

UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD

Asociación entre patrón de consumo alimentario y la actividad física
con el sobrepeso y/u obesidad en escolares de primer grado de
Hermosillo, Sonora



Maestro en Ciencias de la Salud

Presenta

Karla Denisse Murillo Castillo

Hermosillo, Sonora

Septiembre 2015

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



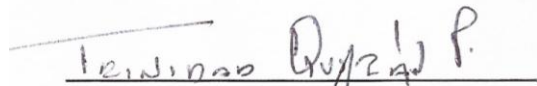
**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**

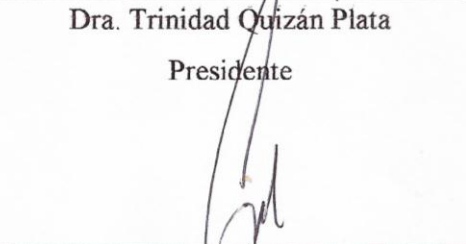


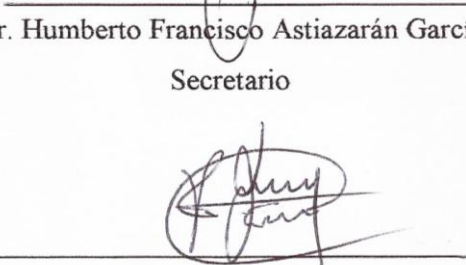
Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

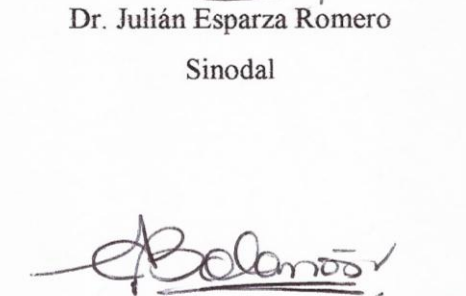
FORMA DE APROBACIÓN

Los miembros del Jurado Calificador designado para revisar el trabajo de Tesis de Karla Denisse Murillo Castillo, lo han encontrado satisfactorio y recomiendan que sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias de la Salud.


Dra. Trinidad Quizán Plata
Presidente


Dr. Humberto Francisco Astiazarán García
Secretario


Dr. Julián Esparza Romero
Sinodal


M.C. Adriana Verónica Bolaños Villar
Sinodal

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad de Sonora, a la división de Ciencias Biológicas y de la Salud y al Programa de Maestría en Ciencias de la Salud por permitirme continuar con mi formación profesional y personal.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento de este proyecto y por el apoyo económico que me otorgó durante el desarrollo de la maestría.

Al Dr. Eduardo Ruíz Bustos, Dra. Adriana Garibay Escobar y Dr. Carlos Arturo Velázquez Contreras quienes durante este tiempo estuvieron coordinando el programa de posgrado.

A mi tutora, la Dra. Trinidad Quizán Plata, por su gran apoyo y motivación constante para superarme a mí misma en esta etapa de mi vida.

A mis sinodales Dr. Julián Esparza Romero, M.C. Adriana Verónica Bolaños Villar y al Dr. Humberto Francisco Astiazarán García por su ayuda, asesorías y recomendaciones para mejorar este trabajo.

A mis maestros por compartir sus conocimientos y experiencias, y por ayudar en mi formación académica y profesional.

A las maestras Armida Espinoza López, María Esther Orozco García y a la Dra. María Isabel Silveira Gramont por su apoyo para el desarrollo de este trabajo.

A los niños, padres de familia, maestros y directores de las escuelas que participaron en el proyecto, por su gran disponibilidad e interés en el mismo.

Y finalmente, pero no menos importante, a Celina, Rocío, Iván, Alejandro, Eduardo, Shuyita, Armida, Ana, Mayra, Andrea, Isabel, Zahid, Cherit y Magali, alumnos de la licenciatura en ciencias nutricionales que a través de su servicio social, prácticas

profesionales o estancias de investigación ayudaron en la realización del trabajo de campo.

DEDICATORIA

A Dios por permitirme seguir aquí, junto con mi familia y amigos, y por enseñarme a no rendirme a pesar de los momentos difíciles.

A mis padres y hermano por sus incondicionales muestras de apoyo y cariño. Ustedes son mi inspiración para ser mejor cada día. Juntos superaremos cualquier obstáculo.

A mis amigos y compañeros licenciados en ciencias nutricionales, Grethel, Cynthia Lilianeth, Yazmín, Alva, Hermy, Cynthia López, Karla y Alain por su motivación para que estudiara esta maestría y me superara a mí misma.

A mis compañeros de maestría por su amistad, consejos y apoyo durante este tiempo.

Al resto de mi familia, a quienes siguen conmigo y a quienes están cuidándome desde el cielo.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
OBJETIVOS.....	xi
HIPÓTESIS.....	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	3
Sobrepeso y obesidad en niños de edad escolar.....	4
Consecuencias del sobrepeso y obesidad en la edad escolar.....	6
Sobrepeso y obesidad en escolares de Hermosillo, Sonora.....	7
Actividad física en escolares.....	8
Patrones de consumo alimentario en escolares: factores determinantes.....	11
Evaluación de patrones de consumo alimentario en escolares	15
Estudios de asociación de patrones dietarios y actividad física con sobrepeso y obesidad en escolares.....	19
MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
Diseño de la investigación	23
Población de estudio.....	23
Criterios de inclusión.....	23

Criterio de exclusión.....	24
Criterios de eliminación.....	24
Estandarización del personal.....	24
Evaluaciones.....	24
Cuestionario sociodemográfico.....	24
Mediciones antropométrica.....	24
Recordatorio de 24 Horas.....	25
Cuestionario de actividad física.....	25
Análisis de la información.....	25
Antropometría.....	25
Ingesta dietaria.....	26
Patrón de consumo alimentario.....	27
Actividad física.....	29
Análisis de regresión logística.....	29
ASPECTOS ÉTICOS.....	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
Características generales de la población de estudio.....	31
Indicadores antropométricos en los escolares.....	33
Estimación de la ingestión dietaria.....	35
Ingesta de macronutrientes.....	35
Patrones de consumo alimentario.....	35
Actividad física.....	47

Asociación entre patrón de consumo alimentario y actividad física con indicadores antropométricos.....	50
Asociación entre patrón de consumo alimentario y actividad física con sobrepeso y obesidad.....	50
Asociación entre patrón de consumo alimentario y actividad física con circunferencia de cintura	54
CONCLUSIONES.....	59
BIBLIOGRAFÍA.....	60
ANEXOS.....	71

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
I	Características sociodemográficas de las familias de los escolares.....	32
II	Grupos de alimentos utilizados para derivar los patrones de consumo alimentario.....	37
III	Varianza total explicada.....	39
IV	Factores con los 6 patrones identificados por análisis factorial.....	40
V	Factores con los 6 patrones identificados después de la rotación varimax	41
VI	Análisis univariado entre patrones dietarios, actividad física y variables sociodemográficas vs sobrepeso y/u obesidad.....	51
VII	Análisis univariado entre patrones dietarios, actividad física y variables sociodemográficas vs circunferencia de cintura.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Clasificación de los escolares según puntaje z IMC/edad.....	34
2	Clasificación de los escolares según la medida de circunferencia de cintura.....	34
3	Porcentaje de escolares activos e inactivos.....	49
4	Clasificación de los escolares según el tiempo frente a una pantalla o televisión.....	49

OBJETIVOS

Objetivo General

- Identificar la asociación entre los patrones de consumo alimentario y niveles de actividad física con el sobrepeso y/u obesidad en escolares de primer grado de Hermosillo, Sonora.

Objetivos Específicos

- Estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad de los escolares mediante la obtención del indicador de índice de masa corporal para la edad.
- Determinar los patrones de consumo alimentario en escolares de primer grado de Hermosillo, Sonora mediante análisis factorial.
- Estimar el nivel de actividad física de los escolares mediante la aplicación de un cuestionario validado para población escolar mexicana.
- Asociar los patrones de consumo alimentario y niveles de actividad física con la presencia de sobrepeso y/u obesidad de los escolares.

HIPÓTESIS

- Los escolares con puntajes altos de los patrones de consumo alimentario sanos tendrá menor IMC/edad y circunferencia de cintura.
- Los escolares con puntajes altos de los patrones de consumo alimentario insanos tendrán mayor IMC/edad y circunferencia de cintura.
- Los escolares que realizan más horas de actividad física tendrán menor IMC/edad y circunferencia de cintura.

RESUMEN

Los cambios en los patrones dietarios y de actividad física de los últimos años han incrementado las prevalencias de sobrepeso y obesidad en la población escolar. Debido a que la alimentación y la actividad física, son los pilares fundamentales de la salud y la productividad, los esfuerzos llevados a cabo para contribuir a disminuir el sobrepeso y la obesidad en la población se deben enfocar precisamente en promover la actividad física y patrones de alimentación saludables. El objetivo del estudio fue identificar la asociación entre los patrones de consumo alimentario y niveles de actividad física con el sobrepeso y/u obesidad en escolares de primer grado de Hermosillo, Sonora. Se realizó un estudio transversal en 110 escolares de primer grado provenientes de 6 escuelas primarias, a quienes se les midió peso, talla y circunferencia de cintura, y se les aplicaron recordatorios de 24 horas, cuestionarios sociodemográficos y de actividad física en conjunto con padres de familia. Se utilizó análisis factorial para la derivación de patrones dietarios y regresión logística univariada para la asociación de patrones y actividad física con el IMC/edad y circunferencia de cintura. Se encontró una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 35.5 % y un 16.9 % de escolares con circunferencia de cintura mayor a lo recomendado para su edad. El análisis de factores identificó 6 patrones de consumo alimentario: patrón de aceites y verduras, saludable, alimentos procesados, occidental, diverso y de bebidas, donde solo el patrón saludable se asoció de forma inversa y significativa con el IMC/edad y la circunferencia de cintura de los escolares ($p = 0.008$ y 0.033). El 36.4 % de los niños cumplió con la recomendación de realizar mínimo una hora diaria de actividad física y el 37.3 % pasaron menos de dos horas frente a una pantalla. No se encontró asociación significativa entre éstas variables y los indicadores antropométricos. El consumo de patrones saludables se asocia con menor IMC/edad y menor circunferencia de cintura en escolares de primer grado.

INTRODUCCIÓN

La edad escolar es un periodo de crecimiento y desarrollo clave en la formación de hábitos de alimentación y actividad física, componentes fundamentales del estado nutricional y del balance energético, y factores determinantes del estado de salud y del riesgo de enfermedades crónico-degenerativas en la edad adulta (ENSE, 2008). También es una etapa de gran variabilidad debido a la presencia de factores como: el desarrollo económico, avances tecnológicos, la incorporación de la mujer al ámbito laboral, la gran influencia de la publicidad y la televisión, la incorporación más temprana de los niños a la escuela y la mayor posibilidad por parte de los niños de elegir alimentos con elevado aporte calórico y baja calidad nutricional (Macías y col., 2012).

En los últimos años se ha registrado un incremento mundial del sobrepeso y obesidad en la edad escolar, logrando, que en conjunto, representen la enfermedad crónica nutricional no transmisible más frecuente. Ambas condiciones pueden ser consideradas como problemas de causas multifactoriales, donde la predisposición genética, la disponibilidad de alimentos, la inactividad física y los patrones de alimentación inadecuados juegan un papel importante (Lioret y col., 2008; Galván y col., 2008).

Parte de la investigación en la etiología del sobrepeso y obesidad, se centra en el estudio de la alimentación, donde los roles de la ingesta de macronutrientes y alimentos individuales, siguen siendo controversiales, debido al análisis de nutrientes y alimentos de manera aislada. Aunque ésta técnica es comúnmente utilizada en investigación epidemiológica nutricional, está limitada por la colinealidad entre los componentes de la dieta (Hu, 2002; Lioret y col., 2008). A consecuencia de ello, se desarrolló el análisis multivariado para identificar y evaluar los patrones globales de alimentos de una población determinada. Este método ha sido utilizado para estudiar no sólo los patrones dietéticos en las poblaciones de adultos, sino también para examinar resultados específicos de salud, como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares (Lioret y col., 2008).

No obstante, existen pocos estudios que han analizado los patrones de alimentación en escolares de la región Noroeste de México y en menor proporción estudios que han incluido el análisis de otros componentes del estilo de vida, tal como la actividad física. (Rodríguez R y col., 2011).

Por lo que el propósito de este trabajo es primeramente caracterizar los patrones de alimentación, niveles de actividad física y prevalencia de sobrepeso y obesidad de escolares de Hermosillo, Sonora, para posteriormente determinar el tipo de asociación que existe entre estas variables.

La información recabada y los resultados obtenidos servirán como herramienta útil para la generación e implementación de programas e intervenciones encaminados a educar y fomentar hábitos de alimentación y actividad física saludables que servirán como fin último para combatir este problema.

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

La edad escolar es una etapa fundamental en la que se debe recibir una correcta alimentación en cantidad, calidad y adecuación, además del necesario afecto, estímulos y cuidados, contribuyendo así a evitar o disminuir la incidencia de patologías agudas y crónicas, y alcanzar el desarrollo del potencial físico y mental (Pérez y col, 2008). Sin embargo, en los países en desarrollo una alta proporción de niños no cuenta con dietas suficientes en cantidad y calidad, lo que ocasiona una alta prevalencia de desnutrición (Sobrepeso y obesidad infantiles, 2012).

En los últimos años se han registrado cambios en los patrones dietarios y de actividad física, que se describen como determinantes de la obesidad en el contexto de la evolución socioeconómica y demográfica (Barría y col, 2006; Galván y col., 2008). En este sentido, la transición nutricional se ha desarrollado de manera concomitante o precedida por cambios demográficos y epidemiológicos y en vista de que los países en vías de desarrollo no son homogéneos, la magnitud y el tipo de problemas también es diferente (Barría y col, 2006).

Las sociedades urbanas han incorporado estilos de vida sedentarios y un consumo de alimentos ricos en lípidos, azúcar y pobres en fibras y micronutrientes. En este sentido, Latinoamérica, ha cambiado de una condición de alta prevalencia de bajo peso y déficit de crecimiento (de 68.5 a 37 millones de personas con desnutrición) hacia un escenario marcado por un incremento de la obesidad (56% de la población) que acompaña a enfermedades crónicas como las cardiovasculares, diabetes y cáncer (Barría y col, 2006).

México, al igual que otros países latinoamericanos, se encuentra en un proceso de transición, donde coexisten los problemas de una Nación en vías de desarrollo como enfermedades infecciosas, desnutrición, anemia, entre otros, con aquellos característicos de una sociedad desarrollada tales como sobrepeso, obesidad, hipertensión y diabetes

(López y col., 2012). Evidencia de ello, se muestra en los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Gutiérrez y col., 2012), donde se reporta que 2.8% de los menores de cinco años de edad presentan bajo peso, 13.6% baja talla y 1.6% emaciación, pero a su vez, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de cinco años ha registrado un ligero ascenso a lo largo del tiempo, de 7.8% en 1988 a 9.7% en 2012. Mientras que en escolares, el incremento ha sido de 26.9% en 1999 a 34.4% en 2012.

El constante aumento en las prevalencias de sobrepeso y obesidad ha sido atribuido a múltiples factores, principalmente a la adquisición de patrones de alimentación no tradicionales y a estilos de vida cada vez más sedentarios.

Sobrepeso y Obesidad en Niños de Edad Escolar

Si bien es cierto que una adecuada nutrición es deseable a cualquier edad, la población escolar, que abarca de los 6 a 11 años de edad (UNICEF, 2005), despierta un interés especial en el ámbito nutricional, debido a los diversos factores biológicos, psicológicos y sociales que afectan su desempeño escolar (ENSE, 2008).

Entre los principales problemas de salud que afectan la capacidad de aprendizaje de los escolares se encuentran la mala nutrición, ya sea por exceso o por deficiencia (ENSE, 2008). La baja talla o desmedro en esta etapa de la vida, se ha relacionado con deficiencias en el desarrollo motor y cognoscitivo, aun después de ajustar por otros factores que afectan el desarrollo infantil. También se ha asociado con un desempeño escolar pobre en niños y con una menor capacidad para realizar trabajo físico en adolescentes y jóvenes (ENSE, 2008). Así mismo, la prevalencia de sobrepeso y obesidad, que se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que supone un riesgo para la salud (Sobrepeso y obesidad infantiles, 2012), también afecta a múltiples aspectos de su aprendizaje y rendimiento escolar (ENSE, 2008).

Diversos estudios demostraron que los niños con sobrepeso obtuvieron calificaciones más bajas en matemáticas y pruebas de lectura en comparación con sus contrapartes sin sobrepeso (Datar y col., 2006; Yau y col., 2012; Tobin, 2013). También tienden a mostrar lapsos de atención más cortos, disminución de la flexibilidad mental y menor funcionamiento intelectual que los de peso normal (Kantoma y col., 2013). Además muestran retraso en el desarrollo social y psicológico y menor autoestima y autoeficacia, afectando su capacidad para llevar a cabo una acción en particular, aumentando la probabilidad de repetir el año escolar o de desertar (Falkner y col., 2001).

En el 2013, más de 42 millones de niños tenían sobrepeso u obesidad a nivel mundial y se estima que esta cifra aumentará a 70 millones para el 2025 (OMS, 2014).

En México, para la población en edad escolar, la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en 2012, fue de 34.4% (19.8 y 14.6%, respectivamente). Para las niñas esta cifra es de 32% (20.2 y 11.8%, respectivamente) y para los niños es 36.9% (19.5 y 17.4%, respectivamente). Estas prevalencias en niños en edad escolar representan alrededor de 5 664 870 niños con sobrepeso y obesidad en el ámbito nacional. En 1999, 26.9% de los escolares presentaron prevalencias combinadas de sobrepeso y obesidad (17.9 y 9.0%, respectivamente), sin embargo, para 2006 esta prevalencia aumentó a 34.8%. El análisis de tendencias indica que estas cifras no han aumentado en los últimos seis años y que la prevalencia se ha mantenido sin cambios de 2006 a 2012. Sin embargo, la cifra continúa siendo inaceptablemente alta, dadas las graves consecuencias para la salud que conduce el exceso de peso (Gutiérrez y col., 2012).

