



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS,
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD.
EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA**

**EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ÁCIDOS GRASOS Y SU ASOCIACIÓN CON LA
TENSIÓN SANGUÍNEA EN ADOLESCENTES DE UNA POBLACIÓN
URBANO-MARGINAL.**

**TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS**

**PRESENTA:
MANUEL ABRAHAM GÓMEZ MARTÍNEZ**

**TUTOR: DRA. LILIA CASTILLO MARTÍNEZ. UNAM
CO TUTORA: DRA. ARELY VERGARA CASTAÑEDA. UNAM**

MÉXICO D.F NOVIEMBRE DE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice.

Contenido

Glosario:.....	4
Resumen.....	6
Introducción.....	7
Marco Teórico.....	10
1.1 Ácidos grasos	10
2. Tensión Arterial	12
2.1. Hipertensión Arterial Primaria y secundaria	14
2.2. Micronutrientes que influyen en la hipertensión.....	15
2.3 Actividad física asociado a las cifras tensionales	16
3. La Adolescencia	17
Psicológicos.....	18
Características sociales.....	20
Cambios Biológicos.....	21
Ingesta alimentaria.....	23
4. Características de la marginación urbana	24
4.1. La Educación.....	25
4.2 La Vivienda.....	25
4.3 Ingreso (Acceso a la alimentación).....	26
4.4. Salud.....	27
4.5. Historia y características del pueblo de Santa Fe.....	28
5. Epidemiología de la hipertensión.....	30
6. Características de la presión arterial en el adolescente	31
6.1. Ácidos grasos asociados a Hipertensión Arterial	33
6.1.1 Plausibilidad Biológica	34
7. Estado del Arte.....	36
Justificación	38
Planteamiento del problema.....	38
Pregunta de Investigación.....	39
Objetivo General.....	39

Objetivos específicos.....	39
Hipótesis.....	40
Material y Métodos.....	40
Criterios de inclusión:	40
Criterios de no inclusión.	41
Criterios de eliminación.	41
Cálculo de Tamaño de Muestra.	42
Definiciones operacionales.....	43
Descripción General del Estudio.....	52
Recursos Materiales:	52
Metodología de mediciones.	53
Diagrama de trabajo.....	55
Plan de Análisis.....	56
Consideraciones Éticas.....	57
Resultados.....	60
Discusión.....	73
Limitaciones del Estudio.....	76
Conclusiones.....	78
Bibliografía.....	78
ANEXO I.....	87
Anexo II	88

Glosario:

- Dieta: conjunto de alimentos naturales y preparados que se consumen cada día.
- Alimento: Sustancia nutritiva que toma un organismo o un ser vivo para mantener sus funciones vitales.
- Nutrimento: Sustancia que asegura la conservación y crecimiento de un organismo.
- Estilo de vida: conjunto de hábitos que influyen en la presencia de factores de riesgo para desarrollar la hipertensión arterial.
- Factor de riesgo para hipertensión: atributo o exposición de una persona que le confiere mayor probabilidad para desarrollar hipertensión arterial.
- Índice de masa corporal (índice de Quetelet): valor obtenido de la división entre peso corporal y la estatura elevada al cuadrado (Kg/m^2).
- Índice Cintura-Altura: Cociente obtenido de la división del valor de la cintura en centímetros entre el valor de la altura en centímetros, y teniendo que si el cociente es mayor a 0.5 se clasifica como riesgo cardiometabólico
- Tratamiento no-farmacológico: conjunto de acciones higiénico-dietéticas que implican estilos de vida saludables para limitar la incidencia de riesgos y el desarrollo o evolución de la hipertensión arterial.
- Epidemia: Ocurrencia en una comunidad o región, de casos de una enfermedad transmisible o no, aguda o crónica, que excede claramente lo esperado en condiciones normales.
- Incidencia: Mide la probabilidad de que una persona sana desarrolle la enfermedad en un periodo específico
- Prevalencia: Se define como la proporción de una población que presenta la enfermedad en un lugar y periodo dado.

- **Enfermedades Infecciosas:** Una enfermedad infecciosa puede ser la manifestación clínica consecuente a una infección provocada por un microorganismo —como bacterias, hongos, virus, entre otras.
- **Enfermedad Crónica:** En medicina, se llama enfermedad crónica a aquellas enfermedades de larga duración y por lo general de progresión lenta.
- **Desnutrición:** Es un estado patológico caracterizado por la falta de aporte adecuado de energía y/o de nutrientes acordes con las necesidades biológicas del organismo, que produce un estado catabólico, sistémico y potencialmente reversible.
- **Obesidad:** Estado patológico que se caracteriza por un exceso o una acumulación excesiva y general de grasa en el cuerpo.
- **Diabetes:** Enfermedad crónica e irreversible del metabolismo en la que se produce un exceso de glucosa o azúcar en la sangre y en la orina; es debida a una disminución de la secreción de la hormona insulina o a una deficiencia de su acción.
- **Hipertensión Arterial Sistémica:** Es una enfermedad crónica caracterizada por un incremento continuo de las cifras de presión sanguínea en las arterias.
- **Dislipidemia:** Son una serie de diversas condiciones patológicas cuyo único elemento común es una alteración del metabolismo de los lípidos, con su consecuente alteración de las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la sangre.
- **Lipoproteínas:** Las lipoproteínas son complejos macromoleculares compuestos por proteínas y lípidos que transportan masivamente las grasas por todo el organismo.
- **Actividad Física:** La actividad física es todo movimiento del cuerpo que hace trabajar a los músculos y requiere más energía que estar en reposo. Caminar, correr, bailar, nadar, practicar yoga y trabajar en la huerta o el jardín son unos pocos ejemplos de actividad física.
- **Catecolaminas:** son neurotransmisores que se vierten al torrente sanguíneo (además de a las hendiduras sinápticas, como corresponde a los neurotransmisores). Son un grupo de sustancias que incluyen la adrenalina, la noradrenalina y la dopamina, las cuales son sintetizadas a partir del aminoácido tirosina. Contienen un grupo catecol y un grupo amino.

- Eicosanides: son un grupo de moléculas de carácter lipídico originadas de la oxigenación de los ácidos grasos esenciales de 20 carbonos tipo omega-3 y omega-6. Cumplen amplias funciones como mediadores para el sistema nervioso central, los eventos de la inflamación y de la respuesta inmune tanto en vertebrados como en invertebrados.

Introducción: recientemente se ha estudiado la asociación entre el consumo de los ácidos grasos y la elevación de la tensión arterial a través del aumento de citosinas inflamatorias, que a su vez condicionan la relajación del endotelio vascular, sin embargo existen pocos estudios y hay reportados en adolescentes. **Objetivo:** Evaluar la asociación del consumo de los diferentes tipos de ácidos grasos en la dieta y la tensión arterial en adolescentes de dos escuelas en una población urbano- marginal. **Metodología:** Se evaluaron 247 sujetos en el estudio con diseño transversal, pertenecientes a dos escuelas de bajo nivel socioeconómico del pueblo de Santa Fe, en México, D.F. La tensión arterial fue evaluada de acuerdo a la National Health and Examination Survey de los Estados Unidos de Norte América en la cual a los sujetos por arriba del percentil 95 se consideraron hipertensos. Además se obtuvo un recordatorio de 24 hrs. para establecer el consumo de grasa como elevada ingesta de grasas total con más del 30%, además se realizaron mediciones antropométricas como: peso, estatura, circunferencia de cintura. Con el Índice cintura-altura se determinó el riesgo cardiovascular si presentaban un índice mayor de 0.5 en dicho índice. **Resultado:** La mediana de edad de la población estudiada fue 11.5 años, la de tensión sistólica 120 mm Hg y la de tensión diastólica 100 mm Hg. La proporción de sujetos hipertensos fue de 15.4%, principalmente hipertensión diastólica, la cual se asoció con mayor porcentaje de sujetos obesos, con mayor circunferencia de cintura e índice cintura-altura, además de una ingesta elevada de grasas totales y saturadas, así como una razón omega 6/omega 3 mayor. **Conclusión:** la ingesta elevada de grasa saturadas y una elevada razón omega 6/3 se asocia con la presencia de cifras tensionales elevadas en la población estudiada.

