



UNIVERSIDAD
DE GUANAJUATO

Campus Celaya - Salvatierra
División de Ciencias de la Salud e Ingenierías

El consumo de alimentos ultraprocesados y su relación con los niveles de la proteína SFRP5, química sanguínea y antropometría en niños de edad escolar.

Tesis

Que para obtener el título de:

Licenciatura en Nutrición.

Presenta:

Yesica Karina Espinosa Flores.

Directora de Tesis:

Dra. Herlinda Aguilar Zavala.

Co-Directoras:

Dra. Irma Gabriela López Moreno.

MNH. Alma Rosa Tovar Vega.

Celaya, Guanajuato, febrero 2023



UNIVERSIDAD
DE GUANAJUATO

Campus Celaya - Salvatierra
División de Ciencias de la Salud e Ingenierías

El consumo de alimentos ultraprocesados y su relación con los niveles de la proteína SFRP5, química sanguínea y antropometría en niños de edad escolar.

Tesis

Que para obtener el título de:

Licenciatura en Nutrición.

Presenta:

Yesica Karina Espinosa Flores.

Directora de Tesis:

Dra. Herlinda Aguilar Zavala.

Co-Directoras:

Dra. Irma Gabriela López Moreno.

MNH. Alma Rosa Tovar Vega.

Celaya, Guanajuato, febrero 2023



UNIVERSIDAD
DE GUANAJUATO

Universidad de Guanajuato

Campus Celaya - Salvatierra

División de Ciencias de la Salud e Ingenierías

Licenciatura en Nutrición

El consumo de alimentos ultraprocesados y su relación con los niveles de la proteína SFRP5, química sanguínea y antropometría en niños de edad escolar.

TESIS

Que para obtener el título de:

Licenciatura en Nutrición.

Presenta:

Yesica Karina Espinosa Flores.

Director:

Dra. Herlinda Aguilar Zavala.

SINODALES:

Dra. Irma Gabriela López Moreno.

Dra. Xóchitl Sofía Ramírez Gómez.

MNH. Alma Rosa Tovar Vega.

Celaya, Guanajuato, febrero 2023.

DEDICATORIAS.

Quiero dedicar mi tesis a Juan Pablo Moncada Patiño, Andrea Muñoz Lara, Alma Rosa Tovar Vega, Herlinda Aguilar Zavala y a todos los involucrados que iniciaron este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a toda mi familia. Principalmente a mis padres Erasmo Espinosa Blanco y Mercedes Flores Hernández por nunca soltarme, siempre apoyarme y guiarme a ser la mejor en todo. Gracias a ustedes concluyo mi carrera con éxito y agradecimiento.

A mis hermanos Mercedes, Gabriela y Erasmo, gracias por enseñarme tanto, siempre apoyarme y empujarme hacer las cosas sin miedo.

A la Mtra. Alma Rosa Tovar Vega, por darme fuerza, ánimo y guiarme, para hacer cumplir mis derechos y así poder seguir y concluir mi carrera.

A la Dra. Herlinda Aguilar Zavala, le agradezco tanto el haber confiado en mí y enseñarme el funcionamiento de los instrumentos, equipo y métodos experimentales que permiten realizar el estudio de diferentes muestras en el laboratorio de biología molecular y genética conductual. Gracias por su paciencia, comprensión, dedicación, profesionalismo y enseñanza:

“La investigación no es fácil, requiere de mucho tiempo, dedicación y profesionalismo; pero si haces investigación en lo que te apasiona, hay grandes recompensas”

A la universidad de Guanajuato Campus Celaya-Salvatierra, por el apoyo económico que se me brindo, para así poder cumplir mi Servicio Social Profesional en Investigación.

Índice

I. INTRODUCCIÓN.	5
II. ANTECEDENTES.	7
III. JUSTIFICACIÓN.	10
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	12
V. MARCO CONCEPTUAL.	13
5.1 Definición de sobrepeso y la obesidad en niños de edad escolar.	13
5.2 Alimentos ultra procesados.	14
5.3 Grupos de alimentos.	15
5.4 SFRP5.	15
VI. HIPÓTESIS.	17
VII. OBJETIVO GENERAL.	17
Objetivos específicos.	17
VIII. METODOLOGÍA.	18
8.1 Tipo de estudio.	18
8.2 Diseño metodológico.	18
8.3 Universo.	18
8.4 Población.	18
8.5 Muestra y tamaño de la muestra.	18
Cálculo del tamaño de la muestra.	19
Estratificación de la Muestra.	19
8.6 Criterios de inclusión.	20
8.7 Criterios de exclusión y/o eliminación.	20
8.8 Criterios de no inclusión.	20
8.9 Variables.	21
8.10 Instrumentos de recolección de datos.	24
8.11 Antropometría:	24
8.12 Indicadores Bioquímicos	24
8.13 Procedimientos.	25
IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS.	27
X. RESULTADOS.	29

XI. DISCUSIÓN..... 35

XII CONCLUSIÓN. 40

XIII. REFERENCIAS..... 41

XIV. ANEXOS Y APÉNDICES..... 50

11.1 Consentimiento informado a padres de familia. 50

11.2 Asentimiento informado a niños. 2

11.3 Instrumento de Recolección de datos. 3

11.4 Cuestionario Actividad Física. 5

11.5 Frecuencia de consumo. 7

11.6 Registro 24 horas. 10

11.7 Carta de Aprobación CIBIUG-P52-2018 11

Índice de tablas.

Tabla 1 Datos personales de niños de edad escolar de 6 a 12 años.....	30
Tabla 2 Bioquímicos.....	31
Tabla 3 Indicadores antropométricos.....	31
Tabla 4 Consumo de alimentos ultraprocesados.....	32
Tabla 5 Asociación entre consumo de alimentos ultraprocesados y somatometría.....	33
Tabla 6 Modelos de Regresión alimentos ultraprocesados, actividad física y somatometría con SFRP5	34

Resumen.

Introducción. - En México 3 de cada 10 menores padecen obesidad. El consumo de Alimentos Ultraprocesados (AUP) ha incrementado en la última década, preferentemente en niños, los AUP tienen una alta densidad energética, gran cantidad de grasas, azúcares y sodio. La proteína SFRP5 es una adipocina antiinflamatoria cuya expresión se ve alterada en obesidad y DM2.

Objetivo. - Evaluar la relación del consumo de AUP con los niveles de la proteína SFPR5 en niños.

Metodología. - 96 menores fueron evaluados, se les aplicaron cuestionarios de datos generales, signos vitales, antropometría, dieta, horas de sueño y frecuencia de consumo de AUP. Se tomó una muestra sanguínea en ayuno para la determinación de perfil lipídico, glucosa y cuantificación posterior de la proteína SFRP5 por el método de ELISA.

Resultados. - Los menores con obesidad y sobrepeso presentaron mayor porcentaje de acantosis ($\chi^2=31.9, p<0,0001$). El valor de Z se asoció positivamente con los niveles de triglicéridos ($R=0.28, p<0.05$), con el consumo de refrescos ($R=0.2, p<0.05$) y el consumo de Sándwiches y hamburguesas ($R=0.2, p<0.05$). El consumo de AUP se asoció con los niveles de SFRP5 ($R=0.27, p<0.05$). La apoquina SFRP5 se asoció con helados y paletas de hielo ($p<0.03$) y leche de sabor ($p<0.003$), sopas instantáneas ($p=0.005$) y con contorno cadera ($p<0.05$).

Conclusiones. - Los niños que presentan obesidad o sobrepeso ya presentan signos de resistencia a la insulina; a mayores valores de Z, mayores son los niveles de triglicéridos consumo de refresco, sándwiches y hamburguesas. Los niveles de la adipoquina SFRP5 se asocian significativamente con AUP.

I. INTRODUCCIÓN.

Durante los últimos años a lo largo del mundo ha aumentado considerablemente el consumo de alimentos ultraprocesados; dichos alimentos son preparaciones industriales que tienen en común un gran contenido de aditivos alimentarios además de que en su composición encontramos una alta densidad energética, así como también un gran contenido de grasas, azúcares y sodio.

El aumento en el consumo de este tipo de alimentos está involucrado en el desarrollo de enfermedades crónicas, por lo que podría ser un factor determinante en la incidencia de enfermedades tales como la diabetes y la obesidad en niños de edad escolar.

En el 2016, a nivel mundial se calculaba que 340 millones de niños en etapa escolar tenían sobrepeso y obesidad. Según la ENSANUT 2021, para el 2021 la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad fue de 41%, mientras que, en el 2012, esta cifra había sido de 34.4%.

La obesidad está relacionada con un aumento en el tejido adiposo, este es conocido como un órgano endócrino el cual secreta una gran cantidad de sustancias pro y antiinflamatorias conocidas como adipoquinas.

La proteína SFRP5 es una adipoquina antiinflamatoria cuya expresión se ve alterada en modelos que padecen obesidad y diabetes mellitus tipo 2. Las proteínas SFRP secuestran a las proteínas WNT en el espacio extracelular y evitan que WNT se una a su receptor. Son pocos los estudios que evalúan la relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y los moduladores de inflamación como la

proteína SFRP5 por lo que con este estudio se pretende evaluar la relación del consumo de alimentos ultraprocesados con los niveles de la proteína SFPR5 en niños de 6 a 12 años.

El presente protocolo se encuentra dividido en 8 apartados; el primer apartado es la introducción en la cual se describe un breve panorama de cómo el consumo de alimentos ultraprocesados podría estar relacionado con los niveles de la proteína SFRP5; el segundo apartado son los antecedentes los cuales hacen referencia a la información bibliográfica con la que se cuenta de estudios que han precedido nuestro tema de investigación; el tercer apartado es la justificación, aquí se expresan las razones por las cuales se quiere realizar el estudio; el cuarto apartado corresponde al planteamiento del problema en cual se expone brevemente la situación actual respecto al tema de estudio; el quinto apartado es el marco conceptual en el cual se expresa la teoría, argumentos e ideas que se han desarrollado en relación al tema de investigación; el sexto apartado es la hipótesis la cual hace referencia a la posible relación entre la variable independiente y las variables dependientes, en este caso expresa la posible relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y los niveles de la proteína SFRP5; el séptimo apartado incluye los objetivos del estudio, los cuales nos indican lo que se hará en el estudio; el octavo apartado es la metodología, aquí se incluye el tipo de estudio que se realizó, las variables que interfieren, el tamaño de muestra, los criterios de inclusión o exclusión y los procedimientos e instrumentos que se necesitaron para llevar a cabo la investigación.

II. ANTECEDENTES.

Durante las últimas décadas, las dietas en muchos países han cambiado hacia un aumento dramático en el consumo de alimentos ultraprocesados (1). Varios estudios han confirmado que estos alimentos tienen como característica principal una alta densidad energética, un alto contenido de grasas y azúcares y una fuerte presencia de sodio, por lo que el consumo de estos alimentos está involucrado en el desarrollo de enfermedades crónicas como la obesidad, tanto en adultos como en adolescentes y niños (1-4). Estudios recientes han demostrado la relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y la prevalencia del síndrome metabólico en adolescentes, así como con la alteración de los perfiles lipoproteicos en niños y la presencia de obesidad en población adolescente (1,5-7).

El consumo de este tipo de alimento podría ser un factor determinante para la creciente incidencia de diabetes y obesidad que atraviesa actualmente nuestro país. Al respecto, Stuckler y col. establecen que el crecimiento económico de un país está fuertemente ligado al aumento en el consumo de alimentos ultraprocesados, en países de ingresos bajos y medios la tasa de crecimiento en el consumo de estos alimentos se eleva rápidamente, México se encuentra dentro de este rango de clasificación mundial. Podría pensarse que la urbanización es la causa de este aumento, sin embargo no es así, es más bien la fuerte inversión de industrias transnacionales por décadas, lo que ha permitido que abarque incluso áreas rurales (1,8).

La obesidad infantil ha tomado matices epidemiológicos, lo cual resulta alarmante ya que la obesidad infantil aumenta el riesgo de presentar, Enfermedades No Transmisibles (ENTs) en la edad adulta, (9-12). La obesidad es considerada una enfermedad inflamatoria crónica, y de bajo grado de intensidad con repercusiones sistémicas conocida como lipoinflamación (13,14).

La obesidad se relaciona con el aumento del tejido adiposo, este es conocido como un órgano endocrino, el cual secreta una cantidad de sustancias pro y antiinflamatorias conocidas como adipoquinas (9,15-17). Al haber un exceso de energía, el excedente se acumula primeramente en el tejido adiposo subcutáneo por medio de hiperplasia, al rebasar el límite de almacenaje de este se aumentan los depósitos de grasa visceral por medio de la hipertrofia (13).

Se ha observado en estudios con animales y humanos, que en las primeras etapas de hipertrofia aparecen zonas de hipoxia, en las cuales se secretan adipocitoquinas proinflamatorias (13,18,19). La inflamación crónica ha surgido como uno de los mecanismos fisiológicos clave que relaciona la obesidad con la resistencia a la insulina y la Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM 2), además de estar íntimamente asociada con el desarrollo de otras patologías graves como hipertensión y las enfermedades cardiovasculares (13,20-24) ya que, desde su instauración, desencadena cambios metabólicos que generan alteraciones importantes a nivel celular.

La vía de señalización WNT canónica, β -catenina es un regulador crucial en la adipogénesis (25-27), WNTs son proteínas secretadas que actúan a través de mecanismos autocrinos y paracrinos para influenciar el desarrollo de muchos tipos de células (28).