Se sabe que el riesgo de la mayoría de las enfermedades no transmisibles resultantes de la obesidad depende en parte de la edad de inicio y de la duración de la obesidad. Por tanto, la obesidad en la edad escolar tienen consecuencias para la salud tanto a corto como a largo plazo (Sobrepeso y obesidad infantiles, 2012).

Consecuencias del Sobrepeso y Obesidad en la Edad Escolar

Se tiene amplia evidencia en la bibliografía, que apoya la asociación entre obesidad en la edad escolar y diversas enfermedades tanto físicas como psicológicas (Kaufer y col., 2008). Por ejemplo, el sobrepeso y obesidad en edades tempranas, han sido asociados con hiperlipidemia, hipertensión, intolerancia de glucosa, infertilidad, enfermedades cardiovasculares y digestivas así como muerte prematura por cualquier causa. Así mismo, desórdenes psicológicos tales como depresión ocurren con mayor frecuencia en escolares con obesidad que en aquellos con peso normal (Dehghan y col., 2005; Franks y col., 2010).

Los mecanismos del cómo se dan esas asociaciones entre el sobrepeso y obesidad y la enfermedad, y cómo afectan los diferentes órganos y sistemas, es tema de actuales investigaciones. La realidad es que un niño con sobrepeso u obesidad, que no es tratado, persistirá con el problema hasta la vida adulta, con la resultante de enfermedades crónicas asociadas como hipertensión arterial, dislipidemias, aterosclerosis, morbilidad cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2, entre otras (Kaufer y col., 2008).

Desde que un niño desarrolla el sobrepeso, presenta complicaciones que se pueden clasificar en inmediatas, intermedias y tardías de acuerdo al lapso que transcurre entre el inicio del sobrepeso y la aparición de las manifestaciones asociadas (Kaufer y col., 2008).

a) Inmediatas: Con el simple hecho de presentar sobrepeso, se observa un incremento de las alteraciones ortopédicas como pie plano, resistencia a la insulina, incremento de andrógenos, aumento de colesterol, lipoproteínas de baja densidad y triglicéridos, así como alteraciones pulmonares, menstruales, diabetes tipo 2 y psicológicas, como autoimagen deteriorada (Kaufer y col., 2008).

b) Mediatas: En un lapso de dos a cuatro años posterior al inicio de la obesidad, se incrementa el riesgo de presentar, además de las manifestaciones inmediatas como hipertensión arterial, hipercolesterolemia y lipoproteínas de baja densidad (Kaufer y col., 2008).

c) Tardías: Si la obesidad persiste hasta la edad adulta, además del agravamiento de las complicaciones mediatas, se tendrán incidencias y prevalencias altas de enfermedades coronarias, hipertensión vascular, enfermedad renal vascular, aterosclerosis, artritis y ciertas neoplasias que son las que elevan la morbilidad y explican la mortalidad en la vida adulta (Kaufer y col., 2008).

Sobrepeso y Obesidad en Escolares de Hermosillo, Sonora

Sonora es uno de los Estados en donde se presentan las mayores prevalencias de sobrepeso y obesidad en México, siendo la población escolar una de las más afectadas (Meléndez y col., 2010). Del 2006 al 2012, la prevalencia sumada de sobrepeso más obesidad en escolares de 5 a 11 años, pasó de 31% a 36.9%. Siendo el cambio más notable en los niños (de 27.1% a 38.9%) que en las niñas (de 34.9% a 34.7%), en quienes al parecer se presentó una ligera disminución; sin embargo, se supera la media nacional de 34.4% (INSP, 2012).

En Hermosillo, la capital del Estado, la población se encuentra ante un ambiente urbano, obesogénico, en el que la influencia de la globalización ha propiciado la aceptación de una dieta más industrializada y un estilo de vida cada vez más sedentario; manifestándose esta transición nutricional mediante la presencia de enfermedades de tipo metabólico como la presencia de sobrepeso y obesidad en diferentes grupos poblacionales, incluyendo a niños en edad escolar (Meléndez y col., 2010).

Debido a que la alimentación y la actividad física, componentes del estado nutricio y del balance energético, son los pilares fundamentales de la salud y la productividad, los esfuerzos llevados a cabo para contribuir a disminuir el sobrepeso y la obesidad en la población se deben enfocar precisamente en promover la actividad física y patrones de

alimentación saludables, debido también a que estos aspectos son susceptibles de modificar; por esta razón a continuación se analizarán estos componentes en relación a su situación en niños en edad escolar.

Actividad Física en Escolares

La actividad física es un componente clave para el óptimo desarrollo físico y saludable del cuerpo. Tanto la actividad física y la inactividad son dos variables que se asocian con estilos de vida saludable. Sin embargo, en la actualidad la mayoría de los habitantes realizan actividad moderada o vigorosa durante periodos muy breves en el día. Esto se debe en gran medida al cambio de los patrones de recreación que actualmente favorecen ver televisión o jugar videojuegos, particularmente en niños y adolescentes (ENSE, 2008).

Se sabe que la inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante en el mundo; aumenta en muchos países, y ello influye considerablemente en la prevalencia de enfermedades no transmisibles y en la salud general de la población mundial (MSSSI, 2006; OMS, 2010).

Existe evidencia científica que respalda la conclusión de que la actividad física reporta en general beneficios fundamentales para la salud de escolares. Esta conclusión está basada en los resultados de varios estudios, que han observado que el aumento de actividad física estaba asociado a unos parámetros de salud más favorables, y de trabajos experimentales que han evidenciado una asociación entre las intervenciones de actividad física y la mejora de los indicadores de salud (MSSSI, 2006; OMS, 2010).

Algunos de los beneficios de la actividad física son: mejora de la forma física (tanto de las funciones cardiorrespiratorias como de la fuerza muscular), reduce la grasa corporal, promueve un perfil favorable de riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, mayor salud ósea, y menor presencia de síntomas de depresión (OMS, 2010).

Así mismo, la evidencia observacional y experimental respalda la hipótesis de que una mayor frecuencia e intensidad de la actividad física desde la infancia y a lo largo de la vida adulta permite a las personas mantener un perfil de riesgo favorable y unas menores tasas de morbilidad y de mortalidad por enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus de tipo 2 en algún momento de su vida (OMS, 2010).

Para los niños en edad escolar, la actividad física consiste en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias (OMS, 2010).

Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares y la salud ósea y de reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles, la OMS estableció recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Para el caso de niños en edad escolar, se estableció lo siguiente:

1. Deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.
2. La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud.
3. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica, incorporando como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos (OMS, 2010).

Es importante comprender que estas recomendaciones sobre actividad física son los niveles mínimos recomendados para que los escolares obtengan beneficios para su salud. Tal y como se ha descrito, los aumentos de la actividad física que sean superiores a los niveles recomendados generarán beneficios adicionales para la salud, en la medida en que parece existir una relación lineal gradual entre la cantidad de actividad física y el estado de salud (MSSSI, 2006). Sin embargo, la prevalencia de inactividad física entre los niños y jóvenes ha alcanzado niveles alarmantes en México, donde ha tenido un aumento de 47% en los últimos 6 años (Rodríguez M y col., 2014).

La ENSANUT 2012 reportó a nivel nacional, que el 58.6% de los niños de 10 a 14 años, afirmaron no haber realizado ninguna actividad a nivel competitivo durante los últimos 12 meses previos a la encuesta. Únicamente 33% de los niños refirió haber cumplido con la recomendación de pasar dos horas diarias o menos frente a una pantalla, mientras que 39.3% dedicó más de dos y menos de cuatro horas diarias y 27.7% cuatro o más horas diarias en esta actividad sedentaria. Finalmente, 66.4% de los niños reportó caminar para transportarse de ida o regreso de la escuela (Gutiérrez y col., 2012).

En Sonora, el 53.5% de los niños y adolescentes de 10 a 14 años reportó no haber realizado actividad alguna de tipo competitivo durante los 12 meses previos a la encuesta, y 26.8% informó haber cumplido con la recomendación de pasar máximo dos horas diarias frente a una pantalla (INSP, 2013).

Lo anterior establece que la cantidad de tiempo que los escolares mexicanos pasan en conductas sedentarias es alarmante, y aunque podría servir de información para el establecimiento de estrategias, políticas y programas públicos destinados a mejorar los niveles de actividad física y los comportamientos sedentarios, la realidad es completamente diferente (Rodríguez M y col., 2014).

Según los resultados en 2014 del Informe de México sobre actividad física para niños y jóvenes (Mexican Report Card on Physical Activity for Children and Youth) donde se calificaron del 0 al 10 nueve indicadores relacionados con la actividad física para este grupo de edad. En función de la revisión de bibliografía y de bases de datos, México obtuvo calificaciones reprobatorias en la mayoría de los indicadores y en algunos por evidencia insuficiente siguieron sin poder evaluarse, tales como juego activo y la participación de la familia, estableciendo así, que se ha teniendo éxito con muy pequeño porcentaje de niños y jóvenes en cuanto a la mejora de los niveles de actividad física (Rodríguez M y col., 2014). En comparación con el 2012, se encontró evidencia suficiente que muestra mejorías en varios indicadores como en deportes organizados, transporte activo, comunidad y medio ambiente construido; pero, se obtuvieron menores

calificaciones en indicadores como la conducta sedentaria y en las estrategias gubernamentales que motivan la actividad física (Rodríguez M y col., 2014).

Así mismo, el informe encontró que la mayoría de los niños y jóvenes mexicanos no cumplen con la recomendación de 60 minutos de actividad física por día y que el porcentaje de niños y jóvenes que pasan 2 o más horas diarias frente a una pantalla aumentó entre 2012 y 2014, lo que sugiere un potencial empeoramiento de los patrones de conducta sedentaria del país. Tal sedentarismo responde parcialmente a la falta de infraestructura para practicar deportes o hacer ejercicio, los altos niveles de inseguridad que hay en los espacios abiertos y las numerosas horas que pasan los niños frente a la computadora o los videojuegos (Théodore y col., 2011; Rodríguez M y col., 2014).

A pesar de la creciente preocupación por la epidemia de obesidad infantil, el gobierno mexicano ha propuesto varias políticas para promover la actividad física en niños y jóvenes, más sin embargo, las evaluaciones formales están todavía en curso o no han sido publicadas, por lo que el efecto de las mismas es desconocido (Rodríguez M y col., 2014).

Patrones de Consumo Alimentario en Escolares: Factores Determinantes

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) considera que la alimentación evoluciona con el tiempo, ya que es afectada por muchos factores que interactúan de manera compleja y que dan lugar a los patrones de consumo alimentario (FAO, 2003). Éstos se conforman por el conjunto de productos que un individuo, familia o grupo de familias consumen de forma habitual en un promedio estimado de por lo menos una vez a la semana o bien que esos productos estén arraigados en las preferencias individuales (Ortiz y col., 2005; Torres y col., 2007).

En el caso de México, el patrón alimentario presenta tres rasgos básicos: en primer lugar, varía entre regiones y grupos sociales por depender de la desigual distribución del ingreso en el país. En segundo, se encuentra en un estado de transición latente, ya que se enfrenta a cambios cada vez más rápidos en la calidad, cantidad y forma de preparar

alimentos y, tercero, tiende a ser desequilibrado, ya que sobrepasa las recomendaciones nutricionales en algunos alimentos, mientras que en otros es deficiente (Ortiz y col., 2005; Torres y col., 2007).

En la estructuración de un patrón intervienen factores múltiples a lo largo del tiempo: el entorno físico, la disponibilidad de recursos y tecnología, actitudes y valores sociales que, sin embargo, se encuentran dominados por el ingreso económico y las posibilidades de gasto. (Ortiz y col., 2005; Torres y col., 2007).

Desde el año 2002, se han documentado los cambios y tendencias en la dieta mexicana a través de las encuestas de ingreso y gasto a cargo del INEGI, que aparentemente muestran que ésta se ha diversificado en el sentido de existir mayores opciones para la selección de alimentos y productos, pero también se ha ajustado a un patrón con bajo consumo de verduras, frutas, cereales integrales, leguminosas y mayor consumo de cereales refinados y productos con azúcar y sodio (Arvizu y col., 2015). Asimismo, se ha visto que la adquisición de alimentos también está ligada a los gustos y preferencias, y su consumo se hace de acuerdo con determinados patrones culturales o transculturales (Galván y col., 2008).

Al respecto, diversos estudios han mostrado que en la dieta sonorensis se ha incrementado el consumo de alimentos altamente energéticos, preparados con azúcares simples y de elevado contenido graso. Se acepta que estas modificaciones en los patrones de consumo de alimentos se asocian a los estilos de vida modernos, así como a la introducción de la “dieta norteamericana” (hamburguesas, papas fritas, helados, pizzas). Sin embargo, no se debe dejar de lado que la dieta típica de Sonora incluye una cantidad considerable de alimentos de alto valor energético como los frijoles “meneados”, tamales, menudo, gallina pinta, tacos de carne asada, coyotas, etcétera, que aportan fibra, vitaminas y minerales, pero que adquieren un alto contenido de grasa durante su preparación (Jardines y col., 1985).

A su vez se han identificado ciertos cambios en el ambiente familiar y social, que determinan el tipo de alimentos consumidos y la calidad de la dieta sobre todo a nivel infantil (Fernández S, 2006). Estos cambios incluyen un incremento en el número de mujeres que trabajan fuera de casa; disminución en el tamaño de las familias; los remarcables avances en agricultura, pesca y tecnología de alimentos; la rápida urbanización de la población; la universalización del acceso a los servicios de salud y educación; el crecimiento de la influencia de la televisión; la corta edad a la que los niños ingresan a la escuela y el nivel socioeconómico y educativo de los padres (Fernández S, 2006).

Además, es necesario señalar que un significativo número de preescolares y escolares son sujetos de una inadecuada supervisión paterna en cuanto a la cantidad y calidad de las comidas consumidas (Fernández S, 2006). Muchos de ellos no desayunan ni comen en casa, sino más bien compran en la tiendita escolar, donde tienden a escoger dulces, pastelitos, bebidas azucaradas, entre otros (Fernández S, 2006). De tal manera, que estos alimentos industrializados llegan a aportar más del 39% de la energía, proteína animal, carbohidratos y grasas a la dieta de los escolares mexicanos (González C y col., 2007).

En 2015, el Instituto Nacional de Salud Pública de México publicó el libro qué y cómo comemos los mexicanos, donde reveló que el 22% de los escolares evaluados, no consumió frutas ni verduras y solo el 10% consumió frijol los tres días que duro el estudio. Además, fue el segundo grupo poblacional que más mencionó incluir pastelillos y pan dulce, y 6 de cada 10 escolares incluyeron en su alimentación botanas y frituras al menos un día, siendo su consumo más común que el de cereales integrales y leguminosas (Arvizu y col., 2015).

Aunado a lo anterior, estudios recientes indican que el consumo regular de bebidas azucaradas (refrescos, jugos industrializados, leche con sabor añadido) está directamente asociado al sobrepeso y obesidad (Théodore y col., 2011).

México es uno de los países con mayor consumo de refrescos y aguas frescas. Según los resultados de las encuestas nacionales de salud, de 1999 a 2006 el número de hogares que consumen refrescos embotellados aumentó de 48% a 60% (Théodore y col., 2011).

El Instituto Nacional de Salud Pública de México reveló que, alrededor de la mitad de los preescolares, escolares y adolescentes incluyó en los tres días de entrevista las bebidas azucaradas, donde el refresco de cola estuvo presente al menos un día en la dieta de más de la mitad de los preescolares y escolares. Por el contrario, entre los escolares se documentó el menor consumo de agua simple potable, donde 2 de cada 3 bebieron agua simple los tres días del estudio (Arvizu y col., 2015).

Las acciones educativas en materia de alimentación y nutrición, son herramientas valiosas para la configuración de hábitos alimentarios saludables en la edad escolar, en las que pueden incorporarse con menor dificultad conductas positivas, que promuevan la salud de los niños y niñas, sobretodo de los más pequeños, contribuyendo así, a disminuir el riesgo de patologías prevalentes en la edad adulta (Educación Alimentaria Nutricional, 2013).

El ámbito escolar se presenta como lugar prioritario e idóneo para fomentar conocimientos y facilitar habilidades en alimentación, nutrición y actividad física, que responsabilicen a los escolares para ejercer un mayor control sobre su salud (Educación Alimentaria Nutricional, 2013). Existe, por tanto, la necesidad de desarrollar en las escuelas intervenciones educativas sobre alimentación, nutrición y salud, que expuestos de forma atractiva para los niños, mejoren los conocimientos y las actitudes frente a la alimentación (Educación Alimentaria Nutricional, 2013). Además, se debe establecer comunicación con la familia, para que los conocimientos adquiridos en el ámbito escolar, se apliquen en el hogar, y configuren una dieta equilibrada, así como promover el intercambio de información sobre la alimentación del escolar, entre los padres y la escuela (Educación Alimentaria Nutricional, 2013).

En base a lo anterior, en 2013 Quizán y col., evaluaron el efecto de un programa de intervención en escolares de 6 a 8 años de Hermosillo, Sonora, que incluyó talleres educativos, carteles publicitarios, disponibilidad de alimentos saludables, premiación por consumo de alimentos saludables, copla infantil y folletos informativos que promovieron durante seis meses una alimentación saludable entre los escolares.

En el estudio, participaron 6 escuelas primarias de la localidad, 3 de las cuales serían intervenidas, mientras que las otras no recibieron ninguno de los componentes anteriormente descritos (Quizán y col., 2013). Al finalizar, se observó que el programa tuvo un efecto positivo en la variación y frecuencia de consumo de alimentos saludables en comparación con el grupo de escolares sin la intervención. Además, presentó un impacto positivo en cuanto a la reducción en el consumo de energía y macronutrientes, principalmente carbohidratos y grasa. Así mismo, los padres de familia reportaron cambios en la conducta alimentaria dentro y fuera del plantel escolar en sus hijos, lo cual expresan como tranquilidad y satisfacción.