Introducción

Anteriormente las enfermedades crónico-degenerativas solían presentarse con mayor prevalencia e incidencia en los países desarrollados, sin embargo, en las ultimas décadas esto ha ido cambiando a consecuencia de la globalización, la adopción de hábitos y conductas alimentarias propias de éstos, por ello los países en vías de desarrollo como el nuestro comienza incrementar sus prevalencias de enfermedades crónicas tales como obesidad, hipertensión, diabetes, entre otras.

Ejemplo de lo anterior es que México y otros países latinoamericanos están atravesando una transición nutricional y epidemiológica¹, por lo que en un principio era la alta prevalencia de desnutrición y enfermedades infecciosas, han disminuido aparentemente, mientras que las enfermedades crónicas no trasmisibles como obesidad, diabetes e hipertensión, se han convertido en un problema de salud pública que afecta a los jóvenes latinos de estatus socioeconómico bajo^{2,3}, además, que la población está atravesando una reducción de la actividad física, aumento de sedentarismo, y de la densidad energética de la dieta que puede condicionar un balance positivo de la composición grasa del cuerpo que puede conllevar a varias enfermedades. ^{4,5}

En las décadas recientes la obesidad surgió como un importante problema de salud pública a nivel mundial, siendo la primera ocasión en que una enfermedad crónica no trasmisible es considerada epidémica, y fue la OMS quien utilizó el término “Epidemia Global” para describir este fenómeno.⁶

Además, se ha observado que la alimentación inadecuada y que la inactividad física se asocia con hipertensión, diabetes y dislipidemias. Estos constituyen “factores de riesgo intermediarios” que pueden medirse en los centros de atención primaria y de no ser atendidos señalan un aumento del riesgo de sufrir infarto de miocardio, accidentes vasculares cerebrales, insuficiencia cardíaca y otras complicaciones.⁷

De éste mismo modo se ha reportado que la presión sanguínea elevada en los primeros años de vida es predictor de Hipertensión Arterial (HTA) en etapas tardías.

^{8,9} y ha sido relacionada con la existencia de sobrepeso tanto en niños como adultos.¹⁰

De éste modo, cuando la obesidad está relacionada con HTA, ésta puede jugar un papel importante en el riesgo cardiovascular de adolescentes.⁹ Por lo tanto es necesario determinar factores asociados a la hipertensión, como puede ser el balance en el consumo de ácidos grasos poli-insaturados omega 3/omega 6, saturados y trans.¹¹

Así el presente trabajo está organizado del siguiente modo: el primer tema que se abordará es ácidos grasos (variable independiente) ya que es necesario conocer como están compuestos y cómo influyen en el organismo, su definición y fuentes alimentarias y es parte de nuestra alimentación cotidiana, después hablaremos de la tensión arterial (variable dependiente) ya que es un problema de salud importante ya que ha comenzado a afectar a la población joven de México y del cual tenemos que conocer ciertos aspectos como la frecuencia con la que aparece en nuestro país, así como sus clasificaciones, y el diagnóstico en la población objetivo, además me permito integrar las características del adolescente (población objetivo) y las características de una población urbano-marginal que es una condición que presentan éstos jóvenes, y posteriormente se presentan los estudios que hay respecto a la ingesta de las grasas en relación a hipertensión, de modo que me permita llevarle de la mano hasta el final

Marco Teórico

1.1 Ácidos grasos

Los ácidos grasos son parte esencial de todos los tejidos del cuerpo, esto se debe a que son los componentes principales de los fosfolípidos de las membranas celulares.¹²

Y se pueden clasificar de acuerdo a la longitud de su cadena, al número, localización y geometría de sus enlaces dobles.¹³

- De acuerdo a su longitud de cadena, se considera de cadena corta a aquellas grasas que tienen de 4 a 6 carbonos, de longitud de cadena media a aquellas de 8 a 12 carbonos, y de cadena larga de 14 a 18 carbonos.
- Por su cantidad de dobles enlaces se conocen como saturados a los que no tienen ningún enlace doble, mono-insaturados a aquellos que contienen un solo enlace doble, y se les conoce como poli-insaturados a aquellos que contienen dos o más dobles enlaces.
- Por la posición de su primer doble enlace (contando desde el grupo metilo hacia el carbono) se pueden clasificar como Omegas, los cuales pueden ser *de la serie 3, 6 y 9*.
- Además que por la geometría o configuración de sus dobles enlaces entre los átomos de carbono, de acuerdo a la orientación espacial de los átomos de hidrógeno enlazados a dichos carbonos: se denominan *Cis* cuando los átomos de hidrógeno se encuentran del mismo lado, por otra parte los denominados *Trans* son aquellos que se encuentran en lados opuestos al plano delimitado por el doble enlace.¹²

La clasificación anterior está relacionada al perfil de las lipoproteínas plasmáticas además de otras sustancias.^{14,13}

Así, se ha observado que los del tipo saturado se han relacionado con el incremento de los niveles de colesterol sérico total y colesterol de baja densidad por sus siglas en inglés (Low Density lipoproteins LDL). Además algunos estudios han encontrado que una dieta alta en grasas saturadas en animales provoca un incremento progresivo de la presión arterial sistólica.

Se ha descrito que un índice alto de grasas saturadas respecto a las poli-insaturadas, en el endotelio aumenta la sensibilidad en las catecolaminas lo que repercute en una disminución en la relajación dependiente del endotelio de las arterias mesentéricas.

Las fuentes alimentarias en que podemos encontrar éstas grasas saturadas son los de origen animal tal como los lácteos, carne de res, pollo, cerdo y cordero.¹⁴

En cuanto a los ácidos grasos *trans* son isómeros geométricos de los ácidos grasos *cis*, los cuales surgen del proceso industrial de la hidrogenación, adoptando una configuración análoga de los ácidos grasos saturados para dar características organolépticas y reológicas, dicho proceso de hidrogenación influye en la configuración de las grasas de *cis* a *trans*.

Algunos estudios realizados en años anteriores han reportado que el consumo de ácidos grasos *trans* se han asociado fuertemente con la morbi-mortalidad cardiovascular, esto tiene su explicación en que los ácidos grasos *trans* tienen un efecto aterogénico mayor comparado con los ácidos grasos saturados.¹⁵

Un grupo más son los poli-insaturados dicho grupo se divide en dos tipos que son los que pertenecen a los alfa linoleicos como los Omega 6, y los pertenecientes a los alfa linoléico como los Omega 3, dichos ácidos grasos son casi idénticos, pero su diferencia radica en la posición de su doble enlace, estos se consideran esenciales ya que no se sintetizan en el organismo y es necesario obtenerlos por medio de la dieta¹⁵.

Este último a su vez se divide en *eicosapentanoico* (EPA) y *dosahexanoico* (DHA), de los cuales se ha estudiado sus propiedades en la coagulación, así como en la respuesta inmunológica e inflamatoria al incorporarse a la membrana de las células donde son precursores de eicosanoides.^{16, 17}

Se ha reconocido que los eicosanoides derivados de los omega 3 tienen propiedades anti-inflamatorias, mientras que los eicosanoides derivados de los omega 6 se relacionan positivamente con la producción de moléculas pro-inflamatorias como las Interleucina 1, 6 y el factor de necrosis tumoral Alfa (IL-1, IL6, TNF)¹⁸⁻²⁰. Del mismo modo, los eicosanoides derivados de estas dos series tienen efectos opuestos; es decir existe una competitividad en la membrana celular pues al incrementar la cantidad de uno, disminuye proporcionalmente el otro.

Es por eso que se recomienda una ingesta de ácidos omega 6 y omega 3 en una proporción de 4 a 1¹², aunque en la alimentación occidental se encuentra normalmente una proporción de 30 a 1 respectivamente.²⁰

En muchos estudios en modelos animales los ácidos grasos omega 3 (EPA y DHA) demostraron prevenir el incremento de la presión sanguínea y reducir las cifras en la HTA establecida.²¹

Algunos de los alimentos en los que podemos encontrar éstos ácidos grasos omega 3 son los aceites de soya, canola y en las semillas de linaza, y en alimentos de origen animal en los pescados de agua fría, mientras que a los del grupo omega 6 los encontramos en aceites vegetales como los de girasol, soya y maíz, en oleaginosas y en el aguacate.

Por todo lo anterior, para evaluar el efecto de la dieta sobre la enfermedad cardiovascular como la HTA, es importante considerar el perfil de lipoproteínas.¹²

2. Tensión Arterial.

En las últimas décadas se ha observado que la alimentación tiene un rol primordial en el desarrollo de enfermedades crónicas, y no solo en las poblaciones adultas, recientemente ha alcanzado a la población joven, uno de éstas manifestaciones es la HTA.