La familia Secreted Frizzled-related protein (SFRP) consiste en cinco glicoproteínas secretadas en humanos (SFRP1, SFRP2, SFRP3 [FRZB], SFRP4, SFRP5) que están relacionadas estructuralmente con las proteínas Frizzled (Fz) actúan como ligandos de señalización extracelular. Las proteínas SFRP secuestran las proteínas WNT en el espacio extracelular y evitan que WNT se una a sus receptores (29,30).

Recientemente el interés por la familia de las SFRP ha crecido progresivamente, ya que algunos estudios indican que las proteínas SFRP no son meramente proteínas de unión a WNT, sino que también pueden antagonizar la actividad de los otros, unirse a los receptores de Fz e influenciar la dirección del axón, interferir con la

señalización de BMP actuando como inhibidores de proteinasas e interactuar con otros receptores o moléculas de la matriz (29,30). Entre ellas, la SFRP5 ha estado ligada a la WNT en la adipogénesis.

Al respecto, estudios con modelos animales han generado evidencia de que una dieta alta en grasa puede estar implicada en mecanismos epigenéticos de expansión de masa grasa mediante sobre regulación de la expresión y por tanto niveles menores de la proteína SFRP5, ya que aquellos ratones expuestos a cambios en su alimentación, sometidos a una dieta alta en grasa por 8 semanas se observó una disminución significativa de la expresión del gen que codifica para la síntesis de la proteína SFRP5 (31,32). Lo anterior puede indicar los mecanismos epigenéticos dentro del tejido adiposo que delinean la obesidad inducida por dieta.

Otro estudio en 23 pacientes obesos y un 12 delgados, encontraron que después de un mes de tratamiento nutricional con una dieta baja en grasa y calorías, los niveles de la SFRP5 se elevaron significativamente durante y después de la intervención (33). En la actualidad el papel de SFRP5 en la obesidad sigue siendo debatido.

Algunos grupos han visto que la expresión de SFRP5 aumenta con la obesidad y cuando se pierde la expresión de SFRP5 existe un efecto protector contra la obesidad inducida por dieta (DIO) (34,35).

III. JUSTIFICACIÓN.

A nivel mundial se estima que 170 millones de niños (menores de 18 años) tienen sobrepeso. La prevalencia más alta de sobrepeso infantil se encuentra en los países de ingresos medianos altos. Sin embargo, la prevalencia de sobrepeso está aumentando en casi todos los países (36,37,13). Se estima que de 34 países miembros de la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) muestran que 21% de las niñas y el 23% de los niños tienen sobrepeso. Estas cifras han alcanzado proporciones epidémicas en varios países, con estimados de sobrepeso en el 45% de los varones en Grecia y casi el 30% de los niños en Chile, Nueva Zelanda, México, Italia y Estados Unidos (EE. UU.) (38). En un estudio en el Perú, entre 2007-2010, con una muestra de 3669 niños menores de cinco años, se encontró una prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad del 6.9% (39).

En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19 reveló que la prevalencia de sobrepeso y obesidad combinada en población de niños de etapa escolar fue de 35.5%; en Guanajuato esta prevalencia es de 41% según la ENSANUT 2021, esto significa que cuatro de cada 10 menores guanajuatenses padecen alguna de estas enfermedades (40,41).

Respecto a la diversidad dietética de niños escolares la ENSANUT realizó el estudio por medio de la aplicación de un cuestionario de frecuencia de alimentos en el que clasificó los tipos de alimentos en dos grandes grupos: Grupos de alimentos recomendables para consumo cotidiano (Frutas, verduras, leguminosas, carnes no procesadas, agua, huevo y lácteos), y Grupo de alimentos no recomendables para consumo cotidiano (Carnes procesadas, comida rápida y antojitos mexicanos, botanas, dulces y postres, cereales dulces, bebidas no-lácteas endulzadas y bebidas lácteas endulzadas), como resultado de este estudio se observa que de los grupos recomendables que se presentan, se observa que 85.4% de los escolares consumieron agua sola, y 56.5% consumió lácteos, siendo éstos los grupos de mayor consumo. El grupo de alimentos recomendable con menos consumidores fue

verduras, sólo 22% de la población escolar lo consume. Entre los grupos no recomendables para consumo cotidiano, el de mayor consumo fue bebidas no lácteas endulzadas con un porcentaje de consumidores de 85.7% y el grupo menos consumido de esta categoría fue carnes procesadas (11.2%) (40).

Los niños obesos y con sobrepeso tienen un mayor riesgo de padecer problemas de salud graves, como DM 2, tensión arterial alta, asma y otros problemas respiratorios, trastornos del sueño y enfermedad hepática. También pueden sufrir repercusiones psicológicas, como baja autoestima, depresión y aislamiento social.

Los niños de todo el mundo son objeto de la publicidad y otras técnicas de promoción de alimentos y bebidas, que influyen en sus preferencias alimentarias, sus peticiones de compra y sus pautas de consumo. Una buena parte de esta mercadotecnia corresponde a productos con un alto contenido de grasas, azúcares o sal, ante tal hecho la OMS ha estipulado varias recomendaciones para reducir el riesgo en la salud de los menores expuestos a este tipo de publicidad (42).

La obesidad es un factor predisponente para trastornos metabólicos, como la DM2, que a menudo se asocian con un estado inflamatorio de bajo grado en el tejido adiposo. La proteína 5 secretada por Frizzled (SFRP5), una proteína previamente vinculada a la vía de señalización de WNT, es una adipoquina antiinflamatoria cuya expresión se ve perturbada en modelos de obesidad y diabetes tipo 2, y que además disminuye ante dietas altas en grasas (30). Por lo tanto, en el contexto de la obesidad, la secreción de SFRP5 por los adipocitos ejerce efectos saludables sobre la disfunción metabólica al controlar las células inflamatorias dentro del tejido adiposo (14).

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En los últimos años los rápidos cambios socioeconómicos, demográficos y tecnológicos nos han llevado a un cambio drástico en el estilo de vida de las personas, lo cual en consecuencia ha desarrollado un proceso de transición alimentaria que nos ha llevado a una migración de la comida tradicional, a un consumo de productos procesados y ultraprocesados. Un análisis realizado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) señala que en 12 países latinoamericanos presentaron un incremento significativo en el consumo de alimentos ultraprocesados en los años de 1999 a 2013, de los cuales México fue uno de los países con más incremento en el consumo de dichos alimentos (43).

Asimismo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo Mundial para la investigación del Cáncer señalaron que el consumo de estos productos contribuye a la obesidad, Diabetes Mellitus, enfermedades cardiovasculares y varios tipos de cáncer (1,44).

En México, la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles, derivadas principalmente de la alimentación, se han convertido en el principal problema de salud pública (31), de acuerdo con los resultados de la ENSANUT 2018 la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población de 5 a 11 años es de 33.2% en 2016 de igual forma se ha reportado que México ocupa el primer lugar en el consumo de productos ultraprocesados de América Latina (40).

En torno a esto, alrededor del mundo ha surgido una preocupación por los efectos que causa el consumo excesivo de estos alimentos en el organismo, lo que ha llevado a estudiar el comportamiento del organismo en respuesta a una dieta hipercalórica. Conocido como un órgano endocrino importante, el tejido adiposo secreta una cantidad de sustancias pro y antiinflamatorias, conocidas como adipocinas. Sin embargo, en la obesidad mórbida, disfuncional los adipocitos deterioran el equilibrio entre pro y antiinflamatorio adipocinas, que conducen a la

resistencia sistémica a la insulina, que se considera uno de los componentes fundamentales en el síndrome metabólico (15).

Como una novedosa proteína antiinflamatoria, SFRP5 ha demostrado su efecto saludable sobre los trastornos en el metabolismo en el organismo. Sin embargo, se ha visto que dicha proteína se encuentra en niveles bajos en personas con una dieta hipercalórica por lo que se plantea la siguiente pregunta.

¿Existe relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados, los niveles de la proteína SFRP5, la química sanguínea y la antropometría en niños de edad escolar?

V. MARCO CONCEPTUAL.

5.1 Definición de sobrepeso y la obesidad en niños de edad escolar.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define al sobrepeso y la obesidad, como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.

El índice de masa corporal (IMC) se considera como el indicador de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. Es la relación entre el peso y la talla (kg/m^2) que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad. Para niños de 0 a 5 años considera como puntos de corte a + 1 desviación estándar (DE) para el diagnóstico riesgo de sobrepeso; + 2 DE para sobrepeso y + 3 DE para obesidad. En niños y adolescentes de 5 a 19 años los puntos de corte de + 1 para el diagnóstico de sobrepeso y + 2 DE para el diagnóstico de obesidad (45).

5.2 Alimentos ultra procesados.

Los alimentos pueden definirse como toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas, que ingeridas por el hombre aporten a su organismo los materiales y la energía necesaria para el desarrollo de sus procesos biológicos (28,27). Para gran parte de la población, la mayoría de los alimentos tal como se presentan en la naturaleza no son agradables ni comestibles a menos que se sometan a algún proceso de preparación o cocción (46).

Los productos ultraprocesados son formulaciones industriales elaboradas a partir de sustancias derivadas de los alimentos o sintetizadas de otras fuentes orgánicas.

La mayoría de estos productos contienen pocos alimentos enteros o ninguno. Vienen listos para consumirse o para calentar y, por lo tanto, requieren poca o ninguna preparación culinaria (47). Algunas de las sustancias empleadas para elaborar estos productos derivan de alimentos como aceites, grasas, harinas, almidones y azúcar, mientras que otras se obtienen mediante el procesamiento adicional de componentes alimentarios, como la hidrogenación de aceites (que genera grasas trans tóxicas), la hidrólisis de proteínas y la "modificación" de almidones para obtención de azúcares (46). La mayoría de los ingredientes de estos productos son aditivos (aglutinantes, cohesionantes, colorantes, edulcorantes, emulsificantes, espesantes, espumantes, estabilizadores, "mejoradores" sensoriales como aromatizantes y saborizantes, conservadores y solventes), a menudo se les da mayor volumen con aire o agua, así como también se les suele agregar micronutrientes sintéticos para "fortificarlos". Los mismos están formulados para reducir el deterioro microbiano, ser transportables por largas distancias, ser bastante apetecibles y con frecuencia, generar hábito. Los productos ultraprocesados incluyen aderezos, panes, bollos, frituras, galletas, tortas y pasteles; helados; mermeladas; conservas de fruta en almíbar; chocolates, alfajores, caramelos, barras de cereal, cereales de desayuno con azúcar añadida; papitas embolsadas, salsas; productos de snacks salados y dulces; quesos; bebidas de leche y fruta endulzadas, colas y otras bebidas gaseosas azucaradas y

"sin calorías", bebidas energizantes, jugos; platillos de pasta y pizza congelados; platillos pre-preparados de "recetas" de carne, pollo, pescado, verduras y otros; carnes procesadas incluyendo "Nuggets" de pollo, salchichas, hamburguesas, palitos de pescado; sopas y guisos enlatados o deshidratados; carnes y pescados salados, encurtidos, ahumados o curados; verduras envasadas o enlatadas en salmuera, conservas de pescado en aceite; margarina; fórmulas infantiles, leches para niños pequeños, comidas listas para bebés. Todos los alimentos diseñados para reemplazar platillos y comidas hechos en casa, o para comerse en lugares de comida rápida (48-50).

5.3 Grupos de alimentos.

Los grupos de alimentos son la forma de clasificar los mismos de acuerdo con su composición, la NOM-043 clasifica a los alimentos en tres grupos: verduras y frutas; cereales y tubérculos; leguminosas y alimentos de origen animal. Dentro de un mismo grupo los alimentos son equivalentes en su aporte de nutrimentos y por lo tanto intercambiables, mientras que los alimentos en grupos diferentes son complementarios.

Verduras y frutas. Son fuente de vitaminas, minerales y fibra que ayudan al buen funcionamiento del cuerpo humano, permitiendo un adecuado crecimiento, desarrollo y estado de salud. Cereales y tubérculos. Son fuente principal de la energía que el organismo utiliza para realizar sus actividades diarias, también son fuente importante de fibra cuando se consumen enteros. Leguminosas y alimentos de origen animal. Proporcionan principalmente proteína, para la formación y reparación de tejidos (53).

5.4 SFRP5.

La proteína SFRP5 es una adipoquina novedosa, antiinflamatoria, perteneciente a la familia de proteínas relacionadas con los receptores FZD en los adipocitos. Esta

proteína ha mostrado tener efectos benéficos sobre algunos trastornos metabólicos. Su expresión se ha visto reducida en modelos animales de obesidad y diabetes, así como ante el consumo elevado de grasas y azúcares; ratones diseñados para presentar ausencia de la expresión de SFRP5 han mostrado intolerancia severa a la glucosa, resistencia a la insulina esteatosis hepática.

Se ha demostrado que la SFRP5 compite con el sitio de unión de la vía WNT5a, esta vía fue descubierta hace 35 años en estudios sobre las huellas genéticas virales de tumores mamarios en ratones (MMTV), al principio recibía el nombre de int1, posteriormente recibe el nombre combinado de Wnt, que activa la vía de la β -catenina para favorecer la adipogénesis. La SFRP5 al unirse al receptor FZD inhibe la vía β -catenina, lo cual se ha demostrado que mejora la sensibilidad a la insulina. Además de que la administración intravenosa de SFRP5 puede revertir la resistencia a la insulina y mejorar los estados inflamatorios en modelos de ratones obesos.

