° año de una primaria privada.
3. Identificar el nivel de actividad física de los alumnos de 4°, 5° y 6° año de una primaria privada en la ciudad de Puebla, por medio del cuestionario IPAQ.
4. Clasificar a los alumnos con sedentarismo, por medio de cuestionario de conductas sedentarias.

## **6 HIPÓTESIS**

El consumo de edulcorantes artificiales en escolares de 4°, 5° y 6° año, supera la ingesta diaria admisible (Sucralosa 15mg/kg, acesulfame 15 mg/kg, aspartame 40 mg/kg y estevia 4 mg/kg), la prevalencia combinado de sobrepeso y obesidad es menor al 33.2% y el sedentarismo es inferior al 77.3%.

## 7 METODOLOGÍA

### 7.1 Tipo de estudio

El estudio es de carácter descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo.

### 7.2 Población y muestra

La población de estudio, es una muestra no probabilística conformada por 171 alumnos de 4°, 5° y 6° año de primaria del Instituto Mexicano Madero ciclo escolar 2015-2016.

### 7.3 Criterio de inclusión, exclusión y eliminación

#### Criterio de inclusión

Pediátricos que estén cursando 4°, 5° y 6° año de primaria en el Instituto Mexicano Madero, ambos sexos de 10 a 12 años que sean capaces de responder la encuesta y que presenten la carta de consentimiento informado firmada por el padre o tutor.

#### Criterio de exclusión

Serán excluidos del estudio los alumnos que no acepten realizar la encuesta, que sean alérgicos a algún componente de los productos industrializados, que padezcan fenilcetonuria, o que presente alguna fractura o discapacidad motora.

#### Criterio de eliminación

Los sujetos que serán eliminados del estudio serán aquellos que no respondan completa la encuesta, o que no tengan certeza de sus respuestas o no estén dispuestos a responder.

#### 7.4 Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala	Instrumento
Peso	Acción de la fuerza de gravedad resultado de la masa muscular, masa grasa agua y huesos (10).	El sujeto debera tener la menor cantidad de ropa, la báscula se debe encontrar en el 0, posteriormente el sujeto debe subir a la báscula y colocarse justo en el centro (10).	Continua, cuantitativa.	Kilogramos (kg).	Báscula
Estatura	Altura de una persona (61).	Sujeto debe estar de pie sobre un plano horizontal, en posición recta con los brazos a los costados, cabeza y espalda rectas, gluteos y gemelos paralelos a la barra, la cabeza debe estar de acuerdo a el plano de Frankfort, la barra movil debe tocar la cabeza del sujeto y al momento de la medición se debe realizar una ligera tracción (61).	Continua, cuantitativa.	Centimentros (cm).	Estadímetro SECA .

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala	Instrumento
Circunferencia de cintura	Indice que mide la concentración de grasa en el área abdominal (10).	Con una cinta métrica se mide entre la parte más baja de la caja torácica y la cresta ilíaca (10).	Continua, cuantitativa.	Centímetros (cm).	Cinta SECA.
Indice de masa corporal	Medida de asociación entre el peso y la estatura de una persona (62).	Nos da la medida más útil de sobrepeso y obesidad en la población ya que es para ambos sexos y para todas las edades (62).	Continua, cuantitativa.	kg/m <sup>2</sup>	Calculadora
Actividad física	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Ello incluye las actividades realizadas al trabajar, jugar y viajar, las tareas domésticas y las actividades recreativas (24).	Caminata: 3.3 MET*min caminata*días por semana= Actividad física moderada: 4 MET* min*días por semana= Actividad física intensa: 8 MET*min*días por semana (24).	Cuantitativa: continua/ Cualitativa	Categoría 1 baja no registra actividad física o la registra pero no alcanza las categorías media y alta. Categoría 2 total de 600 METs-min/semana. Categoría 3 total de 3.000 METs-min/semana.	Cuestionario IPAQ

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala	Instrumento
Encuesta de Inactividad Física	Falta de actuación, trabajo o movimiento. Es decir que no cumple con los mínimos de actividad física moderada o vigorosa establecidos en las diferentes guías al respecto (17).	Se le pregunta al encuestado proporcione el número aproximado de horas y minutos dedicadas al día para las siguientes actividades: Sueño, celular, televisión, videojuegos, tablets, computadora.	Cuantitativa: continua.	Horas y min.	Encuesta de inactividad física.
Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes .	Técnica que facilita la caracterización de patrones de consumo, la cual comprende una selección de alimentos de acuerdo con el objetivo de estudio, con relación al consumo determinado en distintos periodos, así como en una población específica. Edulcorante: aditivo alimenticio capaz de reducir el efecto dulce del azúcar, aportando menor energía (15).	Se pregunta al encuestado el número de veces que consume una alimento; diario, a la semana, o al mes (15).	Cuantitativo: discreta	Número de veces que se consume un alimentos en un mes o una semana	Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no Nutritivos

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala	Instrumento
Aspartame	Edulcorante obtenido mediante la combinación de dos aminoácidos L- fenilalanina y el ácido L-aspártico unidos mediante un éster metílico y cuyo dulzor es 200 veces más que la sacarosa (49).	Se muestra el catálogo de productos que contienen dicho edulcorante.	Continua, cuantitativa.	mg	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos.
Estevia	Planta natural que deriva de la familia asteraceae, glicósidos de esteviol (56).	Se muestra el catálogo de productos que contienen dicho edulcorante.	Continua, cuantitativa.	mg	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos.
Acesulfame K	Compuesto perteneciente a la familia de los dióxidos dihidro-oxatiazinona, 200 veces más dulce que la sacarosa (49).	Se muestra el catálogo de productos que contienen dicho edulcorante.	Continua, cuantitativa.	mg	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala	Instrumento
Sucralosa	Edulcorante elaborado a partir de la sacarosa reemplazando los tres grupos hidroxilo de la molécula por cloro para obtener 4-cloro-4-desoxi- $\alpha$ -D-galactopiranosido de 1,6-dicloro-1,6-didesoxi- $\beta$ -D-fructofuranosilo, y con un dulzor 600 veces mayor que la sacarosa (50).	Se muestra el catálogo de productos que contienen dicho edulcorante.	Continua, cuantitativa.	mg	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos.
Sacarina	Edulcorante obtenido mediante la síntesis química del tolueno y otros derivados de petróleo, 300 veces más dulce que la sacarosa (49).	Se muestra el catálogo de productos que contienen dicho edulcorante.	Continua, cuantitativa.	mg	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos.
Neotame	Dipeptido metil potencializador del sabor (51).	Se muestra el catálogo de productos que contienen dicho edulcorante.	Continua, cuantitativa.	mg	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala	Instrumento
Xilitol	Es un poliol con 5 átomos de carbono saber dulce (42).	Se muestra el catálogo de productos que contienen dicho edulcorante.	Continua, cuantitativa.	mg	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos.
Manitol	Poliol o alcohol polihídrico endulzante (43).	Se muestra el catálogo de productos que contienen dicho edulcorante.	Continua, cuantitativa.	mg	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos.
Sorbitol	Es un polialcohol compuesto, blanco y cristalino con sabor dulce (45).	Se muestra el catálogo de productos que contienen dicho edulcorante.	Continua, cuantitativa.	mg	Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala	Instrumento
Género	<p>El género se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres.</p> <p>Las diferentes funciones y comportamientos pueden generar desigualdades de género, es decir, diferencias entre los hombres y las mujeres que favorecen sistemáticamente a uno de los dos grupos (10).</p>	<p>Al momento de comenzar a contestar la encuestas se marca el genero del participante.</p>	<p>Nominal, cualitativa.</p>	<p>Femenino/ Masculino</p>	<p>Interrogatorio.</p>
Edad	<p>Tiempo en años que ha vivido una persona o cualquier otro ser vivo, iniciando desde su nacimiento (10).</p>	<p>Se muestra la encuesta al participante y se le pregunta su edad.</p>	<p>Ordinal, discreta, cuantitativa.</p>	<p>Años</p>	<p>Interrogatorio.</p>

## 7.4 Métodos y técnicas

### 7.4.1 Elaboración de la base de datos con productos edulcorantes

Primero se seleccionaron los supermercados más concurridos, estos fueron Chedraui, Wal-Mart, Superama, Soriana, y Aurrera, en donde se buscó la siguiente clasificación de alimentos: edulcorantes, chocolates, probióticos, leche (soya, almendras, todo tipo de leche), gelatinas, bebidas(refrescos), (jugos envasados), bebidas saborizadas, bebidas energizantes, bebidas en polvo, yogurt bebible, yogurt semisólido, barras de cereal, galletas, cereales desayuno, cereales avena, helados, azúcares(mermelada, cajeta, leche condensada); con edulcorantes no calóricos como aspartame, stevia, acesulfame K, Sucralosa, sacarina, isomalt, neotame, xilitol, manitol, sorbitol, ciclamato, mezcla de aspartame/ acesulfame K.

De la gran variedad de productos que se encontraron en los distintos supermercados se obtuvo nombre del producto, tamaño de la porción en g , contenido energético (kcal), hidratos de carbono (g), azúcar (g), proteínas (g), lípidos (g), fibra(g), sodio (g) y edulcorantes no calóricos (cantidad contenida g/100g). Estos datos se ingresaron a una base de datos creada en una hoja de cálculo de Excel, la cual esta ordenada de acuerdo a la clasificación de alimentos antes mencionada, se obtuvieron muchos productos, por lo que se realizó el promedio de acuerdo a su cantidad contenida de edulcorantes no calóricos, y se seleccionaron los productos más conocidos, esto para refinar la información de la base de datos y crear una lista menos extensa. La base de datos final cuenta con 105 alimentos clasificados de la misma manera, y con ese orden numérico, respetando la clasificación antes mencionada, con esta base de datos se creó un catálogo de alimentos con edulcorantes no calórico el cual contiene los 105 alimentos ordenados de acuerdo a su clasificación con la imagen del producto y su número asignado.

#### 7.4.2 Indicadores antropométricos

Para la obtención de los indicadores antropométricos, fue necesario llevar una báscula, una cinta, un estadímetro y calculadora científica, para obtención de los indicadores de peso, talla, circunferencia de cintura e IMC, por lo que fue necesario que cada uno de los participantes del proyecto siguieran los siguientes pasos para la obtención de cada indicador; peso la báscula se debe encontrar en una superficie plana horizontal y firme, el sujeto debe contar con la menor cantidad de prendas u objetos pesados y sin zapatos, el individuo se coloca en el centro de la báscula con los brazos extendidos y pegados a sus costados, debe permanecer inmóvil durante la medición, se registra el peso cuando la aguja móvil de la báscula mecánica se alinee con la barra fija que indica el peso del individuo<sup>10</sup>.

Toma de estatura, el estadímetro debe encontrarse en una superficie plana, firme y horizontal, y ya que el individuo se encontraba descalzo se procedía a tomar este indicador, se le pedía al individuo subir a la plataforma del estadímetro dando la espalda a la barra de la medición, posteriormente se le pedía tomar posición de firmes con los talones unidos a los longitudinales de ambos pies y cuidando que la punta de los pies formen un ángulo de 45°, los brazos deben colgar libre y de forma natural a lo largo del cuerpo, la cabeza debe mantenerse de manera que el plano de Frankfort se mantenga horizontal, y justo antes de realizar la toma el sujeto debe inhalar profundamente contener el aire por unos segundos y mantener una postura erecta mientras la base móvil del estadímetro se lleva al punto máximo de la cabeza con la presión suficiente para comprimir el cabello, y en caso de existir adornos en la cabeza deberán ser retirados al inicio de la toma<sup>61</sup>.

Circunferencia de cintura, el sujeto debía descubrirse el abdomen, permanecer de pie, recto con el abdomen relajado, brazos a los costados y pies juntos, el encargado de tomar la medida debe permanecer al frente del sujeto y colocar la cinta alrededor, en un plano horizontal, sobre la parte más angosta del torso, la medición se realiza al final de una espiración normal sin comprimir la piel, o la cinta<sup>10</sup>. El último indicador al momento de

aplicar la encuesta es IMC, es cual se obtenía por la siguiente operación en la calculadora peso del individuo en kg, entre estatura en metros al cuadrado, obteniendo un resultado expresado en  $\text{kg/m}^2$ <sup>62</sup>. Posteriormente estos datos antropométricos fueron ingresados a la herramienta digital de Centros para el control y prevención de Enfermedades por sus siglas en ingles CDC, CDC Growth calculator<sup>63</sup>, de donde se obtuvieron los siguientes índices; peso para edad (P/E), talla para la edad (T/E), peso para la talla (P/T) y el Índice de masa corporal IMC para la edad, conforme a Z score de la OMS y %ile de acuerdo a las tablas de crecimiento de la CDC-2000.

#### 7.4.3 Actividad física

Se aplica la encuesta de actividad física (IPAQ) ® (Anexo 1) la cual es un instrumento diseñado para la vigilancia de la actividad física, existe una versión larga y una versión corta que es la que empleamos. Primero se le debe informar al encuestado que la finalidad de la encuesta es que estamos interesados en averiguar acerca de los tipos de actividad física que realiza en su vida cotidiana a lo largo del día, en su trabajo, escuela, o actividades de recreación, aun cuando no se considere una persona muy activa, el encuestado debe pensar en todas las actividades que realizó durante los últimos 7 días previos, las preguntas se refieren al tiempo que el encuestado destino para realizar los tres tipos de actividad física que clasifica la encuesta.

Se pide al sujeto que piense en todas las actividades físicas realizadas en los últimos 7 días, se proporcionan algunos ejemplos para facilitar su comprensión y el sujeto deberá responder, los días por semana, y horas y/o minutos por día que dedica a la práctica de determinadas actividades, estas se clasifican en actividades que requieren un mayor esfuerzo, actividades con moderado esfuerzo, y actividades de muy poco esfuerzo como caminar. Y posteriormente se le pide al sujeto que responda el número de horas o minutos que pasa sin realizar actividad física a lo largo de su día en actividades como usar celular, frente a la computadora, videojuegos, tablets, televisión y horas de sueño.

#### 7.4.4 Frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos

Esta encuesta fue diseñada con base a los 105 alimentos con edulcorantes no calóricos que se concentraron en la base de datos que se creó. Para responder esta encuesta es necesario contar con un catálogo de los 105 alimentos con edulcorantes no calóricos el cual fue creado en relación a la base de datos, la encuesta muestra la lista de alimentos ordenada de acuerdo a su clasificación (edulcorante, chocolate, probióticos, leche, gelatinas, bebidas, yogurt bebible, yogurt semisólido, cereales: barras, galletas, desayuno, avena, helados, azúcar (mermelada, cajeta, leche condensada), número asignado, cantidad, y las veces que se podría llegar a consumir ordenadas: a) Diario, b) Más de 4 veces por semana, c) 2 veces a la semana, d) 1 vez al mes, f) Rara vez g) No consume.

Para responder la encuesta de frecuencia de consumo de alimento con edulcorantes no nutritivos (Anexo 1), se le informa al encuestado que a continuación se le mostrará un catálogo de productos el cual contiene la imagen del producto y su número asignado, estos se encuentran clasificados por grupo de alimento y el título de cada grupo se encuentra al inicio de cada sección, el encuestado deberá informar al encuestado el número del producto que consume y la frecuencia con la que lo consume la cual puedes ser a) Diario, b) Más de 4 veces por semana, c) 2 veces a la semana, d) 1 vez al mes, f) Rara vez g) No consume, y se marca la casilla por fila de alimento

#### 7.5 Recursos humanos

La investigadora principal es Mariana Soriano García, el asesor de proyecto es Lupitha Elizabeth Flores Rojas, para la elaboración de la base de datos colaboración de los alumnos de nutrición María José Castellanos Carrera, Karen Gisel Fierro Jiménez, Jessica Martínez Cuatzo, Omar Pérez Lima, Ivonne Stefany Gallardo Pino, María José Gallegos Galindo, Fabiola Rogers Oliveros, Catherine Santos González, Johana Berenice Contreras Morales, Myriam Fernanda Madrid Duran, Karla Hernández Guridi, María Fernanda Domínguez Aguirre. Y los compañeros de la facultad que apoyaron en la aplicación de la encuesta Gabriela Odette Jiménez Magalles, María Margarita Negrete López.