Quizán y col. (2013), demostraron que la disponibilidad y promoción permanente de alimentos saludables dentro del plantel escolar, puede contribuir en la selección del alimento que se consume durante el recreo y, por lo tanto, conduce a la formación de hábitos alimenticios saludables y en un futuro en su buen estado nutricional.

Evaluación de Patrones de Consumo Alimentario en Escolares

Una herramienta útil en la prevención e identificación temprana del sobrepeso y obesidad en edad escolar, es la comprensión de la relación que existe entre estas condiciones con los patrones de consumo alimentario. No obstante, el acercamiento tradicional para comprender la relación entre alimentación y enfermedad, consiste en el estudio de nutrientes y alimentos individuales, y aunque es comúnmente utilizado en investigación epidemiológica nutricional, ésta técnica tiene importantes limitaciones (Jacques y col., 2001; Hu, 2002; Lozada y col., 2007; Lioret y col., 2008).

En primer lugar, las personas no comen nutrientes aislados, sino comidas que constan de una variedad de alimentos con combinaciones complejas de nutrientes, donde además existe un alto nivel de interrelación entre algunos de ellos. Por esta razón, a menudo es difícil de examinar el papel de los nutrientes individuales o los alimentos en relación con el riesgo de enfermedad (Jacques y col., 2001).

Así mismo, el efecto de un solo nutriente puede ser demasiado pequeño para poder detectarse, pero el efecto acumulativo de múltiples nutrientes incluidos en un patrón dietario, puede ser lo suficientemente grande para ser detectado. Por ejemplo, las intervenciones en ensayos clínicos que modifican los patrones dietéticos, parecen ser más eficaces en la disminución de la presión arterial que solo la suplementación con un nutriente (Hu, 2002; Lioret y col., 2008).

Por lo anterior, en los últimos años se ha ido extendiendo el concepto de que la nutrición es una exposición multidimensional, y el estudio de los patrones dietarios ha surgido como una herramienta alternativa para examinar la relación entre ésta y las enfermedades crónicas (Ferrer y col., 2009).

Existen dos tipos de patrones dietarios comúnmente utilizados en investigación epidemiológica nutricional: patrones teóricos y patrones empíricos (Watson y col., 2013). Los primeros, también llamados a priori o basados en hipótesis, se apoyan en las directrices dietéticas de expertos, en los sistemas de clasificación nutricional o en patrones tradicionales saludables (tales como la dieta mediterránea). Estos patrones, miden aspectos de la dieta como la adecuación, el consumo excesivo, la diversidad y la calidad general de la misma (Watson y col., 2013). Por otra parte, los patrones empíricos (también llamados a posteriori o basados en datos), son derivados estadísticamente por métodos multivariados como el análisis de conglomerados y el análisis factorial. Estos patrones definen los alimentos y la ingesta de nutrientes que se consumen en realidad (Watson y col., 2013).

Se han señalado diversas ventajas en la aplicación de ambos tipos de patrones, algunas de ellas conceptuales, dado que la combinación de alimentos podría reflejar preferencias alimentarias moduladas por determinantes socioculturales o ambientales, y otras metodológicas, como detectar efectos acumulativos de distintos nutrientes incluidos en el mismo patrón (Ferrer y col., 2009). Así mismo, pueden generar hipótesis sobre las relaciones claves entre la dieta y la enfermedad, así como facilitar la formulación de recomendaciones dietéticas (Watson y col., 2013).

Ambos tipos de patrones son reproducibles, muestran evidencia de estabilidad y se han relacionado con enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, síndrome metabólico, sobrepeso, obesidad y mortalidad (Watson y col., 2013). Sin embargo, los patrones teóricos son subjetivos con respecto a las variables dietéticas, incluyendo puntos de corte y métodos de calificación. Además, las directrices dietéticas entre países pueden carecer de consenso científico. Por ende, se recomienda la realización de patrones empíricos (Watson y col., 2013).

Como se mencionó anteriormente, el análisis de factores es uno de los métodos más empleados para derivar empíricamente patrones dietarios (Lozada y col., 2007). Es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables, procurando que unos grupos sean independientes de otros (De La Fuente, 2011).

Por ende, el análisis factorial tiene como último propósito buscar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos (De La Fuente, 2011; Alvarado y col., 2012).

La información reportada en cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos o recordatorios de 24 horas, puede ser reducida, mediante el análisis de factores, para identificar las dimensiones subyacentes comunes (factores o patrones) de consumo de alimentos (Lozada y col., 2007); donde los resultados pueden ser utilizados tanto en el análisis de correlación o regresión para examinar las relaciones entre los distintos

patrones de alimentación y los resultados de interés, tales como la ingesta de nutrientes, factores de riesgo, indicadores antropométricos, entre otros (Hu, 2002).

Esta técnica de análisis multivariado ha sido empleada en múltiples estudios transversales y retrospectivos, que han examinado patrones dietarios y el riesgo de enfermedad (Watson y col., 2013).

En estas investigaciones los autores han nombrado a los patrones encontrados en base a las características de los alimentos que los conforman y a la relación que pueden tener con algún resultado de salud o enfermedad (Watson y col., 2013). De tal forma que, los investigadores llaman a un patrón alimentario como occidental, insaludable o moderno cuando éste se caracteriza por el consumo de alimentos refinados y procesados; jugos y bebidas carbonatadas y alimentos ricos en grasas animales y grasas saturadas, que a su vez, confieren un mayor riesgo de sobrepeso, obesidad y síndrome metabólico (Newby y col., 2004; Lera y col., 2006; González C y col., 2007; Lozada y col., 2007; Lioret y col., 2008; Craig y col., 2009; Rodríguez R y col., 2011; Quizán y col., 2011; Bahreynian y col., 2013).

Contrariamente, un patrón es etiquetado como saludable o prudente cuando se caracteriza por una alta ingesta de cereales enteros, vegetales y frutas, que otorgan protección contra el sobrepeso, obesidad y los componentes del síndrome metabólico (Newby y col., 2004; Lera y col., 2006; Lozada y col., 2007; Lioret y col., 2008; Craig y col., 2009; Rodríguez y col., 2011; Bahreynian y col., 2013).

Resultados similares se obtienen en estudios sobre enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y cáncer. En éstos, se denomina a un patrón alimentario como occidental, denso en proteína animal, monótono, rico en alimentos con almidón, bebidas azucaradas, calorías vacías o patrón tradicional, a aquel que tiene componentes alimenticios que denotan pobre calidad de la dieta y que confieren un mayor riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles (Mikkilä y col., 2005; Mikkilä y col., 2007; McNaughton y col., 2008; Franks y col., 2010). Inversamente, un patrón se denota como saludable,

prudente, balanceado o mixto cuando sus componentes disminuyen el riesgo para enfermedades crónicas degenerativas (Mikkilä y col., 2005; Mikkilä y col., 2007; McNaughton y col., 2008). Aunque se requiere mayor investigación sobre la relación entre patrones dietarios y enfermedades crónico-degenerativas, el enfoque de los patrones dietarios, es el punto inicial para el desarrollo de intervenciones encaminadas a mejorar los hábitos de alimentación de la población.

Estudios de Asociación de Patrones Dietarios y Actividad Física con Sobrepeso y Obesidad en Escolares

En 2006, Lera y col., estudiaron la identificación de patrones alimentarios y su asociación con la presencia de obesidad o sobrepeso en 108 niñas entre 8 y 11 años. Por medio del análisis factorial obtuvieron cuatro factores que representaban patrones alimentarios diferentes, y explicaban el 54% de la variación total. El primer factor se caracterizó por una dieta basada en el consumo de alimentos de alta densidad energética; el segundo por una dieta saludable; el tercero por la ingesta de bebidas gaseosas y el cuarto por una dieta rica en alimentos de alta densidad energética y azúcares. Los cuatro patrones alimentarios se relacionaron mediante una regresión logística con la presencia o no de sobrepeso y obesidad, obteniéndose que el primer patrón, alimentos de alta densidad energética, se asoció significativamente con la presencia de obesidad (Lera y col., 2006).

Lioret y col., (2008) investigaron si los patrones de estilo de vida, que combinan dieta y actividad física, se asociaban con sobrepeso en niños franceses de 3 a 11 años. A través de análisis factorial identificaron 2 patrones de estilo de vida: snacks con sedentarismo y alimentación variada con actividad física. El primero se asoció positivamente con el sobrepeso en los niños, mientras que el segundo se asoció inversamente.

Rodríguez R y col., (2011) evaluaron la asociación entre patrones dietarios y el sobrepeso y obesidad en 8252 niños mexicanos de 5 a 11 años de edad de la

ENSANUT-2006. Identificaron 5 patrones, rural (caracterizado por tortilla y leguminosas); de cereales dulces y preparaciones con maíz; diverso (con la mayor cantidad de verduras, frutas y carne en relación a los demás patrones, y alto en bebidas azucaradas); occidental (caracterizado por bebidas endulzadas, frituras, pastelillos y cereales dulces) y patrón de leche entera y dulces. Encontrando que los niños con patrones de cereales dulces, preparaciones con maíz y el patrón occidental se asociaron con sobrepeso y obesidad.

Durante el mismo año, Quizán y col., (2011), analizaron el patrón de alimentación en niños que recién ingresan a la primaria en Hermosillo, Sonora. Mediante el análisis factorial con rotación varimax se identificaron 5 factores que representaron los patrones dietarios de los escolares en estudio y explicaban hasta el 57% de la varianza total. El factor 1 se caracterizó por el consumo de tortillas de maíz, leguminosas y embutidos; el factor 2 se identificó por alimentos adquiridos en las escuelas como bebidas azucaradas, frituras y dulces salados; el factor 3 se caracterizó por una dieta basada en platillos a base de carnes y panes industrializados; el factor 4 se identificó por el consumo de lácteos y frutas denominándose “alimentos saludables”; finalmente en el factor 5 se identificaron alimentos altamente energéticos y azucarados como sodas y cereales para desayuno, caramelos y comidas rápidas. Se encontró que el patrón dietario que se caracterizó por el consumo de platillos preparados a base de carnes y panaderías se asoció de manera significativa y positiva al índice de masa corporal de los escolares.

Pala y col., (2013) identificaron patrones dietarios y su asociación con sobrepeso/obesidad en niños europeos de 2 a 10 años. El análisis factorial derivó 4 patrones dietarios que explicaban el 25% de la varianza total: snacks; azúcares y grasas; vegetales y alimentos integrales, y proteína y agua. Encontrando que los niños con mayores cargas del patrón vegetales y alimentos integrales tenían menor riesgo de sobrepeso/obesidad.

Shroff y col., (2014) examinaron si la adherencia a un patrón de snacks en niños colombianos de 5 a 12 años se asociaba con incrementos en el IMC y circunferencia de

cintura en 2.5 años de estudio. Mediante análisis de componentes principales se identificaron 4 patrones dietarios: snacks, alimentos baratos con proteína, tradicional y proteína animal. El patrón de mayor interés o de snacks se caracterizó por el consumo de chocolates, nieve, barras de dulce, paletas, snacks salados, soda y jugos industrializados. Se encontró que dicho patrón se asociaba significativamente con un mayor incremento de IMC y circunferencia de cintura.

Poti y col., (2014) compararon la asociación con sobrepeso/obesidad de un patrón basado en comidas rápidas con la de patrones derivados del resto de la dieta en 4446 niños estadounidenses de 2 a 18 años. Mediante análisis por conglomerados determinaron 2 patrones dietarios provenientes del resto de la dieta: prudente y occidental. El primero se caracterizó por un alto consumo de leche, fruta, alimentos bajos en grasa y lácteos. El segundo se identificó por un alto consumo de bebidas azucaradas, snacks salados, sándwiches altos en grasa, dulces y papas fritas. Se observó que a pesar de que el 50 % de los niños consumían comidas rápidas, éste no se asoció con el sobrepeso/obesidad. No obstante el patrón occidental si presentó asociación significativa.

Se puede ver que existen estudios a nivel nacional e internacional donde se ha evaluado la relación de los patrones de alimentación y niveles de actividad física con la presencia de sobrepeso y obesidad en escolares, pero la mayoría de ellos lo hace de forma independiente, siendo que ambos son componentes fundamentales de la salud y la productividad en la edad escolar.

Por lo anteriormente expuesto y considerando las altas prevalencias de sobrepeso y obesidad en escolares, así como el alto riesgo que presentan de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles en un futuro, es importante conocer sus patrones de alimentación actual y la relación que existe entre éstos con la presencia de las condiciones anteriormente mencionadas; incluyendo, la evaluación e impacto de los niveles de actividad física. Generando así, evidencia científica en el área de nutrición

básica con la identificación de patrones alimentarios en grupos de poblacionales específicos, dado que la información facilitará en un futuro el desarrollo, ejecución y evaluación de intervenciones asociadas a mejorar los hábitos de alimentación saludable y de actividad física en escolares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de la Investigación

El presente proyecto es una investigación no experimental, de tipo transversal y de carácter descriptivo y analítico.

Población de Estudio

La población de estudio consistió en escolares de primer grado de primaria que acuden a escuelas primarias ubicadas en áreas con índice de marginación muy bajo y bajo de Hermosillo, Sonora

Se obtuvo un listado en la Secretaría de Educación y Cultura del Gobierno del Estado de Sonora, de las escuelas primarias estatales y federales de Hermosillo. Éstas se clasificaron en base a su ubicación, en alguna de las 5 categorías de índice de marginación propuestas por la Comisión Nacional de Población (CONAPO): muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto; utilizando la información proporcionada por El Consejo Estatal de Población (COESPO) sobre el índice y grado de marginación en Hermosillo por colonias.

Una vez determinado el número de escuelas correspondientes a cada categoría, se eligieron de manera aleatoria 8 de ellas, 4 ubicadas en zonas de índice de marginación muy bajo: México, General Abelardo L. Rodríguez, Leo Sandoval Saucedo y Rafael Álvarez González; y las 4 restantes localizadas en zonas de índice de marginación bajo: Netzahualcóyotl, Profesor José Lafontaine, Profesora Margarita Romandía de Méndez y Sor Juana Inés de la Cruz.

Criterio de Inclusión

- Escolares de primer grado, que asistan a escuelas primarias localizadas en zonas con muy bajo y bajo índice de marginación cuyos padres hayan firmado el consentimiento informado.

Criterio de Exclusión

- Escolares de primer grado que estén llevando a cabo un régimen alimentario especial debido a alguna enfermedad específica o por recomendación médica.

Criterios de Eliminación

- Escolares con evaluaciones incompletas.
- Recordatorio de 24 horas del escolar poco confiable.

Estandarización del Personal

Se llevó a cabo el entrenamiento y estandarización del personal de apoyo en las mediciones antropométricas, y la aplicación de los recordatorios de 24 horas, cuestionario de actividad física y sociodemográfico.

Evaluaciones

Cuestionario Sociodemográfico

Se aplicó un cuestionario sociodemográfico a los padres de familia o tutores de los escolares, para conocer las características demográficas, sociales y económicas de las familias de los escolares, con la finalidad de considerar los factores que pueden alterar o modificar su estilo de vida. La encuesta incluyó preguntas sobre el número de miembros del hogar, servicios médicos, ingresos mensuales, estado civil y escolaridad de padres.

Mediciones Antropométricas

Se tomaron las mediciones de peso, talla y circunferencia de cintura siguiendo los procedimientos estandarizados internacionalmente (OMS, 2006), y se registraron en un formato diseñado para el estudio.

El peso en los niños se midió vistiendo ropa ligera, sin zapatos, bolsillos vacíos, sin accesorios (cintos, collares, relojes, etc), en posición de firmes, mirando hacia el frente y sin movimiento al momento de tomar la medición; utilizando una balanza electrónica digital con capacidad de 0 a 150 ± 0.05 kg (AND FV-150 KA1; A&D Co Ltd Japón).

La talla se determinó sin zapatos, pies con puntas ligeramente separadas, cuerpo completamente apoyado en el estadiómetro, cabeza en Plano de Frankfurt, cabello suelto y empleando un estadiómetro Holtain de $2.05 \pm 5 \times 10^{-4}$ m (HoltainLtd, UK).

La circunferencia de cintura se midió utilizando la técnica de punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca, directamente sobre la piel. Si esto no es posible, se midió por encima de un tejido fino, pero no de ropa gruesa o voluminosa.

Recordatorio de 24 horas

Se llevó a cabo la aplicación de 2 recordatorios de 24 horas no consecutivos, donde se registraron los alimentos y bebidas consumidos por los participantes durante las 24 horas previas a la entrevista. Se realizó el registro detallado de la cantidad de cada alimento y bebida consumido, incluyendo recetas y forma de preparación. Se utilizaron modelos de cartón y de plástico para obtener una estimación cuantitativa de la ingestión.

Cuestionario de Actividad Física

Se aplicó un cuestionario validado en población escolar mexicana, para determinar el nivel de actividad física de cada escolar, el cual incluye 35 reactivos en donde se pregunta cuánto tiempo dedica a realizar determinados juegos, deportes, ejercicios o actividades.

Análisis de la Información

Antropometría

El peso y la talla de los escolares se evaluaron mediante el programa WHO Anthro Plus versión 1.0.4 de la OMS para niños entre 5 y 19 años; obteniéndose el puntaje z índice de masa corporal para la edad (IMC/edad) el cual fue utilizado como variable respuesta para su asociación con los puntajes factoriales de los patrones dietarios y con los resultados de actividad física.

El punto de corte para bajo peso fue menos de -2 puntaje z, para normalidad entre -2 y $+1$ puntaje z; para sobrepeso entre $+1$ y $+2$ puntaje z; para obesidad entre $+2$ y $+3$ puntaje z y para obesidad severa mayor a $+3$ puntaje z (OMS, 2009).

Así mismo, la circunferencia de cintura de los escolares los clasificó en dos grupos: bajo riesgo, aquellos que se encontraran por debajo del percentil 75 y alto riesgo a quienes se localizarán por arriba de dicho percentil, basándose en los puntos de corte para circunferencia de cintura en niños y adolescentes de 2 a 18 años, desarrollados por Fernández J y col., (2004). Dicho riesgo se refiere a diversas comorbilidades relacionadas con la acumulación de grasa abdominal, tales como enfermedad cardiovascular, hiperinsulinemia y diabetes tipo II.