En estudios clínicos, tanto en DM2 e intolerancia a la glucosa en pacientes adultos, los niveles séricos de la SFRP se encuentran bajos. Esta proteína ha sido asociada con Índice de Masa Corporal (IMC), la relación entre cintura y cadera, modelo de homeostasis relacionado con la resistencia a la insulina (HOMA-IR) y perfil lipídico. Después de una pérdida significativa de peso, ante dietas hipocalóricas, acompañado de una mejor sensibilidad a la insulina, los niveles de SFRP5 aumentan. Estudios en niños en etapas tempranas de trastornos metabólicos, pudieran dar una mejor perspectiva del papel que juega la SFRP5, en la patogénesis de las enfermedades relacionadas con la obesidad. (54).

VI. HIPÓTESIS.

El consumo de alimentos ultraprocesados altera los niveles de la proteína SFRP5, en la química sanguínea y en la antropometría en niños de edad escolar.

VII. OBJETIVO GENERAL.

Evaluar la relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados sobre los niveles de la proteína SFRP5, la química sanguínea y la antropometría en niños de edad escolar.

Objetivos específicos.

- Cuantificar el consumo de alimentos ultraprocesados en niños escolares.
- Medir los niveles de glucosa y perfil lipídico.
- Medir y tomar, somatometria y Presión Arterial (PA).
- Evaluar la relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados con los niveles de glucosa y el perfil lipídico.
- Evaluar la relación de alimentos ultraprocesados y los niveles de la proteína SFRP5.

VIII. METODOLOGÍA.

8.1 Tipo de estudio.

- Clínico.
- Cuantitativo.
- Correlacional.

8.2 Diseño metodológico.

Observacional – Transversal

8.3 Universo.

Dado que se ha reportado que la población que más consume alimentos ultraprocesados son los niños, se tomó como universo a los niños y niñas de edad escolar de 6 – 12 años que asistan a la escuela primaria en la ciudad de Celaya Gto.

8.4 Población.

Niños y niñas de edad escolar de 6-12 años que asistan a la escuela primaria en el turno vespertino del ciclo escolar 2018-2019 y 2019-2020 en Celaya, Guanajuato.

8.5 Muestra y tamaño de la muestra.

Se reclutarán un total de 333 niños y niñas de 7 escuelas estratificadas por aleatorización simple de la base de datos de escuelas públicas de la SEG Celaya.

Cálculo del tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra se calculó considerando la prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños en México es del 32.2% (55). Se utilizó la fórmula para el cálculo de tamaño de la muestra para poblaciones finitas.

N: total de la población.

Z= 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%).

p= proporción esperado (0.33) de síndrome metabólico.

q= 1 – p (en este caso 1-0.33= 0.67).

d=precisión (5%).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Utilizando la fórmula anterior se obtuvo resultado que la muestra debe ser 336 niños. Posteriormente se utilizó la fórmula de ajuste de muestra dando como resultado 332 niños y niñas.

Estratificación de la Muestra.

Para la estratificación de la muestra se utilizó la fórmula.

$$fn = \frac{n'}{n}$$

Siendo **n** la cantidad de niños y niñas de escuelas vespertinas en Celaya y **n'** los niños requeridos para el estudio.

De acuerdo con el estrato calculado se obtuvo la cantidad de niños y niñas acorde a la escuela y grado de primaria que cursan.

8.6 Criterios de inclusión.

1. Niños y niñas de entre 6 y 12 años de edad.
2. Alumnos de las escuelas seleccionadas.
3. Que sean alumnos inscritos.
4. Con residencia estable de al menos un año.
5. Cuyos padres den el consentimiento informado.
6. Niños y niñas que den su asentimiento para participar.

8.7 Criterios de exclusión y/o eliminación.

1. Niños y niñas renuentes a la toma muestra sanguínea.
2. Niños y niñas que decidieran no participar.
3. Niños y niñas que hayan tenido tratamiento para pérdida de peso.

8.8 Criterios de no inclusión.

1. Niños y niñas con pérdida de peso significativa en los últimos 6 meses.
2. Con trastornos endocrinológicos.
3. Con enfermedades infecciosas graves.
4. Con enfermedades autoinmunes.
5. Con cáncer.
6. Con patrones alimenticios específicos.

8.9 Variables.

Variable De Trabajo		Definición Operacional	Medición/Valores	Tipo De Variable	Estadística Descriptiva	Estadística Inferencial
Alimentos Ultra Procesados		Se refieren a aquellos productos alterados por la adición o introducción de sustancias (sal, azúcar, aceite, preservantes y/o aditivos) que cambian la naturaleza de los alimentos originales, con el fin de prolongar su duración, hacerlos más agradables o atractivos.	a) Frecuencia de consumo por alimento b) Considerando el consumo diario como la unidad, la frecuencia de consumo de cada uno de los alimentos de la lista estará determinada por el no consumo (0 puntos), < de una vez al mes (0 puntos), de 1 a 3 veces al mes (0.035 puntos), 1 vez a la semana (0.143 puntos), de 4 a 6 veces a la semana (0.715 puntos), consumo diario (1 punto) y más de una vez al día (2 puntos). (Anexo 5).	a) categórica b) Numérica continua	a) Tabla de frecuencias y porcentajes por alimentos y su frecuencia de consumo b) En caso de distribución normal, medias y desviación estándar. En caso de distribución no normal, medianas, modas, mínimos y máximos del consumo diario de alimentos ultra procesados	Correlación de Pearson, en caso de distribución NO normal correlación de Sperman
Marcadores De Síndrome Metabólico	Circunferencia De Cintura	La circunferencia de cintura es un índice que mide la concentración de grasa en la zona abdominal	a) Cinta antropométrica (cm) b) Tablas de percentiles	a) Numérica Continua	a) En caso de distribución normal, medias y desviación estándar. En caso de distribución no normal, medianas, modas, mínimos y máximos b)Tabla de frecuencias y porcentajes para las categorías percetilares	

			b) Categórica		
IMC (valores de Z)	Se calcula considerando la talla y el peso del menor (kg/m ²) se debe considerar la edad, debe interpretarse mediante percentiles o calculando la puntuación Z.	a) Báscula y estadímetro (Kg./Mts.) b) Tablas de percentiles OMS	a) Numérica Continua b) Categórica	a) En caso de distribución normal, medias y desviación estándar. En caso de distribución no normal, medianas, modas, mínimos y máximos b) Tabla de frecuencias y porcentajes para las categorías percentilares	
Presión Arterial	La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias	Baumanómetro aeróbico (mm/Hg)	Numérica Discreta	En caso de distribución normal, medias y desviación estándar. En caso de distribución no normal, medianas, modas, mínimos y máximos	
Determinación De Lípidos	Prueba utilizada para determinar la concentración de colesterol total, colesterol HDL y triglicéridos en sangre	Concentración de lípidos en sangre: colesterol total, colesterol HDL y triglicérido (mg/dl)	Numérica Continua	En caso de distribución normal, medias y desviación estándar. En caso de distribución no normal, medianas, modas, mínimos y máximos	
Glucosa Sanguínea En Ayunas	Concentración de glucosa en sangre (8 horas de ayuno)	Concentración de glucosa en ayuno (mg/dl)	Numérica Continua		
Proteína SFRP5	Un inhibidor endógeno de la señalización de familia de sitio de integración MMTV (Wnt), es una adipocina antiinflamatoria cuya expresión está perturbada en modelos de obesidad y diabetes mellitus tipo 2 (DM2).	Ensayo inmunoenzimático ELISA (Pg/ml)	Numérica Continua	En caso de distribución normal, medias y desviación estándar. En caso de distribución no normal, medianas, modas, mínimos y máximos	Correlación de Pearson, en caso de distribución NO normal

Variables De Sesgo	Definición Operacional	Medición/Valores	Tipo De Variable	Estadística Descriptiva	Estadística Inferencial
Actividad Física	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.	Cuestionario de actividad física (Anexo 3)	Numérica Continua	En caso de distribución normal, medias y desviación estándar. En caso de distribución no normal, medianas, modas, mínimos y máximos	Se usará la prueba de Correlación de Pearson, en caso de distribución normal o correlación de Spearman en caso de distribución no normal; con la intención de descartar relación significativa con variables de trabajo
Dieta	Patrón alimentario de una persona o un grupo de personas que presenta en la ingestión de alimentos.	Recordatorio 24 horas	Numérica Continua		

8.10 Instrumentos de recolección de datos.

1. Cuestionario de Datos Generales (Cuestionario Exprofeso). Para obtener datos de edad, sexo, dirección, teléfono, nivel socioeconómico, escolaridad, ocupación, año que cursa, estilo de vida.
2. Recordatorio de Alimentos. Evalúa de forma cuantitativa el consumo de alimentos y bebidas ingeridos durante 4 días (dos entre semana y dos fines de semana) (56).
3. Frecuencia de consumo de alimentos ultraprocesados (Cuestionario Exprofeso): Evalúa de forma cuantitativa el consumo de alimentos ultraprocesados ingeridos durante el último mes. Esta se someterá a una validación mediante un grupo piloto.

8.11 Antropometría: Consiste en la medición de peso, talla, la medición de circunferencia de brazo, medición de pliegues cutáneos, circunferencia de cintura y circunferencia de cadera (57).

- Ficha antropométrica: Es un instrumento que documenta las medidas antropométricas de los niños en peso, talla, circunferencia de cadera, circunferencia de cintura, circunferencia de brazo y pliegues cutáneos.

8.12 Indicadores Bioquímicos: cuantificación de glucosa y perfil lipídico por métodos convencionales de espectrometría.

8.13 Procedimientos.

Previo al inicio del trabajo de campo se les explico a los participantes y a sus padres en que consiste el estudio, además se solicitó a los participantes su asentimiento y a los padres de los participantes su firma en el consentimiento informado.

Se aplicó un cuestionario a padres e hijos en el cual se obtuvo información general, signos vitales, preferencias alimentarias, antropometría, hallazgos físicos centrados en nutrición, evaluación dietética, horas de sueño y laboratoriales (glucosa y perfil lipídico).

Para la evaluación antropométrica el procedimiento se llevó a cabo por parte de los pasantes de Nutrición supervisados por la MNH. Alma Rosa Tovar de la disciplina de nutrición y PTC de la Universidad de Guanajuato; se tomó utilizando una báscula Tanita Fit Scan Segmental (Body Composition Monitor, BC-601F), la estatura se midió con un estadímetro portátil seca modelo 213; los pliegues cutáneos tricipital, subscapular, supraileaco y supraespinal se realizaron con el plicómetro Slim Guide, la circunferencia de cintura, cadera y brazo se midieron con una cinta antropométrica Lufkin W606PM.

La presión arterial se midió con un baumanómetro Home Care 2600. Se espero al menos 10 min., en forma sentado antes de medir la presión arterial, una vez pasado los 10 min., se tomó el baumanómetro y se colocó en su brazo izquierdo y se midió la presión sistólica y diastólica de los participantes, sacando su presión arterial. Se tomó 10 ml de muestra sanguínea en ayuno de 8hr para la cuantificación de glucosa, perfil lipídico y se almaceno una alícuota a -25°C para la posterior determinación de los niveles de la proteína SFRP5 utilizando el método de ELISA. El procedimiento de toma de presión arterial y muestra sanguínea se llevó a cabo por parte de la Dra.

Ma. Gloria Calixto Olalde, quien pertenece a la disciplina de enfermería y PTC de la Universidad de Guanajuato. En caso de complicaciones, se tuvo el apoyo de la unidad de salud de la Universidad de Guanajuato.

Los puntos de corte utilizados para definir los valores normales de glucosa, perfil lipídico, signos vitales e IMC corresponden a los establecidos por la American Diabetes Association, American Academy of Pediatrics, American Heart Association y World Health Organization.

Cabe mencionar que durante los procedimientos que se aplicaron a los niños, se pidió que siempre estuvieran presentes padres/tutor o algún otro testigo designado por los padres del niño/a.

Análisis estadístico.

Con fines descriptivos se usaron medidas de tendencia central, para variables cuantitativas y tabla de frecuencia y porcentajes para variables categóricas. Para entender la relación entre el consumo de alimentos ultraprocesados con la proteína SFRP5 se diseñaron tres modelos de regresión logística paso a paso delante de la siguiente manera: Modelo1. Alimentos Ultraprocesados (candidatos a regresores): Carne reconstruida y productos de pescado, Snacks dulces, Helados y paletas de hielo, bebidas lácteas endulzadas, Postres, Papas a la francesa y otros productos de papa, Sándwiches y hamburguesas (listas para calentar y comer), Sopas instantáneas y enlatadas, Otros alimentos Ultraprocesados.

Modelo 2. Alimentos Ultraprocesados (candidatos a regresores): Carne reconstruida y productos de pescado, Snacks dulces, Helados y paletas de hielo, Bebidas lácteas endulzadas, Postres, Papas a la francesa y otros productos de papa, Sándwiches y

hamburguesas (listas para calentar y comer), Sopas instantáneas y enlatadas, Otros alimentos Ultraprocesados, más PAQ-C.

Modelo3. Somatometría (candidatos a regresores): Contorno cadera, Contorno cintura, Contorno brazo, Circunferencia abdominal y Puntaje Z de IMC para la edad.