## 7.6 Recursos materiales

Los recursos materiales utilizados para el proyecto son; formato de IPAQ, Formatos de frecuencia de consumo de edulcorantes, Estadímetro SECA®, Bascula SECA®

Cinta métrica SECA®, Calculadora Casio®, base de datos, computadora portátil (Toshiba, Japón), impresora multifuncional L210 (Epson, Japón).

Material de papelería

Lápiz, pluma, catálogo de alimentos y encuestas.

## 7.7 Recursos financieros

Los recursos financieros serán solventados por la investigadora principal, el material serán provistos por la facultad de nutrición UPAEP.

## 7.8 Procedimiento

1. Búsqueda de productos con edulcorantes en tiendas de conveniencia.
2. Elaboración de base de datos con información nutrimental de los productos que contienen edulcorantes como sustitutos de azúcar, chocolate, probióticos, leches, gelatinas, refrescos, jugos, bebidas en polvo, yogurt bebible y semisólido, cereales en barra, galletas, helados y mermeladas.
3. Solicitar permiso a la institución para poder realizar el estudio.
4. Firma de consentimientos informados de las autoridades respectivas.
5. Diseño y elaboración de encuesta de frecuencia de consumo de Alimentos con Edulcorantes no Nutritivos e inactividad física.

6. Aplicar encuesta de actividad física (IPAQ), Encuesta de Inactividad física y encuesta de frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes no nutritivos a alumnos de 4°, 5° y 6° año de la institución.

7. Llenado de base de datos con la información obtenida de las encuestas.

8. Redactar resultados y conclusiones.

#### 7.9 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos de este proyecto se utilizó Excel de Windows Office, para estadística básica.

#### 7.10 Consideraciones éticas

Se entregó a las autoridades correspondientes una carta de consentimiento informado (Anexo 2) con la finalidad de explicar el propósito y la metodología del estudio.

## 8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	2017												2018							
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Búsqueda de información validada.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Planteamiento del problema	■	■																		
Justificación		■																		
Redacción de Marco Teórico			■																	
Redacción de objetivos			■	■																
Establecer la Hipótesis			■	■																
Operacionalización de las variables			■	■																
Redacción de metodología			■	■																
Presentación oral de proyecto				■																
Elaboración de catálogo de productos.				■																
Elaboración de base de datos con información nutrimental de cada uno de los productos.				■																
Diseño y elaboración de encuesta de frecuencia de consumo de Alimentos con ENC.				■																
Aplicación de encuestas.					■															
Llenado de base de datos.						■	■	■	■	■										
Interpretación de datos.									■	■	■									
Análisis de resultados y discusión.												■	■	■	■	■				
Redacción de resultados																	■	■		
Redacción de discusión y conclusión.																			■	
Presentación de tesis																				■

## 9 RESULTADOS

La población analizada estuvo integrada por 171 alumnos, 87 niñas y 84 niños (51% y 49% respectivamente), la edad promedio es de 10.58 años ( $\pm 1.01$ ). Los datos antropométricos obtenidos fueron: peso corporal, estatura, circunferencia de cintura e IMC con los siguientes promedios 44.46 kg ( $\pm 11.33$ ), 147.12 cm ( $\pm 9.31$ ), 69.15cm ( $\pm 8.97$ ), y 20.44 Kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 3.70$ ), (Tabla IV a.).

Se realizó una evaluación del estado nutricional de la población comparando los siguientes indicadores antropométricos: Peso/Edad, Talla/Edad e IMC. Las medias de % conforme a las tablas de la CDC de peso, talla e IMC para la edad son: 69.08% ( $\pm 26.15$ ), 60.22% ( $\pm 26.30$ ), 70.88% ( $\pm 25.89$ ) respectivamente. Mientras que los promedios de peso, talla e IMC puntaje Z conforme a los criterios de la OMS fueron: 0.68 ( $\pm 0.97$ ), 0.37 ( $\pm 0.9$ ), 0.72 ( $\pm 0.94$ ), (Tabla IV b.).

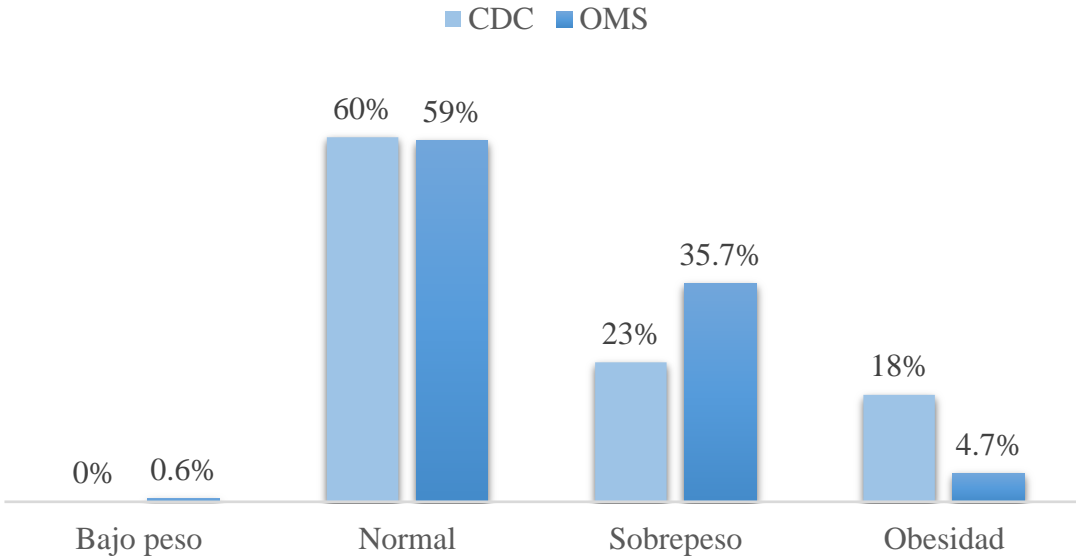
Se realizó un análisis del consumo de edulcorantes en la población escolar de sucralosa, acesulfame, aspartame, stevia y azúcar. El promedio de consumo en mg/kg fue: 0.75 mg/kg ( $\pm 1.24$ ), 1.01 mg/kg ( $\pm 2.04$ ), 0.46 mg/kg ( $\pm 1.18$ ), 0.25 mg/kg ( $\pm 0.46$ ), 0.67 mg/kg ( $\pm 0.92$ ), correspondientemente, (Tabla IV c.).

Tabla IV Datos antropométricos y consumo de edulcorantes.

<b>a. Información general</b>			
Dato	n=171	Desviación estándar	
	Media		
Edad	10.58	1.01	
Peso	44.46	11.33	
Estatura	147.12	9.31	
Cintura	69.15	8.97	
IMC	20.44	3.70	
<b>b. Indicadores antropométricos</b>			
Dato	Media	DE	Interpretación
%ile peso	69.08	26.15	Desnutrición moderada
%ile estatura	60.22	26.30	Desnutrición severa
%ile IMC	70.88	25.89	Normal
Z-score peso	0.68	0.97	Peso normal
Z-score estatura	0.37	0.93	Talla normal
Z-score IMC	0.72	0.94	Normal
<b>c. Consumo de edulcorantes mg/kg</b>			
Dato	Media	Desviación estándar	
Sucralosa	0.75	1.24	
Acesulfame	1.01	2.04	
Aspartame	0.46	1.18	
Stevia	0.25	0.46	
Azúcar	0.67	0.92	

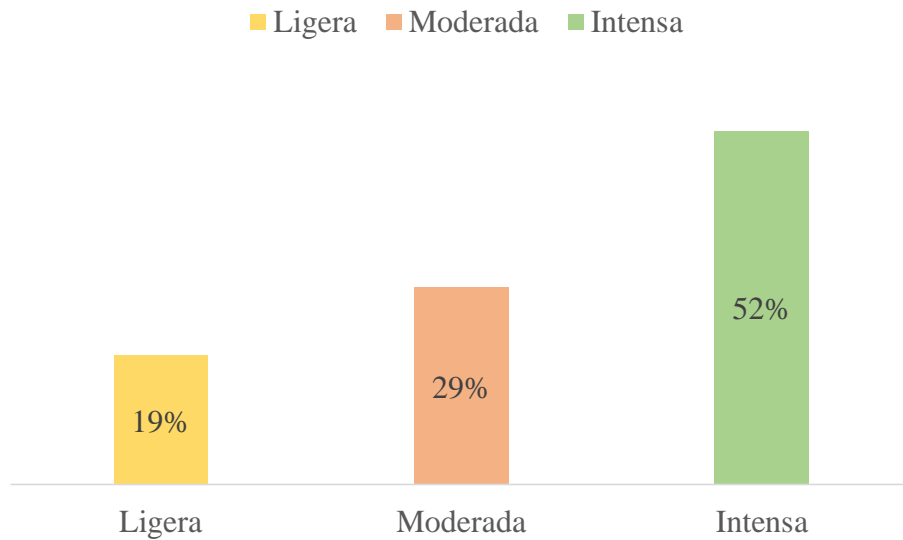
Los resultados del diagnóstico nutricional de acuerdo a CDC y OMS son: Bajo peso 0 y 0.6%, peso saludable 60 y 59%, sobrepeso 23 y 35.7% y obesidad 18 y 4.7% respectivamente (Gráfico I).

**Gráfico I Diagnóstico nutricional de acuerdo a parámetros de CDC y OMS para IMC por edad.**



En cuanto al análisis de actividad física que realiza la población escolar de manera cotidiana, se les clasificó en 3 tipos de AF; ligera, moderada e intensa, las cuales a su vez serán identificadas como categorías para el manejo de la información, quedando de la siguiente manera: categoría 1(AF ligera), categoría 2(AF moderada) y categoría 3(AF intensa), representadas por los siguientes porcentajes 19, 29, y 52 distributivamente (Gráfico II).

Gráfico II Niveles de AF en la población escolar.



Las categorías de AF muestran los siguientes resultados. Los alumnos en promedio realizan, 4 días por semana, 35 minutos al día, acumulando 591.43 MET's de AF ligera. De AF Moderada 2 días/semana, 50 min/día, 543.32 MET's. Y de AF Intensa 2 días/semana, 1:27 hrs/día, y 2289.82 MET's, respectivamente (Tabla V a.).

De acuerdo con las conductas sedentarias que la población escolar lleva a cabo en un día hábil, se encontró que pasan 6:57 horas sentado, 8:31 horas de sueño, 1:27 horas usando celular, 44 minutos en video juegos, 37 minutos usando tablet, 1:14 hora viendo televisión, y 20 minutos usando computadora al día (Tabla V b.).

Tabla V Nivel de AF y horas de conductas sedentarias.

<b>a. Actividad física en general</b>						
	Ligera		Moderada		Intensa	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Días	4	2.7	2	1.9	2	1.9
Horas	0:35	0:37	0:50	0:49	1:27	0:57
MET´s	591.43	821.51	543.32	706.80	2289.82	2148.98
<b>b. Horas en conductas sedentarias</b>						
	Media	Desviación estándar				
Horas sentado	6:57	3:02				
Sueño	8:31	1:10				
Celular	1:27	1:25				
Video juegos	0:44	1:09				
Tablets	0:37	0:52				
Televisión	1:14	1:11				
Computadora	0:20	0:35				

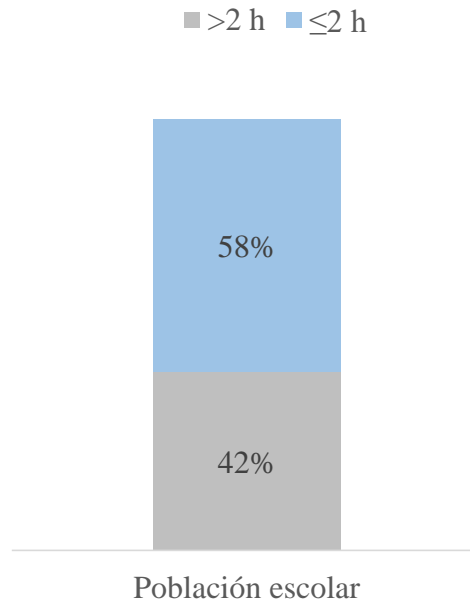
El tiempo promedio que dedican los alumnos a conductas sedentarias como ver televisión, usar computadora y videojuegos, fue catalogado como tiempo frente a pantalla con un promedio de 2:19 horas al día; y en otras conductas se clasifico otras conductas sedentarias como uso de celular y tablets con un promedio de 1:30 hora al día (Tabla VI).

Tabla VI Tiempo frente a pantalla y otras conductas sedentarias.

<b>Tiempo frente a la pantalla</b>		
	Media	Desviación estándar
Tiempo frente a pantalla	2:19	1:46
Otras conductas	1:30	1:34

Un 42% de la población escolar pasa más de 2 horas al día frente a la pantalla, mientras que un 58% pasa no más de 2 horas al día frente a la pantalla (Grafico III).

Gráfico III **Tiempo frente a la pantalla.**



### 9.1 Información por género

A continuación se presentan los datos antropométricos de la población escolar por género. El género masculino presenta una media de edad de 10.52 años ( $\pm 1.09$ ), peso 44.35 kg ( $\pm 11.55$ ), estatura 146.14 cm ( $\pm 10.05$ ), circunferencia de cintura 70.65 cm ( $\pm 9.77$ ) e IMC 20.65 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 4.10$ ). Mientras que las mujeres presentaron 10.63 años ( $\pm 0.93$ ), 44.56 kg ( $\pm 11.18$ ), 148.06 cm ( $\pm 8.50$ ), 67.70 cm ( $\pm 7.92$ ) y 20.23 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 3.29$ ) respectivamente (Tabla VII a.).

De acuerdo a la evaluación del estado nutricional aplicada se obtuvieron los siguientes indicadores antropométricos; Peso/Edad, Talla/Edad e IMC, por género.

Las medias de % de peso, talla e IMC para la edad conforme a las tablas de la CDC, del género masculino son: 70.80 ( $\pm 25.40$ ), 58.70 ( $\pm 26.58$ ), 72.63 ( $\pm 26.99$ ). Género femenino: 67.41 ( $\pm 26.90$ ), 61.69 ( $\pm 26.10$ ), 69.18 ( $\pm 24.83$ ) respectivamente. Mientras que el promedio de peso, talla e IMC por puntaje Z de acuerdo con la OMS fueron: 0.77 ( $\pm 1.00$ ), 0.33 ( $\pm 0.93$ ), 0.82 ( $\pm 1.02$ ). Género femenino: 0.59 ( $\pm 0.94$ ), 0.41 ( $\pm 0.92$ ), 0.62 ( $\pm 0.84$ ) correspondientemente (Tabla VII b.).

El análisis del consumo de edulcorantes en la población escolar por género dio los siguientes promedios. Población masculina 0.90 mg/kg de sucralosa, 1.27 mg/kg de acesulfame, 0.58 mg/kg de aspartame, 0.33 mg/kg de stevia y 0.78 mg/kg de azúcar. De manera que en la población femenina se observa un consumo de sucralosa 0.61 mg/kg, acesulfame 0.77 mg/kg, aspartame 0.35 mg/kg, estevia 0.18 mg/kg y azúcar 0.57 mg/kg (Tabla VII c.).