Ingesta Dietaria

Para cada alimento y bebida reportados en los recordatorios de 24 horas se les asignó una clave, basándose en el diccionario de alimentos diseñado en la Dirección de Nutrición del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (Ortega y col., 1999), que incluye información de componentes de la dieta provenientes del programa Alim 10000, tablas INNSZ, del Hadbook No. 8 del ESHA y de platillos regionales sonorenses.

Una vez identificados los alimentos por claves, se capturó en Excel el código del escolar, el nombre de la primaria en que estudia, así como todos los alimentos y bebidas que reportó haber consumido en ambos recordatorios, con sus respectivos gramos de consumo y claves.

Mediante la clave del alimento localizada en el diccionario, se importó a la base de datos en Excel, la información nutricional para los alimentos y bebidas consumidas. Dicha información se refiere a la cantidad de macronutrientes (energía, proteína, carbohidratos y grasas) y micronutrientes (calcio, hierro, potasio, sodio, zinc, iodo, magnesio, vitamina A, C, E y ácido fólico) por cada 100 gramos de consumo. Por ende,

mediante reglas de tres, se calculó la cantidad de macro y micronutrientes que correspondían a la cantidad de alimentos ingerida por cada escolar.

Posteriormente, se sumó dicha información por cada recordatorio, de tal manera que se obtuvo la ingesta de macro y micronutrientes por cada día; seguido de la obtención del promedio para determinar la cantidad consumida de cada componente nutricional por escolar. Estos datos se emplearon para conocer la ingesta media de energía, proteína, carbohidratos y grasas en la población estudiada, así como para establecer el cumplimiento o no de la recomendación para estos nutrientes.

Patrones de consumo alimentario

Utilizando la base de Excel, que contiene los datos del escolar, así como los gramos consumidos de cada alimento y bebida, se continuó con su agrupación en base a las propuestas utilizadas por Lozada y col., 2007, Mikkila y col., 2005 y Vázquez y col., 2010, sumando los gramos de cada alimento según el grupo al que perteneciera.

Las tres bases de datos, fueron editándose hasta llegar a construir una sola en que la información contenida en los grupos de alimentos pudiera utilizarse para derivar patrones dietarios. Para ello, cada base de datos se les aplicó tres pruebas, mediante el paquete estadístico SPSS, que indicarían si era pertinente, desde el punto de vista estadístico, llevar a cabo el análisis de factores (Alvarado y col., 2012).

1.- La primera fue el determinante de la matriz de correlaciones, donde un determinante muy bajo significa que existen variables con intercorrelaciones muy altas y, entonces, es factible continuar con el análisis factorial (Alvarado y col., 2012).

2.- El test de esfericidad de Bartlett se utiliza para probar la hipótesis nula que afirma que las variables no están correlacionadas en la población. Para rechazar dicha hipótesis se debe presentar un valor elevado del test y cuya fiabilidad sea menor a 0.05 (Alvarado y col., 2012).

3.- Por último, el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) mide la adecuación de la muestra e indica qué tan apropiado es aplicar el análisis de factores. Los valores entre 0.5 y 1 indican que es apropiado aplicarlo (Alvarado y col., 2012).

Una vez que se seleccionó la base de datos con los grupos de alimentos que cumplió con las tres pruebas anteriores se llevó a cabo la derivación de los patrones de consumo alimentario, realizándose un análisis factorial mediante el uso del método de componentes principales con una rotación varimax en el programa SPSS.

Para seleccionar el número de factores a analizar, se utilizó el criterio de Kaiser, llamado también valor Eigen, el cual es el criterio más ampliamente recomendado para escoger el número de factores en un análisis factorial y representa la capacidad del factor para explicar la varianza total de las variables. Establece que aquellos factores con un valor Eigen > 1 deben seleccionarse para su posterior análisis (Venkaiah y col., 2011).

Una vez seleccionado el número de factores, se analizaron las cargas de cada uno, ya que éstas indican la importancia de un grupo de alimentos en la definición del patrón dietario. La carga más alta de un grupo de alimento dado es la mayor contribución del grupo de alimentos a un factor específico (Lozada y col., 2007). Los grupos con carga del factor absoluta ≥ 0.3 se consideraron como contribución significativa al patrón (Vázquez y col., 2010). Una carga positiva indica una asociación positiva con el factor, mientras que una carga negativa indica una asociación inversa con el factor (Lozada y col., 2007). No obstante, para una mejor interpretación de los factores, se analizaron las cargas una vez rotadas por el método varimax, el cual intenta minimizar el número de indicadores que tienen una alta carga en un factor. A cada factor se le concedió un nombre en base a los grupos de alimentos que presentaban una mayor carga.

Por otro lado, cada escolar recibió un puntaje para cada factor, identificado por la suma de valores estandarizados de los grupos de alimentos y ponderados por sus cargas factoriales. De lo anterior, se realizó un análisis para conocer las características de los escolares cuya alimentación estaba mayormente representada por alguno de los factores en particular (Newby y col., 2004; Lozada y col., 2007).

Así mismo, estas puntuaciones factoriales se utilizaron como nuevas variables, para su asociación mediante regresión logística univariada con los datos obtenidos del análisis de la información antropométrica de los escolares.

Actividad Física

Se elaboró una base de datos en Excel a partir de la información obtenida de los cuestionarios de actividad física donde se incluyó la clave del escolar, el nombre de la primaria en donde estudia, así como las respuestas para cada una de las 35 preguntas incluidas en el cuestionario.

Debido a que las opciones de respuesta se encuentran dadas en intervalos de tiempo, se procedió a utilizar el punto medio de dicho rango. A partir de lo cual, se construyó la variable deporte calculando el promedio que los escolares emplearon por día en las actividades deportivas incluidas en el cuestionario (futbol, voleibol, bicicleta, beisbol, basquetbol, aerobics, nadar, tenis, caminar y correr); y la variable ver televisión, promediando las horas entre semana y fin de semana que los escolares pasan frente a una pantalla y/o televisión (viendo películas o jugando videojuegos).

Análisis de Regresión Logística

Utilizando los puntajes de los seis factores seleccionados como variables predictoras, se realizó un análisis de regresión logística para buscar asociación entre los patrones alimentarios obtenidos y la presencia de sobrepeso u obesidad y mayor riesgo de comorbilidades por circunferencia de cintura elevada. Dichas variables se representaron como 0 = escolares sin sobrepeso u obesidad o puntaje z -2 a +1 y sin riesgo; y 1 = escolares con sobrepeso u obesidad o puntaje z mayor a +1 y con riesgo.

De manera similar, se buscó la asociación entre las horas por día de actividades deportivas y las horas por semana que emplean frente a una pantalla y/o televisión con el sobrepeso y/u obesidad y el riesgo de comorbilidad relacionado a una medida de circunferencia elevada.

De forma complementaria, las variables sociodemográficas también se asociaron con los dos indicadores antropométricos. Para ello, se construyeron variables categóricas con diversas modalidades, donde el 0 representaba a la de menor riesgo. El sexo se manejó como 0 = femenino y 1 = masculino. El estado civil de los padres se clasificó 0 = casado y otro = 1. El responsable del hogar como 0 = papá, 1 = mamá y 2 = papá y mamá. La escolaridad materna en 0 = superior, 1 = intermedia y 2 = básica. También se consideró si la madre del escolar trabaja = 1 o no = 0. Y por último, el índice de marginación donde 0 = muy bajo y 1 = bajo.

Aspectos Éticos

El proyecto cuenta con la aprobación por parte del Comité de Bioética en Investigación de la Universidad de Sonora.

Antes de iniciar cualquier procedimiento, se llevó a cabo una reunión con el director de cada escuela seleccionada para solicitar el permiso correspondiente; seguidamente se realizó una junta con los padres de familia del grupo de primer año que resultó seleccionado. En dichas reuniones, se explicó el protocolo del estudio y se proporcionó el formato de consentimiento informado, para su revisión y que se decidiera acerca de su participación, y la del escolar. Dicha participación, no tuvo ningún costo para los participantes, ni tampoco recibieron remuneración económica por la misma. Los datos de los participantes fueron guardados bajo la más estricta confidencialidad, y fueron utilizados para esta investigación bajo claves numéricas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características Generales de la Población de Estudio

Al inicio del estudio se contaba con el consentimiento informado de 115 escolares de primer grado; sin embargo, 5 de ellos cambiaron de escuela durante el tiempo en que se llevaron a cabo las evaluaciones, por lo que al final se incluyó el análisis de 110 escolares, de los cuales 56 son del sexo femenino y 54 del sexo masculino.

En la tabla I se observan las características sociodemográficas de las familias de los escolares. El 1.8 % de los escolares tenía 5 años, el 87.3 % 6 años y el 10.9 % restante 7 años de edad. Respecto al nivel de estudio de los padres, se encontró que el 50.9 % de las madres estudió una licenciatura y el 17.3 % estudió la preparatoria. Por parte de los padres se observa igualmente que la licenciatura fue la escolaridad predominante con un 56.4 % seguido de la preparatoria con 10.9 %. En cuanto a los responsables del hogar fue principalmente el padre con 54.4 %, mientras que de manera menos común se encuentran los abuelos y tíos. Asimismo, se observa que el 86.4 % de los padres y el 52.7 % de las madres de familia, mencionaron tener un empleo actual. La mayoría de los escolares cuentan con servicio médico, siendo el Instituto Mexicano del Seguro Social la institución que presta servicios al 60 % de los escolares, seguido por el ISSSTESON con el 11.8 %. En relación al estado civil de los padres el 77.3 % reportaron estar casados.

Tabla I. Características sociodemográficas de las familias de los escolares.

	N	%
Escolares al inicio del estudio	115	-
Escolares eliminados por su cambio de escuela	5	-
Escolares al final del estudio	110	-
Escolaridad (padre)		
-Doctorado	1	0.9
-Maestría	6	5.5
-Licenciatura	62	56.4
-Carrera técnica	6	5.5
-Preparatoria	12	10.9
-Secundaria	11	10
-Primaria	4	3.6
Escolaridad (madre)		
-Maestría	5	4.5
-Licenciatura	56	50.9
-Carrera técnica	17	15.5
-Preparatoria	19	17.3
-Secundaria	10	9.1
-Primaria	3	2.7
Responsable del hogar		
-Papá	60	54.4
-Mamá	23	20.9
-Ambos	27	24.5
Trabajo (madre)		
-Si	58	52.7
-No	52	47.3
Trabajo (padre)		
-Si	95	86.4
-No	4	3.6
Servicios médicos		
-IMSS	66	60
-ISSSTESON	13	11.8
-ISSSTE	8	7.3
-Seguro popular	2	1.8
-Otro	12	10.9
-No tiene	9	8.1
Estado civil		
-Casado	85	77.3
-Otro	25	22.7

Indicadores Antropométricos en los Escolares

El peso promedio de los escolares fue de 24.63 kilogramos, mientras que la talla promedio fue de 1.19 metros.

En la figura 1 se pueden ver los porcentajes de los escolares clasificados en bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad, según los puntos de corte en puntaje z de la OMS para población de 5 a 19 años. De los 110 escolares de primer grado evaluados, se encontró 2 casos de bajo peso, 69 dentro de la normalidad, 19 con sobrepeso, 11 con obesidad y 9 con obesidad severa. De forma que se obtuvo una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 35.5% para el grupo de estudio; cifra similar a la reportado por la ENSANUT 2012 para Sonora (36.9%). Es decir, 3 de cada 10 escolares de primer grado tiene sobrepeso u obesidad.

Por otro lado, se analizó la circunferencia de cintura de los escolares, clasificándolos en dos grupos: bajo riesgo, aquellos que se encuentran por debajo del percentil 75 para su edad y sexo, y alto riesgo a quienes se localizan por arriba de dicho percentil (Figura 2). El 16.9 % de los escolares tuvo una medición de circunferencia de cintura que lo clasificó por arriba del percentil 75. Esta situación es preocupante, ya que se ha encontrado que la circunferencia de cintura está fuertemente correlacionada con el índice de masa corporal medido simultáneamente; y con los depósitos de grasa, principalmente de grasa subcutánea y visceral (Spolidoro y col., 2013); así como, con la presión arterial sistólica y diastólica en escolares sanos (Brito y col., 2012).

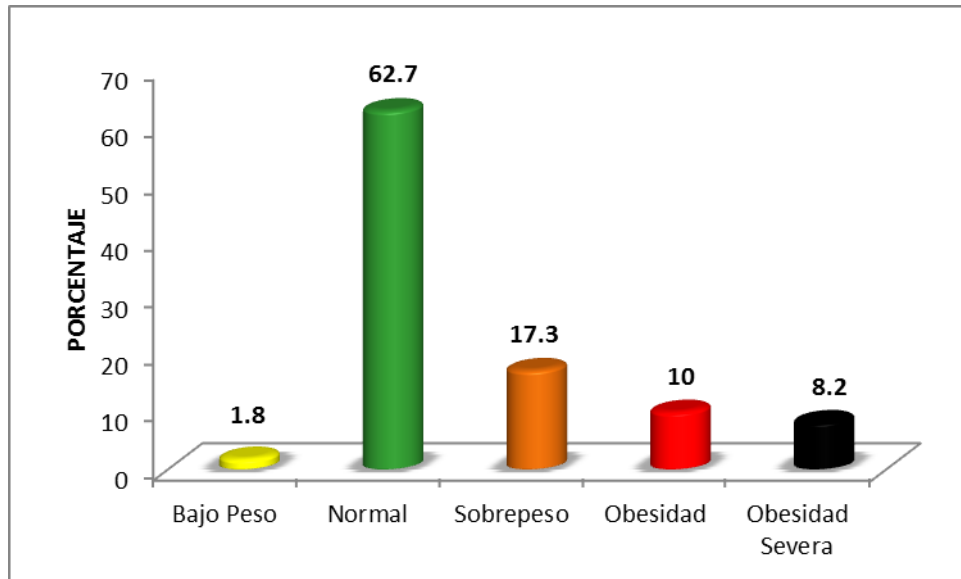


Figura 1. Clasificación de los escolares de primer grado según puntaje z IMC/EDAD

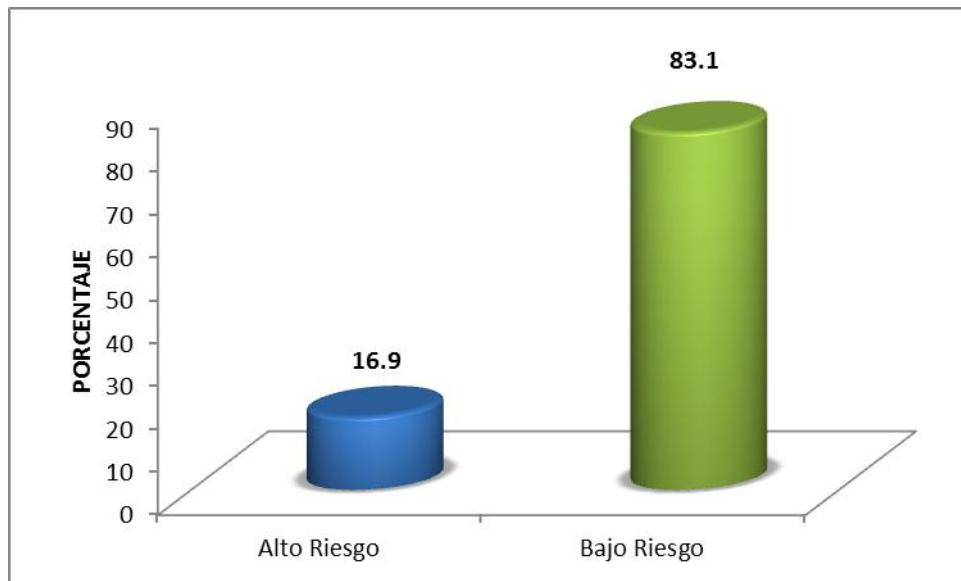


Figura 2. Clasificación de los escolares según la medida de circunferencia de cintura

Estimación de la Ingestión Dietaria

Ingesta de Macronutrientes

Para conocer de manera general la alimentación de los 110 escolares participantes, se analizó de forma tradicional la información dietaria de los dos recordatorios de 24 horas no consecutivos. Se obtuvo como resultado una ingesta promedio de energía de 1627 kilocalorías por día, la cual es superior a la recomendación de 1500 kilocalorías para el grupo de edad estudiado (Bourges y col., 2008).

Si bien, el consumo de proteína de 13.24% y el de carbohidratos de 55.56%, cumplen con las recomendaciones de 12 a 15% y 55 a 63% respectivamente; la ingesta de grasas con 32.71%, es superior al rango recomendado de 25 a 30% (Bourges y col., 2008). Resultados similares fueron encontrados por Castillo y col. (2012), quienes al analizar los hábitos alimentarios de un grupo de niños mexicanos de 4 a 6 años, encontraron un consumo promedio de energía de 1401.4 kilocalorías, así como rangos aceptables de proteínas y carbohidratos con 13.36% y 59.31% respectivamente; sin embargo, la ingesta de lípidos fue superior a la recomendación con un 31%. Igualmente, Quizán y col., (2013), encontraron que el consumo de energía y grasa, en un grupo de escolares hermosillenses de 6 a 8 años, también superaron la ingesta recomendada con 1612.7 kilocalorías y 31.64%.

Patrones de Consumo Alimentario

Los 323 alimentos y bebidas reportados en los recordatorios de 24 horas fueron categorizados en grupos de alimentos en base a las propuestas utilizadas por Lozada y col., 2007, Mikkila y col., 2005 y Vázquez y col., 2010, así como en base a su composición nutrimental, tomando en cuenta el nutriente que mayormente aportan. De igual forma, se tomó en consideración la frecuencia de los alimentos; donde aquellos con bajo consumo fueron agregados a otros grupos cuyas características fueran similares, con el fin de obtener la base de datos apropiada para derivar patrones alimentarios.

En la tabla II se muestran los 13 grupos de alimentos que conforman la base de datos, cuyas características confirmaron desde el punto de vista estadístico, ser apropiada para derivar patrones dietarios mediante el análisis factorial; donde el test de adecuación de la muestra de KMO fue de 0.519, el test de esfericidad de Bartlett fue significativo ($p = 0.009$) y el determinante de la matriz de correlaciones fue de 0.349.