IX. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El proyecto se sometió a aprobación por el Comité Institucional de Bioética en la Investigación de la Universidad de Guanajuato (CIBIUG)se reunió el 17 de mayo 2019 y se revisaron en el mismo los requisitos éticos y normativos nacionales e internacionales aplicables al proyecto, con registro CIBIUG-PS2-2018. Apéndice 11.7

Para obtener el consentimiento del participante de investigación y atendiendo lo estipulado por la Ley General de Salud (59), en Materia de Investigación para la salud, en el Artículo 13, se le asegurará al sujeto de investigación que en todo momento prevalecerá el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar; además, recibirá una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla, por lo menos, sobre los siguientes aspectos: La justificación y los objetivos de la investigación; los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales; las molestias o los riesgos esperados; los beneficios que puedan observarse; la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto.

El Artículo 13 (59), también otorga al participante la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento; se proporcionó

información actualizada obtenida durante el estudio aunque ésta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando; la disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a que legalmente tendría derecho, por parte de la institución de atención a la salud, en el caso de daños que la ameriten, directamente causados por la investigación, y que si existen gastos adicionales, éstos fueron absorbidos por el presupuesto de la investigación.

Se informó además que de acuerdo con el Título Segundo de los aspectos Éticos de la Investigación en seres humanos, Capítulo I de las disposiciones generales, artículo 17 sección II (60); la presente investigación se clasifica como investigación con riesgo mínimo, ya que solo se emplearan exámenes psicológicos, físicos y toma de muestra sanguínea, sin riesgo significativo ni inmediato o tardío que pudieran afectar al sujeto de intervención. Se le aseguro, especialmente, que su nombre no aparecerá en ningún reporte del estudio y que en ninguna forma podrá restringir el uso de los resultados de éste, que sus datos se mantendrán con estricta confidencialidad respetando su privacidad moral y/o institucional.

Toda vez que el padre o tutor del menor ha entendido la explicación dada por el investigador y con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se sometió al menor, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna, firmo la carta de consentimiento informado, misma que indica el nombre de un testigo (58). Como evidencia de la participación voluntaria del menor y con el conocimiento que puede retirarse del proceso en cualquier momento sin ninguna represalia presente o futura se le solicito su asentimiento informado.

X. RESULTADOS.

Debido a las condiciones de confinamiento por COVID-19, ya no se pudo completar la muestra de 332 niños, ya que fue imposible acceder a las escuelas. A continuación, se presentarán algunas características clínicas y sociodemográficas de los 96 niños reclutado; con referencia a las medidas antropométricas, existe un mayor número de niños con IMC normal (59.4%) el 25% de los niños evaluados presentaron obesidad, el 51% de participantes son del género femenino; 20 niños evaluados presentaron acantosis nigricans, siendo los niños con obesidad los que presentaban una mayor frecuencia de acantosis ($\text{Chi}^2=31.9$, $p<0.0001$). La mayoría de los niños encuestados (Tabla 1) refieren vivir en zona urbana (66%), el 39% de los niños cursaban el 6° y 5° grado de escolaridad; el 27% de los menores refieren no tener convivencia o vivir con su padre, solo el 8% refiere no vivir con su madre ($\text{chi}^2=13.08$, $p<0.0003$).

Tabla 1 Datos personales de niños de edad escolar de 6 a 12 años.

IMC/edad	Frecuencia (%)
Obesidad	24 (25)
Sobrepeso	15 (16.6)
Normal	57 (59.4)
Genero	
Masculino	47 (49)
Femenino	49 (51)
Acantosis	
Si	20 (20.83)
No	75(78.13)
Zona	
Urbana	63 (65.6)
Urbana marginada	25 (26)
Rural	3 (3.1)
Indígena	2 (2.1)
Escolaridad	
Primero	13 (13.5)
Segundo	16 (16.7)
Tercero	10 (10.4)
Cuarto	17 (17.7)
Quinto	19 (19.8)
Sexto	20 (20.8)

En lo que se refiere a los datos bioquímicos, se encontró que 36 menores evaluados presentaron una glucemia por arriba de 100mg/dL, lo que se considera un riesgo alto de prediabetes, siendo el nivel más alto de glucemia encontrado de 152 mg/dL.

Los niveles de colesterol saludables para niños de entre 6 y 12 años debe ser <170mg/dL, encontramos 36 menores con niveles por encima de esta cantidad. 20 de los niños evaluados presentan niveles elevados de colesterol LDL y 64 niños con niveles por debajo de 45 mg/dL de HDL. 30 niños presentaron niveles elevados de triglicéridos(>100mg/dL). (Tabla2)

Tabla 2 Bioquímicos.

Variable	Media±Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Glucosa	98.8±17.7	52.74	152.66
Colesterol	157.9±48.9	71.64	341.67
Triglicéridos	107.9±64.9	20.69	354.72
HDL-C	35.1±34.0	NA	188.13
LDL-C	82.1±79.4	NA	439.73

Cabe destacar que se encontró una asociación positiva entre los niveles de triglicéridos y el valor de Z de IMC para la edad ($R=0.32, p<0.05$).

Al evaluar los indicadores antropométricos, se encontró que 4 de los niños evaluados presentan peso bajo para la edad (valor de $Z=-1$), 47 de ellos se encuentran dentro de los valores de Z normales para el IMC/edad, 16 con sobrepeso según valores de Z, 18 niños con obesidad, y 11 niños con obesidad severa (valores $Z=3$). El promedio de horas viendo la televisión es de 15 horas semanales, teniendo niños que no ven televisión en toda la semana hasta niños que ven 5 horas diarias de televisión. El promedio de actividad física es de 2.5 lo que se ubica en muy leve actividad física, ya que según el cuestionario de actividad física PAQ-C las respuestas ubicadas en 1 se refieren a un comportamiento sedentario o nula actividad física, 2 como muy leve actividad física, 3 actividad física ligera, 4 actividad física moderada y 5 actividad física intensa. Encontramos que el 43.7% de los menores evaluados realizan muy leve actividad física, el 42.7% realiza actividad física ligera, y solo el 9.3% realiza actividad física moderada, en este estudio no se encontraron niños que realizaran actividad física intensa según el PAQ-C. (Tabla 3)

Tabla 3 Indicadores de actividad física e IMC (valores Z)

Variable	Media±Dev. Est. Mediana (min- max)
<i>Horas televisión a la semana</i>	15.3±9.4
<i>Actividad física</i>	2.5±0.66
<i>Puntaje z IMC/edad</i>	0.0(-1.0 - 3.0)

La frecuencia en el consumo de alimentos ultraprocesados es de 1 cuando el consumo es diario, de 0.143 el consumo es semanal. Al respecto podemos apreciar en la siguiente tabla que la mayor frecuencia de consumo es en snacks dulces (0.88), otros alimentos ultraprocesados (1.16), pasteles, galletas y pays (0.50), cereal de desayuno (0.49), bebidas suaves y carbonatadas (0.43), bebidas de frutas (0.43), bebidas lácteas endulzadas (0.43) y carnes reconstituidas y productos de pescado (0.43). La frecuencia de consumo de alimentos ultraprocesados es de un promedio de 0.48, es decir al menos cada 3 veces a la semana hasta una vez por día. (Tabla 4)

Tabla 4 Consumo de alimentos ultraprocesados

Variable	Media	Mínimo	Máximo
Pan	0.07	0.00	2.00
Pasteles, galletas y pays	0.50	0.00	2.86
Bebidas suaves y carbonatadas	0.43	0.00	6.00
Bebidas de frutas	0.43	0.00	1.90
Cereales de desayuno	0.49	0.00	6.00
Carne reconstituida y productos de pescado	0.43	0.00	3.00
Snacks dulces	0.88	0.00	3.14
Helados y paletas de hielo	0.14	0.00	2.00
Bebidas lácteas endulzadas	0.43	0.00	2.15
Postres	0.14	0.00	2.00
Papas a la francesa y otros productos de papa	0.18	0.00	1.14
Sándwiches y hamburguesas (listas para calentar y comer)	0.00	0.00	0.86
Sopas instantáneas y enlatadas	0.00	0.00	0.86
Otros alimentos ultraprocesados	1.16	0.00	4.73
Total alimentos ultraprocesados	7.76	1.67	18.21
Frecuencia de CAUP	0.48	0.10	1.14

Se encontró una asociación positiva entre el consumo de frituras y snacks salados con el contorno cintura ($R=0.22$, $p<0.05$) y contorno cadera ($R=0.24$, $p<0.05$). De la misma forma, el consumo de refrescos se asoció positivamente con los contornos

de cintura (R=0.23, p<0.05), cadera (R=0.21, p<0.05), brazo (R=0.20, p<0.05) y con el valor de Z IMC/edad (R=0.21, p<0.05), el consumo de sándwiches y hamburguesas se asoció con los contornos de cadera (R=0.22, p<0.05) y con el puntaje Z (R=0.21, p<0.05). (Tabla 5)

Tabla 5 Asociación entre consumo de alimentos ultraprocesados y somatometría

Variable	C. Cintura	C. Cadera	C. Brazo	Puntaje Z (imc/edad)
Frituras Snacks Salados	0,22	0,24	0,20	0,12
Comida Congelada	-0,16	-0,21	-0,15	-0,15
Bebidas Suaves Y Carbonatadas	0,23	0,21	0,20	0,21
Carne Reconstituida Y Productos De Pescado	-0,19	-0,20	-0,21	-0,17
Sándwiches Y Hamburguesas	0,14	0,22	0,16	0,21

Se presentan los resultados del proceso de regresión logística paso a paso adelante a través de sus cuatro modelos diseñados, lo obtenido en el primer modelo se refiere a la asociación entre los niveles de la proteína SFRP5, total de alimentos ultraprocesados (R=0.45,p<0.001), Helados y paletas de hielo (R=-0.24,p<0.03), Bebidas lácteas endulzadas (R=-0.24,p<0.003) y marginalmente con sopas instantáneas y enlatadas (p=0.005), al ajustar por “*sexo femenino y masculino*” se encontró asociaciones estadísticamente significativas con la proteína SFRP5, en el caso de las féminas con comida congelada (p<0.001), cereales de desayuno (p<0.001) y una asociación negativa con bebidas lácteas endulzadas (p<0.02); al ajustar para el sexo masculino, solo encontramos una asociación positiva en alimentos ultraprocesados como, postres (p<0.02). (tabla 6)

En el segundo modelo “*Alimentos ultraprocesados y PAQ-C en relación con la proteína SFRP5*” Al ajustar para sexo masculino, hay una asociación positiva en alimentos ultraprocesados como, postres ($p < 0.02$) y PAQ-C ($p < 0.05$). (Tabla 6)

En el tercer modelo “*De medidas antropométricas*” con la proteína SFRP5, hay una asociación negativa con contorno cadera ($p < 0.02$), al referirnos únicamente al sexo masculino esta asociación se pierde, pero al ajustar únicamente para el sexo femenino, tenemos una asociación negativa ($p < 0.02$) con contorno de cadera. (Tabla 6)

Lo obtenido en el cuarto modelo con candidatos a regresores las mediciones de bioquímica sanguínea y SFRP5, se encontró una asociación positiva entre los niveles de LDL-C y la proteína SFRP5 ($p = 0.016$), es decir, refiere que a los niveles más altos de lipoproteínas de baja densidad LDL, se tiene una mayor cantidad de proteína SFRP5 (Tabla 6).

Tabla 6 Modelos de Regresión alimentos ultraprocesados, actividad física y somatometría con SFRP5

Regresores	Betha (R2 ajustada, p del modelo)	p
Grupo total (N=96)	(R2 ajustada=0.136) M1	0.003
Alimentos Ultraprocesados	0.45	<0.0001
Helados y paletas de hielo	-0.24	0.02
Bebidas lácteas endulzadas	-0.24	0.02
Sexo femenino	(R2 ajustada=0.435)	0.0003
Comida Congelada	0.54	<0.0001
Cereales en el desayuno	0.39	<0.0001
Bebidas lácteas endulzadas	-0.30	0.01
Sexo Masculino	(R2 ajustada=0.172)	<0.02
Postres	0.36	0.01
Grupo total (N=96)	(R2 ajustada=0.1973) M2	<0.009
Postres	0.39	0.01
Actividad física	0.28	0.04
Grupo total (N=96)	(R2 ajustada=0.0372) M3	0.13
Contorno Cadera	-0.37	0.01
Grupo total (N=96)	(R2 ajustada=0.05) M4	0.016
LDL-C	0.24	0.016

XI. DISCUSIÓN.

En la presente investigación encontramos que el 25% de los niños evaluados presentan obesidad según los valores de Z (IMC/edad), esto coincide con lo reportado por la UNICEF, quien afirma que en México uno de cada 3 niños de entre los 6 y 19 años padece sobrepeso u obesidad (33.3%), lo que coloca a México entre los primeros lugares en obesidad infantil a nivel mundial, problema que se presenta más a menudo en los estados del norte y en comunidades urbanas (61). A nivel mundial, el sobrepeso y la obesidad están vinculados con un mayor número de muertes. A nivel mundial se estima que la obesidad y el sobrepeso infantil está por encima del 18% y sigue incrementándose año con año (62). Es evidente que la obesidad infantil en México es un problema de salud pública complejo, es indispensable diversificar el tratamiento de la obesidad infantil para que se involucren en él autoridades gubernamentales, padres de familia e instancias sanitarias, así como reforzar temas de nutrición y alimentación saludable en la educación primaria del país (63). Los niños con obesidad tienen más probabilidades de padecer presión arterial y colesterol alto, mayor riesgo de intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina y diabetes tipo 2.