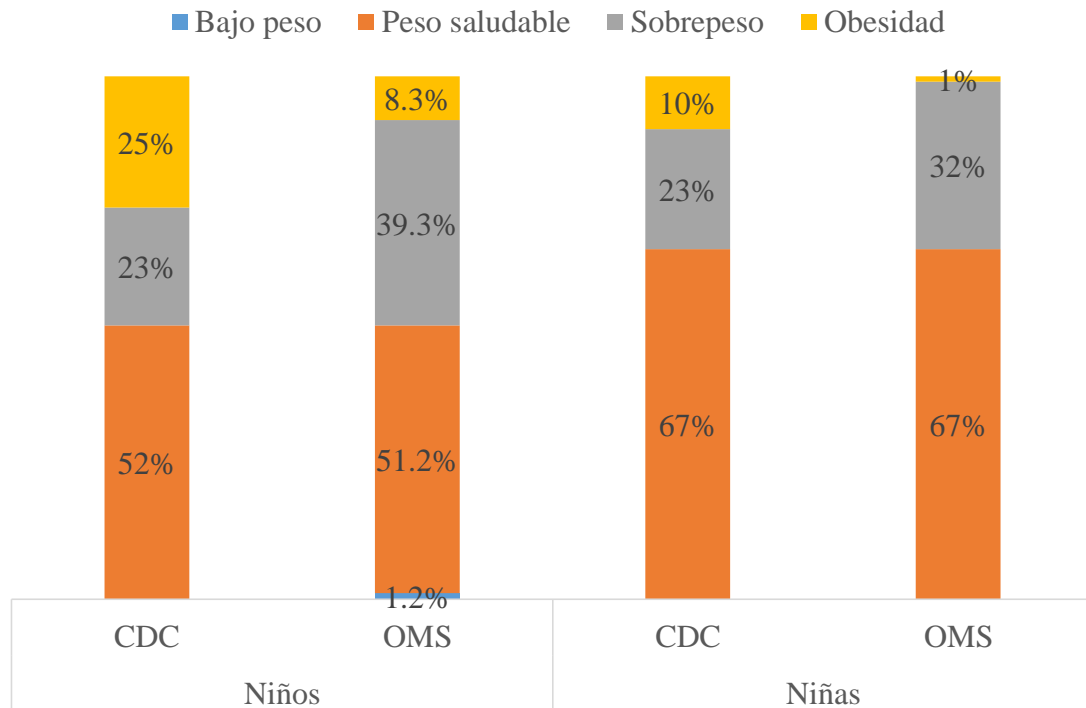
**Tabla VII Datos antropométricos y consumo de edulcorantes por género.**

<b>a. Información general por género</b>						
Dato	Masculino n=84			Femenino n=87		
	Media	Desviación estándar		Media	Desviación estándar	
Edad	10.52	1.09		10.63	0.93	
Peso	44.35	11.55		44.56	11.18	
Estatura	146.14	10.05		148.06	8.50	
Cintura	70.65	9.77		67.70	7.92	
IMC	20.65	4.10		20.23	3.29	
<b>b. Indicadores antropométricos</b>						
Dato	Media	DE	Interpretación	Media	DE	Interpretación
%ile peso	70.80	25.40	Desnutrición moderada	67.41	26.90	Desnutrición Moderada
%ile estatura	58.70	26.58	Desnutrición grave	61.69	26.10	Desnutrición Severa
%ile IMC	72.63	26.99	Normal	69.18	24.83	Normal
Z-score peso	0.77	1.00	Normal	0.59	0.94	Peso normal
Z-score estatura	0.33	0.93	Normal	0.41	0.92	Talla Normal
Z-score IMC	0.82	1.02	Normal	0.62	0.84	Normal
<b>c. Consumo de edulcorantes mg/kg</b>						
	Media	Desviación estándar		Media	Desviación estándar	
Sucralosa	0.90	1.58		0.61	0.78	
Acesulfame	1.27	2.69		0.77	1.04	
Aspartame	0.58	1.52		0.35	0.70	
Stevia	0.33	0.58		0.18	0.30	
Azúcar	0.78	1.14		0.57	0.63	

Los resultados del diagnóstico nutricional conformes a los criterios de la CDC y OMS por género son: Bajo peso 0 y 1.2%, peso saludable 52 y 51.2%, sobrepeso 23 y 39.3% y obesidad 25 y 8.3% respectivamente.

Mientras que los resultados del género femenino son: peso saludable 67%, sobrepeso 23 y 32% y obesidad 10 y 1% (Gráfico IV).

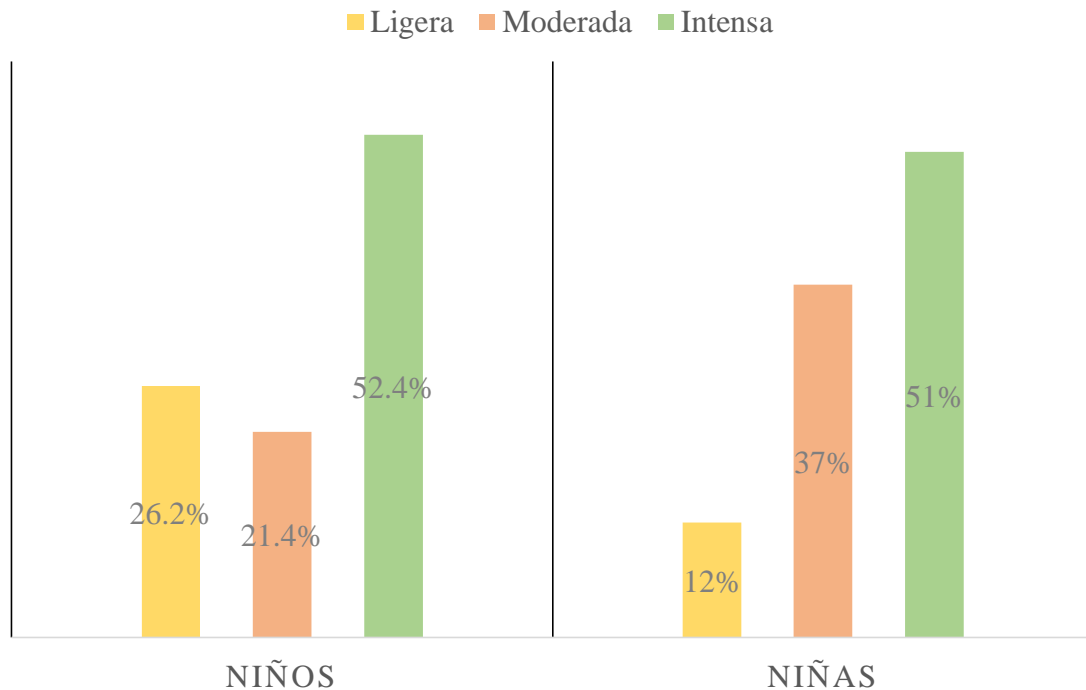
**Gráfico IV Diagnóstico nutricional de acuerdo a parámetros de la CDC y OMS para IMC por edad, por género.**



Se analizó la actividad física que realiza la población escolar por género de acuerdo a su intensidad. Género masculino: AF ligera (26.2%), 4 días por semana, 33 minutos al día, 561.55 MET's; AF moderada (21.4%), 2 días a la semana, 48 minutos al día, 576.8 MET's. AF intensa (52.4%) 2 días por semana, 1 hora 26 min al día, 2225.24 MET's acumulados en promedio.

Género femenino: AF ligera (12%) 4 días, 36 minutos, 620.29 MET's; AF moderada (37%) 2 días, 52 minutos, 511.03 MET's. AF intensa (51%) 3 días, 1 hora 28 minutos, y 2352.18 MET's (Tabla VIII a. y Grafico V).

**Gráfico V Nivel de actividad física por género.**



De acuerdo con las conductas sedentarias que la población escolar por género lleva a cabo en un día hábil, se encontró que la población masculina pasa en promedio 7 horas 22 minutos sentados, 8 horas 26 minutos de sueño, 1 hora 29 minutos usando celular, 1 hora 16 minutos en video juegos, 46 minutos usando tablet, 1 hora 12 minutos viendo televisión, y 20 minutos usando computadora. Mientras que el género femenino: 6:33 h, 8:37 h, 1:26 h, 0:12 min, 0:29 min, 1:15 h y 0:20, con forme al orden mencionado (Tabla VIII b.).

Tabla VIII Nivel de AF y horas de conductas sedentarias por género.

a. Actividad física						
Dato	Masculino			Femenino		
	Ligera Media	Moderada Media	Intensa Media	Ligera Media	Moderada Media	Intensa Media
Días	4	2	2	4	2	3
Horas	0:33	0:48	1:26	0:36	0:52	1:28
MET´s	561.55	576.8	2225.24	620.29	511.03	2352.18
b. Horas en conductas sedentarias						
Dato	Media		DE		DE	
Horas sentado	7:22		3:07		6:33	
Sueño	8:26		1:16		8:37	
Celular	1:29		1:35		1:26	
Video juegos	1:16		1:19		0:12	
Tablets	0:46		0:57		0:29	
Televisión	1:12		1:02		1:15	
Computadora	0:20		0:37		0:20	

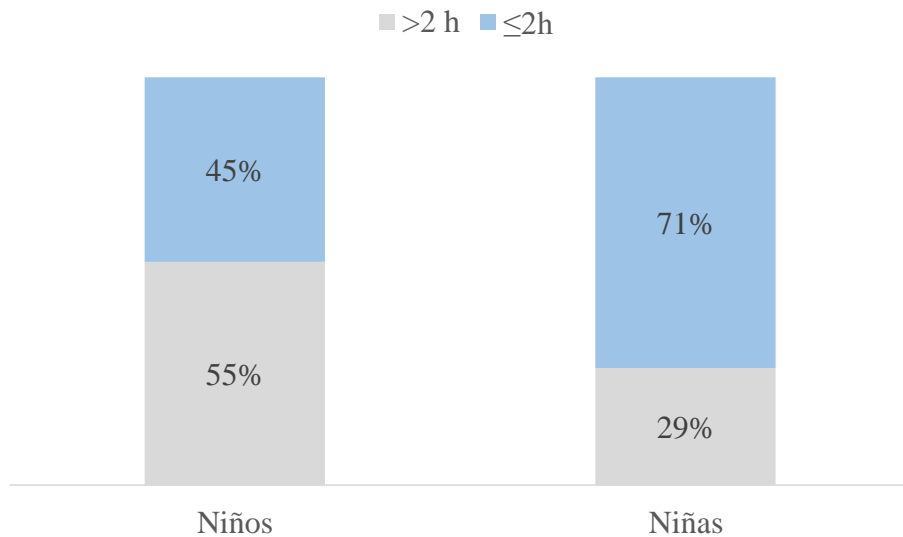
El tiempo promedio que dedican la población por genero a tiempo frente a pantalla fue: género masculino 2:49 horas y género femenino 1:49 horas al día; y a otras conductas, género masculino 1:37 hora, y femenino 1:23 hora al día (Tabla IX).

Tabla IX Tiempo frente a pantalla y otras conductas sedentarias por género.

Tiempo frente a pantalla por género				
Dato	Niños		Niñas	
	Media	DE	Media	DE
Tiempo frente a pantalla	2:49	1:45	1:49	1:39
Otras conductas	1:37	1:43	1:23	1:25

Mostrando un porcentaje de 55% para el género masculino y 29% en género femenino para la clasificación de tiempo frente a pantalla mayor a 2 horas, mientras que dentro de la clasificación menor o igual a 2 horas frente a la pantalla el porcentaje por género fue masculino 45% y femenino 71% (Grafico VI).

Gráfico VI Tiempo frente a la pantalla por género.



## 9.2 Información por grado

La población analizada está conformada por alumnos de 4to, 5to y 6to año de primaria, (33%, 38% y 29% respectivamente). Y los datos antropométricos obtenidos en promedio por grado fueron: 4to grado edad (55 y 45% hombres y mujeres) 9.54 años, peso 37.51 kg, estatura 139.57cm, circunferencia de cintura 66.21cm, y un IMC de 19.30 kg/m<sup>2</sup>, conformado por 55% niños y 45 % niñas.

5to grado: (46 y 54% hombres y mujeres) edad 10.58 años, peso 45.56 kg, estatura 147.69cm, circunferencia de cintura 70.49 cm, e IMC 20.83 kg/m<sup>2</sup>; 46% niños y 54% niñas, correspondientemente.

6to grado: (46 y 54% hombres y mujeres) edad 11.74 años, peso 50.8 kg, estatura 154.84 cm, circunferencia de cintura 70.7cm, y un IMC de 21.19 kg/m<sup>2</sup>; 46% niños y 54% niñas, respectivamente (Tabla X a.).

De acuerdo a la evaluación del estado nutricional realizada, los promedios por grado fueron: 4° grado las medias de % de peso, talla e IMC para la edad conforme a la CDC son: 62.11% ( $\pm 30.29$ ), 53.86% ( $\pm 27.53$ ), 65.25% ( $\pm 30.02$ ), respectivamente.

Mientras que los promedios de peso, talla e IMC puntaje Z respecto a la OMS fueron: 0.44 ( $\pm 1.12$ ), 0.14 ( $\pm 0.89$ ) y 0.54 ( $\pm 1.05$ ) correspondientemente.

Alumnos de 5° grado las medias de % conformes a la CDC fueron: peso 72.89% ( $\pm 21.93$ ), talla 62.08% ( $\pm 24.86$ ), IMC 75.77% ( $\pm 20.18$ ), mientras que por puntaje Z conformes a la OMS: peso 0.82 ( $\pm 0.87$ ), talla 0.47 ( $\pm 0.94$ ), IMC 0.89 ( $\pm 0.77$ ).

Alumnos de 6° grado los promedios en % fueron: peso 71.92% ( $\pm 25.13$ ), estatura 64.94% ( $\pm 25.86$ ), IMC 70.82% ( $\pm 26.73$ ), y 0.77 ( $\pm 0.89$ ), 0.49 ( $\pm 0.91$ ), 0.70 ( $\pm 0.98$ ) por puntaje Z, respectivamente (Tabla X b.).

De acuerdo al análisis del consumo de edulcorantes por grado los promedios obtenidos en mg fueron: 4to grado sucralosa 1.21 mg/kg, acesulfame 1.50 mg/kg, aspartame 0.65 mg/kg, stevia 0.39 mg/kg y azúcar 0.96 mg/kg.

5to grado, sucralosa 0.68 mg/kg, acesulfame 0.94 mg/kg, aspartame 0.43 mg/kg, stevia 0.23 mg/kg, y azúcar 0.61 mg/kg. Y 6to grado, sucralosa 0.33 mg/kg, acesulfame 0.56 mg/kg, aspartame 0.31 mg/kg, stevia 0.14 mg/kg, y azúcar 0.43 mg/kg (Tabla X c.).