Considerando el criterio de Kaiser, valores Eigen >1 , se determinaron los seis componentes principales que explican el 61.8% del total de la varianza en el consumo de los 13 grupos de alimentos (tabla III).

En la tabla IV, se presentan el factor de carga para los patrones dietarios identificados; no obstante, se llevó a cabo la rotación varimax cuyo objetivo es obtener una solución más interpretable, en el sentido de que las variables fuertemente correlacionadas entre sí presenten cargas altas sobre un mismo factor y bajas sobre el resto (De La Fuente, 2011). Los factores rotados con su respectivo nombre en base a los grupos de alimentos que contribuyeron con una mayor carga al factor se presentan en la tabla V. Los patrones dietarios se etiquetaron con base a literatura reciente y a la experiencia en análisis de la dieta del grupo de investigación.

Como se observa en la tabla V, el factor 1 presentó una carga del factor más fuerte en los grupos de aceites y grasas y verduras, de ahí el nombre asignado al mismo. Las características de este patrón coinciden con las encontradas en el estudio de Lioret y col., (2008) con niños franceses de 3 a 6 años, quienes mediante el análisis factorial identificaron dos patrones dietarios: patrón variado, correlacionado con el consumo de carne, vegetales, frutas, pan y grasas como mantequilla y aceites de cocina; y patrón snacks, caracterizado por la ingesta de papas fritas, refrescos y jugos. Se encontró que el patrón variado estaba constituido por alimentos cuyo consumo era mayor en los niños con un nivel socioeconómico más alto.

Tabla II. Grupos de alimentos utilizados para derivar los patrones de consumo alimentario.

Grupo de alimentos	Ejemplo de alimentos incluidos en el grupo
Cereales	Arroz; atole de maicena; avena; burrito de frijol; cereal para desayuno; empanizador; granola; hot cakes; pan virote, blanco, integral y tostado; papas; pasta cocinada; pizza; pozole; puré de papa; sopa de fideo; spaghetti; sushi; tamales de carne y elote; tortilla de harina de manteca y agua y tortilla de maíz
Leguminosas	Alubias; frijoles cocidos, fritos con queso, guisados aguados y guisados secos; garbanzo cocido con sal y cocidos drenados y soya texturizada
Frutas	Ciruella roja; fresas; jícama fresca; limón fresco; mandarina fresca; mango fresco; manzana con cascara; melón chino fresco; naranja; papaya fresca; peras; persimo fresco; plátano y plátano macho; sandía y uvas
Verduras	Ajo; apio; brócoli; calabacitas; cebolla blanca cruda y cocinada; chayote; chicharos; chile colorado, guajillo; jalapeño fresco; verde y morrón; cilantro cocido; cilantro fresco; crema de champiñones; ejotes cocidos drenados; elote fresco y enlatado; espinacas cocidas; lechuga; pepino; repollo cocinado y crudo; sopa de verduras; tomates frescos enteros y zanahoria cocinada y cruda
Pollo y pescado	Atún en agua y aceite; paté de atún; pescado cocido, empanizado y frito; piernas de pollo fritas; pollo con limón y hierbas, cocido (cualquier parte), empanizado, rostizado (cualquier parte) y sardina enlatada
Carne roja	Albóndigas con arroz; aldilla (carne para cocer); caldo de res; carne a la parrilla, asada preparada; con vegetales, de puerco cocinada sin grasa, de res gorda con y sin hueso, molida baja en grasa, molida normal; paté de carne; chicharrón; costillas de res; milanesa y tocino
Embutidos	Bolonia; chorizo de pavo, res y puerco; jamón de pavo y normal; salchicha de pavo, res y puerco y winnies (Salchicha enlatada)
Lácteos y huevo	Crema agria y para café; danonino; huevos fritos y cocidos; leche de fresa, de litro, descremada (1%), deslactosada 1%, evaporada, clavel, nutril leche entera de litro y semidescremada (2%); media crema; queso americano/amarillo, chihuahua, cottage, crema, fresco de vaca, fundido, oaxaca y parmesano rallado; yoghurt lala fresa-fibra, biocalcio danone, cremoso danone, de frutas y yoplait

Tabla II. Grupos de alimentos utilizados para derivar los patrones de consumo alimentario (continuación).

Aceites y grasas	Aceite de maíz, oliva y oleico; aderezo ranch, italiano, cilantro-aguacate y vinagreta; aguacate; gallina pinta; manteca vegetal; mantequilla; margarina dura regular (80% grasa); mayonesa light y regular; menudo y mostaza
Dulces, postres y botanas	Azúcar blanca y morena; barritas marinela de piña, fresa y fresa con salvado y linaza; blizzar; bollitos; panqué; botanas sabritones/duros; cacahuates estilo japonés, caña de azúcar; chamoy en bolsita; chicles; chocolate Carlos V, Snicker y en polvo; cono de nieve; crema de cacahuete; dona; doritos nacho; dulces de caramelo duros; flan; fritos; galletas con chispas de chocolate, avena, azúcar, con bombón, coco, de nieve, emperador, marías, animalitos, hojaldradas, polvorones, Ritz y tipo sándwich; gansito marinela; gelatina; mantecada; mermelada; miel de abeja y maple; natilla; nieve; paleta de hielo; palomitas de mantequilla, queso y acarameladas; pan dulce; papas doradas, fritas de McDonald's; pastel; sabritas y tostadas comerciales
Alimentos altos en sodio	Cubito (caldo de pollo); mole poblano preparado; puré de tomate enlatado; sal de mesa; salsa cátsup, de chile colorado enchilosa (botella), de soya, de tomate enlatada, de tomate hecha en casa y mexicana hecha en casa; tajín y tomate sauce (hot)
Refrescos y bebidas azucaradas	Soda de cola (coca o pepsi) regular Agua de frutas; bebida big citrus punch, de horchata y tamarindo; café con leche; chocolate con leche (bebida), clamato, clight; frutsi; jugo de frutas, frutas tropicales, de mango, de manzana, de naranja, de naranja fresco; de uva; pau-pau; kool aid; limonada preparada; néctar de durazno, mango y manzana; soda de fresa, manzana, naranja, uva y lima-limón; tang; té bebida; zuko de Jamaica, limón, melón, naranja, piña y uva
Agua natural	Agua natural

Tabla III. Varianza total explicada.

Componente	Autovalores Iniciales			Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	1.900	14.612	14.612	1.624	12.495	12.495
2	1.651	12.701	27.313	1.543	11.870	24.365
3	1.278	9.830	37.144	1.241	9.543	33.908
4	1.119	8.611	45.755	1.239	9.533	43.441
5	1.076	8.274	54.029	1.216	9.356	52.796
6	1.005	7.731	61.759	1.165	8.963	61.759

Tabla IV. Factores con los 6 patrones identificados por análisis factorial.

Grupo de alimento	Factores					
	1	2	3	4	5	6
Embutidos	0.520	-0.252	0.379	-0.076	-0.261	0.317
Lácteos y huevo	0.433	0.251	-0.314	-0.040	0.102	0.218
Verduras	0.517	-0.570	-0.081	-0.158	0.091	0.080
Aceites y grasas	0.428	-0.549	-0.295	-0.191	0.333	0.069
Dulces y botanas	0.163	0.432	0.079	0.134	0.328	0.161
Agua natural	0.404	0.428	-0.390	0.358	-0.073	0.058
Pollo y pescado	-0.319	-0.341	0.173	0.271	0.190	0.304
Leguminosas	0.354	0.336	-0.424	-0.147	-0.167	0.046
Refrescos y bebidas azucaradas	0.232	0.344	0.426	-0.542	0.027	0.275
Carne roja	0.257	0.228	0.434	0.444	0.371	0.249
Altos en sodio	0.297	-0.144	0.168	0.360	-0.718	0.077
Cereales	0.349	0.254	0.404	-0.239	0.007	-0.568
Frutas	0.496	-0.208	0.114	0.364	0.215	0.506

Tabla V. Factores con los 6 patrones identificados después de la rotación varimax

Grupo de alimento	Factores					
	1	2	3	4	5	6
Patrón aceites, grasas y verduras						
Aceites y grasas	0.832	-	-	-	-	-
-Verduras	0.774	-	-	-	-	-
Patrón saludable						
Agua natural	-	0.696	-	-	-	-
Leguminosas	-	0.668	-	-	-	-
Lácteos y huevo	-	0.569	-	-	-	-
Pollo y pescado	-	-0.460	-	-	-	-
Patrón alimentos procesados						
Altos en sodio	-	-	0.869	-	-	-
Embutidos	-	-	0.603	-	-	-
Patrón occidental						
Carne roja	-	-	-	0.827	-	-
Dulces, postres y botanas	-	-	-	0.512	-	-
Patrón diverso						
Cereales	-	-	-	-	0.831	-
Frutas	-	-	-	-	0.547	-
Patrón de bebidas						
Refrescos y bebidas azucaradas	-	-	-	-	-	0.811

Los valores < 0.30 están indicados por un guion para facilitar la lectura de la tabla

Sin embargo, en el presente proyecto no se realizó una diferencia por nivel socioeconómico, por lo que no se puede establecer una relación entre esto y el hecho de que los escolares hayan tenido una mayor carga del patrón de aceites, grasas y verduras. No obstante, se sugiere que los grupos de alimentos en este primer patrón presentaron alta correlación debido a que son utilizados en conjunto en diversos platillos y comidas. En primer lugar, el grupo de verduras no solo incluye a aquellas que son frescas, sino también a las guisadas con aceites de cocina, las cuales se utilizan como ingredientes en la preparación de comidas. Asimismo, en los recordatorios de 24 horas se observó que las verduras frescas eran acompañadas de productos que se incluyeron en el grupo de aceites y grasas (como mayonesa, aderezos, vinagretas, entre otros), lo cual pudo influir en que estos grupos se agruparan dentro del mismo patrón. Ahearn y col., (2003), evaluaron el efecto de agregar condimentos en el consumo de verduras en niños estadounidenses. Se observó que agregar condimentos, como salsa cátsup, barbecue y aderezo italiano, producía una mayor aceptación de zanahorias, brócoli y elote en los niños. Fisher y col., (2012) determinaron el efecto de acompañar verduras crudas con dip en el gusto y preferencias de 152 preescolares hispanos. Se encontró que los niños comieron un 80% más de verduras crudas cuando se acompañaban de dip (regular, light o en forma de salsa) en comparación con el consumo de verduras solas. Se establece que agregar condimentos o aderezos actúan como un estabilizador que reduce efectivamente la aberración por alimentos que pueden ser no preferidos por los escolares, tal como las verduras. Al parecer, la presentación simultánea del complemento (aderezo, mayonesa, salsa) y la verdura altera su sabor, olor y/o textura, haciendo más atractivo su consumo por parte de los escolares (Ahearn y col., 2003).

Por otro lado, el factor 2 se caracterizó por un consumo alto de agua natural, leguminosas, lácteos y huevo y un consumo negativo de pollo y pescado, el cual fue denominado patrón saludable. Este patrón es similar al encontrado en el trabajo de Lozada y col., (2007), quienes evaluaron patrones dietarios en 477 adolescentes mexicanas; mediante análisis factorial se derivaron 4 patrones dietarios, donde el patrón

4 presentó una carga positiva importante para el grupo de agua y café, y para el grupo de frijol y leguminosas, mismo que fue mayormente consumido por adolescentes de zonas rurales y con índice de condiciones de vivienda bajo, pero que presentaban menor sobrepeso y obesidad. Asimismo, Bahreynian y col., (2013), estudiaron los patrones dietarios en 637 escolares iraníes, donde el primer factor se denominó patrón saludable, ya que estaba caracterizado por frutas, vegetales, productos lácteos, pescado, aves y leguminosas. Los autores señalan que en conjunto estos grupos de alimentos representan la mayor varianza, ya que su consumo ha sido constantemente promovido mediante educación nutricional, principalmente aquellos que son originarios de las plantas, debido a que su alto contenido de fibra, muestra un efecto protector contra la obesidad en escolares.

Se ha visto que el consumo de huevo y sus preparaciones, de frijol y leche destaca en preescolares y escolares mexicanos; mientras que el pollo, pescado y mariscos son menos referidos por los niños (Arvizu y col., 2015). Lo cual podría indicar la razón por la cual estos alimentos se agruparon en el mismo patrón. Aunado a lo anterior, se ha visto que el consumo de leche y sus derivados, parece indicar el consumo de alimentos saludables. Collison y col., (2010), examinaron los hábitos alimentarios de más de 9000 escolares en Arabia Saudita, encontrando que el consumo de leche correlacionaba con opciones dietéticas más saludables como frutas, vegetales, huevos y queso y con un menor consumo de bebidas carbonatadas; el cual a su vez impacta en un mayor consumo de agua embotellada (Cullen y col., 2004).

El factor 3 se denominó patrón de alimentos procesados, ya que presentó una carga alta para el grupo de alimentos altos en sodio (donde se incluyen sopas instantáneas, salsas, chile en polvo, sal de mesa, entre otros) y embutidos (como jamón, bolonia, salchicha y chorizo). Este patrón coincide con el reportado por Kristiansen y col., (2012), quienes estudiaron los patrones dietarios en 2984 preescolares noruegos, donde mediante análisis factorial, derivaron 4 patrones dietarios: tradicional, saludable, comida de bebé e insalubre, dentro del cual se encontró a alimentos como salsa cátsup,

embutidos, productos salados y pizza. Se señala que la naturaleza de los patrones tradicional y saludable se debe a que representan alimentos propios de la región, saludables y de preparación casera. En contraparte, con el patrón insalubre que representa a productos manufacturados. Además, se puede decir que los alimentos correlacionados en este patrón se caracterizan por un alto aporte de sodio, ya que se ha reportado que entre los mayores contribuyentes de este micronutriente, se encuentran salchichas, pizza, queso y sopas instantáneas (Thomson y col., 2009).

Por otro lado, los alimentos con mayor carga para el factor 4 fueron las carnes rojas, dulces, postres, botanas o frituras y comidas rápidas, los cuales han sido incluidos en estudios previos, dentro del denominado patrón occidental, razón por la cual se decidió nombrarlo así. Al respecto, Ambrosini y col., (2009) describieron patrones dietarios en 1631 adolescentes australianas; mediante análisis factorial se identificaron dos patrones dietarios: saludable y occidental; este último incluía comidas rápidas, confitería, papas fritas, cereales refinados y carnes, los cuales se correlacionan por su alto aporte de energía, grasa total, grasa saturada, colesterol y azúcar refinada. De manera similar, Rodríguez R y col., (2011), identificaron 5 patrones dietarios en 8252 escolares mexicanos: patrón rural (caracterizado por tortilla y leguminosas); patrón de cereales dulces y preparaciones con maíz; patrón diverso (con la mayor cantidad de verduras, frutas y carne en relación a los demás patrones, y alto en bebidas azucaradas); patrón occidental (caracterizado por bebidas endulzadas, frituras, pastelillos y cereales dulces) y patrón de leche entera y dulces. Se establece que el patrón occidental agrupa a alimentos que proporcionan una alta cantidad de grasa saturada y colesterol.

Aunado a lo anterior, se ha visto que la carne roja es el segundo alimento de origen animal más consumido por escolares; y los dulces, postres, botanas y comidas rápida son tan comunes en la alimentación de los escolares que superan el de frutas, cereales integrales y leguminosas, lo cual en conjunto con su composición, podría explicar la correlación entre ellos (Arvizu y col., 2015).

Al factor 5, se le denominó patrón diverso, el cual además de incluir a las frutas, contiene a los cereales, que representan a alimentos variados como tortilla de maíz y de harina, pastas, sopas de caldo, arroz, papas, pan de barra, cereales de caja y avena. Este coincide con lo reportado por Rodríguez R y col., (2011), donde el patrón diverso incluyó a frutas, verduras y una fuerte contribución de tortillas de maíz. De igual forma, Flores y col., (2010) al derivar patrones en adultos mexicanos, encontraron tres patrones dietarios: azúcares y productos refinados, tradicional y diverso, el cual se caracterizó por arroz, pasta, frutas y vegetales, fuentes importantes de vitamina A y D. Además, dicho patrón se relacionó con un nivel socioeconómico medio y el vivir en áreas urbanas. Se puede decir, en base a lo observado en los recordatorios de 24 horas, que había una relación en el consumo de frutas y cereales, principalmente en el recreo escolar y en el desayuno. Varios de los niños llevaban de almuerzo un sándwich, el cual además de ser acompañado por una bebida, también incluía una fruta, como manzana, naranja, plátano etc, o compraban en la tiendita escolar fruta picada. También, se observó que el desayuno era acompañado por alimentos de ambos grupos, inclusive se añadía fruta a la avena o al cereal. Además, se ha destacado el elevado consumo de fruta, pasta, arroz, pan y cereal entre escolares (Gutiérrez y col., 2009, Arvizu y col., 2015).

Finalmente, al incluir solo al grupo de bebidas azucaradas con y sin gas, se decidió denominar al factor 5 como el patrón de bebidas. Estos resultados coinciden con lo reportado por Lera y col., (2006), Lozada y col., (2007), y Newby y col., (2013), donde el tercer factor presentó una carga positivamente alta para refrescos, bebidas azucaradas y jugos endulzados, y se correlacionaban por su gran aportación de carbohidratos, principalmente sacarosa. Se ha encontrado que 9 de cada 10 mexicanos informan consumir este patrón principalmente a través de aguas frescas, refrescos y jugos industrializados; más aún, alrededor de la mitad de los preescolares y escolares los incluye en su alimentación de todos los días, lo cual puede explicar el hecho de que surgieran como un patrón alimentario (Arvizu y col., 2015).

Al comparar estos resultados obtenidos de patrones dietarios con los encontrados en población mexicana, se ve reflejado la prevalencia con el tiempo del patrón occidental. En 2007 fue reportado por adolescentes mexicanas, e indicaba un alto consumo de postres, botanas y carnes (Loza y col., 2007). Asimismo, en 2011, volvió a encontrarse pero en el análisis de escolares mexicanos, donde fue caracterizado por frituras, pastelillos, dulces y bebidas endulzadas (Rodríguez R y col., 2011). Nuevamente en 2012, fue identificado en niños y adolescentes, donde su consumo no solo se asoció con sobrepeso u obesidad, sino también con un mayor riesgo de resistencia a la insulina (Romero y col., 2012).