Es por ello que antes de que se diseñaran las estadísticas de la distribución normal de la presión arterial en adolescentes, generalmente se utilizaban las cifras de adultos, fue en 1987 en el segundo grupo de trabajo del Programa Nacional de Educación en HTA en Estados Unidos de América se presentó un informe que permitió estandarizar el método para medir presión arterial en niños y adolescentes.

22

Uno de los progresos más importantes en los últimos 5 años fue el desarrollo de las nuevas tablas de presión arterial ajustadas por estatura, sexo y edad publicadas por la National Health and Nutrition Examinations Survey, que incluyeron los percentiles 50, 90, 95. Los cuales definen presión normal e hipertensión, respectivamente.²³ (ver cuadro 1)

De acuerdo a dichas tablas,

- La HTA se puede definir como la presión sistólica y/o diastólica igual o mayor al percentil 95 (medida en tres o más ocasiones en un periodo de 4 a 6 semanas).
- La pre-hipertensión es definida como la presión sistólica o diastólica igual o mayor del percentil 90 pero menor del percentil 95.
- Así mismo los adultos y adolescentes con niveles de TA igual o mayor de 120/80 mm Hg deben ser considerados como hipertensos.

Cuando un paciente presenta valores de TA mayor al percentil 95 cuando es medido en consultorio pero presenta valores normales fuera de ese lugar se puede considerar hipertensión de bata blanca que puede deberse a estrés por ser reprendido por el médico o de saber que ha empeorado su condición.²⁴

Cuadro 1. Clasificación de Hipertensión en niños y adolescentes.²⁵

Clasificación de hipertensión arterial en niños y adolescentes.	
Presión arterial normal	Presión arterial sistólica o diastólica por debajo del percentil 90 para edad, sexo y estatura
Presión normal alta	Presión arterial sistólica o diastólica mayor o igual al percentil 90 pero menor del percentil 95 o presión arterial igual a 120/80
Hipertensión arterial	Hipertensión arterial sistólica y/o diastólica mayor al percentil 95
Hipertensión arterial estadio I	Hipertensión arterial sistólica y/o diastólica del percentil 95 al percentil 99, o más de 5 mm Hg
Hipertensión arterial estadio II	Hipertensión arterial sistólica y/o diastólica mayor al percentil 99, en más de 5 mm Hg

2.1. Hipertensión Arterial Primaria y secundaria.

También se puede clasificar a la HTA como primaria y secundaria; la hipertensión primaria o esencial es la que se ha asociado generalmente con la predisposición genética y el incremento de la adiposidad aunque existen otros factores como raza y trastornos del sueño.²⁵

Mientras que se define a la HTA secundaria, cuando se clasifica habitualmente puede identificarse una causa que a menudo puede corregirse con una intervención específica, las causas más frecuentes pueden diferir de acuerdo a la edad, tales como los trastornos renales, enfermedad renovascular, coartación de la aorta los cuales suponen el 70 a 90% de todos los casos, y que en ocasiones se le ha relacionado a la administración de fármacos.²⁴

Otros factores que indiscutiblemente influyen en la elevación de las cifras tensionales son los micronutrientes.

2.2. Micronutrientes que influyen en la hipertensión.

El sodio es el principal catión extracelular, durante mucho tiempo ha sido considerado un factor clave para ésta enfermedad, numerosos estudios han demostrado el efecto adverso del exceso de sodio en la tensión arterial. En contraste el potasio es el principal catión que ha sido usualmente como un factor menor en la patogénesis de la hipertensión. Sin embargo, la evidencia indica que un déficit de potasio tiene un papel crítico en la hipertensión y sus secuelas cardiovasculares.

En la hipertensión primaria y la edad relacionada se ha observado un incremento lineal con la tensión sanguínea, que suele estar ausente en poblaciones con un consumo individual de cloruro de sodio menor de 50mmol/día, pero estas condiciones son observadas principalmente en poblaciones que consumen más de 100 mmol de cloruro de sodio por día.

Cuando hay un incremento de sodio en la dieta, ocurre una retención de dicho mineral, y esto conlleva a una disminución de la síntesis de óxido nítrico (NO₂) que es un vasodilatador arterial creado en las células endoteliales, e incrementan los niveles plasmáticos de dimetil L-Arginina que es un inhibidor de la producción de NO₂

Estudios previos han demostrado que la disminución tanto de la ingesta (120 -200 mmol), como de excreción de potasio en 50mmol por día ha sido asociado con un incremento de la TA sistólica en 3.4 mm Hg y de la TA diastólica de 1.9 mm Hg. Ya que a largo plazo el déficit de potasio estimula la expresión del bombeo de sodio renal, y además promueve la retención de sodio.

Estudios previos han comparado dietas basadas en alimentos naturales, así como dietas basadas en alimentos procesados, y éstos últimos son altos en sodio y bajos en potasio, por ejemplo dos rebanadas de jamón (57g) contienen 32 mmol de sodio y 4mmol de potasio, una plato de sopa de fideos y pollo enlatada contiene 48 mmol de sodio y 1.4 mmol de potasio. Es decir la proporción sodio potasio es inversa en los alimentos.

Mientras que las dietas abundantes en frutas y verduras son pobres en sodio y altas en potasio, por ejemplo una naranja (131g) no contiene sodio y de potasio 6 mmol, una taza de frijoles hervidos contiene .3 mmol de sodio y 9.8 de potasio.²⁶

2.3 Actividad física asociado a las cifras tensionales.

La obesidad contribuye a la hipertensión por mecanismos tales como: resistencia insulínica e hiperinsulinemia, aumento de la actividad adrenérgica y de las concentraciones de aldosterona, retención de sodio y agua e incremento del gasto cardíaco, alteración de la función endotelial, a través de moléculas como leptina y adiponectina y factores genéticos. Quedan aún abiertas muchas vías de investigación.

Actividad física e hipertensión se han mostrado algunos estudios en adolescentes en los cuales desarrollaron ejercicios cardiovasculares y de tipo anaerobio durante 8 semanas, en los cuales no se observaban diferencias significativas, pero si mostraban disminución tanto del promedio de la TAS, como de la TAD de 130 mm Hg (± 3 DE) a 121 ± 2 mm Hg DE y 114 ± 2 a 104 ± 2 mm Hg respectivamente, del periodo basal al final del periodo de entrenamiento.²⁷

Sin embargo en otro estudio realizado por Rebholz y colaboradores observó que la actividad física si influye en las cifras tensionales tanto sistólica como diastólica ya que en un modelo multivariado ajustado por actividad física (baja y alta) se observó que aquellos con baja actividad física presentaron un incremento promedio de TAS de 5.26 mm Hg y de 3.92 mm Hg entre quienes tenían una alta actividad física, mientras que el promedio de TAD en aquellos con baja actividad física tuvieron un incremento de 2.20 mm Hg, mientras que aquellos con alta actividad incrementaron en 1.19 mmHg.²⁸

Además la población que comprende el presente estudio tiene características particulares debido a la edad biológica en la que se encuentran, ésta se le conoce como:

3. La Adolescencia

Es una etapa de la vida en la que ocurren cambios esenciales de la personalidad del ser humano, donde el individuo busca su propia identidad. Durante este proceso se establecen y se definen las relaciones sociales significativas, se circunscriben los límites morales, se adquieren las destrezas físicas e intelectuales que lo definirá el resto de la vida y, sobre todo, se conforma el mundo interno mientras el cuerpo despliega crecientes ajustes hormonales.

Se considera que la adolescencia es el tránsito entre la niñez y la edad adulta ocurre en lapsos variables y su duración depende de las circunstancias específicas del individuo como la intensidad del crecimiento lineal, función hormonal, cambios en las emociones y sentimientos y la presencia o ausencia de la conflictividad en su entorno como en su situación familiar; relación con los padres, autoridades y parientes.^{29,30}

De acuerdo a Ramos Galván,³¹ menciona que la adolescencia es un fenómeno psicosocial más que físico, que ocurre en los últimos años del segundo brote de crecimiento y señala que la pubertad es solo una etapa de ella, cuya máxima intensidad se observa un año antes de la menarquía en la mujer y un año antes de la plena adolescencia en el hombre; es decir alrededor de los 11 años de edad en las niñas y a los 13 en los varones.