**Tabla X Datos antropométricos y consumo de edulcorantes por grado.**

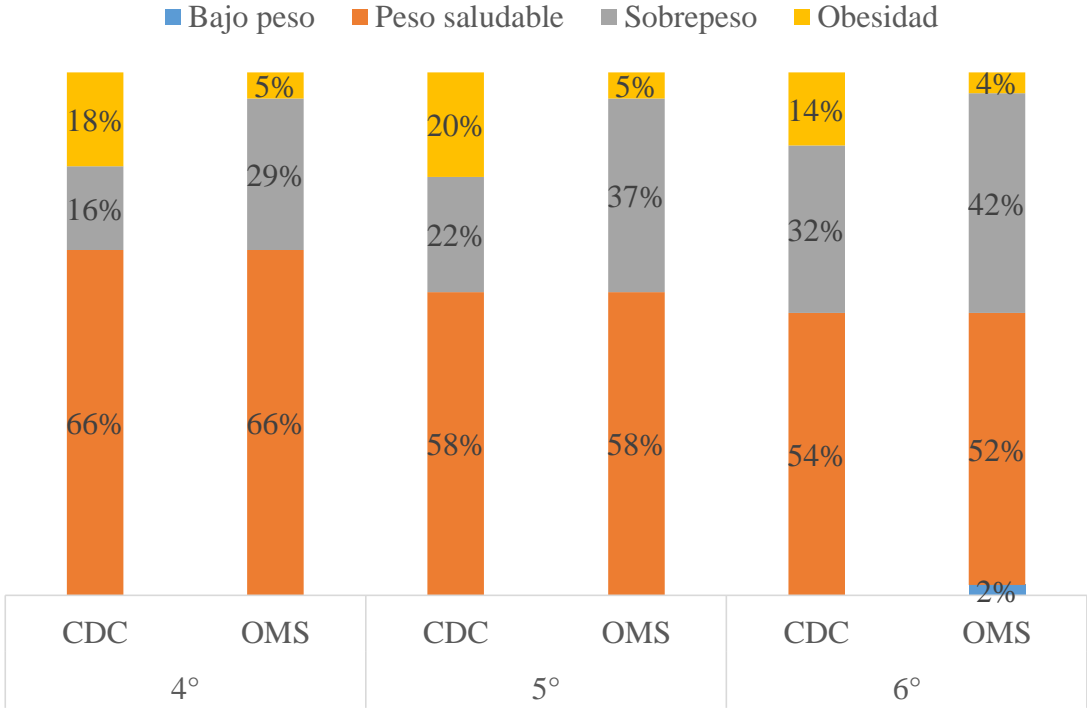
<b>a. Información general por grado</b>									
Grado	4° n=56			5° n=65			6° n=50		
Dato	Media	Desviación estándar		Media	Desviación estándar		Media	Desviación estándar	
Edad	9.54	0.50		10.58	0.50		11.74	0.56	
Peso	37.51	9.91		45.56	9.96		50.8	10.38	
Estatura	139.57	6.23		147.69	7.34		154.84	7.79	
Cintura	66.21	9.82		70.49	7.92		70.70	8.63	
IMC	19.30	3.75		20.83	3.44		21.19	3.75	
<b>b. Indicadores antropométricos</b>									
	Media	DE	Interpretación	Media	DE	Interpretación	Media	DE	Interpretación
%ile peso	62.11	30.29	D. Moderada	72.89	21.93	D. Moderada	71.92	25.13	D. Moderada
%ile estatura	53.86	27.53	D. Severa	62.08	24.86	D. Severa	64.94	25.86	D. Severa
%ile IMC	65.25	30.02	Normal	75.77	20.18	Normal	70.82	26.73	Normal
Z-score peso	0.44	1.12	Peso Normal	0.82	0.87	Peso normal	0.77	0.89	Peso normal
Z-score estatura	0.14	0.89	Talla normal	0.47	0.94	Talla normal	0.49	0.91	Talla normal
Z-score IMC	0.54	1.05	Normal	0.89	0.77	Normal	0.70	0.98	Normal
<b>c. Consumo de edulcorantes mg/kg</b>									
	Media	DE	Media	DE	Media	DE			
Sucralosa	1.21	1.46	0.68	1.34	0.33	0.41			
Acesulfame	1.50	1.68	0.94	2.75	0.56	0.91			
Aspartame	0.65	1.21	0.43	1.43	0.31	0.66			
Stevia	0.39	0.58	0.23	0.48	0.14	0.18			
Azúcar	0.96	1.04	0.61	1.02	0.43	0.47			

Los resultados del diagnóstico nutricional conforme a parámetros de la CDC y OMS por grado son: 4to grado peso saludable 66%, sobrepeso 16 y 29% y obesidad 18 y 5%.

Alumnos de 5to grado: Peso saludable 58%, sobrepeso 22 y 37% y obesidad 20 y 5% respectivamente.

Y de los alumnos de 6to grado fue bajo peso 0 y 2%, peso saludable 54 y 52%, sobrepeso 32 y 42% y obesidad 14 y 4% (Gráfico VII).

**Gráfico VII Diagnóstico nutricional de acuerdo a parámetros de la CDC y OMS para IMC por edad, por grado escolar.**



Conforme al análisis de actividad física por grado los promedios fueron: 4to grado AF ligera (32.14%) 4 días por semana, 44 minutos al día, 759.12 MET's acumulados. AF moderada

(26.79%) 2 días por semana, 59 minutos al día, 744.29 MET's. AF intensa (41.07%) 3 días por semana, 1 hora 25 minutos al día, 2480 MET's acumulados.

5to grado AF ligera (12.30%) 4 días, 31 minutos, 488.25 MET's. AF moderada (27.70%) 2 días, 44 minutos, 427.82 MET's. AF intensa (60%) 2 días, 1 hora 25 minutos, 2100.31 MET's.

Y 6to grado: AF ligera (14%) 4 días, 29 minutos, 537.77 MET's; AF moderada (34%) 2 días, 49 minutos, 468.4 MET's. Y AF intensa (52%) 3 días, 1 hora 33 minutos, 2323.2 MET's( Tabla XI a.)

De acuerdo con las conductas sedentarias que la población escolar por género lleva a cabo en un día hábil, se encontró que en promedio los de 4to grado pasan: 6 horas 46 minutos sentados, 8 horas 41 minutos de sueño, 1 hora 4 minutos usando celular, 34 minutos en video juegos, 36 minutos usando tablet, 1 hora 23 minutos viendo televisión, y 24 minutos usando computadora al día.

5to grado: 6:22 h, 8:37 h, 1:29 h, 0:44 min, 0:30 min, 1:07 h, y 0:16 min. Y 6to grado: 7:56 h, 8:13 h, 1:40 h, 0:54 min, 0:48 min, 1:13 h y 0:22 min con lo que respecta a las conductas sedentarias (Tabla XI b.).

Tabla XI Niveles de AF y horas de conductas sedentarias por grado.

<b>a. Actividad física</b>									
	4°			5°			6°		
	Ligera	Moderada	Intensa	Ligera	Moderada	Intensa	Ligera	Moderada	Intensa
	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media
Días	4	2	3	4	2	2	4	2	3
Horas	0:44	0:59	1:25	0:31	0:44	1:25	0:29	0:44	1:33
MET´s	759.12	744.29	2480.00	488.25	427.82	2100.31	537.77	427.82	2323.2
<b>b. Horas en conductas sedentarias</b>									
	Media	DE	Media	DE	Media	DE			
Horas sentado	6:46	3:06	6:22	3:11	7:56	2:33			
Sueño	8:41	1:19	8:37	1:00	8:13	1:09			
Celular	1:04	1:12	1:29	1:27	1:40	1:29			
Video juegos	0:34	0:52	0:44	1:09	0:54	1:22			
Tablets	0:36	0:54	0:30	0:43	0:48	0:59			
Televisión	1:23	1:03	1:07	1:16	1:13	1:13			
Computadora	0:24	0:41	0:16	0:30	0:22	0:34			

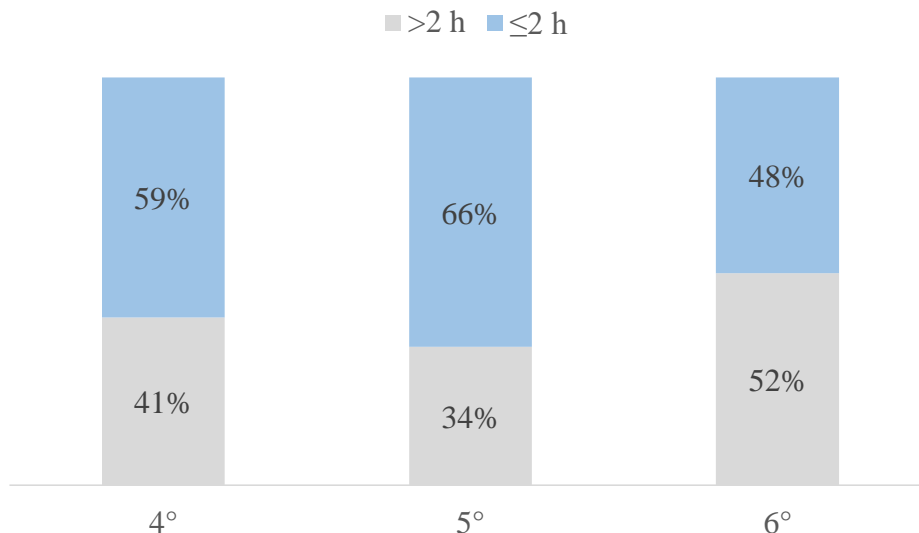
El tiempo promedio que dedican los alumnos al día, a tiempo frente a pantalla, de acuerdo a la clasificación por grado escolar fue: 4° 2:22 horas, 5° 2:08 horas y 6° 2:29 horas; y a otras conductas como uso de tablets y celular, el tiempo promedio fue: 4° 1:04 horas, 5° 1:21 horas, y 6° 2:08 horas al día (Tabla XII).

**Tabla XII Tiempo frente a la pantalla y otras conductas sedentarias por grado.**

Tiempo frente a pantalla por grado						
Grado	4°		5°		6°	
Dato	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Tiempo frente a pantalla	2:22	1:30	2:08	1:48	2:29	2:00
Otras conductas	1:04	1:21	1:22	1:31	2:08	1:42

Los porcentajes de tiempo > 2 horas al día frente a pantalla por grado es: 4° 41%, 5° 34% y 6° 52%; y dentro de la clasificación ≤ 2 horas al día frente a pantalla por grado es: 4° 59%, 5° 66% y 6° 48% (Gráfico VIII).

**Gráfico VIII Tiempo frente a la pantalla por grado.**



### 9.3 Información por categoría de actividad física

Los datos antropométricos promedio obtenidos por categoría de AF fueron: categoría 1 edad 10.24 años, peso 41.91 kg, estatura 145.36 cm, circunferencia de cintura 67.95 cm, y un IMC de 19.58 kg/m<sup>2</sup>. Categoría 2: 10.68 años, 45.97 kg, 147.33 cm, 70.36 cm, y 20.92 kg/m<sup>2</sup>. Y categoría 3: 10.65 años, 44.74 kg, 147.66 cm, 68.91 cm, y 20.41 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente (Tabla XIII a.)

Los promedios obtenidos de los indicadores antropométricos de la evaluación de estado nutricional conforme a la CDC fueron: categoría 1 las medias de % de peso, talla e IMC para la edad son 63.4% ( $\pm 30.07$ ), 55.11% ( $\pm 27.27$ ), y 64.68% ( $\pm 29.78$ ), respectivamente (Tabla XIX). Mientras que los promedios de peso, talla e IMC puntaje Z de acuerdo con la OMS fueron: 0.56 ( $\pm 1.00$ ), 0.37 ( $\pm 1.04$ ), y 0.59 ( $\pm 0.93$ ).

Categoría 2 los promedios de % conforme a la CDC de peso, talla e IMC para la edad son: 68.10% ( $\pm 30.26$ ), 57.70% ( $\pm 29.86$ ), 71.17% ( $\pm 29.90$ ). Y peso 0.76 ( $\pm 0.99$ ), talla 0.33 ( $\pm 0.97$ ), e IMC 0.87 ( $\pm 0.88$ ), para puntaje Z de acuerdo a la OMS.

Categoría 3 las medias de % de peso, talla e IMC para la edad conforme a la CDC son: 63.88% ( $\pm 30.18$ ), 56.47% ( $\pm 29.41$ ), 66.07% ( $\pm 29.54$ ). Y peso 0.67 ( $\pm 0.96$ ), estatura 0.39 ( $\pm 0.86$ ), e IMC 0.68 ( $\pm 0.97$ ) respecto a puntaje Z de la OMS (Tabla XIII b.).

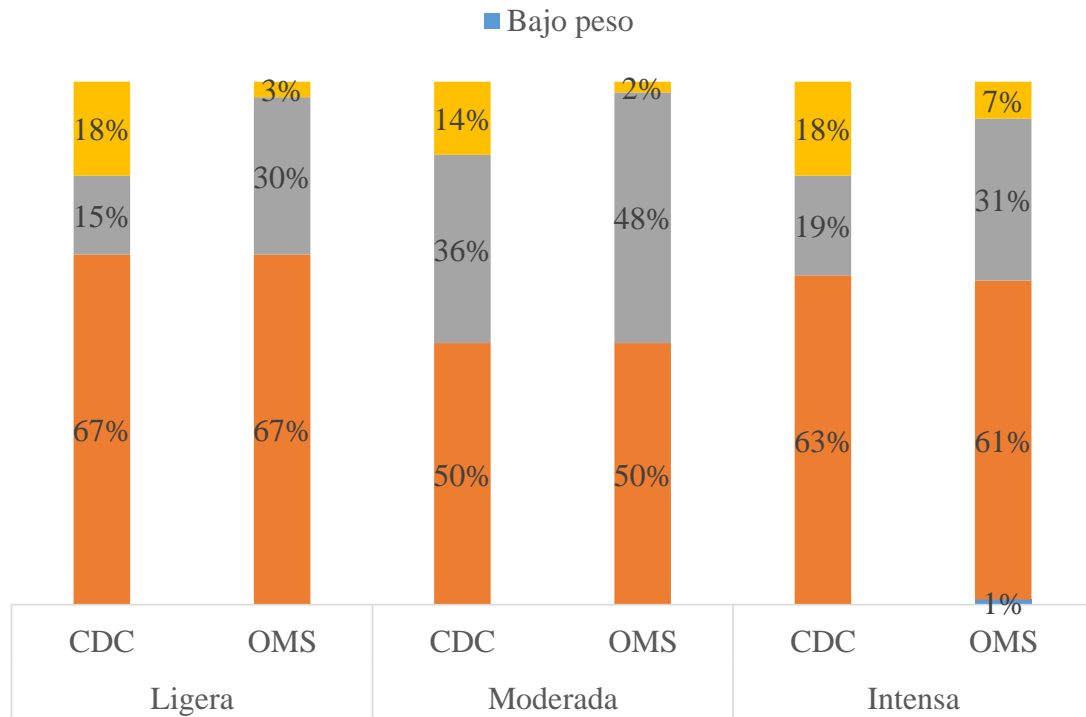
Conforme al análisis de consumo de edulcorantes por categoría las medias en mg/kg obtenidas fueron: categoría 1 sucralosa 0.82 mg/kg, acesulfame 1.46 mg/kg, aspartame 0.66 mg/kg, stevia 0.19 mg/kg, y azúcar 0.59 mg/kg. Categoría 2: 0.60 mg/kg, 0.72 mg/kg, 0.32 mg/kg, 0.26 mg/kg, y 0.69 mg/kg. Y categoría 3: 0.81 mg/kg, 1.01 mg/kg, 0.48 mg/kg, 0.28 mg/kg, y 0.69 mg/kg, respecto a cada edulcorante (Tabla XIII c.).

Tabla XIII Datos antropométricos y consumo de edulcorantes por categoría de AF.

a. Información general por categoría									
Grado	Ligera n=33			Moderada n=50			Intensa n=88		
Dato	Media	Desviación estándar		Media	Desviación estándar		Media	Desviación estándar	
Edad	10.24	1.00		10.68	0.96		10.65	1.03	
Peso	41.91	11.47		45.97	11.61		44.74	10.90	
Estatura	145.36	10.75		147.33	9.44		147.66	8.68	
Cintura	67.95	9.29		70.36	8.92		68.91	8.90	
IMC	19.58	3.45		20.92	3.57		20.41	3.80	
b. Indicadores antropométricos									
	Media	DE	Interpretación	Media	DE	Interpretación	Media	DE	Interpretación
%ile peso	63.44	30.07	D. Moderada	68.10	30.26	D. Moderada	63.88	30.18	Desnutrición moderada
%ile estatura	55.11	27.27	D. Severa	57.70	29.86	D. Severa	56.47	29.41	Desnutrición severa
%ile IMC	64.68	29.78	Normal	71.17	29.90	Normal	66.07	29.54	Normal
Z-score peso	0.56	1.00	Peso Normal	0.76	0.99	Peso normal	0.67	0.96	Peso normal
Z-score estatura	0.37	1.04	Talla normal	0.33	0.97	Talla normal	0.39	0.86	Talla normal
Z-score IMC	0.59	0.93	Normal	0.87	0.88	Normal	0.68	0.97	Normal
c. Consumo de edulcorantes mg/kg									
	Media		DE	Media		DE	Media		DE
Sucralosa	0.82		1.27	0.60		0.66	0.81		1.47
Acesulfame	1.46		1.87	0.72		0.86	1.01		2.51
Aspartame	0.66		1.30	0.32		0.56	0.48		1.37
Stevia	0.19		0.28	0.26		0.38	0.28		0.55
Azúcar	0.59		0.66	0.69		0.79	0.69		1.07

Los resultados del diagnóstico nutricional por categoría de acuerdo a CDC Y OMS son: categoría 1: 67% peso saludable, 15 y 30% sobrepeso, y 18 y 3% obesidad. Categoría 2: 50% peso saludable, 36 y 48% sobrepeso, y 14 y 2% obesidad. Y categoría 3: bajo peso 0 y 1%, peso saludable 63 y 61%, sobrepeso 19 y 31%, y obesidad 18 y 7% (Gráfico IX).