México no es el único lugar donde se ha identificado este tipo de patrón alimentario, puesto que se ha documentado una tendencia en países de Latinoamérica, específicamente entre los hogares de bajos ingresos, de dar preferencia a alimentos o productos socialmente percibidos como más aceptables o de mayor valor y que coinciden en su mayoría con alimentos de alto contenido energético pero de bajo valor nutrimental (Arvizu y col., 2015). Lera y col., 2007, derivaron 4 patrones dietarios en niñas chilenas, donde el patrón occidental apareció caracterizado por alimentos de alta densidad energética, como comida rápida, helados, chocolates, papas fritas y snacks, el cual se asoció significativamente con la presencia de obesidad. Se establece que este tipo de patrón alimentario surgió a partir de los cambios en la dieta y actividad física como consecuencia del rápido aumento de la urbanización, donde se pasó de consumir un patrón de alimentos tradicionales y propios de cada región, a uno caracterizado por el consumo de bebidas azucaradas, productos industrializados y alimentos propios de occidente como hamburguesa y pizza (Kain y col., 2014).

De manera similar, se ha visto que en Europa el patrón occidental predomina sobre el patrón mediterráneo, que se considera un patrón tradicional propio de esa región, caracterizado por el consumo de frutas, vegetales, cereales enteros, pescado, nueces y aceite de oliva, y que ha sido constantemente relacionado con un menor riesgo de sobrepeso, obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico

(Martínez G y col., 2013). Se ha encontrado un alto consumo del patrón occidental en niños en edad escolar, donde su adherencia ha sido asociada con factores de estilo de vida desfavorables tanto en padres como en niños (Kiefte-de Jong y col., 2012).

Asia también ha alcanzado un progreso económico notable en los últimos años, que ha sido acompañado de modificaciones en los patrones de alimentación, donde el patrón tradicional con alta ingesta de cereales y verduras y bajo consumo de productos animales, ha cambiado a un patrón occidental con mayor ingesta de alimentos de origen animal y otros densos en energía; estos cambios han producido un incremento acelerado en las enfermedades cardiovasculares y obesidad, que ha llevado a su vez a examinar la relación entre dieta y enfermedad, especialmente en los niños, quienes son más propensos a ser influenciados por el entorno (Shang y col., 2012). Se ha encontrado que un mayor consumo del patrón occidental es asociado con sobrepeso en niños, en comparación con el consumo de un patrón más tradicional (Bahreynian y col., 2013).

Debido a lo anterior, el patrón occidental ha llegado a tal grado, que es considerado, junto con el patrón saludable, como un patrón de carácter universal, por ser encontrado en los estudios de diferentes países y en diversos grupos de edad, además de ser asociado en múltiples ocasiones con enfermedades no transmisibles, como sobrepeso y obesidad en todos los grupos de edad (Gubbels y col., 2013).

Actividad Física

Los escolares del estudio realizaron en promedio 7.05 horas a la semana de actividades deportivas. Entre ellas, caminar, correr y andar en bicicleta fueron las principales actividades reportadas en el cuestionario con 75.45 %, 74.55 % y 67.27 % de frecuencia, respectivamente.

Para una mejor comprensión de la actividad física, se realizó una clasificación de los escolares en base al cumplimiento de la recomendación propuesta por la OMS; de manera que, aquellos niños que no realizan al menos una hora diaria de este tipo de

actividades, se clasifican como inactivos; contrariamente, si realizan una hora diaria o más se catalogan como activos.

En la figura 3 se observa que el 36.4 % de los escolares del estudio cumplieron con la recomendación de realizar mínimo una hora de actividades deportivas al día.

Al tratarse de 1 hora diaria, podría decirse que los niños cumplen con las recomendaciones hechas por la OMS. Sin embargo, se trata de una recomendación mínima, y hay evidencia concluyente de que la actividad física frecuente y durante más de 60 minutos mejora sustancialmente la forma física y el estado de salud de niños (OMS, 2012).

No obstante, los resultados encontrados en este estudio son contrarios a los descubiertos en otros como el de Levy y col., (2012), donde el 34.45 % de 1019 escolares de quinto grado de primaria, originarios del Estado de México, fueron catalogados como inactivos, el 14.5% como moderadamente activos y el 51.5% como activos; y al de Jáuregui y col., (2012), quienes al evaluar el cambio en la actividad física de 205 niños mexicanos, desde el preescolar al segundo grado de primaria, encontraron que el 32.7% de los escolares realizaban un alto nivel de actividad física, el 49.8% un nivel medio-bajo y solo el 17.6% tenían un bajo nivel de actividad física.

Los resultados encontrados en este proyecto son semejantes a los observados por Meza y col., (2013), al analizar la actividad física en 71 escolares de 6 a 12 años de la ciudad de México, encontraron que solo 12.5% fueron activos de acuerdo al criterio de 60 minutos de actividad física moderada o vigorosa.

En otro aspecto, la figura 4 muestra la clasificación de los escolares, en función del tiempo que pasan frente a una pantalla, ya sea viendo televisión, películas, jugando videojuegos o trabajando en la computadora. Se consideró como tiempo adecuado hasta 14 horas a la semana; entre 14 y 28 horas a la semana como poco adecuado; y como inadecuado 28 horas o más a la semana (Gutiérrez y col., 2012).

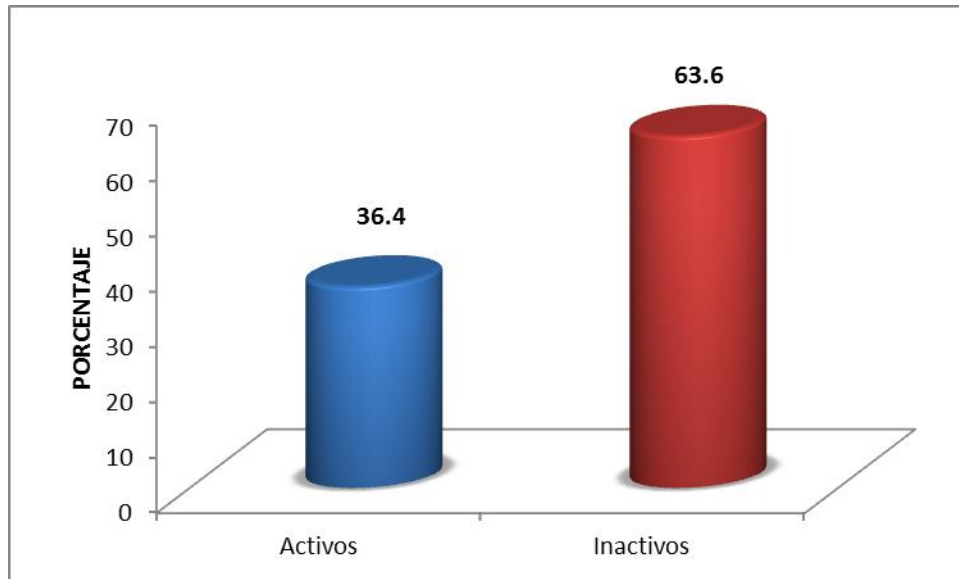


Figura 3. Porcentaje de escolares activos e inactivos

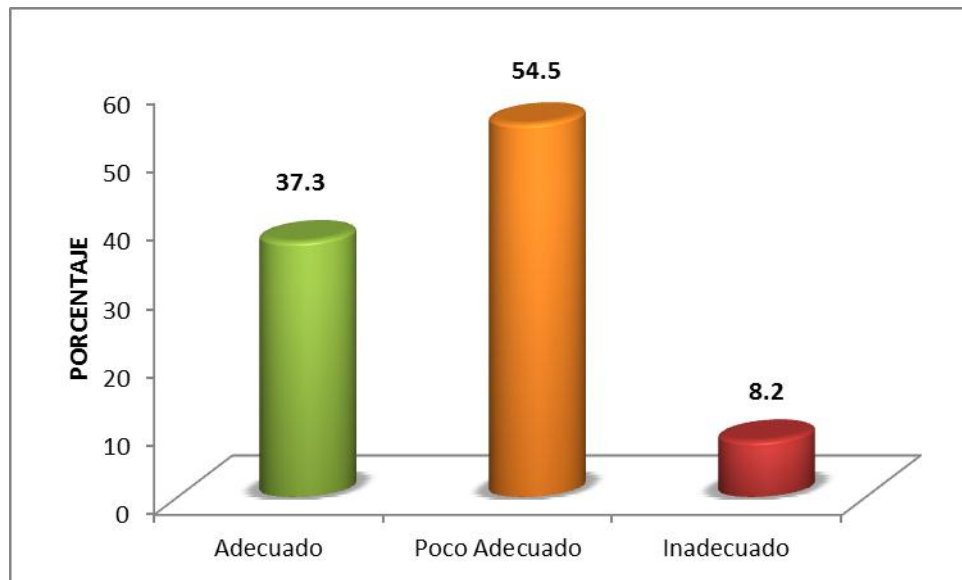


Figura 4. Clasificación de los escolares según el tiempo frente a una pantalla o televisión.

Se puede observar que el 37.3% de los escolares cumple con las horas recomendadas frente a una pantalla. Lo cual es mayor a lo reportado por la ENSANUT 2012, tanto a nivel nacional como estatal, donde el 33 % y 26.8 % de los escolares respectivamente informó haber cumplido con dicha recomendación, aunque se debe considerar que las diferencias en el tamaño de muestra y metodología empleadas en dichas encuestas. El porcentaje encontrado también es menor al reportado por Morales y col., (2014), quienes al evaluar 1019 escolares mexicanos de quinto grado, el 68.5% fue catalogado dentro de un adecuado tiempo frente al televisor.

Asociación entre Patrón de Consumo Alimentario y Actividad Física con Indicadores Antropométricos

Asociación entre patrones de consumo alimentario y actividad física con sobrepeso y obesidad

Utilizando los puntajes de los seis factores seleccionados como variables predictoras y el tiempo empleado en actividades deportivas y frente a una pantalla o televisión, se realizó un análisis de regresión logística para buscar su asociación con la presencia de sobrepeso u obesidad (tabla VI).

Se puede observar, que de los patrones dietarios solo el patrón saludable, representado por el consumo de agua natural, leguminosas, lácteos y huevo, se asoció significativamente y de forma inversa con la presencia de sobrepeso y/u obesidad. Se puede decir que los escolares que consumen más el patrón saludable presentan un 49.3% menos riesgo de presentar sobrepeso y/u obesidad, lo que consideraría a este patrón como un factor protector.

Estos resultados son semejantes a los encontrados por Lozada y col., 2007, quienes al estudiar los patrones dietarios en 477 adolescentes mexicanas, encontraron que aquellas en el cuartil más alto del factor 1 (trigo, postres, botanas, carnes rojas y procesadas) y del factor 3 (refrescos, bebidas azucaradas y alimentos industrializados) tuvieron el IMC más alto definido como sobrepeso (30%) y obesidad (10.6%), en contraste con las

Tabla VI. Análisis univariado entre patrones dietarios, actividad física y variables sociodemográficas vs sobrepeso y/u obesidad (n=110).

Variables continuas	OR	IC 95%	p =
Patrón grasas y verduras	0.906	(0.586 - 1.402)	0.659
Patrón saludable	0.509	(0.309 - 0.836)	0.008
Patrón de productos procesados	0.832	(0.539 - 1.284)	0.406
Patrón occidental	1.004	(0.679 - 1.486)	0.983
Patrón diverso	1.033	(0.698 - 1.528)	0.871
Patrón de bebidas	0.939	(0.633 - 1.392)	0.753
Actividades deportivas (horas/día)	0.887	(0.563 - 1.399)	0.606
Televisión (horas/semana)	1.029	(0.978 - 1.082)	0.273
Edad (años)	0.842	(0.389 - 1.820)	0.662
Sexo (hombres)	0.795	(0.362 - 1.743)	0.567
Estado civil de los padres	1.404	(0.556 - 3.546)	0.473
Responsable del hogar			
Responsable 1 (mamá)	3	(1.082 - 8.318)	0.035
Responsable 2 (ambos)	2.6	(1.011 - 6.689)	0.048
Escolaridad materna			
Escolaridad 1 (media)	0.780	(0.323 - 1.882)	0.580
Escolaridad 2 (básica)	1.519	(0.453 - 5.091)	0.498
Mamá trabajadora	2.457	(1.102 - 5.478)	0.028
Índice de marginación	2.176	(0.974 - 4.863)	0.058

adolescentes que tuvieron el cuartil más alto del factor 4 (agua, café, frijol y leguminosas) con 18 y 8% respectivamente.

De igual forma, Lioret y col., (2008), analizaron los patrones dietarios y su relación con sobrepeso y el nivel socioeconómico de 748 niños franceses entre 3 y 11 años. Encontrando que el patrón de alimentación saludable, compuesto por productos lácteos, huevo, frutas, verduras y cereales, se asoció inversa y significativamente con sobrepeso en el grupo de niños de 7 a 11 años.

Por su parte, Rodríguez R y col., (2011), buscaron la asociación entre patrones dietarios con sobrepeso y obesidad en 8252 escolares mexicanos de 5 a 11 años de edad. Obteniendo que los niños con una mayor carga del patrón diverso, caracterizado por el consumo de productos lácteos, carnes, aves, frutas y verduras, tenían menor tasa de prevalencia de sobrepeso y obesidad, que los escolares con altas cargas de los patrones cereales dulces y preparaciones de maíz, occidental y leche entera y dulces.

Asimismo, Bahreynian y col., (2013), determinaron los principales patrones alimentarios y su asociación con sobrepeso y obesidad en 637 escolares iraníes de 7 a 11 años de edad. Donde los escolares del sexo femenino, con menor consumo del patrón saludable, caracterizado por frutas, vegetales, lácteos, pescado, aves, leguminosas y nueces, eran más propensas a tener un mayor índice de masa corporal, en comparación con aquellas niñas que consumían más este patrón.

En cuanto a actividades deportivas, se observa que, al menos para este estudio, no existe una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo realizado de actividades deportivas y el sobrepeso y/u obesidad en los escolares de primer grado.

Garcinuño y col., (2010) al evaluar los determinantes del nivel de actividad física en 179 escolares y adolescentes españoles, no encontraron diferencias relacionadas con la obesidad o el sobrepeso, ni con el porcentaje de grasa corporal, a pesar de haber mayor proporción de niños sedentarios entre aquellos que presentaban obesidad. Los autores señalan que en un estudio previo, la actividad física valorada mediante cuestionario tenía

una débil asociación con la prevalencia de obesidad, apreciándose solo en algunas edades o en relación con algunos factores socioeconómicos, y con resultados diferentes entre sexos. Pero bastantes estudios longitudinales han demostrado que la actividad física durante la edad escolar y adolescencia reduce el riesgo de sobrepeso y obesidad en los años siguientes, por lo que los resultados solo indicaban que en el plazo de observación del estudio no lograron detectarse patrones distintos de actividad física relacionados con el sobrepeso y obesidad.

Asimismo, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo que los escolares emplean frente a una pantalla y/o televisión y la presencia de sobrepeso y obesidad. Estos resultados son similares a los encontrados por Yamamoto y col., (2013), al evaluar a 172 escolares mexicanos de primer y segundo grado, donde no hubo relación entre el IMC y el tiempo que ven televisión en niños, pero si en niñas. Lo cual señalan se ha visto en estudios previos donde inclusive en las niñas, solo aquellas de raza negra eran quienes presentaban una asociación con el IMC. De igual forma, en otros estudios, la asociación encontrada ha sido significativa pero pequeña y débil (Cox y col., 2012).

Con respecto a las variables socioeconómicas, se puede observar que si la madre o ambos padres son el responsable del hogar, es decir, quienes aportan el ingreso económico para mantener a la familia, representa un factor de riesgo para sobrepeso y obesidad en sus hijos, en comparación con aquellos cuyo padre es el responsable del hogar y quien trabaja fuera de casa. Se ha visto que un factor implicado en el empeoramiento del estado nutricional de los menores tiene que ver con quién es la persona encargada de elaborar el diario menú familiar. Algunos estudios al respecto indican que el estado nutricional de los menores empeora cuando no es la madre la persona responsable de programar y elaborar la comida familiar, que queda en muchos casos en manos de la abuela, el padre o algún otro familiar. González J y col., (2012), evaluaron la influencia del entorno familiar en el desarrollo del sobrepeso y obesidad en 778 escolares y adolescentes españoles de 9 a 17 años, donde encontraron la existencia

de una asociación estadísticamente significativa entre quien era la persona encargada de elaborar el menú principal del día y el estado nutricional de los hijos. Mostraron que en los casos en los que las madres son quienes se quedan a cargo del hogar y elaboran la comida principal, las puntuaciones en el índice de la masa corporal de sus hijos son muy inferiores a cuando es el padre el que confecciona el menú familiar, por ser la madre quien trabaja fuera del hogar.

Asimismo, se ha visto que la incorporación de la mujer al ámbito productivo y su costo en la reducción de tiempo en la elaboración de los alimentos, ha llevado a una transformación de actividades que tienen un impacto en las labores del hogar. Por ejemplo, en el caso de la alimentación, dichas modificaciones han llevado a hablar, entre otros procesos, de la revolución tecnológica del equipamiento doméstico, de la proliferación industrial de comidas rápidas y cómodas o compras de alimentos en tiendas de conveniencia (Garza y col., 2011). Se ha encontrado que los niños son más susceptibles de desarrollar sobrepeso si su madre trabaja más horas por semana (Anderson y col., 2003). Los niños de madres que trabajan medio tiempo ven menos televisión y son menos propensos de tener sobrepeso que los niños de madres que trabajan a tiempo completo, quienes tienen menos tiempo para supervisar las actividades diarias de los niños (Brown y col., 2010).