El primer brote abarca desde la concepción al término de la gestación, mientras que el segundo brote de crecimiento es una etapa que abarca:

- La edad escolar, que se extiende de los 6 años a los 10 años en la mujer, y a los 12 en los hombres.
- La pubertad, se prolonga desde el término de la edad escolar hasta alcanzar los primeros años de edad adulta, a los 18 años, aproximadamente.

Durante ese lapso, el individuo sufre cambios notables en las magnitudes físicas y en la composición corporal, se logra por una buena nutrición a la que contribuye de manera significativa la alimentación. Por lo tanto; en la prescripción de la dieta consumida se requiere conocer esas variaciones corporales.

Psicológicos.

La adolescencia inicia con la pubertad, que se caracteriza por el brote o internalización somática del desarrollo, éste es un cambio netamente fisiológico; lo que acarrea ajustes en la personalidad, el carácter, la autopercepción, el autoconcepto, en la introyección y ejecución de roles sociales, para terminar cuando estos ajustes se asientan, y se ha logrado lo que más les preocupaba, que era adquirir una identidad. A esto siguen cambios emocionales prácticamente imperceptibles y que no interfieren en el desenvolvimiento independiente y armónico de la persona en la sociedad.²⁷ Es importante comprender que la adolescencia constituye un periodo en el cual se producen un gran número de cambios.

- Descubrimiento del yo, con los anhelos y temores que esto presenta
- Deseo y capacidad para esbozar un proyecto de vida.
- Crisis por transición y cambio, de duración e intensidad variable, dependiendo de la persona y la cultura.
- La sexualidad tomo un lugar importante, el deseo sexual es intenso y se define la atracción por el sexo opuesto.

- Conflictos intelectuales y morales, por descubrimiento y enfrentamiento de incoherencias entre teorías y realidades
- Desarrollo en el planteamiento y elección de estrategias propias para la resolución de los problemas
- Desarrollo de la capacidad de abstracción y de la capacidad de conceptualización.
- Temor en el proceso de conformación de la individualidad.
- Sentimiento frecuente de ser juzgado y aprobado o reprobado por los demás coetáneos.
- Apatía y apasionamiento alternantes.
- Aceptación o rechazo de la imagen corporal que puede acarrear el desarrollo de diferentes conductas alimentarias.
- En algunos adolescentes, y básicamente en mujeres con autoestima baja y autoimagen muy negativa, riesgos de trastorno alimentarios conductuales son la anorexia y bulimia.³⁰

Características sociales:

- Establecimiento de roles propios del sexo. Definición final de comportamiento y actitudes varoniles o femeninas.
- Emancipación social iniciada por un rechazo o cuestionamiento a la autoridad de los padres, generalizada posteriormente hacia el resto de las autoridades. En primera instancia escolares y posteriormente civiles o gubernamentales
- Desacreditación de autoridades e instituciones ante la evidencia de incongruencias entre el decir y el hacer.
- Necesidad de pertenencia; de identidad personal y de identificación con el grupo.
- Adopción de costumbres y modas en música, vestimenta, alimentación, y lenguaje que se identifica con su edad.
- Inicio de formación de relaciones amistosas más maduras, duraderas y profundas con compañeros de ambos sexos.
- Preparación para entablar relaciones de pareja: matrimonio y posteriormente familia.
- Establecimientos de reglas propias y parámetros de valoración y juicio de sistemas sociales, de actitudes y de comportamiento de otros.

Exposición a situaciones de riesgo que los invitan a comportarse y consumir productos que les dan prestigios, popularidad, atractivo y sentido de pertenencia por ejemplo: alcohol, tabaco, drogas, tatuajes, perforaciones en el cuerpo.

Cambios Biológicos

Ésta se caracteriza por el inicio de la diferenciación sexual (tamaños y siluetas diferentes). A esta se denomina también segundo brote de crecimiento y dura entre 18 y 24 meses en su fase acelerada y luego una fase de desaceleración del ritmo de crecimiento. Hay aceleración en el crecimiento variable, esto quiere decir que ocurre a diferentes edades según cada individuo; ni siquiera coincide entre individuos de la misma familia. La pubertad inicia primero en las niñas 10 a 12 años, y en los niños de 12 a 15 años; los cambios fisiológicos característicos incluyen producción hormonal para la maduración total del cuerpo y sus funciones hasta adquirir la madurez genital. También se manifiestan cambios en la composición corporal, masa ósea, masa muscular, masa adiposa y distribución de la grasa, aumentando un 50% de su peso adulto y alrededor del 15% de su estatura final. ³⁰

Estos cambios biológicos son diferentes en los hombres que en mujeres:

Hombres

- Crecimiento testicular, con cambios en la coloración y textura del escroto.
- Desarrollo de los túbulos seminíferos y las células intersticiales.
- Secreción de testosterona que participa en la aceleración del crecimiento lineal y en el incremento del grosor de los músculos.
- Aparición del vello facial y genital.
- Cambios graduales en la voz.
- Incremento significativo de la masa magra y en la masa esquelética.
- Necesidades aumentadas de energía y proteínas, hierro, calcio y zinc.

Mujeres

- Formación del botón mamario, con elevación de la papila y crecimiento de la areola.
- Crecimiento de pechos.
- Aparición del vello púbico.
- Aceleración en la tasa del crecimiento lineal.
- Acumulación de grasa corporal sobre todo en nalgas, caderas y muslos.
- Aumento en la producción de estrógenos que ocasiona un incremento en el epitelio de la vagina.
- Aparición de la menarca; ovulación puede comenzar en este momento o hasta dos años después.
- Desaceleración del crecimiento lineal después de la menarca.
- Necesidades aumentadas de energía, calcio, hierro y zinc.

Además las necesidades nutricionales de los jóvenes se ven influidas por la aceleración del crecimiento que se da en la pubertad. Los nutrimentos que necesitan los individuos de dicho grupo dependen en gran medida de cada persona y la ingesta de alimentos puede variar enormemente de un día a otro, de forma que pueden consumir insuficientemente o en exceso un día, y compensarlo al día siguiente.

Los cambios biológicos, psicosociales, y cognitivos relacionados con la adolescencia tienen efectos directos en el estado nutricional. El aumento de masa corporal magra, masa esquelética y grasa corporal que experimentan los adolescentes aumenta en gran medida sus necesidades de energía y nutrimentales.³²

Ingesta alimentaria.

Independientemente de que existan factores genéticos que favorezcan un aumento de la ingesta alimentaria, los más decisivos son los factores ambientales que explican que muchos individuos coman más de lo que necesitan.

- a) Hábitos alimentarios adquiridos fundamentalmente en edades tempranas, en donde se desarrollan y establecen preferencias y aversiones alimentarias, también en edades más tardías, como ocurre en la adolescencia, pueden modificarse alguno de los hábitos adquiridos.
- b) Aumento de la palatabilidad en muchos productos elaborados. En este sentido, la industria alimentaria fabrica alimentos en donde suelen predominar azúcares refinadas y grasas que determinan una gran densidad energética.
- c) Elevado consumo de alimentos con una gran densidad energética. Así, se ha demostrado en niños como condicionan el consumo de alimentos en función de que tengan una mayor densidad energética.
- d) Índice de carga glucémica de la dieta. Las dietas ricas en cereales refinados y azúcares condicionan una gran respuesta glucémica e insulinémica que se asocian a un mayor apetito postprandial y una disminución de la capacidad de la oxidación de la grasa, favoreciéndose el depósito de grasa en el organismo.
- e) Gran variedad alimentaria junto a una gran capacidad adquisitiva.
- f) Tamaño de la ración alimentaria que hace que cuanto mayor sea ésta, más grande es la cantidad consumida.
- g) Propaganda alimentaria.
- h) Condicionantes sociales, culturales, emocionales y psicológicos de diversos tipos.³²

A continuación se explican las características que describen a una población urbano-marginal de las demás como la urbana o la rural.

4. Características de la marginación urbana.

En éste apartado se describen las características en 4 dimensiones por las cuales se les califica como urbano-marginal a la población de Santa Fe que fue objeto del estudio y los cuales se ven relacionadas directamente a la calidad de vida de éstas personas, influyendo en la aparición de enfermedades crónicas en mayor frecuencia²¹ por la presencia de varios factores de riesgo.³³ Al ubicarse en un nivel socioeconómico bajo se ve afectado el acceso a la disposición de alimentos, es así que se han reportado dietas desequilibradas, ingiriendo hasta un 45% de energía proveniente de las grasas, que es mayor a la ingesta recomendada de 30 – 35%. Observándose que las grasas saturadas llegan a representarse con el 50% que es mayor a lo recomendado < 10%. Lo cual podría verse relacionado a una posible elevación de la tensión arterial.