**Gráfico IX Diagnóstico nutricional de acuerdo a parámetros de la CDC y OMS para IMC por edad, por categoría de AF.**



Los promedios del análisis de la actividad física que realiza la población escolar por categoría, conforme a su nivel de actividad física son: categoría 1 AF ligera 3 días por semana, 19 minutos al día, acumulando 260.50 MET's. AF moderada 2 días por semana, 39 minutos al día, 359.39 MET's acumulados. Y de AF intensa 1 día a la semana, 33 minutos al día, acumulando 499.39 MET's.

Categoría 2 AF ligera: 4 días, 0:37 min, 633.53 MET's. AF moderada: 2 días, 0:59 min, 593 MET's. Y de AF intensa 2 días, 1:10 h, 1248.8 MET's.

Categoría 3 AF ligera: 4 días, 39 min, 691.61 MET's. AF moderada: 2 días, 50 min, 584.09 MET's. Y de AF intensa: 4 días, 1:57 h, 3552.73MET's respecto a cada AF (Tabla XIV a.).

De acuerdo con las conductas sedentarias que la población escolar por categoría lleva a cabo en un día hábil, se encontró que en promedio los de categoría 1 pasan: 6 horas 55 minutos sentados, 8 horas 46 minutos de sueño, 1 hora 38 minutos usando celular, 44 minutos en video juegos, 54 minutos usando tablet, 1 hora 45 minutos viendo televisión, y 24 minutos usando computadora al día. Mientras que la categoría 2 es: 6h57min , 8:42 h, 1:24 h, 0:43 min, 0:39 min, 1:09 h y 0:31 min. Y categoría 3: 6:58 h, 8:19 h, 1:26 h, 0:44 min, 0:30 min, 1:06 h, y 0:13 min, para cada conducta (Tabla XIV b.).

Tabla XIV Datos generales por categoría de AF.

<b>a. Actividad física</b>										
	Ligera			Moderada			Intensa			
	Ligera	Moderada	Intensa	Ligera	Moderada	Intensa	Ligera	Moderada	Intensa	
	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	
Días	3	2	1	4	2	2	4	2	4	
Horas	0:19	0:39	0:33	0:37	0:59	1:10	0:39	0:50	1:57	
MET's	260.50	359.39	499.39	633.53	593.0	1248.8	691.61	584.09	3552.73	
<b>b. Horas en conductas sedentarias</b>										
	Media		DE		Media		DE		Media	
	Media		DE		Media		DE		Media	
Horas sentado	6:55		2:51		6:57		3:27		6:58	
Sueño	8:46		1:11		8:42		1:11		8:19	
Celular	1:38		1:28		1:24		1:23		1:26	
Video juegos	0:44		1:06		0:43		1:14		0:44	
Tablets	0:54		1:06		0:39		0:56		0:30	
Televisión	1:45		1:19		1:09		0:58		1:06	
Computadora	0:24		0:43		0:31		0:40		0:13	

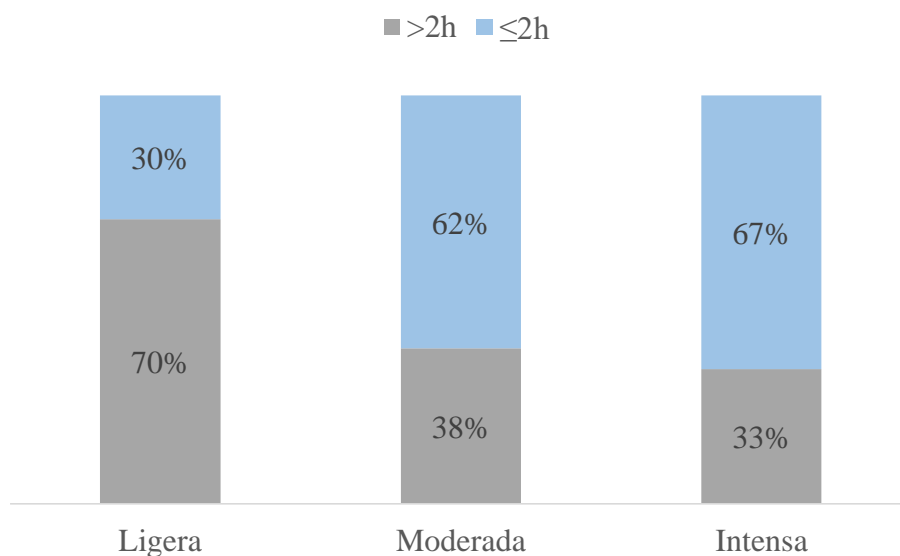
El tiempo promedio que dedican los alumnos a tiempo frente a pantalla al día de acuerdo a la categoría de AF, fue: AF ligera 2:54 horas, AF moderada 2:23 horas y AF Intensa 2:03 horas, y a otras conductas 1:44 horas al día AF ligera, 1:32 horas al día AF moderada, y 1:23 horas al día AF intensa (Tabla XV).

**Tabla XV Tiempo frente a la pantalla y otras conductas sedentarias por categoría de AF.**

Tiempo frente a pantalla por categoría de AF						
Categoría	Ligera		Moderada		Intensa	
Dato	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Tiempo frente a la pantalla	2:54	1:29	2:23	1:47	2:03	1:50
Otras conductas	1:44	1:43	1:32	1:36	1:23	1:32

Los porcentajes de tiempo > 2 horas frente a la pantalla por categoría de AF son: ligera 70%, moderada 38%, e intensa 33%. Mientras que dentro de la clasificación ≤ 2 horas frente a la pantalla fue: ligera 30%, moderada 62%, e intensa 67% (Gráfico X).

**Gráfico X Tiempo frente a la pantalla por categoría de AF.**



## 11 DISCUSIÓN

De acuerdo con los indicadores de salud de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico 2015 (OCDE), la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en niños, (de los 34 países que la conforman), es de 24% en niños y 22% en niñas, clasificando a Brasil, Chile, Grecia, Italia, México, Nueva Zelanda, Reino Unido y Estados Unidos, dentro del grupo en donde 1 de cada tres niños presenta sobrepeso u obesidad<sup>64</sup>. Según la FAO en América Latina y el Caribe el 58% (360 millones de personas) de la población vive con sobrepeso y obesidad (incluidos niños y adultos); siendo los países con mayor prevalencia, Bahamas (69%), México (64%), y Chile (63%)<sup>65</sup>. La OMS estima que de mantenerse las prevalencias de sobrepeso y obesidad para el año 2030 más del 40% de la población del mundo presentara sobrepeso y más de una quinta parte presentara obesidad<sup>66</sup>. En Chile de acuerdo con el estudio Mapa Nutricional 2013 (JUNAEB, 2013) 51.8% de los niños chilenos presentan sobrepeso y obesidad (25.3% y 26.5% respectivamente)<sup>67</sup> teniendo mayor prevalencia de obesidad en niños; Por otra parte en España uno de los países más afectado de la Unión Europea presenta una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 38.9% (de acuerdo a los parámetros internacionales de la OMS de IMC/edad) en escolares de entre 8 a 12 años<sup>68</sup>. Todas ellas muestran de que el problema de sobrepeso y obesidad ya no son un problema de salud aislada, sino más bien un problema a nivel mundial.

En México la ENSANUT MC 2016 reportó una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en escolares de 5 a 11 años de edad (de acuerdo con los parámetros de la OMS de IMC/edad), (33.2%)<sup>60</sup> 1.2 puntos porcentuales menor a los resultados obtenidos en 2012(34.4%)<sup>3</sup>, reducción estadísticamente no significativa. La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad por género a nivel nacional en escolares 2016, continua siendo mayor en el género masculino (33.7%), aunque con una disminución de 3.2 puntos porcentuales respecto a los resultados obtenidos en 2012(36.9%), mientras que en el género femenino (32.8%) hubo un ligero aumento no significativo de 0.8 puntos porcentuales respecto a 2012(32%)<sup>69</sup> y en la zona urbana tiene una prevalencia combinada es del 34.9%; 0.4 puntos porcentuales mayor en niñas de la zona urbana(35.1%) que en niños (34.7%)<sup>60</sup>. Por otra parte la prevalencia de sobrepeso a nivel nacional 2016 fue del 17.9%, siendo 5.2 puntos porcentuales mayor

en niñas (20.6%) que en niños (15.4%); mientras que en la zona urbana la prevalencia de sobrepeso es (18.5%), 5.7 puntos porcentuales mayor en niñas (21%) que en niños (15.3%). Y la prevalencia de obesidad a nivel nacional de acuerdo a los resultados (ENSANUT MC) es de 15.3%, 5.98 puntos porcentuales mayor en niños (18.3%) que en niñas (12.2%), y en la zona urbana la prevalencia es del 16.4%, siendo mayor en niños (19.4%) por 6.1 puntos porcentuales (pp) que en niñas (13.3%)<sup>60</sup>. Los resultados de la presente investigación de la evaluación del estado nutricional se evaluaron con los patrones de la CDC y OMS; sin embargo de acuerdo con el autor Vázquez et al.(2013)<sup>70</sup>, los patrones de IMC/ edad tienden a sobreestimar la normalidad y subestimar el sobrepeso, debido a que estos mismos fueron creados en base a un grupo de población americana, cuya raza, conformada por factores biológicos como el ritmo crecimiento y desarrollo son más acelerados a los de la población de América Latina y Sur América; mientras que los patrones de crecimiento de OMS como IMC/edad, fueron creados por el Centro Nacional de Estadística para la Salud (National Center for Health Statistics, NCHS), adoptados y mejorados por la OMS<sup>71</sup> a base de patrones de crecimiento de diferentes países, y no basados en una sola raza de referencia, por lo que son patrones de crecimiento que son utilizados internacionalmente<sup>72</sup>, y al ser avaladas como estándar de referencia a nivel mundial por la OMS y en nuestro país por la Norma Oficial Mexicana para la Atención a la Salud del Niño NOM-031-SSA2-1999, razón por la que se utilizan en consultorios, hospitales, centros de salud, centros de orientación nutricional etc.<sup>73</sup>.

Por lo que al comparar los resultados obtenidos de acuerdo a los parámetros de IMC/edad de la OMS<sup>74</sup>, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de la población en estudio es, (40.4%) es 7.5 pp mayor a la prevalencia nacional de ENSANUT 2016, sin embargo la tendencia es similar al igual que los resultados de la zona urbana, los resultados obtenidos por género tienen la misma tendencia a los resultados de la (ENSANUT), ya que existe mayor prevalencia en niños (47.6%) que en niñas (33%), en cambio si se les compara por género en la zona urbana la tendencia es contraria a los resultados de la ENSANUT(2016), ya que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad que se obtuvo en niños es 5.8pp mayor a los resultados del género masculino de la zona urbana y 2.1 pp menor a los resultados del género

femenino de la zona urbana, lo que podría mostrar que quizá la tendencia por zona urbana este cambiando. Las prevalencias combinadas de sobrepeso y obesidad también se obtuvieron por grado escolar y de acuerdo a su clasificación de AF, obteniendo una mayor prevalencia en alumnos de 6°(46%) y en los que integran la categoría de AF moderada (50%), esto se debe a que alrededor de los 11 años el cuerpo entra en una etapa llamada de rebote adiposo, en la cual se acumula grasa de manera involuntaria como parte de la preparación a la adolescencia<sup>6</sup>, mientras que de acuerdo a la clasificación de AF física no es posible realizar una comparación ya que se utilizó cuestionario IPAQ

En cuanto a la prevalencia de sobrepeso y obesidad de la población en estudio los resultados son similares a los obtenidos a nivel nacional y por zona urbana por la (ENSANUT 2016), existiendo mayor tendencia de sobrepeso 35.7%, y una prevalencia significativamente menor de 4.7% obesidad en la población, tendencia similar a la obtenida por Durán , et al(2011)<sup>75</sup> en un estudio similar, debido a que nuestra población pertenece a la zona urbana razón por la cual es la tendencia es similar; sin embargo en los resultados por género de la población en estudio, la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue mayor en el género masculino (39.3% y 8.3% respectivamente) y menor en el género femenino( 32 y 1 % respectivamente), mientras que los resultados de la (ENSANUT 2016) por genero a nivel nacional y de la zona urbana las prevalencias de sobrepeso son mayor en niñas y de obesidad en niños; dentro de los resultados por grado la prevalencia de sobrepeso de es mayor en 6° grado con un 42% y en obesidad en alumnos de 4° y 5° con un 5%, mientras que de acuerdo a la clasificación por nivel de AF, la categoría con mayor prevalencia de sobrepeso es la de AF moderada con un 48% y en obesidad la categoría de AF intensa con un 7%, debido a que nuestra población realiza distintas actividades físicas como parte del programa curricular de su institución, ya que es una institución privada.

Cabe señalar que la población en estudio presenta una edad promedio de  $10.58 \pm 1.01$  años que de acuerdo con el autor Roldan et al.(2013) es un factor que incrementa notoriamente el IMC en alumnos con una edad promedio de 10 a 12 años, ya que existe una estrecha relación con la edad de rebote adiposo, como parte de la preparación fisiológica a la siguiente etapa, la adolescencia<sup>76</sup>; por lo que se encuentran más

vulnerables a desarrollar sobrepeso u obesidad; por otra parte el autor Raimann et al.(2012)<sup>77</sup> señala que debe tomarse en cuenta que existe un cierto porcentaje de la población escolar con diagnóstico de sobrepeso u obesidad que realiza actividad física de moderada a intensa, como parte del esfuerzo para contrarrestar el sobrepeso u obesidad que ya presenta, ya que el recomendar este tipo de AF es base en el tratamiento contra el sobrepeso y la obesidad, sin embargo esto no es pauta para clasificar a los niños con sobrepeso u obesidad como muy activos, ya que además de la falta de actividad física existen otros factores que llevan al desarrollo de sobrepeso y obesidad<sup>77</sup>.

Al evaluar el consumo de ENC (sucralosa, acesulfame K, aspartame y estevia) se observó que existe un alto consumo de ENC, ya que el 100% de la población los consume resultado similar al de Duran et al(2011)<sup>75</sup>, esto es debido al aumento del consumo de alimentos comercializados como bajos en calorías o reducidos en azúcar, que se ha visto durante los últimos años, como estrategia para combatir el aumento de peso<sup>77</sup>; sin embargo ninguno de ellos sobrepasa las IDA, este resultado es igual al observado en otros estudios como el del autor Durán et al(2011)<sup>78</sup> en escolares de la Región de Valparaíso, y Cagnasso et al(2007)<sup>79</sup>, en población Argentina, esta ingesta elevada se debe principalmente a un gran número de alimentos que actualmente contienen ENC, principalmente las bebidas carbonatadas más económicas<sup>80</sup>; así mismo se pudo observar que los edulcorantes con mayor consumo en la población en estudio sin importar su clasificación(por género, grado escolar o nivel de AF) fueron acesulfame y sucralosa, siendo este último ENC similar a los dos más consumidos reportados en el estudio realizado en Chile <sup>78</sup>, se sabe que las bebidas gaseosas en su mayoría contienen sucralosa, acesulfame K y aspartame, las cuales son de consumo masivo en los estudiantes, por su bajo costo, y que no enfatizan en sus etiquetas la condición dietética<sup>81</sup>.