Asociación entre patrones de consumo alimentario y actividad física con circunferencia de cintura

Utilizando los puntajes de los seis factores seleccionados como variables predictoras y el tiempo empleado en actividades deportivas y frente a una pantalla o televisión, se realizó un análisis de regresión logística para buscar su asociación con el riesgo de comorbilidades asociadas a una medida de circunferencia de cintura elevada (tabla VII).

Se puede observar nuevamente que solo el factor 2 o patrón saludable, se asoció significativamente y de forma inversa con el riesgo de comorbilidad relacionado a circunferencia de cintura. Por ende, los escolares con un mayor consumo de este patrón

Tabla VII. Regresión logística entre patrones dietarios, actividad física y variables sociodemográficas vs circunferencia de cintura (n=77).

Variables continuas	OR	IC 95%	P =
Patrón grasas y verduras	1.014	(0.605 - 1.697)	0.959
Patrón saludable	0.445	(0.212 - 0.937)	0.033
Patrón de productos procesados	0.731	(0.361 - 1.482)	0.385
Patrón occidental	0.850	(0.464 - 1.558)	0.600
Patrón diverso	1.225	(0.720 - 2.084)	0.454
Patrón de bebidas	1.553	(0.788 - 3.059)	0.203
Actividades deportivas (horas/día)	0.602	(0.241 - 1.505)	0.278
Televisión (horas/semana)	0.990	(0.900 - 1.090)	0.844
Edad (años)	0.118	(0.012 - 1.136)	0.064
Sexo (hombres)	0.587	(0.173 - 1.989)	0.392
Estado civil de los padres	2.451	(0.687 - 8.753)	0.167
Responsable del hogar			
Responsable 1 (mamá)	5	(1.037 - 24.115)	0.045
Responsable 2 (ambos)	3.75	(0.798 - 17.629)	0.094
Escolaridad materna (media)	0.792	(0.219 - 2.860)	0.722
Mamá trabajadora	2.395	(0.669 - 8.578)	0.180
Índice de marginación	1.408	(0.426 - 4.658)	0.575

tienen un 55% menos riesgo de padecer diversas comorbilidades relacionadas con la acumulación de grasa abdominal, tales como enfermedad cardiovascular, hiperinsulinemia y diabetes tipo II. Estos resultados son similares a los encontrados por Collison y col., (2010), quienes encontraron una asociación positiva entre el patrón de bebidas carbonatadas y la circunferencia de cintura e IMC en 5033 niños de Arabia Saudita, así como Schröder y col., (2014), quienes identificaron una asociación inversa entre el patrón de dieta mediterránea y la circunferencia de cintura en 2413 niños y adolescentes españoles.

No existió una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo en que los escolares realizan actividades deportivas y el riesgo de comorbilidades asociadas a circunferencia de cintura elevada.

Resultados contrarios a lo reportado por Ekelud y col., 2012, al evaluar los datos de 20871 niños y adolescentes de Australia, Brasil, Europa y Estados Unidos, donde se encontró que la actividad física total fue inversamente asociada con la circunferencia de cintura, insulina en ayuno y triglicéridos.

De manera similar, Galaviz y col., (2012) al examinar 193 escolares de Guadalajara, encontraron que los niños y niñas en los grupos de actividad física alto y moderado tenían significativamente menor circunferencia de cintura, IMC y menor suma de los pliegues cutáneos en comparación a los niños y niñas en el nivel de actividad física más bajo.

Asimismo, en la tabla VII se observa que no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo frente a una pantalla y/o televisión y la circunferencia de cintura de los escolares.

Resultados que no coinciden con lo encontrado por Fitzpatrick y col., 2012, quienes concluyeron que un aumento de una hora de televisión sobre el promedio semanal corresponde a un incremento de .047 centímetros en la circunferencia de cintura de niños de 5 años. LeBlanc y col., 2015, al evaluar 524 niños canadienses, encontraron que

el tiempo frente al televisor se asociaba positivamente con la circunferencia de cintura de los niños, el peso de la madre, la educación de los padres, el número de televisores en casa y el consumo de patrones alimentarios insanos.

Con respecto a las variables sociodemográficas, se puede observar que el hecho de ser la madre la responsable del hogar representa un factor de riesgo para comorbilidades asociadas a circunferencia de cintura elevada, en comparación con niños cuyo padre es el responsable de mantener el hogar. Se establece que el hecho de que la madre del escolar sea la responsable influye en la disposición de alimentos saludables (Hawkins y col., 2009). A medida que el menú familiar es elaborado por personas diferentes a la madre, el estado nutricional de los hijos empeora considerablemente, ya que la madre es considerada la figura familiar que mejor conoce las necesidades alimentarias de sus hijos y la mejor preparada, en términos de conocimientos alimentarios, para la elaboración y el mantenimiento de una óptima alimentación familiar (González J y col., 2012).

De manera general, se observa que a diferencia de los patrones de consumo alimentario, y algunas variables sociodemográficas, el estudio no encontró ninguna asociación significativa entre las variables deporte y el tiempo frente a una pantalla y/o televisión con la presencia de sobrepeso u obesidad así como con los riesgos de circunferencia de cintura elevada.

Aunque existen controversias en la bibliografía sobre la relación entre obesidad y ver televisión, donde algunos estudios muestran una relación directa entre el tiempo frente al televisor y el índice de masa corporal solamente en un género, algunas investigaciones señalan que el tiempo que los niños dedican a ver la televisión puede influir en el riesgo para que desarrollen enfermedades metabólicas o cardiovasculares, independientemente de su nivel de actividad física (Yamamoto y col., 2013).

También existen gran cantidad de estudios que han demostrado que la actividad física durante la etapa escolar reduce el riesgo de sobrepeso y obesidad en los años siguientes; además, aquellos que hacen ejercicio presentan un mejor estado cardiorrespiratorio y

mayor resistencia muscular, y una mejora de su salud, y está suficientemente documentado que presentan menor grasa corporal, un perfil de riesgo de enfermedad cardiovascular y metabólica más favorable, una mejor salud ósea, y una menor presencia de síntomas de ansiedad y depresión (OMS, 2010).

Se debe tomar en cuenta que el estudio de la relación entre actividad física y tiempo de televisión con el binomio sobrepeso-obesidad puede presentar diversos problemas metodológicos, por lo que es importante seleccionar el o los instrumentos más óptimos para evaluar la actividad física y sedentaria. No obstante, el cuestionario empleado en el presente proyecto ha sido validado y utilizado previamente en estudios similares, donde se han encontrado resultados positivos en la evaluación de estas variables (Hernández y col., 2000; Granados y col., 2002). Más sin embargo, se ha establecido que la evaluación de la actividad física y el tiempo de televisión desde un punto de vista que solo incluye el tiempo dedicado a estas actividades, puede disminuir la sensibilidad para identificar importantes efectos. Cómo y qué ve un niño en la televisión, así como qué actividades deportivas realiza y cuál es su intensidad, puede ser más importante que el tiempo que emplea en ellas. Estas sugerencias han sido utilizadas previamente en estudios que evalúan el efecto de los programas de televisión en la agresividad en niños. Por lo tanto, se recomienda que en estudios posteriores, de forma complementaria, se evalúe el contenido de los programas que los niños ven en televisión, así como la exposición a propaganda publicitaria referente a hábitos alimentarios y de actividad física; además, de evaluar el efecto del tipo de actividades deportivas que realizan además del tiempo que emplean en ellas (Robinson y col., 1993).

No obstante, se espera que la información y hallazgos encontrados en este estudio, junto con la evidencia previa, sean la base para la elaboración y aplicación de nuevas y mejores intervenciones de salud en escolares. Así como fomentar la educación nutricional en las escuelas, ya que es un lugar prioritario e idóneo para impartir conocimientos y facilitar habilidades en alimentación, nutrición y actividad física.

CONCLUSIONES

Se encontró una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 35.5 % para el grupo de edad estudiado, donde además el 16.9 % presentó una medida de circunferencia de cintura que aumenta su riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular, hiperinsulinemia y diabetes tipo II en etapas posteriores de la vida.

El estudio tradicional de la información dietaria indicó que los escolares ingieren una cantidad de energía y grasa mayor a la recomendada para su edad.

Se identificaron 6 patrones dietarios por medio de análisis factorial, con características similares a los encontrados en estudios previos en población escolar, donde solo el patrón saludable, caracterizado por el consumo de agua natural, leguminosas, lácteos y huevo, resultó ser un factor protector para sobrepeso y/u obesidad y los riesgos que conlleva una circunferencia de cintura elevada en escolares. Sin embargo, al menos para el grupo estudiado, no se encontró ningún tipo de asociación entre estos indicadores antropométricos y el tiempo dedicado a actividades deportivas y frente a una pantalla y/o televisión.

Los hallazgos servirán como punto de partida para la creación de programas y talleres educativos e integrales, donde no solo se hable sobre aspectos básicos de alimentación, nutrición y salud, sino se brinden planes de alimentación y actividad física para padres de familia e hijos; además de identificar a personas en riesgo y establecer posibles asociaciones entre el estado nutricional con una enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahearn, W. H., Castine, T., Nault, K., Green, G. 2001. An assessment of food acceptance in children with autism or pervasive developmental disorder-not otherwise specified. *J Autism Dev Disord.* 31(5):505-11.
- Alvarado, E., Luyando, J.R. 2012. Alimentos saludables: la percepción de los jóvenes adolescentes de Monterrey, Nuevo León. *Estudios Sociales.* 21(41): 143-64.
- Ambrosini, G. L., Oddy, W. H., Robinson, M., O'Sullivan, T. A., Hands, B. P., De Klerk, N. H. 2009. Adolescent dietary patterns are associated with lifestyle and family psycho-social factors. *Public Health Nutr.* 12(10):1807-15.
- Anderson, P. M., Butcher, K. F., Levine, P. B. 2003. Maternal employment and overweight children. *J Health Econ.* 22(3):477-504.
- Arvizu, O., Polo, E., Shamah, T. 2015. Qué y cómo comemos los mexicanos. Consumo de alimentos en la población urbana. México.
- Bahreynian, M., Paknahad, Z., Maracy, M. R. 2013. Major dietary patterns and their associations with overweight and obesity among Iranian children. *Int J Prev Med.* 4(4): 448.
- Barría, M., Amigo, H. 2006. Transición nutricional: una revisión del perfil latinoamericano. *ALAN.* 56(1):1-21.
- Bourges, H., Casanueva, E., Rosado, J. 2008. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 2. Editorial Médica Panamericana.
- Bustos, A. 2011. Niveles de marginación: una estrategia multivariada de clasificación. *Real Datos Espaci.* 2(1): 169-86.
- Brito, O.R., Jorge, B., Armenta, O., Exiga, E. M., Domínguez, A., Sabag, E. 2012. Factores de riesgo para hipertensión arterial en escolares del noroeste de México. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM.* 55(6): 11-20.

- Brown, J. E., Broom, D. H., Nicholson, J. M., Bittman, M. 2010. Do working mothers raise couch potato kids? Maternal employment and children's lifestyle behaviours and weight in early childhood. *Soc Sci Med.* 70(11):1816-24.
- Collison, K. S., Zaidi, M. Z., Subhani, S. N., Al-Rubeaan, K., Shoukri, M., Al-Mohanna, F. A. 2010. Sugar-sweetened carbonated beverage consumption correlates with BMI, waist circumference, and poor dietary choices in school children. *BMC public health.* 10(1):234.
- Cox, R., Skouteris, H., Rutherford, L., Fuller-Tyszkiewicz, M., Hardy, L. L. 2012. Television viewing, television content, food intake, physical activity and body mass index: a cross-sectional study of preschool children aged 2-6 years. *Health Promot J Austr.* 23(1):58-62.
- Cullen, K. W., & Zakeri, I. 2004. Fruits, vegetables, milk, and sweetened beverages consumption and access to a la carte/snack bar meals at school. *Am J Public Health.* 94(3):463-7.
- Craig, L. C., McNeill, G., Macdiarmid, J. I., Masson, L. F., Holmes, B. A. 2010. Dietary patterns of school-age children in Scotland: association with socio-economic indicators, physical activity and obesity. *Br J Nutr.* 103(03):319-34.
- Datar, A., Sturm, R 2006. Childhood overweight and elementary school outcomes. *International Journal of Obesity.* 30:1449–60.
- De La Fuente, S. 2011. Análisis Factorial. [consultado 2015 abril 21] Disponible en: <http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/FACTORIAL/analisis-factorial.pdf>
- Dehghan, M., Akhtar, N., Merchant, A. 2005. Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutrition journal.* 4(1): 24.
- Educación Alimentaria Nutricional. 2013. [consultado 2012 noviembre 19] Disponible en: http://www.5aldia.org/v_5aldia/informacion/informacionver.asp?cod=323&te=203&idage=1180

- Ekelund, U., Luan, J. A., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Griew, P., Cooper, A. 2012. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Jama*. 307(7):704-12.
- Falkner, N. H., Newmark-Sztainer, D., Story, M., Jeffery, R. W., Beuhring, T., Resnick, M. D. 2001. Social, educational, and psychological correlates of weight status in adolescents. *Obesity Research*. 9(1):32–42.
- FAO. Global and regional food consumption patterns and trends. 2003 [consultado 2013 abril 18] Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/AC911E/ac911e05.htm>.
- Fernández, J. R. Redden, D.T. Pietrobelli, A., Allison D.B. 2004. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*. 145:439-44.
- Fernández, S. J. 2006. Dietary habits and nutritional status of school aged children in Spain. *Nutr Hosp*.21 (3):374-78.
- Ferrer, C., García-Esteban, R., Méndez, M., Romieu, I., Torrent, M., Sunyer, J. 2009. Determinantes sociales de los patrones dietéticos durante el embarazo. *Gac Sanit*. 23(1):38-43.
- Fisher, J. O., Mennella, J. A., Hughes, S. O., Liu, Y., Mendoza, P. M., Patrick, H. 2012. Offering “dip” promotes intake of a moderately-liked raw vegetable among preschoolers with genetic sensitivity to bitterness. *J Acad Nutr Diet*. 112(2): 235-45.
- Fitzpatrick, C., Pagani, L. S., & Barnett, T. A. 2012. Early childhood television viewing predicts explosive leg strength and waist circumference by middle childhood. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 9(1):87.
- Flores, M., Macias, N., Rivera, M., Lozada, A., Barquera, S., Rivera-Dommarco, J. 2010. Dietary patterns in Mexican adults are associated with risk of being overweight or obese. *J Nutr*. 140(10):1869-73.

- Franks, P. W., Hanson, R. L., Knowler, W. C., Sievers, M. L., Bennett, P. H., Looker, H. C. 2010. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med.* 362(6):485-93.
- Galaviz, K. I., Tremblay, M. S., Colley, R., Jáuregui, E., López y Taylor, J., Janssen, I. 2012. Associations between physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity in Mexican children. *Salud publica mex.* 54(5):463-9.
- Galván, M, Atalah, E. 2008. Variables asociadas a la calidad de la dieta en preescolares de Hidalgo, México. *Rev Chil Nutr.*35:413-20.
- Garcinuño, A. C., García, I. P., Alonso, I. C., López, S. A. 2011. Determinantes del nivel de actividad física en escolares y adolescentes: estudio OPACA. *An Pediatr.* 74(1):15-24..
- Garza, M. L. C., Reyes, D. D. J. 2011. Percepción de las madres de niños con obesidad sobre los hábitos alimenticios y sus responsabilidades en la alimentación de los hijos. *Salus.* 12(1).
- González, D., González, T., Barquera, S, Rivera. J.A. 2007. Alimentos industrializados en la dieta de los preescolares mexicanos. *SaludPública Mex.* 49:345-56
- González, E., Aguilar, M., García, C. J., García, P., Álvarez, J., Padilla, C. A. 2012. Influencia del entorno familiar en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad en una población de escolares de Granada (España). *Nutr Hosp.* 27(1):177-84.
- Granados, L.I. 2009. Relación del grado de certificación del Programa Escuela Saludable con el estado nutricional, riesgos en el consumo alimentario y nivel de actividad física de niños en edad escolar. Universidad Iberoamericana León. Licenciatura. Guanajuato, México.
- Gubbels, J. S., van Assema, P., Kremers, S. P. 2013. Physical activity, sedentary behavior, and dietary patterns among children. *Curr Nutr Rep.* 2(2):105-12

- Gutiérrez, J.P., Rivera, J., Shamah, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L. y col. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
- Hawkins, S. S., Cole, T. J., Law, C. 2009. Examining the relationship between maternal employment and health behaviours in 5-year-old British children. *J Epidemiol Community Health*. 63(12):999-1004.
- Hernández, B., Gortmaker, S. L., Laird, N. M., Colditz, G. A., Parra-Cabrera, S., Peterson, K. E. 2000. Validez y reproducibilidad de un cuestionario de actividad e inactividad física para escolares de la ciudad de México. *Salud publica Mex*. 42(4):315-23.
- Hu, F. 2002. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol*. 13 (1):3-9.
- INSP (Instituto Nacional de Salud Pública). Encuesta nacional de salud en escolares 2008. [consultado 2013 noviembre 3] Disponible en: <http://www.insp.mx/produccion-editorial/publicaciones-anteriores-2010/1448-encuesta-nacional-de-salud-en-escolares-2008.html>
- INSP (Instituto Nacional de Salud Pública). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Sonora. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013.
- Jacques, P., Tucker, K. 2001. Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? *Am J Clin Nutr*. 73:1-2.
- Jardines, R., Bermúdez, M., Wong, P., León, G. 1985. Platillos típicos consumidos en Sonora: regionalización y aporte de nutrientes. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 35:586-602.
- Jáuregui, A., Villalpando, S., Rangel-Baltazar, E., Lara-Zamudio, Y. A., Castillo-García, M. M. 2012. Physical activity and fat mass gain in Mexican school-age children: a cohort study. *BMC pediatrics*. 12(1):109.