Una particularidad que posee la población en la cual se ha pensado para el presente estudio es que pertenecen a una población urbano-marginal, por lo que se hace referencia a algunas características de ésta, y de acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO) desde 1990 considera cuatro dimensiones de la marginación de las localidades: educación, vivienda, ingreso y salud. A continuación se abordan dichas dimensiones y los indicadores socioeconómicos empleados para su medición, los cuales se miden en sentido privativo, es decir, como déficits.³⁴

4.1. La Educación

La primera dimensión, que constituye un factor importante en el desarrollo y crecimiento de toda sociedad, lo constituye la educación, por lo que es considerada tanto por los gobiernos como por la sociedad como un servicio de primera necesidad en la formación de las capacidades humanas.

Es común que algunos sectores de las áreas urbanas no cuenten con servicios educativos adecuados, y que la deserción entre la población en edad escolar llegue a ser considerable, dadas las condiciones de precariedad. El derecho a la educación, al menos hasta el nivel básico (pre-escolar, primaria y secundaria), está estipulado en el artículo 3º constitucional. Al respecto, se construyeron dos indicadores que muestran el comportamiento de la educación:

- a) Porcentaje de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela, y
- b) Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica completa.

4.2 La Vivienda

Es la segunda dimensión, y de acuerdo a la constitución de los Estados Unidos Mexicanos todo ser humano requiere de un espacio físico en el cual desarrolle adecuadamente su vida cotidiana en conjunción con los miembros que conforman su familia. El derecho a tener una vivienda digna también está incluido en el artículo 4º.

Para captar la diversidad de carencias que puede haber en una vivienda, esta dimensión incluye cinco indicadores. El primero, relacionado con la disponibilidad de agua entubada, recurso imprescindible para el consumo de los habitantes de la vivienda y la higiene tanto de las personas, como de la vivienda misma.

El segundo, vinculado con el servicio necesario para el desalojo de las aguas residuales, es decir, el drenaje, cuya carencia propicia riesgos sanitarios, específicamente, enfermedades gastrointestinales en la población. Este tema también se relaciona con otro indicador, el tercero es la carencia de excusado.

El cuarto se relaciona con la carencia de algún tipo de recubrimiento en el piso, condición que puede conducir a la generación de enfermedades infecciosas. Finalmente, el quinto se refiere al nivel de hacinamiento que puede tener una vivienda cuando llegan a residir tres o más personas por cuarto, dado que la limitación del espacio impide la sana convivencia y desarrollo adecuado de las actividades personales.³⁴

4.3 Ingreso (Acceso a la alimentación).

En términos generales, existen dos métodos para calcular la pobreza con referencia al ingreso: por un lado, la línea de pobreza y por otro, el que considera las necesidades básicas insatisfechas. De estos métodos se desprenden diferentes grados de pobreza, como la pobreza alimentaria, de capacidades, patrimonial, por ingresos, entre otras, introduciendo la noción de multidimensionalidad de la pobreza.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura por sus siglas en inglés (FAO), la seguridad alimentaria comprende el acceso en todo momento a comida suficiente para llevar una vida activa y sana, lo cual está asociado a los conceptos de estabilidad, suficiencia y variedad de los alimentos. A fin de contar con una medida que refleje con la mayor precisión posible la existencia de limitaciones significativas en el ejercicio del derecho a la alimentación, se considera en situación de carencia por acceso a la alimentación a los hogares que presenten un grado de inseguridad alimentaria moderado o severo.³⁴

La línea de pobreza define una canasta básica de bienes y servicios, a partir de los precios de mercado, con el propósito de compararlos con los ingresos. De esta comparación se ubica como pobres a aquellas familias que no tienen los recursos suficientes para adquirir dicha canasta.³⁵

Éstas son características a las que sin duda se debe prestar atención ya que los hace más vulnerables a este tipo de poblaciones para contraer enfermedades pues las condiciones de vida son inadecuadas para cualquier individuo empobreciendo su calidad de vida.

4.4. Salud

Otro aspecto que no se menciona en las dimensiones de las poblaciones urbano-marginales son los servicios de salud, que son de vital importancia para el desarrollo de las capacidades del ser humano, los cuales forman parte de la seguridad social que el Estado, en su carácter de rector y administrador de los recursos públicos, debe proporcionar a la sociedad.

La carencia en la protección a la salud conlleva al riesgo de no disfrutar de una vida saludable, que puede desencadenar en situaciones que comprometan no solo el bienestar físico y emocional, sino también el económico. Este derecho está consagrado en el artículo 4º constitucional el cual hace referencia a ser incorporados al Sistema de Protección Social en Salud.

A partir de estos criterios, se considera que una persona se encuentra en situación de carencia por acceso a los servicios de salud cuando.³⁴

No cuenta con adscripción o derecho a recibir servicios médicos de alguna institución que los presta, incluyendo el Seguro Popular, las instituciones públicas de seguridad social (IMSS, ISSSTE federal o estatal, Pemex, Ejército o Marina) o los servicios médicos privados.³⁵

4.5. Historia y características del pueblo de Santa Fe.

El pueblo de Santa Fe se localiza al sur-poniente del Distrito Federal y forma parte de la Delegación Álvaro Obregón. Actualmente está rodeado de colonias como: La Mexicana, Pueblo Nuevo, Tlapechico, Bejero y otros más.

Éste pueblo creció aceleradamente desde mediados del siglo pasado. Actualmente habitan en ella 5918 personas, de las cuales 53% son mujeres y 47% hombres. Más de la mitad de las personas se encuentran en el rango de edad de 24 a 64 años, por lo que se consideran como económicamente activas.

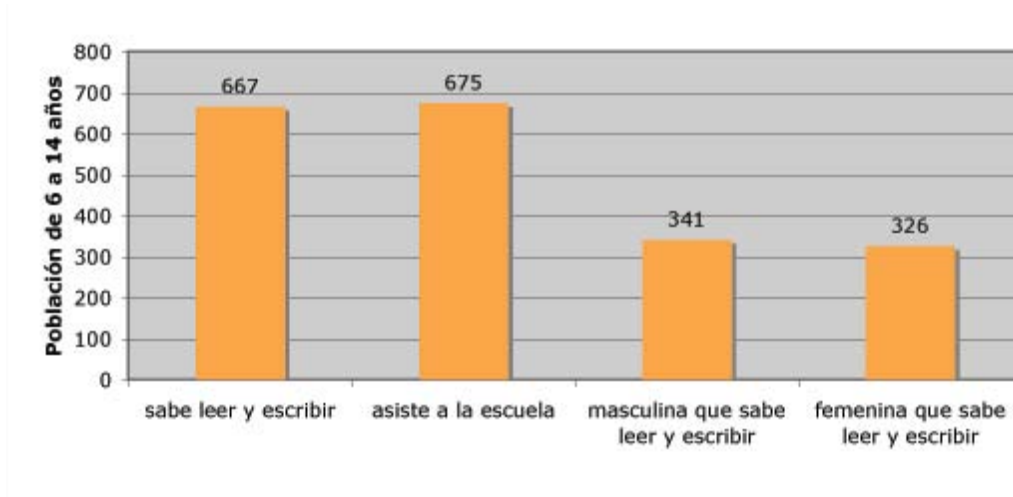
El segundo grupo poblacional de mayor número es el que se ubica en el rango de entre 15 y 24 años de edad y se caracteriza por ser un sector que puede continuar estudiando o bien integrarse a la vida laboral.

Los datos que se muestran a continuación son oficiales y pertenecen a censos realizados por el GDF.

En educación, la mayoría de la población en edad de estudiar asiste a las escuelas públicas cercanas y los censos muestran que la zona no está libre de analfabetismo, por lo que los niveles educativos son bajos.