De acuerdo con los últimos reportes de OMS, en el ámbito mundial el 23% de los adultos y el 81% de los adolescentes en edad escolar, no se mantienen lo suficientemente activos, a pesar de que la falta de actividad física es un factor considerable para el desarrollo de ECNT; la OMS señala que las mujeres y las niñas son las menos activas en relación a los hombres y los niños<sup>82</sup>.En México de acuerdo

con la ENSANUT MC 2016 se reportó que escolares de 10 a 14 años el 17.2% son activos en base a las recomendaciones de OMS, mientras que el 82.8% son inactivos físicamente, y por género los niños(21.8%) son más activos que las niñas(12.7%)<sup>83</sup>. Los resultados obtenidos de la evaluación de AF del presente estudio, no son comparables con los de la ENSANUT, debido a que el método por el cual se obtiene la prevalencia de AF en niños (10-14 años) es por medio del cuestionario HBSC(Health Behaviour in School-aged Children); es un cuestionario validado y utilizado internacionalmente, fue diseñado para niños de 8 a 14 años de edad y sirve para conocer la salud de los niños y adolescentes, por medio de preguntas sobre su participación en actividad física y comportamientos que contribuyen como medio de transporte, y en el caso de la actividad física esta se obtiene por medio de la pregunta “En los últimos 7 días, ¿Cuántos días estuviste activo durante al menos 60 min por día? Con opciones de respuesta de 0-7 días, y todos los que contestan 7 días son clasificados como activos físicamente y de no ser así se les clasifica como inactivos, también se incluyen preguntas sobre su medio de transporte (transporte activo) y el número de deportes o actividades organizadas que realiza<sup>84</sup>. En cambio los resultados que obtuvimos para AF, fueron obtenidos por medio del cuestionario IPAQ versión corta, es un cuestionario que pregunta sobre los minutos de AF de intensidad moderada y vigorosa que se han realizado durante los últimos 7 días y acumulados en intervalos de al menos 10 min continuos, para la obtención de los datos se deben sumar los minutos por semana de AF moderada, vigorosa y caminando de acuerdo a los METs<sup>85</sup>, clasificando como físicamente activos a todos aquellos que realizan al menos 60min de AFMV al día durante 7 días a la semana<sup>29</sup>; esta validado en población mexicana<sup>85</sup>, debido a que fue diseñado para personas de 15 a 69 años, razón por la que no está recomendado en población escolar, ya que de ser así tienda a subestimar el nivel de AF<sup>86</sup>, razón por la cual no es posible comprar los resultados de AF.

Otro factor alarmante es el sedentarismo o conjunto de conductas sedentarias, ha crecido significativamente en los últimos años<sup>17</sup>, porque la sociedad actual no favorece la actividad física en los países desarrollados o en vías de desarrollo, en donde el trabajo físico se elimina<sup>87</sup>, de acuerdo con Marques et al(2006)<sup>88</sup> este estilo de vida se inicia en la infancia desarrolla en la adolescencia y tienen su punto más crítico en la edad adulta, razón por la que este fenómeno es importante en la población infantil ya

que son los invierten mayor tiempo en la utilización de televisión, computadoras, y otros dispositivos electrónicos que en su mayoría de veces se ven fomentadas por su entorno familiar, un ejemplo de este fenómeno es España, en donde de acuerdo a los resultados de la encuesta nacional de salud (2011-2012) el 12.1% de la población de 5 a 14 años de edad es sedentaria, es decir que no realiza ningún tipo de AF en su tiempo libre<sup>89</sup>; existen diversos estudios sobre los efectos negativos del sedentarismo en la salud, como mayor riesgo cardiometabólico y un nivel cardiorrespiratorio más pobre, disminución de los niveles de HDL, así como resistencia a la insulina entre otros<sup>87</sup>. No obstante en México de acuerdo con la ENSANUT MC 2016 en donde los resultados de tiempo frente a pantalla en la población (10-14 años) es de 77.3% para los que pasan >2 h/día , y 22.7% ≤ 2 h/día, siendo mayor la prevalencia >2 h/día en niños(79%) que en niñas(75.6%), mientras que los que pasan ≤ 2 h/día es un 21% en niños y 24.4%<sup>60</sup> en niñas, estos resultados son obtenidos mediante un cuestionario validado en la población mexicana<sup>90</sup>, y los resultados se basan en la recomendación de Academia American de Pediratria<sup>91</sup>.

Al comprar los resultados de nuestro estudio podemos observar que la prevalencia de tiempo >2h/día (42%) es una prevalencia inferior a los resultados de la ENSANUT 2016, mientras que el tiempo ≤ 2 h/día tiene una prevalencia mayor(58%), niños que de acuerdo con el autor Vasques et al(2012)<sup>92</sup> los que pasan menos de 1,5 horas viendo televisión o jugando video juegos, resultan un 75,4% menos propensos a tener sobrepeso u obesidad; también observo que la tendencia >2h/día es superior en niños(55%), que en las niñas(29%) prevalencia similar a lo observado en la(ENSANUT MC), tendencia que de acuerdo al autor Prieto et al(2015)<sup>93</sup> los niños tienen mayor tendencia a ser sedentarios, debido a que pasan la mayor parte del tiempo jugando video juegos, en cambio las niñas, suelen dedicarse a ayudar a su madres con las labores del hogar; la prevalencia > 2h al día frente al ordenador aunado a una mala alimentación y sin seguir las recomendaciones de AF de acuerdo al autor Sigmundová et al(2014)<sup>94</sup> muestran una mayor probabilidad de tener sobrepeso u obesidad<sup>93</sup>; la prevalencia >2h/día fue mayor en los alumnos de 6° grado(52%), ya que de acuerdo con el autor Jennings et al (2009)<sup>95</sup> los alumnos de 6° grado comienzan a tener nuevas formas de recreación, esto como parte del cambio de etapa a la adolescencia, en la cual el gusto por jugar va cambiando, favoreciendo las conductas sedentarias, de acuerdo

con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2015<sup>96</sup> en México el 70.2% de la población entre 6 y 17 años utilizan internet, y la edad promedio de inicio de uso de redes sociales es entre los 11-12 años, el uso de dispositivos electrónicos como celular, tabletas y computadoras tiene su mayor auge alrededor de los 10 a 12 años, fomentado por el entorno familiar<sup>87</sup>; mientras que la mayor prevalencia  $>2$  h/día, de acuerdo a la categoría de AF, se observó en la categoría de intensidad ligera(70%), el autor Vaisto et al(2014)<sup>97</sup> señala que ha niveles más bajos de AF y niveles más elevados de sedentarismo, especialmente viendo televisión, jugando video juegos y de descanso, mayor es el riesgo cardiometabólico en niños, así mismo el autor Sardinha et al(2008)<sup>98</sup> señala que un alto tiempo sedentario se relaciona con la resistencia a la insulina así como su efecto inverso al realizar AF, y por otro lado el autor Drenowatz et al(2014)<sup>99</sup> afirma que una bajo nivel de AF y el ver televisión por más de 60 min al día duplica un 50 % la probabilidad de que los niños presenten sobrepeso u obesidad, no obstante es importante recalcar que los resultados de  $>2$  h/día no se pueden comparar ya que las técnicas para la obtención de AF de otros estudios fueron con cuestionarios como HBSC u otros validados en edad pediátrica, mientras que nosotros ocupamos cuestionario IPAQ para adultos. Y otros factores que hacen que los resultados de la población en estudio tengan variación se debe a que el nivel socioeconómico es de clase social media alta, ya que es una institución de educación media básica privada, lo que hace que tengan mayor acceso a dispositivos electrónicos, que el resto de la población de clase social baja.

## 12 CONCLUSIÓN

La hipótesis no se cumplió sin embargo se obtuvieron resultados que muestran el panorama actual de la población escolar. El presente estudio demostró que el consumo de edulcorantes artificiales no supera la IDA establecida para cada uno de ellos (aspartame, acesulfame K, sucralosa, y estevia), sin embargo hay que poner atención en el consumo de estos productos ya que hay una tendencia alta en nuestra población ya que el 100% los consume, no obstante ese alto consumo en su mayoría de las veces se hace de manera inconsciente, ya que no existe en México una norma de etiquetado más estricta en la cual todos aquellos productos que los contengan, lo informen a sus consumidores, a su vez, es un hecho que la población en general aún no tiene la información adecuada sobre ellos por lo que en la sociedad aún existen ciertas creencias sobre sus usos, y que a pesar de ser una buena alternativa para el control del sobrepeso u obesidad, la población tiende a abusar de todos aquellos productos coadyuvantes “bajos en calorías o libres de azúcar” en el tratamiento de obesidad, sobrepeso, diabetes mellitus, etc. Ya que las personas prefieren consumir lo que la mercadotecnia les ofrece, o en su defecto lo recomendado por el primo de un amigo, en lugar de acudir a las instancias necesarias, para su orientación y tratamiento a sus problemas, dejando de lado el lugar primordial que su alimentación merece, provocando que el consumo de ENC, se de en toda la población en estudio, lo cual por el momento no es alarmante pero de continuar el consumo inconsciente, a futuro pueda ser causa de problemas de salud como sobrepeso u obesidad, favoreciendo las predicciones de la OMS para 2030.

Factores de riesgo como sobrepeso y obesidad cuya prevalencia combinada de la población muestra, tienen un porcentaje significativamente alto (40.4%) siendo mayor en niños (47.6%) que en niñas(33%), resultados que son reflejo de los malos hábitos que se han fomentado en ellos, como la mala alimentación, conductas sedentarias, falta de actividad física, aunado a ello el aumento de peso que provoca la etapa escolar como parte de la preparación fisiológica a la adolescencia, todos estos factores favorecen el desarrollo de sobrepeso u obesidad; causas que desembocan en ECNT problema de salud actual. Prevalencias que concuerdan con el panorama de sobrepeso y obesidad que se están viviendo a nivel mundial, y en América Latina en específico

México, quien ocupa unos de los principales lugares con este tipo de problemas; y que pese a las intervenciones que se están llevando a cabo por las instituciones gubernamentales, continua siendo un problema de salud que está afectando a cualquier grupo de edad y sin importar el nivel socioeconómico, lo cual repercute en graves consecuencias para la salud, por lo que cabe aclarar que el grupo más vulnerable sigue siendo la etapa escolar. Por ello es importante fomentar insistentemente buenos hábitos alimentarios acompañados de una adecuada actividad física para dicha etapa, ya que el sedentarismo a nivel nacional ha ido en aumento, sobre todo en el género masculino, tendencia similar a la de nuestra población estudiada (55%), datos alarmantes que reflejan los bajos niveles de actividad física, y preferencia de conductas sedentarias, como consecuencia de los métodos de entretenimiento o recreación familiar que se usan actualmente, como es el caso de la tecnología la cual ocupa más de 2hrs diarias en sus vidas, haciéndolos más sedentarios, un punto más que favorece problemas en la salud, como sobrepeso, obesidad, resistencia a la insulina, disminución de los niveles de HDL, entre otras, situación que al igual que los malos hábitos de alimentación y falta de actividad física tienen su desarrollo en etapa escolar, propiciando el desarrollo de ECNT, siendo un factor independiente a la inactividad física; muestra del panorama que se está viviendo en nuestro país, el cual está afectando a la población en estudio sin importar nivel socioeconómico, ni nivel de actividad física; aunque existe una recomendación internacional sobre el tiempo máximo que se debe dedicar a este tipo de conductas (ver televisión, uso de computadoras, tablets, o celular), la población no las cumple, no significa que el uso de la tecnología sea malo, sino que debe ser de manera responsable y con fines educativos, sin embargo es reflejo del entorno familiar de cada individuo.

Por lo que se considera que el sobrepeso y obesidad deben continuar tratándose de manera integral, para lograr disminuir la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad, con un enfoque directo a la población con este tipo de problemas, dar mayor difusión en los padres de los escolares sobre los ENC artificiales, para que de esta manera sean consumidos de manera responsables y consiente, a pesar de que el etiquetado de los productos no sea el adecuado, así como fomentar y aumentar los tiempos dedicados a la actividad física en las escuelas, poniendo interés en aquellos grupos de la población que de acuerdo a la edad se encuentran en mayor riesgo que el

resto, así mismo con su familia, para que de esa manera se logre un aumento de actividad física, el cual no solo sea en las escuelas sino también en sus hogares, informándoles sobre los beneficios de esta en conjunto a una buena alimentación, además de hacer hincapié sobre el tiempo que se debe pasar frente a una pantalla, computadora u otros dispositivos, sin que represente un riesgo para la salud y así se genere conciencia; ya que los escolares no son responsables de este tipo de problemas sino simplemente víctimas, de los malos hábitos que se les han inculcado, por lo que los padres resultan un punto clave para la disminución de todos estos factores, además de que si este tipo de problemas no se tratan desde donde se originan, continuara aumentando, quizá no de manera tan significativa, pero sí de manera discreta, generando a futuro un problema más grande de salud.

Finalmente se puede destacar que para mejorar el estudio se utilicen cuestionarios para evaluar la AF y el sedentarismo que estén validados de acuerdo a la edad de la población y validados por instituciones a nivel internacional de igual manera para el sedentarismo, así como también se podría clasificar a población por grupos de edad y tener información más específica o por estado nutricional para conocer más sobre su comportamiento.

## 12 REFERENCIAS

1. Brown J, León G. Capítulo 12. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. 5ta ed. México; Mc Graw Hill; 2014. p.319-325.
2. Raymond JL, Escott SS, Lucas BL, Feucht SA. Cap. 7. Nutrición en la infancia. Krause Dietoterapia. 12ª ed; Elsevier Masson; 2009. p.222-235.
3. Instituto nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. [Internet] 2013. [citado Abril 29, 2016]. Disponible en: [ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf](http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf)
4. SecretariadeEconomía[Internet].2012[28octubre2016].Disponible:[http://www.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/industria\\_comercio/Analisis\\_Sectorial\\_Mercado\\_Edulcorantes.pdf](http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/Analisis_Sectorial_Mercado_Edulcorantes.pdf)
5. Instituto Mexicano Madero(IMM).[Internet].2016.[18 agosto 2016] Disponible en : <http://www.imm.edu.mx/toledo/nosotros-mision-y-vision/historia.html>
6. Pérez LA, García CM. Alimentación en las diferentes etapas de la vida. En: Rosselló ME, editor. Dietas Normales y terapéuticas. 6ta ed. México: Mc Graw Hill, Interamericana; 2014. p.121-127.
7. Rincon-GPS, Tolentino ML, Flores MEA, Harris LJ, Vandevijvere S, Rivera AJ, et al. Nutritional quality of foods and non-alcoholic beverages advertised on Mexican television according to three nutrient profile models. BMC Public Health. 2016;16(733):1-11.
8. World Health Organization (WHO).[Internet].2016[ 4 August 2016] Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
9. Pérula TL, Herrera ME, Vázquez MD. Hábitos alimentarios de los escolares de una zona básica de salud de Córdoba. Rev. Esp. Salud Pública [Internet]. 1998 Mar [2016 Apr 20];72(2):147-150. Disponible:[http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57271998000200008&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57271998000200008&lng=en).
10. Suverza A, Haua K. Cap.III .El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. 1ª ed. México: Mc Graw Hill, Interamericana; 2010. p.235, 236.

11. Oviedo G, Morón de Salim, Solano L. Indicadores antropométricos de obesidad y su relación con la enfermedad isquémica coronaria. *Nutr. Hosp.* 2006; 21(6):695-698.
12. AMMFEN. Cap. 4. Evaluación del estado de nutrición en la infancia. En: *Evaluación del estado de nutrición en el ciclo vital humano*. 1ª ed: Mac Graw Hill, Interamericana; 2012. p. 53-80.
13. Bourges H, Casanueva E, Rosado JL. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 1. Editorial Médica Panamericana; 2005. p. 102-112.
14. Wakida-K GH, et al. Edulcorantes no calóricos en la edad pediátrica: análisis de la evidencia científica. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2018; 84(S1): 3-23.
15. Suverza A, Haua K. Alimentación: estrategias de evaluación. En: Suverza A. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. 1era Ed. México: McGraw-Hill; 2010. p. 235-236.
16. Castañeda CE, Ortiz-Pérez H, Robles-Pinto G, Molina-Frechero N. Consumo de alimentos chatarra y estado nutricional en escolares de la Ciudad de México. *Revista Mexicana De Pediatría [Internet]*. 2016[May 22, 2018]; 83(1): 15-19. Available from: Academic Search Ultimate.
17. Pate RR, O'Neill RJ, Lobelo F. The evolving Definition of "Sedentary". *Exerc. Sport Sci. Rev.* 2008; 36(4):173-178.
18. Crespo SJ, Delgado-Martín J, Blanco-Iglesias O, Aldecoa-Landesá S. Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención Primaria (Sciencedirect) [serial on the Internet]*. (2015, Mar 1), [cited July 11, 2018]; 47(3): 175-183. Available from: E-Journals.
19. Ortega FB, Ruiz JR, Sjöström M. Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2007; 4: 61.
20. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011; 7(12): 1-214.