- Kain, J., Cordero, S. H., Pineda, D., de Moraes, A. F., Antiporta, D., Collese, T., Rivera, J. 2014. Obesity Prevention in Latin America. *Curr Obes Rep.* 3(2):150-5.
- Kantomaa, M. T., Stamatakis, E., Kankaanpaa, A., Kaakinen, M., Rodriguez, A., Taanila, A. 2013. Physical activity and obesity mediate the association between childhood motor function and adolescents' academic achievement. *Proc Natl Acad Sci USA.* 110(5):1917–22.
- Kaufer, M., Toussaint G. 2008. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso. *Boletín médico del Hospital Infantil de México.* 65(6):502-18.
- Kiefte-de Jong, J. C., de Vries, J. H., Bleeker, S. E., Jaddoe, V. W., Hofman, A., Raat, H. 2013. Socio-demographic and lifestyle determinants of 'Western-like' and 'Health conscious' dietary patterns in toddlers. *Br J Nutr.* 109(01):137-47.
- Kristiansen, A. L., Lande, B., Sexton, J. A., Andersen, L. F. 2013. Dietary patterns among Norwegian 2-year-olds in 1999 and in 2007 and associations with child and parent characteristics. *Br J of Nutr.* 110(01):135-44.
- LeBlanc, A. G., Broyles, S. T., Chaput, J. P., Leduc, G., Boyer, C., Borghese, M. M. 2015. Correlates of objectively measured sedentary time and self-reported screen time in Canadian children. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 12(1):38.
- Lera-Marqués, L., Olivares-Cortés, S., Leyton-Dinamarca, B., Bustos-Zapata, N. 2006. Patrones alimentarios y su relación con sobrepeso y obesidad en niñas chilenas de nivel socioeconómico medio alto. *Arch Latinoam Nutr.* 56 (2).
- Levy, T. S., Ruán, C. M., Castellanos, C. A., Coronel, A. S., Aguilar, A. J., Humarán, I. M. G. 2012. Effectiveness of a diet and physical activity promotion strategy on the prevention of obesity in Mexican school children. *BMC public health.* 12(1):152.
- Lioret, S., Touvier, M., Lafay, L., Volatier, J.L., Maire, B. 2008. Dietary and physical activity patterns in French children are related to overweight and socioeconomic status. *J. Nutr.* 138:101–07.
- López-Teros, V., Quihui-Cota, L., Gutiérrez-Rivera, M.A., Duarte-Figueroa, M.E., Esparza-Romero, J., Pacheco-Moreno, B.I. 2012. Patrones y componentes

- alimentarios y su asociación con indicadores antropométricos en preescolares de Hermosillo, Sonora. *BIOTecnia*.14:44-53.
- Lozada, A., Flores, M., Rodríguez, S., Barquera, S. 2007. Patrones dietarios en adolescentes mexicanas. Una comparación de dos métodos. Encuesta Nacional de Nutrición, 1999. *Salud Pública Mex*.49:263-73.
- Macías, A.I., Gordillo, L.G., Camacho, E.J. 2012. Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Rev Chil Nutr*. 39(3): 40-3.
- McNaughton, S. A., Ball, K., Mishra, G. D., Crawford, D. A. 2008. Dietary patterns of adolescents and risk of obesity and hypertension. *J Nutr*. 138(2):364-70.
- Martínez, M. Á., Martín, N. 2013. The major European dietary patterns and metabolic syndrome. *Rev Endocr Metab Disord*. 14(3):265-71.
- Meléndez, J.M., Cañéz, G.M., Frías, H. 2010. Comportamiento alimentario y obesidad infantil en Sonora, México. *Rev Latinoam cienc soc niñez juv*.8 (2):1131-47.
- Meza, M., De Jesús, M. T., Dorantes Pineda, C. M., Ramos Ibáñez, N., Ortiz-Hernández, L. 2013. Actividad física en un grupo de escolares de la Ciudad de México: factores asociados y puntos de corte utilizando acelerometría. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 70(5):372-9.
- Mikkilä, V., Räsänen, L., Raitakari, O. T., Pietinen, P., Viikari, J. 2005. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: the cardiovascular risk in Young Finns Study. *Br J of Nutr*. 93(06): 923-31.
- Mikkilä, V., Rasanen, L., Raitakari, O. T., Marniemi, J., Pietinen, P., Ronnema, T., Viikari, J. 2007. Major dietary patterns and cardiovascular risk factors from childhood to adulthood. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Br J Nutr*. 98(1): 218-25.
- MSSSI (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad). Recomendaciones sobre actividad física para la infancia y la adolescencia. [consultado 2015 febrero 10]
 Disponible en:

http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/capitulo3_Es.pdf

- Morales, M. D. C., Shamah, T., Amaya, C. I., Salazar, A. A., Jiménez, A., Amaya, M. A. 2014. Effects of an intervention strategy for school children aimed at reducing overweight and obesity within the State of Mexico. *Salud Publica Mex.* 56:113-22.
- Newby, P.K., Muller, D., Hallfrisch, J., Andres, R., Tucker, K.L. 2004. Food patterns measured by factor analysis and anthropometric changes in adults. *Am J Clin Nutr*;80:504–13.
- Olinto, M. T. A., Gigante, D. P., Horta, B., Silveira, V., Oliveira, I., Willett, W. 2012. Major dietary patterns and cardiovascular risk factors among young Brazilian adults. *Eur J Clin Nutr.* 51(3):281-91.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2006. El Manual de vigilancia STEPS de la OMS: el método STEPwise de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas. Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2009. WHO AnthroPlus for Personal Computers Manual. Software for assessing growth of the world's children and adolescents. Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2010. Recomendaciones mundiales de sobre actividad física para la salud. Suiza, Organización Mundial de la Salud.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2014. Comisión para acabar con la obesidad infantil. Suiza, Organización Mundial de la Salud.
- Ortega, M.I., Quizán, T., Morales, G.G. 1999. Cálculo de ingestión dietaria y coeficientes de adecuación a partir de: Registro de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos. Cuadernos de trabajo No. 1. Estimación del consumo de alimentos. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Dirección de Nutrición. Hermosillo, Sonora.
- Ortiz, A.S., Vázquez, V., Montes, M. 2005. La alimentación en México: enfoques y visión a futuro. *Estudios Sociales.* 13:7-34.

- Pala, V., Lissner, L., Hebestreit, A., Lanfer, A., Sieri, S., Siani, A., Krogh, V. 2013. Dietary patterns and longitudinal change in body mass in European children: a follow-up study on the IDEFICS multicenter cohort. *Eur J Clin Nutr.* 67(10):1042-49.
- Pérez, E.C., Sandoval, M. J., Schneider, S.E., Azula, L.A. 2008. Epidemiología del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes. *Rev. posgradoVla. Cátedra Med.* 16-20.
- Poti, J. M., Duffey, K. J., Popkin, B. M. 2014. The association of fast food consumption with poor dietary outcomes and obesity among children: is it the fast food or the remainder of the diet?. *Am J Clin Nutr.* 99(1):162-71.
- Quizán, T., Galaviz-Moreno, S., Espinoza-López, A., Orozco-García, M.E. 2011. Patrones alimentarios y su relación con el estado nutricional en escolares de primer grado de dos escuelas públicas de Hermosillo, Sonora. *Epistemos.* 10:15-20.
- Quizán, T., Anaya-Barragán, C., Esparza-Romero, J., Orozco-García, M.E., Espinoza-López, A., Bolaños-Villar, A.V. 2013. Efectividad del programa promoción de alimentación saludable en estudiantes de escuelas públicas del estado de Sonora. *Estudios Sociales.* 42: 176-203.
- Robinson, T. N., Hammer, L. D., Wilson, D. M., Killen, J. D., Kraemer, H. C., Hayward, C., Taylor, C. B. 1993. Does television viewing increase obesity and reduce physical activity? Cross-sectional and longitudinal analyses among adolescent girls. *Pediatrics,* 91(2):273-80.
- Rodríguez M, M.P, Galaviz, K.I., Jauregui, E., González, I., López, J.R. 2014. Results from Mexico's 2014 report card on physical activity for children and youth. *J Phys Act Health.* 11(4):74-8.
- Rodríguez R, S., Mundo, V., García. A., Shamah, T. 2011. Dietary patterns are associated with overweight and obesity in Mexican school-age children. *ArchLatinoam Nutr.* 61(3):270-78.

- Romero, A., Denova, E., Rivera, B., Castañón, S., Gallegos, K., Halley y col. 2012. Association between dietary patterns and insulin resistance in Mexican children and adolescents. *Ann Nutr Metab.* 61(2):142-50.
- Shang, X., Li, Y., Liu, A., Zhang, Q., Hu, X., Du, S., Ma, G. 2012. Dietary pattern and its association with the prevalence of obesity and related cardiometabolic risk factors among Chinese children.
- Schröder, H., Mendez, M. A., Ribas, L., Funtikova, A. N., Gomez, S. F., Fíto, M. 2014. Caloric beverage drinking patterns are differentially associated with diet quality and adiposity among Spanish girls and boys. *Eur J Pediatr.* 173(9):1169-77.
- Shroff, M. R., Perng, W., Baylin, A., Mora-Plazas, M., Marin, C., Villamor, E. 2014. Adherence to a snacking dietary pattern and soda intake are related to the development of adiposity: a prospective study in school-age children. *Public Health Nutr.* 17(07):1507-13.
- Sobrepeso y obesidad infantiles. 2012 [consultado 2013 septiembre 10] Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
- Spolidoro, J. V., Pitrez Filho, M. L., Vargas, L. T., Santana, J. C., Pitrez, E., Hauschild, J. A. 2013. Waist circumference in children and adolescents correlate with metabolic syndrome and fat deposits in young adults. *Clin Nutr.* 32(1):93-7.
- Théodore, F., Bonvecchio, A., Blanco, I., Irizarry, L., Nava, A., Carriedo, A. 2011. Significados culturalmente contruidos para el consumo de bebidas azucaradas entre escolares de la Ciudad de México. *Rev Panam Salud Publica.* 30(4): 327-34.
- Tobin, K. J. 2013. Fast-food consumption and educational test scores in the USA. *Child: Care, Health and Development.* 39(1):118-24.
- Torres, F. 2007. Cambio en el patrón alimentario de la ciudad de México. *Probl Desarro.* 38(151):127-50.
- UNICEF. 2005. La edad escolar. *Vigía de los derechos de la niñez mexicana.* 2:3-16.

- Valencia, M. E., Hoyos, L. C., Ballesteros, M. N., Ortega, M. I., Palacios, M. R. y Atondo, J. L. 1998. La dieta en Sonora: canasta de consumo de alimentos. *Estudios Sociales*. 8(5):11-39.
- Vázquez, R., Denova, E., Macías, N., Lozada, A. L., Flores, M. Romero, A., Cabrera-Álvarez, G. 2010. Patrones dietarios: su asociación con hígado graso no alcohólico en población de adultos de México. Cohorte de trabajadores de la salud. Especialidad. Instituto Mexicano del Seguro Social. Morelos, México.
- Venkaiiah, K., Brahmam, G. N. V., Vijayaraghavan, K. 2011. Application of factor analysis to identify dietary patterns and use of factor scores to study their relationship with nutritional status of adult rural populations. *J Health Popul Nutr*. 29(4):327-38.
- Yamamoto, L. T., Alvear, M., Morán, C., Acuña, M., Torres, P. V., Juárez, M. 2013. Actividad extraescolar y obesidad en los niños. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 51(4):378-83.
- Yau, P. L., Castro, M. G., Tagani, A., Tsui, W. H., Convit, A. 2012. Obesity and metabolic syndrome and functional and structural brain impairments in adolescence. *Pediatrics*. 130(4): 856–864.
- Watson, R. R., Preedy, V. R. 2013. Bioactive Food as Dietary Interventions for the Aging Population: Bioactive Foods in Chronic Disease States, 1era ed. Academic Press. EUA.

9.- A cuánto asciende su ingreso: _____

10.- Cada cuanto recibe ese ingreso:

- a) Diario
- b) Semanal
- c) Quincenal
- d) Mensual

11.- ¿Su pareja trabaja actualmente?

Sí _____ No _____

12.- ¿A cuánto asciende el ingreso de su pareja? _____

13.- Cada cuanto recibe ese ingreso:

- e) Diario
- f) Semanal
- g) Quincenal
- h) Mensual

14.- ¿Además de usted y/o su pareja alguien más contribuye con su ingreso a los gastos del hogar?

Sí _____ No _____

¿En caso afirmativo, quien lo hace y a cuánto asciende ese ingreso?

Anexo II continuación.

Comida	Hora (24 h)	Descripción y preparación alimento	Porción Consumida	Gramos	Código

¿Este fue un día normal de consumo del niño (a)?

1. ____SI
2. ____NO ¿Por qué?_____

¿Su niño en este momento está tomando algún suplemento, vitamina, té o alimento especial?

1. ____NO
2. ____SI ¿Cuál?_____ ¿Con qué frecuencia? _____

¿Está haciendo alguna dieta especial? NO _____ SI _____ ¿Por qué? _____

- | | | |
|------------|----------------------|------------------------------------|
| Día | Ingestión | Entrevista |
| 1.- Lunes | 1.- Típica (normal) | 1.- Confiable |
| 2.- Martes | 2.- Menor | 2.- No recordó alguna comida |
| 3.- Mie | 3.- Mayor a lo usual | 3.- No confiable. Especificar_____ |
| 4.- Jue | | |
| 5.- Vie | | |

Entrevistador_____

Anexo III. Cuestionario de Actividad Física

Te vamos a hacer algunas preguntas sobre los juegos, deportes, ejercicios o actividades que haces. Sólo importa conocer los que haces. Recuerda que no hay respuestas buenas o malas. Trata de recordar tus actividades en el último mes. ¿Cuánto tiempo dedicaste a estas actividades? Marca con una cruz la respuesta que elijas. MARCA UNA SOLA RESPUESTA EN CADA PREGUNTA.

<p>1.- Jugar fútbol</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>2.- Jugar voleibol</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>3.- Andar en bicicleta</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>4.- Patinar o andar en patineta</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p>	<p>5.- Jugar basquetbol</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>6.- Bailar (incluyendo clases de baile como ballet, jazz, hawaiano)</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>7.- Limpiar o arreglar la casa</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>8.- Caminar</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>14.- Otra actividad o deporte</p>
--	--

Anexo III continuación.

<p>9.- Correr</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>10.- Hacer gimnasia, aerobics, etc.</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>11.- Nadar (no nada más jugar en una alberca)</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>12.- Béisbol</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>13.- Tenis, frontenis, o frontón</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p>	<p>(Especifica cuál): _____</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de media hora a la semana</p> <p>c) De media hora a 2 horas a la semana</p> <p>d) De 2 a 4 horas a la semana</p> <p>e) De 4 a 6 horas a la semana</p> <p>f) 6 horas o más a la semana</p> <p>15.- ¿Participas en algún equipo deportivo dentro o fuera de la escuela?</p> <p>a) Sí, ¿Cuál? _____</p> <p>b) No</p> <p>16.- Piensa en una semana normal.</p> <p>Dinos cuantas horas ves televisión (sin contar tiempo jugando video juegos o viendo películas en la videograbadora) en cada día. Incluye el tiempo que veas televisión en la mañana, tarde y noche.</p> <p>Lunes</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de una hora</p> <p>c) 1-2 horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p> <p>Martes</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de una hora</p> <p>c) 1-2 horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p> <p>Domingo</p>
--	---

Anexo III continuación.

<p>Miércoles</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de una hora</p> <p>c) 1-2 horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p> <p>Jueves</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de una hora</p> <p>c) 1-2 horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p> <p>Viernes</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de una hora</p> <p>c) 1-2 horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p> <p>Sábado</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de una hora</p> <p>c) 1-2 horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p>	<p>a) Nada</p> <p>b) Menos de una hora</p> <p>c) 1-2 horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p> <p>18.- En un día entre semana ¿Cuántas horas juegas video juegos (Atari, Sega, Nintendo) u otros juegos de video o computadora?</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de una hora</p> <p>c) 1-2 horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p> <p>19.- Cuántas horas usas para hacer tu tarea y/o para leer un día entre semana?</p> <p>a) Ninguna</p> <p>b) Menos de media hora al día</p> <p>c) De media hora a una hora al día</p> <p>d) De 1 a 2 horas al día</p> <p>e) 3 o más horas al día</p> <p>20.- En un día en fin de semana, ¿Cuántas horas ves películas o vídeos en video grabadoras?</p> <p>a) Nada</p> <p>b) Menos de una hora</p> <p>c) 1-2 horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p> <p>d) 2-3 horas</p> <p>e) 4-5 horas</p> <p>f) 6-7 horas</p> <p>g) 8 o más horas</p> <p>26.- ¿A qué hora te duermes normalmente los días de fin</p>
---	---

Anexo III continuación.

<p>22.- Cuántas horas usas para hacer tu tarea y/o para leer un día en fin de semana?</p> <p>a) Ninguna b) Menos de media hora al día c) De media hora a una hora al día d) De 1 a 2 horas al día e) 3 o más horas al día</p> <p>23.- En un día entre semana, ¿Cuánto tiempo pasas sentado transportándote en coche, camión o pesero?</p> <p>a) Menos de una hora b) 1-2 horas c) 2-3 horas d) 3-4 horas e) 4 o más horas</p> <p>24.- En un día en fin de semana, ¿Cuánto tiempo pasas sentado transportándote en coche, camión o pesero?</p> <p>a) Menos de una hora b) 1-2 horas c) 2-3 horas d) 3-4 horas e) 4 o más horas</p> <p>25.- ¿A qué hora te duermes normalmente entre semana?</p> <p>a) Antes de las 6 b) Entre 6 y 7 c) Entre 7 y 8 d) Entre 8 y 9 e) Entre 9 y 10 f) Entre 10 y 11 g) Después de las 11</p>	<p>de semana?</p> <p>a) Antes de las 6 b) Entre 6 y 7 c) Entre 7 y 8 d) Entre 8 y 9 e) Entre 9 y 10 f) Entre 10 y 11 g) Después de las 11</p> <p>27.- ¿A qué hora te levanta para ir a la escuela normalmente?</p> <p>a) Antes de las 5 b) Entre 5 y 6 c) Entre 6 y 7 d) Entre 7 y 8 e) Después de las 8</p> <p>28.- ¿A qué hora te levantas normalmente sábados y domingo?</p> <p>a) Antes de las 6 b) Entre 6 y 7 c) Entre 7 y 9 d) Entre 9 y 11 e) Después de las 11</p>
--	---