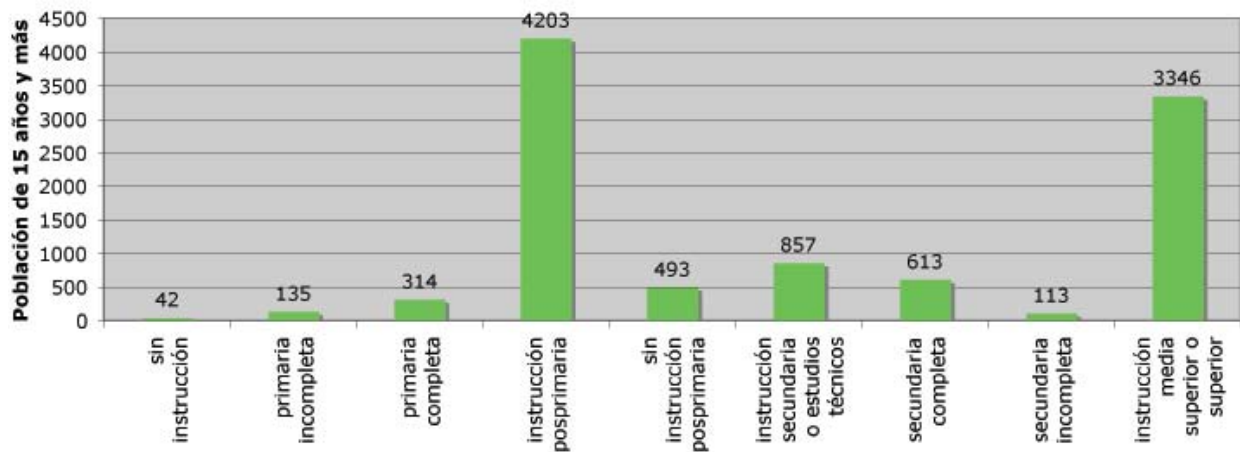
Casi la totalidad de los niños de 6 a 14 años (Figura 1), es decir el 97.4% asisten a la escuela. Entre población de 15 años y más se ve que el 70% tiene instrucción media superior o superior (Figura 2). Aunque en los datos estadísticos el nivel educativo se perciba inclusive mayor al promedio del de la Ciudad de México, entre los pobladores de Santa Fe, existe la sensación de que la oferta educativa desde la primaria es insuficiente y con grandes carencias. Los jóvenes tienen la posibilidad de asistir a escuelas cercanas sólo hasta nivel secundaria ya que no existen preparatorias y bachilleratos cerca.³⁶

Figura 1. Alfabetismo y asistencia escolar de la población de Santa Fe de 6 a 14 años de edad (total de población 689).



Fuente: SCINCE Áreas conurbadas 2000 INEGI

Figura 2. Nivel escolar de la población de Santa Fe de 15 años y más (población 4715).



Fuente: SCINCE Áreas conurbadas 2000 INEGI

En el tema de ingresos, entre la población económicamente activa de la muestra (2778 personas) podemos ver que el 13%, recibe de 1 a 2 salarios mínimos mensuales. El 43% recibe de 2 a 5 salarios mínimos y el 30%, se ubica por arriba de los 5 salarios mínimos como ingreso mensual. De la población económicamente activa, vemos que el 79,82% se desarrolla como empleado u obrero y sólo el 14,44% se emplea por cuenta propia.³⁶

Haciendo referencia a los servicios básicos en la zona, de las 1724 viviendas habitadas que contempla la muestra, la mayoría de ellas cuentan con servicios urbanos de drenaje conectados a la red pública, agua entubada y disposición de energía eléctrica. Sin embargo, estos servicios parecen insuficientes frente a la demanda de la comunidad que pide mayor y mejor alumbrado público y drenaje, en el caso de éste último, la situación es delicada, ya que muchas de las viviendas cuentan con drenajes clandestinos que vierten sus desechos al río Tacubaya, esto lo convierte en un foco de infección para los habitantes del pueblo y para aquellos que se han establecido de manera irregular en las barrancas colindantes al cauce.

En tema de salud, los servicios públicos se limitan a un centro de salud y un consultorio médico en el centro social. Pero los insuficientes recursos para cubrir las necesidades básicas en materia de salud, hacen que la población del pueblo de Santa Fe se vea obligada a ir al Seguro Social o a médicos particulares por la lejanía de sus centros de afiliación. A pesar de esta situación, el 72,46% de los residentes son derecho-habientes a algún servicio de salud.³⁶

5. Epidemiología de la hipertensión.

En décadas recientes se han observado varios factores de riesgo para la elevación de la tensión arterial, llevándolo hasta ser clasificado como HTA, uno de ellos es la obesidad que en etapas tempranas de la vida ha sido asociada a dicha elevación³⁷, así mismo a elevación de triglicéridos,³⁸ disminución del colesterol de alta densidad por sus siglas en inglés (High Density Lipoprotein HDL) y compromiso de la función vascular.

Por otro lado hablando de la epidemiología en ciudades de países latinoamericanos como Argentina (Buenos Aires), han reportado una prevalencia de hipertensión del 9.4% en niños de 6 a 9 años de edad³⁹, mientras que en adolescentes de ese mismo país reportan en su investigación una prevalencia del 4.7% en mujeres y en varones del 13%.⁴⁰ En México otro estudio aislado que se realizó en la ciudad de León Guanajuato.⁴¹ mencionan una prevalencia de 10.4% en los adolescentes estudiados.

Por su parte la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT), menciona una prevalencia en hipertensión del 1.8% de la población en adolescentes, y que presentó un aumento de hasta 4% en mujeres de 16 a 19 años de edad.⁴² La prevalencia de HTA en niños en edad escolar en México se ha estimado aproximadamente en 1%⁴⁵, con un incremento en la adolescencia hasta del 5.5% para el género masculino y 6.4% para el femenino.

Lo que señala la urgencia de aplicar medidas de prevención en los jóvenes y con ello reducir la HTA.

6. Características de la presión arterial en el adolescente.

Una de las características más importantes de la tensión arterial en etapas tempranas de la vida, es que, es un parámetro variable, con una amplia distribución de valores, que aumentan progresivamente con el crecimiento cronológico y de la estatura. Además en cuanto a las condiciones fisiológicas existe un incremento de la presión arterial de acuerdo a la edad. Durante el primer año de vida, la presión arterial sistólica aumenta en forma rápida, para posteriormente tener un incremento más lento hasta los 5 años.²⁵

Aunque la incidencia de hipertensión es baja en ésta población, ésta va en aumento. Se ha observado que la hipertensión esencial tiene sus antecedentes durante la infancia y adolescencia, sin embargo, estudios previos han descrito que la hipertensión secundaria es mayor en niños y preadolescentes, mientras que la esencial es común en adolescentes⁴⁴ lo que puede contribuir al desarrollo temprano de enfermedades cardiovasculares.

Actualmente la pandemia de obesidad en el adolescente, además del riesgo de desarrollar hipertrofia ventricular izquierda, junto con evidencias del desarrollo temprano de la aterosclerosis, hace necesaria una detección temprana y oportuna en la tensión arterial alta durante las primeras etapas de la vida para reducir los riesgos a largo plazo.⁴⁴

Los factores de riesgo como los genes, el ambiente y su interacción aumentan la presión arterial durante ésta etapa. La tensión arterial de jóvenes con padres hipertensos aumenta más rápidamente comparada con la de aquellos con padres normotensos; ⁴⁵⁻⁴⁹ puesto que el endotelio vascular es menos elástico y su ventrículo izquierdo es más grande³⁶ comparados con jóvenes sin antecedentes heredofamiliares de hipertensión.

Existen diversos estudios en adolescentes que han mostrado una asociación positiva entre el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura⁴⁹, y la presión arterial sistólica, pero de manera inconsistente con la presión arterial diastólica.¹¹

Por otro lado, Shakira F. y cols. en el estudio National Longitudinal Study of Adolescent Health publicado en febrero del 2013 determinaron el cambio en el peso en adolescentes que llegaron a la adultez joven y su asociación con el riesgo de desarrollar hipertensión arterial entre adolescentes de acuerdo a su sexo y grupo étnico. Se incluyeron a 8543 participantes de los cuales el 12% fueron hispanos y a quienes se midieron a los 16 años por primera vez y a los 29 por segunda ocasión. Entre los resultados se observó que la prevalencia de hipertensión en dicha población fue de 29%, mientras que aquellos que tuvieron sobrepeso u obesidad crónica tuvieron mayor riesgo para hipertensión con una razón de momios de 2.7 para los adolescentes varones hispanos y 6.5 para las mujeres adolescentes hispanas, además hubo un incremento del riesgo de hipertensión en aquellos que tuvieron ganancia de peso en la adultez y entre aquellos que permanecieron obesos desde la adolescencia hasta la adultez.³³

6.1. Ácidos grasos asociados a Hipertensión Arterial.