21. McGill HC, Jr., McMahan CA, Herderick EE, Malcom GT, Tracy RE, Strong JP. Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(5 Suppl): 1307S-1315S.
22. Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad de la población mexicana. ANMM. [Internet]. 2015. [enero 2018]. Recuperado de: [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/L29\\_ANM\\_Guías\\_alimentarias.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAnivANM150/L29_ANM_Guías_alimentarias.pdf)
23. Medina C. Actividad física y sedentarismo. *Cuad Nutr. México*, 2015 Vól. 38 Núm. 6 Nov-Dic. p. 219-228
24. Peniche ZC, Boulosa MB. Cap.1. Actividad física para la salud. *Nutrición aplicada al Deporte*. 1ª ed. México: Mac Graw Hill, Interamericana.; 2011. p.2-5.
25. Organización Panamericana de la Salud. Preguntas y respuestas sobre actividad física [Internet]. 2014 [enero 2018]. Recuperado de: [https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=educacional-koica&alias=627-preguntas-y-respuestas-sobre-actividad-fisica&Itemid=599](https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=educacional-koica&alias=627-preguntas-y-respuestas-sobre-actividad-fisica&Itemid=599)
26. Conceptos importantes en materia de Actividad Física y de Condición Física. *Actividad Física y salud en la infancia y la adolescencia*. [internet]. Recuperado de: [https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/capitulo1\\_Es.pdf](https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/capitulo1_Es.pdf)
27. Serón P, Muñoz S, Lanás F. Levels of physical activity in an urban population from Temuco, Chile. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2010 Oct [citado 2018 enero 20]; 138(10): 1232-1239. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872010001100004&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872010001100004&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010001100004>.
28. Martínez MJ, Ricardo Contreras Jordán O, Lera Navarro Á, Aznar Laín S. Niveles de actividad física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de educación primaria: actividad física diaria y sesiones de educación física. *Revista De Psicología Del Deporte* [serial on the Internet]. (2012, June), [cited July 11, 2018]; 21(1): 117-123. Available from: Academic Search Ultimate.

29. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (OMS); 2010. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977\\_spa.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf)."
30. García AJ, Casado Fdez. G, García Alemán J. Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. Nutrición Hospitalaria [Internet].2013 [Noviembre 26, 2016]; 2817-31. Disponible en: Fuente Académica Plus.
31. Calzada LR, de la Luz Ruiz-Reyes M, Altamirano-Bustamante N, Padrón-Martínez Características de los edulcorantes no calóricos y su uso en niños. Acta Pediátrica de México. [Internet].2013 [abril, 2016];Vol 34(3):141-153.
32. Calzada LR, de la Luz Ruiz-Reyes M, Altamirano-Bustamante N, Padrón-Martínez M. Uso de edulcorantes no calóricos en niños. Acta Pediátrica de México [Internet]. 2013[Abril 29, 2016]; Vol.34 (4): 205-211. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2013/apm134f.pdf>
33. Aragón MS. Azúcares y edulcorantes en la dieta.Nutrifarmacia, espacio de salud.[Internet].2006 .[octubre 2016];Vol.20(2):p.66-70.Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-azucres-edulcorantes-dieta-13084622>
34. Alonso JR. Edulcorantes naturales. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida [Internet]. 2010; 12(2):3-12. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476047396002>
35. OMS/FAO. (CAC/GL 3-1989).Codex Alimentarius[Internet].2016[abril 2017].Recuperado de: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/>
36. Food and drug administration(FAO).[Internet].2016[octubre 2016]Disponible en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/gafa/es/q=stevia&cof=FORID%3A9&siteurl=www.fao.org%2Fhome%2Fes%2F&ref=&ss=2283j834909j8>
37. Agroindustria Argentina. Nutrición y educación alimentaria.(Internet).2014(citado octubre 2016).Disponible en:[http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/escuelagro/\\_archivos//000010\\_](http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/escuelagro/_archivos//000010_)

Alimentos/000000\_Educacion%20Alimentaria/000000\_Ficha%20Edulcorantes.pdf

38. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán(INCMNSZ). Riesgos y beneficios de los sustitutos de azúcar. [Internet]. Documentos sobre diabetes. [septiembre, 26 2016] Disponible en: <http://www.innsz.mx/documentos/diabetes/7.%20Sustitutos%20de%20azucar.pdf>
39. FDA.gov. Qué dulzura: todo sobre los sustitutos del azúcar [Internet]. 2014 [abril 2016]. Recuperado de: <https://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ConsumerUpdatesEnEspañol/ucm397860.htm>
40. Campos GM, San José González MA, Díaz MJJ. Use of sugars and sweeteners in children's diets. Recommendations of the Nutrition Committee of the Spanish Association of Pediatrics. *An Pediatr (Barc)*. 2015; 83(5):353.e1-353.e7.
41. Repetto M, Camean A. Edulcorantes Voluminosos o de sustitución Polioles. Repetto M editor, En: *Toxicología Alimentaria*. 1ed. Madrid: Díaz de Santos; 2012.
42. Gil A, Sánchez F. En: Gil A, editor. *Tratado de nutrición y Calidad nutritiva de los alimentos*. Madrid: médica panamericana; 2010. p.223-224.
43. Ferrano G, Martino V, Bandoni A, Nadinic L. *Fitocosmética: Fitoingredientes y otros productos naturales*. 1ed. Buenos Aires: Eudeba Editores; 2015.
44. Navarro M. Aspectos bromatológicos y toxicológicos de los edulcorantes: *Toxicología de los edulcorantes*. 1 ed. Madrid: Díaz de Santos; 2012.
45. Ronal C, Malcom W. Sorbitol and Mannitol. En: O'Donnell K, Kearsley M, editors. *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*. USA: Wiley-Blackwell; 2012. p.331-334.
46. Carey F. Alcoholes, Dioles y Polioles. En Carey F, editores. *Química Orgánica*. Virginia: McGraw-Hill; 2006. p.632-673.
47. Elmadfa I, Muskat E, Fritzsche D. Gutiérrez M. *Tabla de aditivos, los números E*. 1a ed. Barcelona: Hispano Europea; 2011.
48. Lindenbaum GD. Seguridad del Aspartame en Nutrición humana. *Informe Médico*. 2007 [oct 22, 2017]; 9(1):29-34.

49. Aldrete VJ, López GR, Zúñiga GS, Riobó SP, Serra ML, Suverza F A, Esquivel FMG, Molina SF, Pedroza IR, Rascón HM, Díaz MS, Tommasi PJ, Laviada-Molina H. Análisis de la evidencia disponible para el consumo de edulcorantes no calóricos. Documento de expertos. *Med Int Méx.*2017 [oct 22, 2017]; 33(1):61-83.
50. Angioloni A.EPSA. Reducción del azúcar en alimentos y bebidas: no solo es endulzar [Internet].2018[enero 2018]. Disponible en:[http://www.aditivosalimentarios.es/articulo\\_portada.php?lang=0&sec=4&id=61](http://www.aditivosalimentarios.es/articulo_portada.php?lang=0&sec=4&id=61)
51. Klung C, Wolfhard G. Aspartame and Neotame K. En: O'Donnell K, Kearsley M, editors. *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*. USA: WileyBlackwell; 2012. p.117-127.
52. Molinary S, Quinlan M. Sucralose En: O'Donnell K, Kearsley M, editors. USA: WileyBlackwell; 2012. p.167-182.
53. Lux, G, Visintin, C. Consumo de ciclamato en niños y adolescentes diabéticos que asisten a dos hospitales públicos de la ciudad de Rosario.2011; 14(27):113-133.
54. Grant E. Saccharin and Cyclamate K. En: O'Donnell K, Kearsley M, editores. *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*. USA: WileyBlackwell; 2012. p.152-162.
55. Cubero N, Monferrer A, Villatta J. "Edulcorantes". En *Aditivos Alimentarios. Tecnología de los alimentos*. Buenos Aires, Mundiprensa, 2008, pp. 189-205.
56. Salvador R, Sotelo M, Paucar L. Estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. *Scientia Agropecuaria.*2014;5(3):157-163
57. Durán S, Rodríguez M, Córdón K, Record J. Estevia (stevia rebaudiana), edulcorante natural y no calórico. *Rev Chil Nutr.* 2013; 39(4): 203-6
58. Realpe RN. Métodos de cultivo, calidad y aplicación de la Stevia. Una revisión sistemática. ESI [Internet]. 5sep.2017 [citado enero.2018];1(1):34-9. Available from: <https://www.journalusco.edu.co/index.php/erasmus/article/view/1365>

59. OMS/FAO. (CX/FA 12/44/2)).Codex Alimentarius[Internet].2012[abril 2018].Recuperado de:<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/>
60. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Informe final de resultados. [Internet]. 2017[Marzo, 2018].Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
61. Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P.Evaluación del Estado Nutricio. En: Nutriología Médica.3ª ed. México: Pamamericana:2009.p.755-773.
62. Pérez LA, García CM. Cap.5.Evaluación del estado nutricio. En: Roselló ME, editor. Dietas Normales y terapéuticas.6ta ed. México: Mc Graw Hill, Interamericana; 2014.p.121-127.
63. CDC.CDCGrowthcalculator.[Internet]2012.[octubre 2017] disponible en:<https://www.peditools.org/growthpedi/index.php>
64. "OECD (2015), Health at a Glance 2015: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.  
[http://dx.doi.org/10.1787/health\\_glance-2015-en](http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2015-en)"
65. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2016 | FAO | [Internet]. 2016[citado el 2 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.fao.org/americas/publicaciones-audio-video/panorama/2016/es/>. [ Links ]
66. WHO. Proyecciones hechas por los autores: en base al incremento de las prevalencias anuales (1975-2014) otorgados por la OMS Global Health Observatory (GHO) data; Country statistics. Disponible en: <http://www.who.int/gho/en/>
67. Castro M, Muros JJ, Cofré C, Zurita F, Chacón R,Espejo T. Índices de sobrepeso y obesidad en escolares de Santiago (Chile). Journal of Sport and Health Research.[Internet].2018.[citado julio 2018]; 10(2):251-256.Disponible en:[https://www.researchgate.net/profile/Ramon\\_Chacón\\_Cuberos/publication/325618653\\_indices\\_de\\_sobrepeso\\_y\\_obesidad\\_en\\_escolares\\_de\\_santiago\\_c](https://www.researchgate.net/profile/Ramon_Chacón_Cuberos/publication/325618653_indices_de_sobrepeso_y_obesidad_en_escolares_de_santiago_c)

hile/links/5b18e87b45851587f297f1b9/indices-de-sobrepeso-y-obesidad-en-escolares-de-santiago-chile.pdf

68. Piqueras JA, Orgilés M, Espada JP, y Carballo JL. Health-related quality of life across weight categories in childhood. *Gaceta Sanitaria* 2012; 26(2),170–173.
69. Shamah LT, Cuevas NL, Gaona PE, Gómez AL, Morales RM, Hernández ÁM, & Rivera DJ. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Pública de México* [Internet].2018[mayo 2018]; 60(3): 244-253. doi:<http://dx.doi.org/10.21149/8815>
70. Vásquez F, Rioseco R, Andrade M, Morales G, Gálvez P, Leyton B, et al. Diferencias en magnitud de estado nutricional en escolares chilenos según la referencia CDC y OMS 2005-2008. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2013[May 22, 2018]; 28(1): 217-222. Available from: Fuente Académica Plus.
71. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007; 85: 660-7
72. WHO. *Bulletin of the World Health Organization*. [Internet]. 2007[Julio 2018]; 85:660-667. Disponible en. <http://www.who.int/bulletin/volumes/85/9/07-043497-ab/es/>
73. Kieffer ELF, Sánchez MM. Uso de las curvas de crecimiento de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades en niños mexicanos. *Med Asoc Med.* [Internet]. 2002[julio 2018] ; 47 (4):189-201. Disponible en:<http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=3593>
74. WHO. Growth reference 5-19 years. [Internet]. 2007. [septiembre 2017]. Disponible en:<http://www.who.int/growthref/en/>
75. Durán AS, Quijada MM, Silva V L, Almonacid M N, Berlanga Z, Rodríguez N. Niveles de ingesta diaria de edulcorantes no nutritivos en escolares de la región de Valparaíso. *Rev Chil Nutr.* [Internet]. 2011 [2018 Mayo 21]; 38(4): 444-449. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-)

75182011000400007&lng=es.  
75182011000400007.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0717->

76. Roldán GE, Paz OA. Relación de sobrepeso y obesidad con nivel de actividad física, condición física, perfil psicomotor y rendimiento escolar en población infantil (8 a 12 años) de Popayán. *Revista Movimiento Científico* [Internet]. 2013 [May 22, 2018]; 7(1), 71-84. Disponible en: <http://ibero-revistas.metabiblioteca.org/index.php/Rmcientifico/article/view/126>
77. Raimann TX, Verdugo MF. Actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad infantil. *Revista Médica Clínica Las Condes*. [Internet]. 2012 [agosto 2018]; 23(3), 218-25. Disponible en : <http://www.elsevier.es/pt-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-actividad-fisica-prevencion-tratamiento-obesidad-S0716864012703048#elsevierItemBibliografias>
78. Durán AS, Oñate G, Haro RP. Consumo de edulcorantes no nutritivos y estado nutricional de escolares de 10-16 años. *Arch. argent. pediatr.* [Internet]. 2014 [2018 Mayo 21]; 112(3): 207-214. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752014000300003&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752014000300003&lng=es). <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2014.207>.
79. Cagnasso C, López L, Valencia M. Edulcorantes no nutritivos en bebidas sin alcohol: estimación de la ingesta en niños y adolescentes. *Arch Argent Pediatr* 2007;105:517-21.
80. Durán AS, Record CJ, Encina VC, Salazar de AJ, Cerdón AK, Cereceda BMP, Antezana AS, Espinoza BS. Consumo de edulcorantes no nutritivos en bebidas carbonatadas en estudiantes universitarios de algunos países de Latinoamérica. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2015 [abril 2016]; 31(2):959-965. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309233495056>
81. González ChA. Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud. *Rev. Mex. Cardiol* [revista en la Internet]. 2013 Jun [citado 2018 julio 18] ; 24( 2 ): 55-68. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-21982013000200001&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982013000200001&lng=es).

82. WHO. 10 datos sobre actividad física. [Internet]. 2017. [Agosto 2018]. Disponible en :[http://www.who.int/features/factfiles/physical\\_activity/es/](http://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/es/)
83. Medina C, Jáuregui A, Campos NI, Barquera S. Prevalencia y tendencias de actividad física en niños y adolescentes: resultados de Ensanut 2012 y Ensanut MC 2016. *Salud Pública De México* [Internet]. 2018 [May 22, 2018]; 60(3): 263-271. Available from: Business Source Complete.
84. Roberts C, Freeman J, Samdal O, Schnohr CW, de Looze ME, Nic Gabhainn S, et al. The Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: methodological developments and current tensions. *Int J Public Health*. 2009;54(Suppl 2):140-50.
85. Medina C, Barquera S, Janssen I. Validity and reliability of the International Physical Activity Questionnaire among adults in Mexico. *Rev Panam Salud Publica*. 2013;34(1):21-8.
86. Hallal PC, Gómez LF, Parra DC, Lobelo F, Mosquera J, Florindo AA, Reis RS, Pratt M, Sarmiento OL. Lecciones aprendidas de 10 años de uso de IPAQ en Brasil y Colombia. *Jorn Phy Act Health*. 2010; s2:s259-s264.
87. Soler LA, Castañeda VC. (2017). Estilo de vida sedentario y consecuencias en la salud de los niños. *Journal of Sport and Health Research*. 2017; 9 (2):187-198.
88. Márquez RS, Rodríguez OJ, & De Abajo OS. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apuntes de Educación Física y Deportes*, 83, 12-24.
89. Pérez LA, Valdés CD, Buján VJ. Sedentarismo y Actividad Física. *Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud* [Internet]. 2017 [mayo 2018]; 2(1):49-58. Disponible en: <<https://www.riecs.es/index.php/riecs/article/view/17>>.
90. Hernández B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson KE. [Validity and reproducibility of a questionnaire on physical activity and non-activity for school children in Mexico City]. *Salud Publica Mex*. 2000;42(4):315-323.