La acantosis nigricans es un trastorno epidérmico de engrosamiento aterciopelado que afecta principalmente a las axilas, el pliegue posterior del cuello, las superficies flexoras de la piel y el ombligo. La acantosis nigricans se ha asociado con la obesidad y la resistencia a la insulina (RI) (64); y se ha utilizado como marcador para evaluar el riesgo de diabetes tipo 2 (DM2) en niños (65). La presencia de acantosis nigricans en individuos mexicanos puede predecir la RI con una sensibilidad del 66.7% (66-67). En la presente investigación se encontró que 20 de los niños evaluados presentaron acantosis nigricans, siendo los niños con obesidad los que presentaban una mayor frecuencia de acantosis.

En lo que se refiere a los datos bioquímicos, el promedio de glucosa fue de 98.8 ± 17.7 mg/dL, un estudio previo en niños mexicanos el promedio de glucosa fue de 88.9 ± 7.8 mg/dL. En el presente se encontró que 36 menores evaluados presentaron una glucemia por arriba de 100mg/dL (37.5%), lo que se considera un riesgo alto de prediabetes (68). Un estudio del 2007, realizado en México, encontró que de 1238 niños de entre 6 y 13 años evaluados, el 5.7% tenían prediabetes con niveles de glucosa en ayuno de 104.1 ± 4.7 mg/dL, las cifras encontradas en el presente estudio de niños con glucosa alterada (>100 mg/dL) son siete veces más alta que en el estudio del 2007, lo que puede corresponder al rápido incremento en las cifras de obesidad y alteraciones metabólicas en esta población (69). Considerando, además que actualmente el incremento de la DM2 en población infantil es significativo, con una prevalencia de hasta un 40% (70). Los niveles de colesterol en ayuno fueron de 157.9 ± 48.9 mg/dL, los de triglicéridos de 107.9 ± 64.9 , LDL-C de 82.1 ± 79.4 y HDL-C de 35.1 ± 34 ; además, encontramos 36 niños (37.5%) con niveles altos de colesterol >170 mg/dL, 64 niños con niveles por debajo de 45 mg/dL de HDL y el 20.8% de la muestra evaluada (20 niños) presentan niveles elevados de colesterol LDL (>100 gm/dL), estos datos ya nos revelan un riesgo muy alto para enfermedades cardiovasculares(71); en el estudio del 2007 los niños clasificados con prediabetes presentaron un promedio de colesterol de 164.4 ± 31.1 mg/dL, triglicéridos de 112.7 ± 54.9 mg/dL, LDL-C de 94.6 ± 22.3 mg/dL y HDL-C de 48.5 ± 10.5 . mg/dL. Podemos afirmar que más del 30% de la población estudiada presenta características bioquímicas relacionadas con la presencia de prediabetes, una condición alarmante que debería preocuparnos (72).

Al evaluar los indicadores antropométricos, se encontró 16 menores evaluados presentan sobrepeso, 18 obesidad y 11 obesidad severa, al respecto, el Instituto Nacional de Salud Pública ha encontrado, a través de la última encuesta ENSANUT

2020 que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de edad escolar es de 38.2%, y ha aumentado un 3.4% desde el 2006 a la fecha, en la presente investigación el 46.8% de los niños evaluados presenta sobrepeso y obesidad, incluyendo obesidad severa, lo que rebasa por mucho lo estimado por la ENSANUT 2020 (73). La obesidad infantil, en especial cuando es severa, tiene efectos inmediatos sobre la salud, los cuales van desde hiperlipidemia, hipertensión, hasta problemas ortopédicos, neurológicos, pulmonares, gastroenterológicos, endocrinos y hepáticos; sin mencionar las consecuencias negativas en las áreas psicosociales, tales como la discriminación, una autoimagen negativa, exclusión social y afectación en los estados emocionales, tal es el caso de la depresión ligada a la autoimagen o dismorfia corporal(74). El Instituto Nacional de Salud Pública no reporta valores significativos de bajo peso en niños mayores de 5 años de edad, este puede deberse a la baja prevalencia de bajo peso en esta población, sin embargo, 4.2% de nuestros encuestados presenta esta condición que al final resulta menos riesgoso para la salud, pero sí revela los estados de desnutrición en esta población (75).

Uno de los factores medioambientales relacionados con el desarrollo de la obesidad en niños son las horas frente al televisor, ya que, por un lado, se mantienen expuestos a anuncios publicitarios relacionados con el consumo de alimentos poco saludables y por otro lado, favorecen el aumento del tiempo sedentario y la inactividad física (76). Los niños evaluados reportaron un promedio de 15 horas semanales dedicadas a ver televisión, lo que representa al menos 2 horas al día, aunque se reportan niños que no ven televisión en toda la semana, algunos menores manifiestan dedicarse a esta actividad hasta por 5 horas diarias. Varios estudios han estimado que dedicar más de cuatro horas diarias a la televisión favorecen el sedentarismo, merman la actividad física, el trabajo escolar y llegan a un mal rendimiento académico y por si fuera poco, es de considerar que en menores, los hábitos televisivos aumentan con la edad (77).

Además, el sedentarismo, la mala alimentación y la actividad física insuficiente, resultan ser factores claros de un estilo de vida no saludable (78). Al respecto, el 43.7% de los menores evaluados realizan muy leve actividad física, el 42.7% realiza actividad física ligera, y solo el 9.3% realiza actividad física moderada, en este estudio no se encontraron niños que realizaran actividad física intensa, dato que resulta preocupante, si consideramos que la actividad física constituye un eje fundamental para el desarrollo de los niños y adolescentes tanto en la escuela como en su vida social, sin mencionar el gran impacto sobre la salud física y mental del menor (79). Algunas intervenciones recomiendan combinar planes de activación física y disminuir las actividades sedentarias, es decir, incluir como mínimo de 30 a 60 min de actividad aeróbica de 3 a 6 veces por semana, lo que resultaría en un gasto de entre 1440 METs a 2880 METs semanales (el MET es una medida fisiológica que expresa el costo energético o calorías gastadas durante actividades físicas. Un MET es el equivalente de energía gastada por un individuo mientras está sentado), en el caso de los menores evaluados en este estudio el 86% solo cumple con 540 METs semanales; lo que está por debajo de lo recomendado por la OMS para mantener un peso saludable (80).

Se encontró un mayor consumo de snacks dulces, pasteles, galletas, pays, cereales en el desayuno, bebidas suaves y carbonatadas, bebidas de frutas, bebidas lácteas endulzadas, carnes reconstituidas, productos de pescado y otros alimentos ultraprocesados. En una revisión reciente estos alimentos fueron clasificados como no recomendables para consumo cotidiano, las botanas, los dulces, los postres y los cereales, bebidas dulces no lácteas y los lácteos endulzados se consumen con mayor frecuencia por los escolares que viven en regiones centrales, que, en el norte del país, lo que coincide con lo encontrado en este estudio. El consumo de cereales dulces es mayormente consumido por escolares con niveles socioeconómicos altos (81). Una parte considerable de los niños evaluados pertenecían a población suburbana, por lo que se asume que el nivel socioeconómico variaba entre medio y

medio bajo y contrario a lo dicho anteriormente, el consumo de alimentos no recomendables es alto en la población evaluada, considerada dentro de la región central del país.

Se encontró una asociación positiva entre el consumo de frituras y snacks salados con el contorno cintura y contorno cadera en niños y niñas en edad escolar, esto coincide con un trabajo de investigación realizado por, *Teresa Shamah-Levy, Lucia Cuevas-Nasu, Ignacio Méndez-Gómez-Humarán, Alejandra Jimenez-Aguilar, Alfonso J. Mendoza-Ramírez, Salvador Villalpando*, donde los hallazgos principales muestran que la prevalencia de sobrepeso y obesidad se asoció positivamente con el consumo de productos lácteos en niñas, así como con el consumo de frituras en escolares residentes de la Cd. de México (82).

Se encontró una asociación negativa entre la SFRP5 y el consumo de bebidas lácteas endulzadas, helados y paletas de hielo. Al ajustar por sexo, en mujeres se encontró una asociación positiva entre el consumo de comida congelada, cereales de desayuno y la proteína; así como una asociación negativa con bebidas lácteas endulzadas, en los masculinos se encontró una asociación positiva con el consumo de postres y con mayor actividad física. Al respecto un estudio realizado en una población Mexicoamericana encontró que los participantes que seguían una dieta alta en bebidas azucaradas y baja en frutas y verduras, tenían mayor adiposidad, mayores niveles de proteína C reactiva, mayor leptina y niveles bajos de SFRP5 en comparación con los participantes con alta ingesta de frutas y verduras y baja en bebidas azucaradas (83).

En lo que refiere la relación de la proteína con la somatometría, se encontró una asociación positiva con contorno de cadera, que solo se conserva cuando nos referimos al sexo femenino; al respecto, son pocos los estudios que relacionen la

proteína con los indicadores somatométricos, sin embargo, en adultos, es muy clara su relación con diversos indicadores de obesidad y riesgo cardiovascular, como con el índice cintura-cadera. De igual forma, la SFRP5 se ha asociado con marcadores de dislipidemia, niveles de colesterol total, triglicéridos e hiperglicemia; esto tanto en adolescentes como en adultos. En nuestro caso no encontramos dicha relación (84, 85).

XII CONCLUSIÓN.

Los niños que presentan obesidad o sobrepeso ya presentan signos de resistencia a la insulina; a mayores valores de Z, mayores son los niveles de triglicéridos consumo de refresco, sándwiches y hamburguesas. Los niveles de la proteína SFRP5 se asocian significativamente con el consumo de algunos alimentos ultraprocesados en los niños evaluados. Ante niveles más altos de lipoproteínas de baja densidad LDL, se tiene una mayor cantidad de proteína SFRP5, la proteína SFRP5 se asocia significativamente con el contorno cadera, en especial en el sexo femenino.

XIII. REFERENCIAS.

1. Fiolet, T., Srour, B., Sellem, L., Kesse-Guyot, E., Alles, B., Mejean, C., ... senior researcher in nutritional epidemiology, head. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Sante prospective cohort. *BMJ*. 2018. 360, k322. <http://doi.org/10.1136/bmj.k322>
2. Latino-Martel, P., Cottet, V., Druesne-Pecollo, N., Pierre, F. H. F., Touillaud, M., Touvier, M., ... Ancellin, R. Alcoholic beverages, obesity, physical activity and other nutritional factors, and cancer risk: A review of the evidence. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 2016. 99, 308–323. <http://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2016.01.002>
3. Monteiro, C. A., Moubarac, J. C., Cannon, G., Ng, S. W., & Popkin, B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obesity Reviews*. 2013. 14(S2), 21–28. <http://doi.org/10.1111/obr.12107>
4. Moodie, R., Stuckler, D., Monteiro, C., Sheron, N., Neal, B., Thamarangsi, T., ... Casswell, S. Profits and pandemics: Prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *The Lancet*. 2013. 381(9867), 670–679. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62089-3](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62089-3)
5. Baraldi, L. G., Martinez Steele, E., Canella, D. S., & Monteiro, C. A. Consumption of ultra-processed foods and associated sociodemographic factors in the USA between 2007 and 2012: Evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ*. 2018. Open, 8(3). <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-020574>
6. Venn, D., Banwell, C., & Dixon, J. Australia's evolving food practices: A risky mix of continuity and change. *Public Health Nutrition*. 2017. 20(14), 2549–2558. <http://doi.org/10.1017/S136898001600255X>
7. Monteiro, C. A., Cannon, G., Moubarac, J. C., Levy, R. B., Louzada, M. L. C., & Jaime, P. C. The un Decade of Nutrition, the NOVA food. 2018.
8. Luiten, C. M., Steenhuis, I. H. M., Eyles, H., Mhurchu, C. N., & Waterlander, W. E. Ultra-processed foods have the worst nutrient profile, yet they are the