Aunque la dieta es ampliamente reconocida como un importante determinante para la enfermedad cardiovascular, este comportamiento saludable es difícil de cuantificar precisamente debido a las variaciones en tamaño de porción, métodos de preparación y el balance de ingredientes de los productos alimentarios, especialmente los alimentos procesados.³³

Tomando en cuenta lo anterior, actualmente algunos estudios han asociado la ingesta de grasas saturadas con el incremento del riesgo para el desarrollo de *Enfermedad Cardiovascular (ECV)*, éste efecto se ha considerado que puede ser un mediador primario para el incremento de las concentraciones de colesterol LDL y disminución del colesterol HDL lo que puede ocasionar elevación de la T.A. entre otros problemas de salud.^{50,51} Siendo los alimentos procesados y carnes rojas la mayor fuente de grasas saturadas.⁵²

Lo anterior ha llevado a considerar a la ingestión de grasas alimentarias como un importante factor de riesgo modificable para la aparición de hipertensión y sus procesos fisiopatológicos relacionados son importantes pasos intermedios que unen la ingesta de grasa al cambio en la presión arterial.^{53, 54}

Estudios previos en los que se realizaron intervenciones en las cuales se redujo la ingesta total de grasas pudieron efectivamente disminuir la presión arterial sistólica y diastólica;⁵⁵⁻⁵⁷ investigaciones realizadas por Valensi⁵⁵ y Das⁵⁹ han sugerido que los subtipos de ácidos grasos con diferente estructuras moleculares pueden ejercer diferentes efectos sobre la presión arterial donde las grasas *trans* han tenido mayor asociación con la elevación de la T.A.

Autores como Gerber y Young JB, que han realizado intervenciones en modelos animales mostrando que la ingesta alta de ácidos grasos saturados incrementa la presión sanguínea.^{60, 61}

6.1.1 Plausibilidad Biológica.

Una de las explicaciones de la influencia del consumo de las grasas sobre la HTA, ha sido que estos modifican la composición de ácidos grasos de la matriz lipídica de la membrana celular, la cual tiene un papel importante en la patogénesis de la HTA. Puesto que estos cambios en la composición de ácidos grasos, disminuye la cantidad de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) omega 3 que puede resultar en un incremento de la microviscosidad de la membrana lipídica, así mismo en la activación de la síntesis de los eicosanoides proinflamatorios y en el aumento de las células del músculo liso en la paredes arteriales que tiene influencia sobre la sensibilidad vasoconstrictora⁶².

De acuerdo a algunos autores entre los pacientes no tratados con HTA la frecuencia de dislipidemias es de 40%, por otro lado casi la mitad de los pacientes con un incremento en los niveles de colesterol total tienen hipertensión sistólica y diastólica.⁶³⁻⁶⁷

Algunos estudios epidemiológicos realizados por Riley y Silaste en humanos han mostrado una correlación positiva de la tensión arterial con la ingesta de ácidos grasos saturados,^{67, 68} e inversamente relacionada con la ingesta de los monoinsaturados y poli insaturados de acuerdo a Ueshima y Djousse.^{69,70}

Son pocos los estudios que hacen referencia a población como el de Liu y cols⁷¹ quien estudió a 265 sujetos sanos de 30 a 54 años sin aterosclerosis, diabetes, enfermedad de riñón o hígado y sin consumo de antihipertensivos. A los cuales se les realizó un análisis de tensión sanguínea en reposo y ambulatoria, lípidos en suero y su dieta. Algunos de los participantes presentaron ligero sobrepeso y basado en las lecturas de TA en reposo, 18 de los 265 individuos tenían HTA sin tratamiento, 66 de los mismos fueron pre-hipertensos, y 181 normotensos. En un modelo de regresión lineal las mediciones de TA diastólica controlando por edad, sexo, IMC, consumo de sodio y actividad física se asociaron inversa y significativamente con el ácido graso poli-insaturado DHA. Mientras que los niveles de DHA en los fosfolípidos séricos fueron asociados con 2.1 mm Hg menor de la TA diastólica

en la medición clínica. En otro análisis de 24 horas de TA, el DHA fue de nuevo asociado mayormente a una menor tensión diastólica.

De este modo se aportan pruebas sólidas para apoyar la teoría común de que el equilibrio de las grasas en la dieta es importante para la salud cardiovascular, incluso teniendo en cuenta los factores de riesgo clásicos que afectan, como la dislipidemia y la hipertensión. La ingesta de ácidos grasos debe ser estimada a través de diferentes biomarcadores en concentraciones ya sea en plasma o enterocitos. Además como los AGPI no son sintetizados endógenamente suelen ser buenos biomarcadores.

7. Estado del Arte

Un estudio prospectivo aleatorizado del proyecto especial de intervención de factores de riesgo coronario realizado por Niinikoski y cols.⁷², en niños finlandeses quienes fueron aleatorizados a los 7 meses y colocados en dos grupos, aquellos que recibieron una asesoría acerca del consumo de ácidos grasos saturados, y un grupo control sin asesoría. Entre los resultados se muestra que ésta intervención permitió la disminución de la ingesta de grasas saturadas y de las concentraciones de colesterol sérico LDL, también se describe un aumento del HDL en varones de 0.30 a 0.31 mm/L, mientras que en las niñas fue de 0.28 a 0.29mm/L, además que los niños del grupo de intervención tuvieron un mayor consumo de ácidos grasos poli-insaturados en comparación con los niños del grupo control ($p<0.001$). Además los niños que pertenecieron al grupo de la intervención tuvieron una presión arterial sistólica ($p=0.018$) y diastólica ($p<0.001$) menor comparada con los niños del grupo de los controles (-1mm Hg).

Otro estudio realizado fue el de Colín y cols.¹¹ el cual incluyó 1239 niños de tercer y cuarto grado de primaria en edades de 8 a 10 años de edad, de los cuales 626 fueron niños y 613 niñas, de una muestra de 23 escuelas públicas de la ciudad de México. Donde se encontró que 40.6% de todos los niños tuvieron algún tipo de hipertensión arterial. El tipo más prevalente fue la hipertensión mixta (sistólica y diastólica), seguida por la presión arterial sistólica.

Los niños incluidos con hipertensión diastólica tenían mayor edad en comparación de aquellos con hipertensión mixta los cuales tuvieron mayor IMC y circunferencia de cintura, mientras que aquellos niños con HTA sistólica tuvieron una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, como en los escolares y adolescentes suelen variar rápidamente las cifras tensionales, se considera que aquellos con un percentil igual o menor al percentil 95 que se ajusta por edad, sexo y estatura.

En un análisis de regresión logística los niños con hipertensión mixta tuvieron un alto consumo de grasas mono-insaturadas en comparación con aquellos que tuvieron hipertensión sistólica, los cuales tuvieron un alto consumo de sal en relación con los niños con hipertensión diastólica. Sin embargo, la circunferencia de cintura se

relacionó, como la principal variable asociada a hipertensión sistólica, mientras que la ingesta total de grasas se asoció fuertemente con la hipertensión diastólica.

Justificación

Se ha observado una problemática de salud alarmante en los últimos años, que sin duda ha influenciado el rumbo de la epidemiología de nuestro país, las cuales se reportaron desde la en la ENSANUT 2006. Actualmente el problema de la salud cardiovascular de los adolescentes, ha venido derivando del cambio de hábitos no sólo alimentarios, con la adopción de dietas características de otros países, como el cambio en el tamaño de las raciones de los alimentos, que no solo llegan a ser bajos en nutrientes, sino que son altos en densidad energética, además que la industria alimentaria recurre a los alimentos que son parcialmente hidrogenados (trans) o bien en productos que tienen mayor cantidad de grasas saturadas, a las cuales se les ha considerado que influyen como factores de riesgo para eventos cardiovasculares, además del poco fomento a la actividad física. Sin embargo hay un número reducido de estudios que mencionan la evaluación de ácidos grasos en relación a la presencia de hipertensión arterial en la población de adolescentes, del mismo modo no se ha encontrado en la literatura estudios de estas características o grupo de edad.

Es preocupante que en pocos años la prevalencia de hipertensión arterial fuera de 1 a 5 %, en un futuro no tan lejano puede aumentar, y que éstas cifras pueden considerarse recolectadas de adolescentes que tienen seguridad social, lo que hace necesario considerar a jóvenes que no cuentan con una seguridad social tal como los pertenecientes a la población urbano marginada que se encuentra mayor riesgo de problemas de salud lo que puede hacerlos más vulnerables al desarrollo de eventos cardiovasculares tempranos.