91. American Academy of Pediatrics (AAP). Committee on Public E. American Academy of Pediatrics: Children, adolescents, and television. *Pediatrics*. 2001;107(2):423-426
92. Vasques C, Mota M, Correia T, Lopez V. Prevalence of overweight/obesity and its association with sedentary behavior in children. *Revista Portuguesa De Cardiologia: Orgao Oficial Da Sociedade Portuguesa De Cardiologia = Portuguese Journal of Cardiology: An Official Journal of the Portuguese Society of Cardiology* [Internet]. 2012 [June 22, 2018]; 31(12): 783-788. Available from: MEDLINE Complete.
93. Prieto BD, Correa BJ, Ramírez VR. Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria* [serial on the Internet]. (2015, Nov), [cited July 11, 2018]; 32(5): 2184-2192. Available from: Fuente Académica Plus.
94. Sigmundová D, Sigmund E, Hamrik Z, Kalman M. Trends of overweight and obesity, physical activity and sedentary behaviour in Czech schoolchildren: HBSC study. *European Journal of Public Health* [Internet]. 2014 [June 22, 2018]; 24(2): 210-215. Available from: MEDLINE Complete.
95. Jennings AN, Nava F, Bonvecchio A, Safdie M, González-Casanova I, Rivera J, et al. Physical activity during the school day in public primary schools in Mexico City. *Salud Pública De México* [Internet]. 2009[May 22, 2018]; 51(2): 141-147. Available from: Academic Search Ultimate.
96. Instituto federal de telecomunicaciones. Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares [Internet].2016. [Agosto 2018]. Disponible en:<http://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/encuesta-nacional-sobre-disponibilidad-y-uso-de-tecnologias-de-la-informacion-en-los-hogares-2015>
97. Vaisto J, Eloranta AM, Viitasalo A, Tompuri T, Lintu N, Karjalainen P, et al. Physical activity and sedentary behavior in relation to cardiometabolic risk in children: cross-sectional findings from the physical activity and nutrition in Children (PANIC) study. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*.2014; 11(55):1-10.

98. Sardinha LB, Andersen LB, Anderssen SA, Quitério AL, Ornelas R, Froberg K, et al. Objectively measured time spent sedentary is associated with insulin resistance independent of overall and central body fat in 9- to 10- year-old Portuguese children. *Diabetes care*.2008;31(3):569-575.
99. Drenowatz, C., Kobel, S., Kettner, S., Kesztyüs, D., & Steinacker, J. M. (2014). Interaction of sedentary behaviour, sports participation and fitness with weight status in elementary school children. *European journal of sport science*, 14(1), 100–5. doi:10.1080/17461391.2012.732615

## 13 ANEXOS

**Anexo 1** Encuesta de actividad física, y frecuencia de consumo de edulcorantes.



Fecha de aplicación: dd / mm / aaaa

**a) información General y Antropométrica**

1) Escuela: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

2) Nombre: \_\_\_\_\_ 3) Sexo: F / M  
Nombre (s) Apellido Paterno Apellido Materno

4) Edad: \_\_\_\_\_ años 5) Fecha de nacimiento dd / mm / aaaa

<b>Datos Antropométricos</b> (No autocomplete, será completado por el evaluador)					
6) Peso (kg):		7) Estatura (cm):		8) C. Cintura (cm):	

**b) Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)**

Estamos interesados en averiguar acerca de los tipos de actividad física que hace la gente en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los **últimos 7 días**. Por favor responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, la escuela, como parte de las tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

Piense en todas las actividades <b>intensas</b> que usted realizó en los <b>últimos 7 días</b> . Las actividades físicas <b>intensas</b> se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense <i>solo</i> en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos <b>10 minutos</b> seguidos.			
1.	Durante los <b>últimos 7 días</b> , ¿en cuántos días realizó actividades físicas <b>intensas</b> tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta? (coloque un número en los días por semana o marque con una X en el cuadro correspondiente a Ninguna actividad física intensa)		días por semana
			Ninguna actividad física intensa (vaya a pregunta 3)
2.	Habitualmente, ¿cuánto tiempo total dedicó a una actividad física <b>intensa</b> en uno de esos días? (indique con un número las horas o minutos por día, o marque con una X el cuadro correspondiente a No sabe/No está seguro)		horas por día
			minutos por día
			No sabe/No está seguro
Piense en todas las actividades <b>moderadas</b> que usted realizó en los <b>últimos 7 días</b> . Las actividades <b>moderadas</b> son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense <i>solo</i> en aquellas actividades físicas que realizó por lo menos <b>10 minutos</b> seguidos.			
3.	Durante los <b>últimos 7 días</b> , ¿en cuántos días hizo actividades físicas <b>moderadas</b> como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? <b>No</b> incluya caminar. (coloque un número en los días por semana o marque con una X en el cuadro correspondiente)		días por semana
			Ninguna actividad física moderada (vaya a pregunta 5)
4.	Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física		horas por día

	<b>moderada</b> en uno de esos días? (indique con un número las horas o minutos por día, o marque con una X el cuadro correspondiente a No sabe/No está seguro)		minutos por día
			No sabe/No está seguro
Piensa en el tiempo que usted dedicó a <b>caminar</b> en los <b>últimos 7 días</b> . Esto incluye caminar en el trabajo, la escuela o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.			
5.	Durante los <b>últimos 7 días</b> , ¿en cuántos <b>camino</b> por lo menos <b>10 minutos</b> seguidos? (coloque un número en los días por semana o marque con una X en el cuadro correspondiente a Ninguna caminata)		días por semana
			Ninguna caminata (vaya a pregunta 7)
6.	Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a <b>caminar</b> en uno de esos días? indique con un número las horas o minutos por día, o marque con una X el cuadro correspondiente a No sabe/No está seguro)		horas por día
			minutos por día
			No sabe/No está seguro
La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted <b>sentado</b> durante los días hábiles de los <b>últimos 7 días</b> . Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado durante clases, visitando amigos, leyendo, viajando en transporte público o en coche, o sentado o recostado mirando la televisión.			
7.	Durante los <b>últimos 7 días</b> , ¿cuánto tiempo pasó <b>sentado</b> durante un <b>día hábil</b> ? (indique las horas o minutos por día, o una X en el cuadro correspondiente a No sabe/No está seguro).		horas por día
			minutos por día
			No sabe/No está seguro
<b>Interpretación del Cuestionario Internacional de Actividad Física</b> (El evaluador completará esta parte)			
1. Caminatas: 3'3 MET x minutos de caminata x días por semana: _____		Total = caminata + actividad física moderada + actividad física intensa: 8. _____ MET/min/semana	
2. Actividad Física Moderada: 4 MET x minutos x días por semana: _____			
3. Actividad Física Intensa: 8 MET x minutos x días por semana: _____			

**2 9. Criterios de Clasificación del Cuestionario Internacional de Actividad Física**

(marque con una X la categoría correspondiente a los resultados obtenidos, será completado por evaluador).

<b>1. Categoría 1 Baja</b>	
Sin actividad Alguna actividad se presenta, pero no lo suficiente para introducirlo en las Categorías 2 o 3.	
<b>2. Categoría 2 Moderada</b>	
3 o más días de actividad física intensa por lo menos 20 minutos por día. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o intensa, sumando un mínimo total de actividad física de al menos 600 MET/min/semana.	
<b>3. Categoría 3 Alta</b>	
Actividad física intensa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET/min/sem. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física intensa, logrando un total de al menos 3000 MET/min/semana.	

**c) Encuesta de Inactividad Física**

Piensa en las horas que dedicas <b>al día</b> para las siguientes actividades y anota el número aproximado en horas y minutos, en el cuadro correspondiente.					
	<b>Horas</b>	<b>Minutos</b>		<b>Horas</b>	<b>Minutos</b>
<b>1. Sueño</b>			<b>4. Videojuegos</b>		
<b>2. Celular</b>			<b>5. Tablets</b>		
<b>3. Televisión</b>			<b>6. Computadora</b>		

Evaluador: \_\_\_\_\_

**d) Encuesta de Frecuencia de Consumo de Alimentos con Edulcorantes no Nutritivos**

A continuación se presenta una lista de alimentos de la cual le solicitamos llenar cada casilla según las veces que consume cada alimento, al día, a la semana o al mes. **Nota:** Solo llene una casilla por fila de alimento o marque con una X si no lo consume.

Alimento	No.	Cantidad (medida casera)	a) Diario	b) Más de 4 veces por semana	c) 2 veces a la semana	d) 1 vez a la semana	e) 1 vez al mes	f) Rara vez	g) No consume
Edulcorantes	1	1 sobre							
	2	2 sobres							
	3	3 sobres							
Chocolate	4	1 pieza							
	5	1 pieza							
	6	1 pieza							
Probióticos	7	1 envase							
	8	1 envase							
	9	1 envase							
	10	1 envase							
	11	1 envase							
	12	1 envase							
Leche (soya / almendras / tipo de leche)	13	1 envase							
	14	1 vaso (250 ml)							
	15	1 vaso (250 ml)							
	16	1 vaso (250 ml)							
Gelatinas	17	1 vaso (250 ml)							
	18	1 envase (125 gr)							
	19	1 envase (125 gr)							
Bebidas (Refrescos)	20	1 envase (125 gr)							
	21	1 lata (350 ml)							
	22	1 lata (350 ml)							
	23	1 lata (350 ml)							
	24	1 lata (350 ml)							
	25	1 lata (350 ml)							
	26	1 lata (350 ml)							
	27	1 lata (350 ml)							
	28	1 lata (350 ml)							
29	1 lata (350 ml)								
Bebidas (jugos envasados)	30	1 envase (250 ml)							
	31	1 envase (200 ml)							
	32	1 envase (200 ml)							
	33	1 envase (200 ml)							
	34	1 envase (200 ml)							
	35	1 envase (200 ml)							
	36	1 envase (200 ml)							
	37	1 envase (200 ml)							

Alimento	No.	Cantidad (medida casera)	a) Diario	b) Más de 4 veces por semana	c) 2 veces a la semana	d) 1 vez a la semana	e) 1 vez al mes	f) Rara vez	g) No consume
<b>Bebidas (jugos envasados)</b>	38	1 envase (200 ml)							
	39	1 envase (200 ml)							
	40	1 envase (200 ml)							
	41	1 envase (200 ml)							
<b>Bebidas saborizadas</b>	42	1 botella (600 ml)							
	43	1 botella (600 ml)							
<b>Bebidas energizantes</b>	44	1 botella (600 ml)							
	45	1 botella (600 ml)							
	46	1 botella (600 ml)							
	47	1 botella (600 ml)							
<b>Bebidas en polvo</b>	48	1 vaso (250 ml)							
	49	1 vaso (250 ml)							
	50	1 vaso (250 ml)							
	51	1 vaso (250 ml)							
	52	1 vaso (250 ml)							
<b>Yoghurt bebible</b>	53	1 envase (250 ml)							
	54	1 envase (250 ml)							
	55	1 envase (250 ml)							
	56	1 envase (250 ml)							
	57	1 envase (250 ml)							
	58	1 envase (250 ml)							
	59	1 envase (250 ml)							
	60	1 envase (250 ml)							
	61	1 envase (250 ml)							
	62	1 envase (250 ml)							
<b>Yoghurt semisólido</b>	63	1 envase (120 g)							
	64	1 envase (120 g)							
	65	1 envase (120 g)							
	66	1 envase (120 g)							
	67	1 envase (120 g)							
	68	1 envase (120 g)							
	69	1 envase (120 g)							
	70	1 envase (120 g)							
	71	1 envase (120 g)							
	72	1 envase (120 g)							
	73	1 envase (120 g)							
	74	1 envase (120 g)							
	75	1 envase (120 g)							

Alimento	No.	Cantidad (medida casera)	a) Diario	b) Más de 4 veces por semana	c) 2 veces a la semana	d) 1 vez a la semana	e) 1 vez al mes	f) Rara vez	g) No consume
Yoghurt semisólido	76	1 envase (120 g)							
	77	1 envase (120 g)							
	78	1 envase (120 g)							
Cereales: Barras	79	1 pieza (48 g)							
	80	1 pieza (22 g)							
Cereales: Galletas	81	3 galletas (30 g)							
	82	3 galletas (30 g)							
	83	3 galletas (30 g)							
	84	3 galletas (30 g)							
	85	3 galletas (30 g)							
	86	3 galletas (30 g)							
Cereales: Desayuno	87	1 taza (40 g)							
	88	1 taza (40 g)							
	89	1 taza (40 g)							
	90	1 taza (40 g)							
Cereales: Avena	91	1 sobre (35 g)							
	92	1 sobre (30 g)							
	93	1 sobre (35 g)							
	94	1 sobre (40 g)							
	95	1 sobre (30 g)							
Helados	96	1 taza (150 g)							
	97	1 taza (150 g)							
Azúcares (mermelada, cajeta, leche condensada)	98	1 cucharada (15 g)							
	99	1 cucharada (15 g)							
	100	1 cucharada (15 g)							
	101	1 cucharada (15 g)							
	102	1 cucharada (15 g)							
	103	1 cucharada (15 g)							
	104	1 cucharada (15 g)							
	105	1 envase (125 g)							

#### Consentimiento de participación en el proyecto de investigación

**Objetivos del estudio:** Evaluar el estado nutricional de adolescentes en la ciudad de Puebla y conocer su nivel de actividad física y consumo de edulcorantes.

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior,  
participando de  
manera voluntaria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio serán tratados  
con confidencialidad por parte de los investigadores responsables.

Firma \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Anexo 2** Carta dirigida a las autoridades correspondientes

Puebla, Pue. 23 de Mayo de 2016

Dr. Víctor Manuel Saavedra Fuentes  
Director General  
Instituto Mexicano Madero Plantel Centro  
PRESENTE

**Asunto:** Solicitud de Permiso para realizar estudio.

Por medio de la presente me permito saludarlo y solicitarle de manera cordial, que las alumnas de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, **Jessica Martínez Cuatzo, Mariana Soriano García, Karen Gisel Fierro Jiménez y María José Castellanos Carrera**, lleven a cabo el estudio Observacional “Evaluación de Indicadores Antropométricos y Dietéticos” en la Institución a su digno cargo.

El protocolo de investigación de dicho estudio ha sido revisado y autorizado por la Facultad de Nutrición, y cuenta con la asesoría de **MIC. Alma Nubia Mendoza Hernández, MNC. Lupitha Elizabeth Flores Rojas y MCs. María de Lourdes Silva Fernández**. Se llevaran a cabo las siguientes actividades en los grupos de 4º, 5º y 6º de primaria

- Medidas antropométricas (peso, estatura y cintura). Los alumnos llevarán su material (báscula y estadímetro SECA y cinta Gulick)
- Encuestas de frecuencia de consumo de alimentos con edulcorantes.

Lo anterior, durante los días **31 de mayo, 2 de junio y 6 de junio en un horario de 8:30 a 13:00 horas**

Al finalizar el estudio y analizar los resultados, nos comprometemos a entregar el diagnóstico de composición corporal de los alumnos evaluados.

Sin otro particular, agradezco la atención prestada.

---

Mtra. María de Lourdes Silva Fernández  
Directora Académica de la Facultad de Nutrición, UPAEP  
CC. Mtra. María Elena Vergara Ortega Directora de Primaria