- most available packaged products in a sample of New Zealand supermarkets. *Public Health Nutrition*. 2014. 19(3), 530–538. <http://doi.org/10.1017/S1368980015002177>
9. Liria, R. Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*; 2012. 29(3), 357–361. <http://doi.org/10.1590/S1726-46342012000300010>
 10. WHO. OBESITY: Preventing and managing the global epidemic; Report of a WHO Consultation. Technical Report Series, WHO; 2000. Geneva
 11. James, W. P. T. The epidemiology of obesity: The size of the problem. *Journal of Internal M*. 2008.
 12. Xiwei Zheng, Cong Bi, Marissa Brooks, and D. S. H. HHS Public Access. *Anal Chem*. 2015; (Vol. 25). [ttp://doi.org/10.1016/j.cogdev.2010.08.003](http://doi.org/10.1016/j.cogdev.2010.08.003).
 13. Izaola, O., de Luis, D., Sajoux, I., Domingo, J. C., & Vidal, M. Inflamación y obesidad (Lipoinflamación). *Nutricion Hospitalaria*, 2015; 31(6), 2352–2358. <http://doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.8829>
 14. Manuscript, A. Adipokines in inflammation and metabolic disease. *Nat.Rev.Immunol.*, 2011; 11(2), 85–97. <http://doi.org/10.1038/nri2921.Adipokines>
 15. Ouchi, N., Higuchi, A., Ohashi, K., Oshima, Y., & Gokce, N. (2011). Sfrp5 Is an Anti-Inflammatory Adipokine That Modulates Metabolic Dysfunction in Obesity. *Science*. 2010. 329(5990), 454–457. <http://doi.org/10.1126/science.1188280.Sfrp5>
 16. Fried, S. K., Bunkin, D. A., & Greenberg, A. S. Omental and subcutaneous adipose tissues of obese subjects release interleukin-6: Depot difference and regulation by glucocorticoid. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 1998. 83(3), 847–850. <http://doi.org/10.1210/jc.83.3.847>
 17. Ouchi, N., Kihara, S., Funahashi, T., Matsuzawa, Y., & Walsh, K. Obesity, adiponectin and vascular inflammatory disease. *Current Opinion in Lipidology*. 2003. 14(6), 561–566. <http://doi.org/10.1097/00041433-200312000-00003>
 18. Sun, K., Kusminski, C. M., & Scherer, P. E. Adipose tissue remodeling and obesity. *Journal of Clinical Investigation*. 2011. 121(6), 2094–2101. <http://doi.org/10.1172/JCI45887>
 19. Hosogai, N., Fukuhara, A., Oshima, K., Miyata, Y., Tanaka, S., Segawa, K., ... Shimomura, I. Adipose tissue hypoxia in obesity and its impact on adipocytokine dysregulation. *Diabetes*. 2007. 56(4), 901–911. <http://doi.org/10.2337/db06-0911>
 20. Hotamisligil, G. S. Inflammation and metabolic disorders. *Nature*. 2006. 444(7121), 860–867. <http://doi.org/10.1038/nature05485>
 21. Shoelson, S. E., Herrero, L., & Naaz, A. Obesity, Inflammation, and Insulin Resistance. *Gastroenterology*. 2007. 132(6), 2169–2180. <http://doi.org/10.1053/j.gastro.2007.03.059>

22. Luis, D. A. De, Sagrado, M. G., Conde, R., Aller, R., Izaola, O., Castrillon, J. L. P., & Duen, A. and Clinical Practice Relation of resistin levels with cardiovascular risk factors and insulin resistance in non-diabetes obese patients. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2009. 84, 174–178. <http://doi.org/10.1016/j.diabres.2009.01.017>
23. Tan, C. Y., & Vidal-Puig, A. Adipose tissue expandability: the metabolic problems of obesity may arise from the inability to become more obese. *Biochemical Society Transactions*. 2008. 36(5), 935–940. <http://doi.org/10.1042/BST0360935>
24. Virtue, S., & Vidal-Puig, A. It's not how fat you are, it's what you do with it that counts. *PLoS Biology*. 2008. 6(9), 1819–1823. <http://doi.org/10.1371/journal.pbio.0060237>
25. Jeon, M., Rahman, N., & Kim, Y. S. Wnt/ β -catenin signaling plays a distinct role in methyl gallate-mediated inhibition of adipogenesis. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2016. 479(1), 22–27. <http://doi.org/10.1016/j.bbrc.2016.08.178>
26. Prestwich, T. C. O. A. M. Wnt/ β -catenin signaling in adipogenesis and metabolism Tyler. *Cell Metabolism*. 2009. 19(6), 612–617. <http://doi.org/10.1016/j.ceb.2007.09.014.Wnt/>
27. Arango, N. A., Szotek, P. P., Manganaro, T. F., Oliva, E., Donahoe, P. K., & Teixeira, J. Conditional deletion of β -catenin in the mesenchyme of the developing mouse uterus results in a switch to adipogenesis in the myometrium. *Developmental Biology*. 2005. 288(1), 276–283. <http://doi.org/10.1016/j.ydbio.2005.09.045>
28. Logan, C. Y., & Nusse, R. the Wnt Signaling Pathway in Development and Disease. *Annual Review of Cell and Developmental Biology*. 2004. 20(1), 781–810. <http://doi.org/10.1146/annurev.cellbio.20.010403.113126>
29. Janssens, N., Janicot, M., & Perera, T. The Wnt-dependent signaling pathways as target in oncology drug discovery. *Investigational New Drugs*. 2006. 24(4), 263–280. <http://doi.org/10.1007/s10637-005-5199-4>
30. Bovolenta, P., Esteve, P., Ruiz, J. M., Cisneros, E., & Lopez-Rios, J. Beyond Wnt inhibition: new functions of secreted Frizzled-related proteins in development and disease. *Journal of Cell Science*. 2008. 121(6), 737–746. <http://doi.org/10.1242/jcs.026096>
31. Wang CP, Chung FM, Shin SJ, Lee YJ. Congenital and environmental factors associated with adipocyte dysregulation as defects of insulin resistance. *Rev Diabet Stud*. 2007;4:77–84.
32. Virtue S, Vidal-Puig A. Adipose tissue expandability, lipotoxicity and the Metabolic Syndrome an allostatic perspective. *Biochim Biophys Acta*. 2010;1801:338–49.
33. Schulte DM, Müller N, Neumann K, Oberhäuser F, Faust M, Güdelhöfer H, Brandt B, Krone W, Laudes. Pro-inflammatory wnt5a and anti-inflammatory sFRP5 are differentially regulated by nutritional factors in obese human

- subjects. PLoS One. 2012;7(2):e32437. doi: 10.1371/journal.pone.0032437. Epub 2012 Feb 23.
34. Mori, H., Prestwich, T. C., Reid, M. A., Longo, K. A., Gerin, I., Cawthorn, W. P. MacDougald, O. A. Secreted frizzled-related protein 5 suppresses adipocyte mitochondrial metabolism through WNT inhibition. *Journal of Clinical Investigation*. 2012. 122(7), 2405–2416. <http://doi.org/10.1172/JCI63604>
 35. Lagathu, C., Christodoulides, C., Tan, C. Y., Virtue, S., Laudes, M., Campbell, M., ... Vidal-Puig, a. Secreted frizzled-related protein 1 regulates adipose tissue expansion and is dysregulated in severe obesity. *International Journal of Obesity*. 2010. 34(12), 1695–1705. <http://doi.org/10.1038/ijo.2010.107>
 36. WHO (World Health Organization). *Global status report on noncommunicable diseases*. World Health. 2010.
 37. OECD. (2014). *OBESITY Update*. Oecd, (June), 8. <http://doi.org/10.1007/s11428-009-0404-2>
 38. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2012). *Obesity Update 2012*. OECD Health Statistics, 1–7. <http://doi.org/10.1787/888932523956>
 39. Pajuelo-Ramírez, J., Miranda-Cuadros, M., Campos-Sánchez, M., & Sánchez-Abanto, J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de cinco años en el Perú 2007-2010. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 2011. 28(2), 222–227. <http://doi.org/10.1590/S1726-46342011000200008>
 40. Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, Santaella-Castell JA, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2020.
 41. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Navarro-Olivos E, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Magos-Vázquez FJ, Gallardo-Luna MJ, Lara-Lona E, Gaona-Pineda EB, Lazcano-Ponce E, Martínez-Barnetche J, Alpuche-Arana C, Díaz Martínez DA, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre Covid-19. Resultados de Guanajuato. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2022.
 42. OMS. 63a. Asamblea mundial de salud. Resoluciones y decisiones. Ginebra 17-21 de mayo del 2010. Ginebra
 43. Clave, D. Consumo de alimentos y bebidas ultra-procesados en América Latina : Tendencias , impacto en obesidad e implicaciones de política pública en América Latina. 2013. (4).
 44. Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Sofi NY, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood obesity: causes and consequences. *J Family Med Prim Care*. 2015 Apr-Jun;4(2):187-92. doi: 10.4103/2249-4863.154628. PMID: 25949965; PMCID: PMC4408699.

45. OMS. Patrones de crecimiento infantil. 2019 . Sitio web:https://www.who.int/childgrowth/standards/imc_para_edad/es/
46. Monteiro, C. (n.d.). El gran tema en nutrición y salud pública es el ultra-procesamiento de alimentos.
47. Nieto-Orozco, C., Chanin Sangochian, A., Tamborrel Signoret, N., Vidal González, E., Tolentino-Mayo, L., & Vergara-Castañeda, A. Percepción sobre el consumo de alimentos procesados y productos ultraprocesados en estudiantes de posgrado de la Ciudad de México. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*. 2017. 9(2), 82–88. <http://doi.org/10.1016/j.jbhsi.2018.01.006>
48. The, O. N., & Hand, O. (2010). The Snack Attack, 100(6), 977–980. Retrieved from http://www.wphna.org/htdocs/downloadsapr2012/2011_AJPH_The_snack_attack.pdf
49. WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organization Technical Report Series. 2003. 916, i–viii-1-149-backcover. http://doi.org/ISBN_92_4_120916_X_ISSN_0512-3054 (NLM classification: QU 145)
50. Monteiro, C. A., Levy, R. B., Claro, R. M., Castro, I. R. R. de, & Cannon, G. Increasing consumption of ultra-processed food and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutrition*. 2008.
51. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, Lindstrom RC, Steig AJ, Stob NR, Van Pelt RE, Wang H, Eckel RH. The metabolic syndrome. *Endocr Rev*. 2008 Dec;29(7):777-822. doi: 10.1210/er.2008-0024. Epub 2008 Oct 29. PMID: 18971485; PMCID: PMC5393149.
52. DeBoer MD. Assessing and Managing the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *Nutrients*. 2019 Aug 2;11(8):1788. doi: 10.3390/nu11081788. PMID: 31382417; PMCID: PMC6723651.
53. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2015, Servicios básicos de salud. Promoción para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Diario Oficial. Gobierno Federal. 2006, México
54. Tan, X., Wang, X., Chu, H., Liu, H., Yi, X., & Xiao, Y. SFRP5 correlates with obesity and metabolic syndrome and increases after weight loss in children. *Clinical Endocrinology*. 2014. 81(3), 363–369. <http://doi.org/10.1111/cen.12361>
55. Pérez-Herrera A., Cruz-López M.. Situación actual de la obesidad infantil en México. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2019 Abr [citado 2022 Ago 30] ; 36(2): 463-469. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112019000200463&lng=es. Epub 20-Ene-2020. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.2116>.
56. Ferrari, M. Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Diaeta*. 2013. 31(143), 20–25. <http://doi.org/1852-7337>

57. Valero, E. Antropometría instituto nacional de higiene y seguridad en el trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo. 2011. 1(2), 1–21. Retrieved from [http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno del puesto/DTEAntropometriaDP.pdf](http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntropometriaDP.pdf)
58. Secretaria de Salud. Ley General de Salud. Journal of Chemical Information and Modeling. 2013. 53(9), 1689–16991. Secretaria de Salud. Ley General de Sa. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
59. Declaración de Helsinki. Disponible en http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/17c_es.pdf. Consultado en Mayo de 2014.
60. Salud y nutrición [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México. 2016. Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres 2015 – Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados 2015, Informe Final. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México. [Citado 28 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.unicef.org/mexico/salud-y-nutrici%C3%B3n>
61. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Organización Mundial de la Salud. [Citado 28 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
62. Rtveldze K, Marsh T, Barquera S, Sánchez Romero LM, Levy D, Meléndez G, et al. Obesity prevalence in Mexico: impact on health and economic burden. Public Health Nutr 2014;17(1):233-9
63. Abraham C, Rozmus C. Is acanthosis nigricans a reliable indicator of type 2 diabetes in obese children and adolescents? The Journal of School Nursing 2012; 28: 195–205
64. American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. Diabetes Care 2000; 23 (3): 381–389. 10.2337/diacare.23.3.381
65. Lopez-Alvarenga JC, García-Hidalgo L, Landa-Anell MV, Santos-Gomez R, González-Barranco J, Comuzzie A. Influence of skin color on the diagnostic utility of clinical acanthosis nigricans to predict insulin resistance in obese patients. Archives of Medical Research 2006; 37: 744–748. 10.1016/j.arcmed.2005.12.007
66. González-Villalobos CG, Guevara-Gutiérrez E, Gutiérrez-Fajardo P, Tlacuilo-Parra JA, Sánchez-Castellanos ME, García-Vargas A, Barba-Gómez JF. Síndrome metabólico y aterosclerosis carotídea subclínica en niños y adolescentes mexicanos con acantosis nigricans. Gac Med Mex. 2018;154(4):462-467. doi: 10.24875/GMM.18003699. PMID: 30250327
67. Wallace AS, Wang D, Shin JI, Selvin E. Screening and Diagnosis of Prediabetes and Diabetes in US Children and Adolescents. Pediatrics. 2020 Sep;146(3): e20200265. doi: 10.1542/peds.2020-0265. Epub 2020 Aug 10. PMID: 32778539; PMCID: PMC7461138

68. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Organización Mundial de la Salud. [Citado 28 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
69. García de Blanco, Matilde, Merino, Gisela, Maulino, Nora, & Méndez, Nélida Coromoto. (2012). Diabetes mellitus en niños y adolescentes. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 10 (Supl. 1), 13-22. Recuperado el 14 de julio de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000400004&lng=en&tlng=en.
70. Wallace AS, Wang D, Shin JI, Selvin E. Screening and Diagnosis of Prediabetes and Diabetes in US Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2020 Sep;146(3): e20200265. doi: 10.1542/peds.2020-0265. Epub 2020 Aug 10. PMID: 32778539; PMCID: PMC7461138
71. Aradillas-García C, Malacara JM, Garay-Sevilla ME, Guízar JM, Camacho N, De la Cruz-Mendoza E, Quemada L, Sierra JF. Prediabetes in rural and urban children in 3 states in Mexico. *J Cardiometab Syndr*. 2007 Winter;2(1):35-9. doi: 10.1111/j.1559-4564.2007.05847.x. PMID: 17684445<; Casavalle PL, Romano L, Pandolfo M, Rodríguez PN, Friedman SM. Prevalencia de dislipidemia y sus factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2014; 18(3): 137-44.
72. Rivera JÁ, de Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014 Apr;2(4):321-332. doi: 10.1016/S2213-8587(13)70173-6. Epub 2013 Dec 13. PMID: 24703050.
73. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Gómez-Humaran IM, Ávila-Arcos MA, Rivera JA. Nutrition Status of Children, Teenagers, and Adults From National Health and Nutrition Surveys in Mexico From 2006 to 2020. *Front Nutr*. 2021 Nov 25;8:777246. doi: 10.3389/fnut.2021.777246. PMID: 34901121; PMCID: PMC8656215.
74. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition* 2002;7597–985.
75. Bacardí-Gascón M, Díaz-Ramírez G, Cruz López B, López Zuñiga E, Jiménez-Cruz A. TV food advertisements' effect on food consumption and adiposity among women and children in Mexico. *Nutr Hosp*. 2013 Nov 1;28(6):1900-4. PMID: 24506366.
76. Rodríguez Escámez, Adhámina (2005). Los efectos de la televisión en niños y adolescentes. *Comunicar*, (25), .[fecha de Consulta 16 de Julio de 2022]. ISSN: 1134-3478. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15825053>
77. Caro-Sabido EA, Larrosa-Haro A. Efficacy of dietary intervention and physical activity in children and adolescents with nonalcoholic fatty liver disease

- associated with obesity: A scoping review. *Rev Gastroenterol Mex (Engl Ed)*. 2019 Apr-Jun;84(2):185-194. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rgmx.2019.02.001. Epub 2019 May 15. PMID: 31101468.
78. Rodríguez Torres, Ángel Freddy, Rodríguez Alvear, Joselyn Carolina, Guerrero Gallardo, Héctor Iván, Arias Moreno, Edison Rodrigo, Paredes Alvear, Andrea Elizabeth, & Chávez Vaca, Vinicio Alexander. (2020). Beneficios de la actividad física para niños y adolescentes en el contexto escolar. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 36 (2), e1535. Epub 1 de julio de 2020. Recuperado el 19 de julio de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000200010&lng=es&tlng=es
 79. Chaput JP, Willumsen J, Bull F, Chou R, Ekelund U, Firth J, Jago R, Ortega FB, Katzmarzyk PT. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: summary of the evidence. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2020. Recuperado el 19 de julio de 2022, de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311664>
 80. Gaona-Pineda EB, Martínez-Tapia B, Arango-Angarita A, Valenzuela-Bravo D, Gómez-Acosta LM, Shamah-Levy T, Rodríguez-Ramírez S. Consumo de grupos de alimentos y factores sociodemográficos en población mexicana. *Salud Publica Mex* 2018;60:272-282. Recuperado el 20 de julio de 2022, de <https://doi.org/10.21149/8803>
 81. Rivera J, Cuevas L, Shamah T, Villalpando S, Avila M, Jiménez A. Estado nutricional. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México. Instituto Nacional de Salud Pública, 2006. pp. 85-103. Recuperado el 20 de julio de 2022, de <https://www.alanrevista.org/ediciones/2011/3/art-8/>
 82. Koebnick C, Black MH, Wu J, Shu YH, MacKay AW, Watanabe RM, Buchanan TA, Xiang AH. A diet high in sugar-sweetened beverage and low in fruits and vegetables is associated with adiposity and a pro-inflammatory adipokine profile. *Br J Nutr*. 2018 Dec;120(11):1230-1239. doi: 10.1017/S0007114518002726. Epub 2018 Oct 30. PMID: 30375290; PMCID: PMC6261668.
 83. Bai, Y., Du, Q., Jiang, R., Zhang, L., Du, R., Wu, N., Li, P., & Li, L. Secreted Frizzled-Related Protein 5 is Associated with Glucose and Lipid Metabolism Related Metabolic Syndrome Components Among Adolescents in Northeastern China. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity*. 2021: targets and therapy, 14, 2735–2742. Recuperado el 23 de julio de 2022, de <https://doi.org/10.2147/DMSO.S301090>
 84. Hu, W., Li, L., Yang, M., Luo, X., Ran, W., Liu, D., Xiong, Z., Liu, H., & Yang, G. (2013). Circulating Sfrp5 is a signature of obesity-related metabolic disorders and is regulated by glucose and liraglutide in humans. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2013. 98(1), 290–298. Recuperado el 25 de julio de 2022, de <https://doi.org/10.1210/jc.2012-2466>

85. Xu, Q., Wang, H., Li, Y., Wang, J., Lai, Y., Gao, L., Lei, L., Yang, G., Liao, X., Fang, X., Liu, H., & Li, L. (2017). Plasma Sfrp5 levels correlate with determinants of the metabolic syndrome in Chinese adults. *Diabetes/metabolism research and reviews*. 2017. 33(6), 10.1002/dmrr.2896. Recuperado el 25 de julio de 2022, de <https://doi.org/10.1002/dmrr.2896>

XIV. ANEXOS Y APÉNDICES.

11.1 Consentimiento informado a padres de familia.

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



Universidad de Guanajuato

Campus Celaya-Salvatierra

División de Ciencias de la Salud e Ingenierías

Folio _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente YO _____ doy fe que acepto que mi hijo colabore en el proyecto de investigación denominado **“Consumo de alimentos ultra procesados y su relación con los niveles de la proteína SFRP5 en niños de edad escolar”**, así como también de que el investigador me ha informado y he entendido por completo el objetivo del estudio que consiste en “Evaluar el efecto del consumo de alimentos ultra procesados está relacionado con los componentes del síndrome metabólico y afecta los niveles de SRFP5 en niños de edad escolar”.

Declaro que se me han hecho saber cuestiones en las que debe participar mi hijo como las siguientes

1. Que la asistencia a cada una de las sesiones que sean programadas son de gran importancia para el desarrollo de esta investigación. En las primeras sesiones le serán aplicados algunos instrumentos de evaluación y recopilación de datos que son pertinentes a este proyecto, en las posteriores, se continuará con la intervención propiamente dicha y finalmente se le evaluará nuevamente con los instrumentos iniciales.
2. Que la información que se recabe será manejada de forma confidencial y estrictamente con fines científicos
3. Que de acuerdo con la Segunda Ley General de Salud, la presente investigación se clasifica como de riesgo mínimo ya que se tomará muestra de sangre y cuestionarios. Se me ha informado que de presentarse complicaciones relacionadas con la venopunción (moretones, infecciones, desmayo y sangrado excesivo), será atendido de manera inmediata.
4. Que su participación es voluntaria y puede decidir continuar o retirarse del proyecto sin que eso implique repercusiones para él, mi relación con la institución a la que estoy adscrito, avisando en tiempo y forma a quien sea responsable de la intervención.
5. Que en caso de que así lo decida, los resultados generales me serán informados.
6. Que no recibiré ninguna remuneración económica por participar en esta investigación.

Si durante el transcurso de la investigación surge duda alguna, puedo solicitar información acerca de lo que no entienda. Así como también, si mi hijo (a) decide no seguir el estudio, puedo negar la continuidad de la investigación sin que tenga repercusión personal o social.

NOMBRE Y FIRMA DE PADRE/TUTOR DEL
PARTICIPANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADOR

TESTIGO1: _____
DIRECCIÓN / RELACIÓN CON EL PARTICIPANTE

NOMBRE Y FIRMA

TESTIGO2: _____
DIRECCIÓN / RELACIÓN CON EL PARTICIPANTE

NOMBRE Y FIRMA

Celaya, Guanajuato a ____ del mes de _____ del 201

11.2 Asentimiento informado a niños.

Folio _____

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



Universidad de Guanajuato

Campus Celaya-Salvatierra

División de Ciencias de la Salud e Ingenierías

Asentimiento Informado

Dirigido a: _____

Se está realizando un proyecto que se llama “**Consumo de alimentos ultra procesados y su relación con los niveles de la proteína SFRP5 en niños de edad escolar**”. En los cuales se te ha pedido que participes en la recopilación de información, lo que consiste en:

1. Asistir a las reuniones que se programaran en compañía de tu padre/tutor
2. Participar en la evaluación de medidas corporales, toma de muestra sanguínea y aplicación de cuestionarios para la recopilación de información.
3. Estas actividades se realizaran en el lugar determinado por tu padre/tutor

Para que puedas participar, también conversaremos con tu padre/madre/tutor, pero aunque ellos estén de acuerdo en tu participación, tú puedes decidir **libre y voluntariamente** si deseas participar o no.

Todos los datos que se recojan en la actividad serán totalmente **anónimos y privados**. Además, los datos que entregues serán absolutamente **confidenciales** y sólo se usarán para el proyecto de investigación.

Además, se asegurará la **total cobertura de los costos** de la actividad, por lo que tu participación no te significará gastos. Por otra parte, la participación en esta actividad **no involucra pago o beneficios en dinero o cosas materiales**. Además, te contamos que se tomarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar tu salud e integridad mientras participas de la actividad.

Si tienes dudas sobre esta actividad o sobre tu participación en ella, puedes hacer preguntas en cualquier momento que lo desees. Igualmente, puedes decidir retirarte de la actividad en cualquier momento, sin que eso tenga malas consecuencias. Además, tienes derecho a negarte a participar o a dejar de participar en cualquier momento que lo desees.

NOMBRE Y FIRMA DE PADRE/TUTOR DEL
PARTICIPANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADOR

TESTIGO: _____
DIRECCIÓN / RELACIÓN CON EL PARTICIPANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

Celaya, Guanajuato a ____ del mes de ____ del ____

11.3 Instrumento de Recolección de datos.

Folio _____



Universidad de Guanajuato
Campus Celaya-Salvatierra
División de Ciencias de la Salud e Ingenierías
PROCESO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

I. DATOS GENERALES

Nombre:	Edad:
Fecha de nacimiento:	Teléfono de localización:
Dirección:	Colonia y localidad:

II. EVALUACION NUTRICIONAL

Peso:	Talla:
T/E:	
P/E:	IMC/E:
Contorno de cintura:	Contorno de cadera:
Contorno de brazo:	Pliegue bicipital:
Pliegue tricipital:	Pliegue de abdomen:
Pliegue Subescapular:	Pliegue Supraileaco:
Presión Arterial	Porcentaje de grasa

III. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

Ingreso Familiar mensual	Zona de procedencia	Escolaridad	Ocupación del padre/madre/encargado
1. Menos \$1,000	1. Urbana	1. Primero primaria	1. Ninguna
2. \$1,001 a 2,000	2. Urbana marginada	2. Segundo primaria	2. Empleado
3. \$2001 a 6,000	3. Rural	3. Tercero primaria	3. Obrero
4. \$6,001 a 15,000	4. Indígena	4. Cuarto primaria	4. Campesino
5. Más \$15,000		5. Quinto primaria	5. Técnico
		6. Sexto primaria	6. Profesional
			7. Comerciante
			8. Hogar
			9. Otro:

IV. ESCOLARIDAD DE LOS PADRES

Escolaridad	Mamá	Papá
1. Ninguna		
2. Primaria		
3. Secundaria		
4. Preparatoria		
5. Secundaria		
6. Licenciatura		
7. Posgrado		

V. COMORBILIDAD

Antecedentes Familiares	Parentesco	Mamá	Papá
	Diabetes		
	Hipertensión		
	Hipertiroidismo o /hipotiroidismo		
	Cáncer		
	Obesidad		
	Otros:		

VI. HISTORIA FAMILIAR

Vives con: Mamá () Papá () Hermanos () Abuelos () Otros ()

VII. RECREACION Y TIEMPO LIBRE

Actividad	Compañía (Con quién)	Hora/día
1. Televisión	1. Mamá	
2. Lectura	2. Papá	
3. Iglesia	3. Hermanos	
4. Tocar algún instrumento	4. Otros	
5. Oír música		
6. Deporte		
7. Otro:		

VIII. ACTIVIDAD FISICA Y EJERCICIO

Actividad física o ejercicio	Si/No	Días	Horas/Día
Pasear por las tardes			
Jugar por las tardes en el vecindario			
Jugar durante el recreo			
Caminar regreso a casa			
Tareas domésticas			

Pasear por las tardes			
-----------------------	--	--	--

Jugar fútbol			
Correr			

11.4 Cuestionario Actividad Física.

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



Universidad de Guanajuato
Campus Celaya-Salvatierra
División de Ciencias de la Salud e Ingenierías

Folio _____

Cuestionario para actividad física para niños (PAQ-C)

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Grado: _____

Queremos conocer cuál es tu nivel de actividad física en los últimos 7 días (última semana). Esto incluye todas aquellas actividades como deporte, gimnasia o danza que hacen sudar o sentirte cansado, juegos que hagan que se acelere tu respiración como jugar las traes, saltar la cuerda, correr, trepar y otras.

Recuerda

1. No hay preguntas buenas o malas. Esto no es un examen.
2. Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es muy importante.
1. **ACTIVIDAD FÍSICA EN TU TIEMPO LIBRE:** ¿Has hecho alguna de estas actividades en los últimos 7 días, (última semana)? Si tu respuesta es sí ¿Cuántas veces las has hecho? Marca una sola casilla por actividad.

NO 1-2-3-4-5-6-7 VECES o +

Actividad	NO	1-2 veces/semana	3-4 veces/semana	5-6 veces/semana	7 veces o más
Saltar la cuerda					
Patinar					
Jugar las traes					
Montar bicicleta					
Caminar (como ejercicio).					
Correr footing					
Aeróbicos/ spinning					
Natación					
Bailar/ danza					
Escondidas					
Kickball					
Montar en monopatín					
Fútbol					
Voleibol					
Los listones de color					
Baloncesto					
Tirar la cuerda					
Otros deportes de raqueta					
Balonmano					
Atletismo					
Stop					
Artes marciales					
Otros					

2. En los últimos 7 días durante las clases de educación física ¿Cuántas veces estuviste muy activo durante las clases, jugando intensamente, corriendo, saltando, haciendo lanzamientos? (señala solo una).
No hice/hago educación física
Casi nunca
Algunas veces
A menudo
Siempre
3. En los últimos 7 días ¿Qué hiciste en el tiempo de descanso? (señala solo una).
Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase)
Estar o pasear por los alrededores
Correr o jugar un poco

- Correr o jugar bastante
 Correr o jugar intensamente todo el tiempo
4. En los últimos 7 días, que hiciste hasta la comida (además de comer) (señala solo una).
 Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase).
 Estar o pasear por los alrededores.
 Correr o jugar un poco
 Correr o jugar bastante
 Correr y jugar intensamente todo el tiempo.
5. En los últimos 7 días cuántos días después del colegio hiciste deportes, baile o jugaste en juegos muy activamente.
 Ninguna
 1 vez en la última semana
 2-3 veces en la última semana
 4-5 veces en la última semana
 6-7 veces en la última semana
6. En los últimos 7 días cuántas tardes hiciste deporte, baile o jugar a juegos en los que estuviste muy activo (señala solo uno)
 Ninguna
 1 vez en la última semana
 2-3 veces en la última semana
 4-5 veces en la última semana
 6-7 veces en la última semana
7. El último fin de semana ¿Cuántas veces hiciste deporte, baile o jugar a juegos en los que estuviste muy activo? (señala solo una).
 Ninguna
 1 vez en la última semana
 2-3 veces en la última semana
 4-5 veces en la última semana
 6-7 veces en la última semana
8. ¿Cuál de las siguientes frases describen mejor tu última semana? lee las cinco antes de decidir cuál te describe mejor. (señala solo una).
 Todo o la mayoría de mi tiempo libre lo dediqué a actividades que suponen poco esfuerzo físico.
 Algunas veces (1 o 2 veces la última semana) hice actividades físicas en mi tiempo libre (por ejemplo, hacer deportes, correr, nadar montar a bicicleta, hacer aerobics).
 A menudo (3-4 veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre.
 Bastante a menudo (5-6 veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre.
 Muy a menudo (7 o más veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre.
9. Señala con qué frecuencia hiciste actividad física para cada día de la última semana (como hacer deporte, jugar, bailar o cualquier actividad física).

Día	Ninguna	Poca	Normal	Bastante	Mucha
Lunes					
Martes					
Miércoles					
Jueves					
Viernes					
Sábado					
Domingo					

10. ¿Estuviste enfermo la última semana o algo impidió que hicieras normalmente actividades físicas? (señala solo una)
 Si
 No
 Si la respuesta es sí, que impidió _____

11.5 Frecuencia de consumo.

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO



zUniversidad de Guanajuato
Campus Celaya-Salvatierra
División de Ciencias de la Salud e Ingenierías
FRECUENCIA DE CONSUMO ALIMENTOS ULTRAPROCESOS

Folio _____

Alimento	Nunca (0)	<menos de una vez al mes (1)	1-3 veces al mes (2)	Veces a la semana				Veces al día			
				1 día (3)	2-4 días (4)	5-6 días (5)	7 días (6)	1 vez (6)	2-3 veces (7)	4-5 veces (8)	6 o más veces (9)
PANES											
Pan blanco de caja											
Pan blanco integral de caja											
PASTELES, GALLETAS Y PAYS											
Pastelillos y donas industrializadas (Gansito, Submarinos, Donitas Bimbo, etc.)											
Galletas dulces (todos tipos)											
Galletas saladas (crakers, saladitas)											
Barras de cereal (Bran Frut, Quaker, Natural Valley, etc.)											
SNACKS SALADOS											
Frituras (todos tipos incluyendo cacaahuates japoneses, menos derivados de papa) (churros, cheetos, Doritos, Takis, etc.)											
COMIDA CONGELADA											
Comida congelada en plato lista para calentar y comer											
BEBIDAS SUAVES Y CARBONATADAS											
Refresco normal											
Refresco de dieta											
Bebidas gasificadas											
PIZZA (LISTA PARA CALENTAR Y COMER)											
Pizza congelada (Fud), (Little ceasers)											
BEBIDAS DE FRUTAS											
Bebidas o aguas de sabor industrializadas con azúcar (Frutsi, Bonafina, Bonafont Juizy, Bonafotkids, Ciel Exprim, Vitaloe)											
Bebidas o aguas de sabor sin azúcar o dietéticas (Beligth, Clight)											
Néctares y jugos de frutas o pulpa de frutas industrializados con azúcar (Boing, Jumex, Del Valle, Ades)											
Té embotellado (Fuze té, Arizona, etc.)											
café embotellado (café Ole, café Lala, etc.)											
Bebidas energéticas (Monster, Vive 100 , Redbull)											
Bebidas deportivas (Gatorade, Powerade, electrolit)											
CEREALES DE DESAYUNO											
Chocolate (Chocokrispis, Nesquik, etc.)											
Ligth/ cuidado de la figura (Special K, Fitness)											
Hojuela endulzada (Zucaritas)											
Básico (Corn Flakes, arroz inflado sin sabor)											
Variedades (Corn Pops, Cheerios)											
Sabor Frutas (Froot Loops)											
Fibra (All Bran)											
Especialidades (Crusli)											
Multi ingredientes (Extra)											

Alimento	Nunca (0)	<menos de una vez al mes (1)	1-3 veces al mes (2)	Veces a la semana				Veces al día			
				1 día (3)	2-4 días (4)	5-6 días (5)	7 días (6)	1 vez (6)	2-3 veces (7)	4-5 veces (8)	6 o más veces (9)
CARNE RECONSTRUIDA Y PRODUCTOS DE PESCADO											
Salchicha de puerco, pavo o combinado, jamón de puerco o pavo mortadela (a parte de en torta, sándwich o hot dog)											
Nuggets de pollo											
Nuggets o palitos de pescado											
Carne de hamburguesa congelada (Mc Donalds, Burger King)											
SNACKS DULCES											
Chocolate (Carlos V, Snikers, Hershey's, Huevo Kinder)											
Dulce (caramelos, paletas)											
Dulce enchilado (Miguelitos, tamarindos Lucas, etc.)											
Paletas y dulces de malvavisco (Paleta payaso, Bubu-lu-bu)											
HELADOS Y PALETAS DE HIELO											
Helado, nieves y paletas de agua (solero)											
Helado y paletas de leche (Magnum)											
LECHES PREPARADAS DE SABOR											
Bebidas lácteas endulzadas (chocolate u otro sabor)											
Yogur bebible entero natural											
Yogur bebible entero con fruta (Activia, Dan Up)											
Yogur bajo en grasa o light natural o con fruta (vitalinea , alpura light, lala light, etc.)											
Yogur de vaso entero natural											
Yogur de vaso entero natural con frutas											
POSTRES											
Harina preparada para hotcakes											
Harina preparada para pasteles											
Gelatina, flan y pudines industrializados (Dany, Danone, Danette)											
Danonino (queso petit suisse)											
PAPAS A LA FRANCESA Y OTROS PRODUCTOS DE PAPA											
Papas a la francesa (McDonals, o similares)											
Papas fritas (Sabritas, Ruffles, Chips)											
SANDWICHES Y HAMBURGUESAS (LISTAS PARA CALENTAR Y COMER)											
Sandwiches (Lonchibon)											
Hamburguesas (Lonchibon, McDonals, Buerger King)											
Burritos (Lonchibon)											
Tortas (Lonchibon)											
Cuernitos (Lonchibon)											

Alimento	Nunca (0)	<menos de una vez al mes (1)	1-3 veces al mes (2)	Veces a la semana				Veces al día			
				1 día (3)	2-4 días (4)	5-6 días (5)	7 días (6)	1 vez (6)	2-3 veces (7)	4-5 veces (8)	6 o más veces (9)
SOPAS INSTANTANEAS Y ENLATADAS											
Sopas instantáneas (Maruchan, Sopas Knor)											
Sopas enlatadas (Campbell's)											
OTROS ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS											
Productos de carne de soya congelados (Guten)											
Comida para bebé (Papillas Gerber, Nestum, etc.)											
Fórmulas de bebé (Nido, Nan, Enfagrow, Similac, etc.)											
Dips (Dips de queso, especias, etc.)											
Crema de avellanas (Nutella)											
Crema de cacahuete (Aladino)											
Mayonesa											
Mostaza											
Cátsup											
Salsa picante para botana (San Luis, Valentina)											
Salsa de soya, inglesa o sazonadores líquidos (Maggi)											
Margarina/mantequilla											
Sustitutos de azúcar											
Jarabe de maíz sabor maple (Karo, Lechera)											
Mermelada											
Queso amarillo											

Del listado anterior, en su mayoría dónde son adquiridos y/o comprados:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Supermercado 2. Escuela 3. Tiendas cercanas a domicilio 4. Otros
¿Se le da dinero al menor para comprar en la escuela? Sí (...) No (...)
¿Cuántos días a la semana se les da dinero para comprar en la escuela?
<ol style="list-style-type: none"> 1. 1(...) 2. 2(...) 3. 3(...) 4. 4(...) 5. 5(...)
¿Cuántos días a la semana se les da lunch para comer en la escuela?
<ol style="list-style-type: none"> 1. 1(...) 2. 2(...) 3. 3(...) 4. 4(...) 5. 5(...)

11.6 Registro 24 horas.

DIA 1	DIA2	DIA 3	DIA 4
DESAYUNO HORA_____	DESAYUNO HORA_____	DESAYUNO HORA_____	DESAYUNO HORA_____
MERIENDA HORA_____	MERIENDA HORA_____	MERIENDA HORA_____	MERIENDA HORA_____
COMIDA HORA_____	COMIDA HORA_____	COMIDA HORA_____	COMIDA HORA_____
COLACION HORA_____	COLACION HORA_____	COLACION HORA_____	COLACION HORA_____
CENA HORA_____	CENA HORA_____	CENA HORA_____	CENA HORA_____

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



Guanajuato, Gto. 14 de junio de 2019
Oficio 16/2019
Constancia

Dra. Herlinda Aguilar Zavala
Departamento de Enfermería
División de Ciencias de la Salud e Ingenierías
Campus Celaya Salvatierra
Universidad de Guanajuato
Presente

En relación con el protocolo de investigación en seres humanos enviado por usted denominado **"El consumo de alimentos ultra procesados y su relación con los niveles de la proteína Sfrp5 y Síndrome Metabólico en niños de edad escolar"**, del cual es usted responsable; el Comité Institucional de Bioética en la Investigación de la Universidad de Guanajuato (CIBIUG) se reunió el 17 de mayo 2019 y se revisaron en el mismo los requisitos éticos y normativos nacionales e internacionales aplicables al proyecto.

El pleno del CIBIUG, considera que el protocolo, el consentimiento informado y los anexos, cumplen los requisitos bioéticos y por el presente dictamen informa a usted que el proyecto ha sido:

APROBADO

Dicho dictamen quedó asentado en el acta número **CIBIUG-A50-2019**. El código asignado por el CIBIUG al proyecto es **CIBIUG-P52-2018** para que en lo sucesivo sea citado en los informes y publicaciones.

Asimismo, se le informa que el presente dictamen tiene validez durante el periodo de realización del proyecto específico analizado y autoriza el inicio de este. Al término de cada año de vigencia, debe enviar un breve informe del avance/finalización del proyecto, indicando si se presentaron efectos adversos o problemas o cambios durante su realización, así como los medios por los cuales se dio información de los resultados a los participantes y a la comunidad científica.



**COMITÉ INSTITUCIONAL DE BIOÉTICA EN LA INVESTIGACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**

Calzada de Guadalupe s/n. Zona Centro
Guanajuato, Gto., México. C.P. 36000
Teléfono: (477) 73 2 00 06, ext. 5019

www.ugto.mx

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



El CIBIUG se reserva el derecho de revisar el desarrollo del proyecto con el objeto de proteger los derechos y la dignidad de los participantes.

Atentamente,

"La verdad os hará libres"

**DR. LUIS FERNANDO ANAYA VELÁZQUEZ
EL PRESIDENTE DEL COMITÉ**



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
Comité Institucional de
Bioética en la Investigación

C.C.P. Dr. Luis Felipe Guerrero Aguirre – Rector General, U.G.
Dr. Héctor Elías Rodríguez de la Riva – Secretario General, U.G.
Dr. Sergio Antonio Silva Muñoz
Dr. Maura Napouczko Mondul – Director de Apoyo a la Investigación y al Programa U.G.
Expediente



**COMITÉ INSTITUCIONAL DE BIOÉTICA EN LA INVESTIGACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**

Calzada de Guadalupe s/n. Zona Centro
Guanajuato, Gto., México. C.P. 36000
Teléfono: (476) 73 2 00 06. ext. 5013

www.ugto.mx