Planteamiento del problema.

Varios estudios han situado su atención sólo en el consumo de sodio y otros minerales en el desarrollo de las altas cifras tensionales, pero es necesario el llevar ese enfoque a lo que podría ser una de las causas principales, como lo es la ingesta de algunos macronutrientes como las grasas, ya que actualmente, en la ingesta cotidiana de alimentos, éstas constituyen la mayor cantidad de gramos consumidos.

Además que la mayoría de los alimentos consumidos cotidianamente, suelen llevar grandes cantidades de grasas mono-insaturadas, saturadas o trans con diferentes fines, y en menores proporciones de grasas poli-insaturadas. El poder observar la relación con este tipo de alimentos, asociado a la presencia de cifras de presión sanguínea elevada en adolescentes sin seguridad social, los coloca como una población vulnerable, por lo que se podrían desarrollar acciones preventivas y también medidas correctivas, a partir de los datos obtenidos del presente trabajo.

Pregunta de Investigación.

¿Qué asociación existe entre el consumo de ácidos grasos y los niveles de tensión arterial en adolescentes de la comunidad urbano-marginal del pueblo de Santa Fe en el Distrito Federal?

Objetivo General

Evaluar la asociación del consumo de los diferentes tipos de ácidos grasos en la dieta y la tensión arterial en adolescentes de la comunidad urbano marginal de Santa Fe en la delegación Álvaro Obregón independientemente de las variables confusoras.

Objetivos específicos

1. Estimar la proporción y tipo de elevación de cifras tensionales con respecto al tipo de ácido graso.
2. Identificar la relación de los diferentes ácidos grasos consumidos con la presencia de elevación de cifras tensionales.
3. Evaluar si el índice ácidos grasos poli-insaturados y omega 3/omega 6 tienen relación con la presión sanguínea.

Hipótesis

1. Los adolescentes que tengan exceso de la ingesta de ácidos grasos poli-insaturados omega 6 tendrán mayores valores en promedio de cifras (normotensos e hipertensos clasificados por arriba del percentil 90 de acuerdo a las tablas de la NANHES) tensionales en comparación con aquellos que tengan una ingesta adecuada de los omega 3.

Material y Métodos

Diseño del estudio: Estudio trasversal analítico.

Población de estudio: Los sujetos se seleccionaron (las escuelas se gestionaron por la casa de asistencia de la Universidad Iberoamericana, reclutando a las escuela y grupos de alumnos seleccionados con edades que van de 9 a 16 años de edad por el director (a) de la misma) de 1 escuela primaria pública y 1 secundaria de la ciudad de México Distrito Federal, ubicadas en el pueblo de Santa Fe en la delegación Álvaro Obregón.

Criterios de inclusión:

1. Adolescentes ambos sexos con edades: > 10 años y < 18 años.
2. Que los padres firmen la carta de consentimiento informado y los adolescentes la carta de asentimiento.
3. Inscritos a las escuelas seleccionadas al azar.
4. Que asistan los días de las mediciones.

Criterios de no inclusión.

Con alteraciones gastrointestinales, hormonales, renales y cardiacas confirmadas (hipotiroidismo, cáncer o que condicione su ingesta alimentaria).

Criterios de eliminación.

Que los cuestionarios dietéticos estén incompletos en más del 20%.

Cálculo de Tamaño de Muestra

Se utilizó la fórmula de comparación de medias cuyos datos son utilizando los datos del estudio de Colín y cols:

Los datos utilizados fueron de la T.A diastólica de aquellos que tuvieron una ingesta mayor del 15% de ácidos grasos poli-insaturados omega 6 y de los que tuvieron menor del 15%, los cuales fueron 88 mm Hg y 75.6 mm Hg respectivamente.

$$Z\alpha = 1.96 \quad n = 2 \left[\frac{(Z\alpha - Z\beta)DE}{M1 - M2} \right]^2$$

$$Z\beta = -1.28$$

$$DE = 21.04 \quad n = 2 \left[\frac{(1.96 - (-1.28))21.04}{88 - 75.6} \right]^2 = 121 \text{ sujetos por grupo.}$$

$$M1 = 88$$

$$M2 = 75.6$$

Lo que da un total de **242** individuos en total.

Se espera que el número de cuestionarios incompletos fuera de menos del 10% del total de la muestra reclutada.

Definiciones operacionales.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de medición	Tipo de variable
Peso	Masa corporal total que ejerce una presión sobre el suelo en función de la fuerza de gravedad.	El paciente debe encontrarse en ayuno, se medirá en kg con ayuda de una báscula digital Tanita®	Cuantitativa continua	Dependiente
Estatura	Longitud máxima desde el suelo hasta el plano más alto del cráneo	El paciente será medido en cm., descalzo parado completamente erguido manteniendo la cabeza en el plano de Frankfort	Cuantitativa continua	Antecedente
Normopeso	Peso de una persona normal sana basado en su edad, sexo y estatura.	Se clasificara de acuerdo a las tablas de IMC para niños y niñas de la CDC siendo normales aquellos que estén entre el percentil 5th y 85th.	Cualitativa Nominal	Dependiente
Sobrepeso	Estado en el que el peso corporal es mayor al peso aceptable o deseable para su edad, sexo y estatura	Se clasificará de acuerdo a las tablas de IMC para niños y niñas de la CDC siendo sobrepeso aquellos que	Cualitativa Nominal	Dependiente

		estén entre el percentil 85th y 89th.		
Obesidad	estado donde el peso corporal que está gravemente por encima del peso aceptable o deseable, por lo general debido a la acumulación de grasa en exceso en el cuerpo	Utilizando las tablas de IMC para niños y niñas de la CDC siendo obesos aquellos que estén entre el percentil 90th y 95th.	Cualitativa Nominal	Dependiente
Circunferencia de cintura	La medición es efectuada al rededor del abdomen, en la distancia media vertical.	Para esta medición se palpa el borde costal inferior y el borde superior de la creta ilíaca marcando el borde costal con el dedo pulgar y el borde ilíaco con el meñique ubicando el resto de los dedos sobre el abdomen marcando como distancia media a la altura del dedo medio. Riesgo cardiovascular >90 cm hombres, >80 cm mujeres. ⁷⁴	Cuantitativa continua Cualitativa dicotómica	Dependiente
Circunferencia de brazo	Medición que se efectúa en el punto medio del brazo entre el acromion y el olecranon	Con el brazo descubierto y flexionado a 90° se localiza el hueso acromion y olecranon, y	Cuantitativa continua	Dependiente

		con una cinta antropométrica se localiza el punto medio entre dichos huesos obteniendo la medición en cm.		
Pliegue Tricipital	Medición realizada en el brazo sobre el punto medio del brazo en el área del músculo tríceps	Con el brazo descubierto y relajado se sujeta con los dedos índice y pulgar parte de la piel y con ayuda de un plicómetro se realiza la medición obteniendo los mm de tejido adiposo (percentiles 50 masa grasa promedio, 25 masa grasa baja aceptable, 75 masa grasa alta aceptable, 90 exceso de masa grasa-obesidad, 15 masa grasa abajo del promedio riesgo de desnutrición)	Cuantitativa Continua	Antecedente
Presión Arterial	Presión de la sangre en las arterias o en otros vasos sanguíneos.	El sujeto debe descansar sentado durante un tiempo de 5 minutos, con los pies apoyados	Cuantitativa Continua	Dependiente

		en el piso y el brazo descansado a la altura del corazón sobre una superficie plana se efectuaran 3 mediciones con un baumanómetro aneroide y un estetoscopio obteniendo mm Hg		
Hipertensión	Presión sanguínea sistémica arterial persistentemente alta basada en múltiples lecturas (determinación de la presión sanguínea por baumanómetro y estetoscopio).	De acuerdo al Task Force de EUA en las tablas de percentiles ajustadas por sexo, edad y talla se define como presión normal alta a tensión arterial sistólica o diastólica mayor o igual al percentil 90 pero menor del percentil 95 y como hipertenso a la tensión arterial sistólica y/o diastólica mayor al percentil 95.		Dependiente
Índice Cintura altura	Es la relación que guarda la adiposidad corporal con la estatura del paciente y por medio de la cual se valora la distribución corporal de la	Se han determinado los puntos de corte en tablas nacionales de índice cintura altura ajustado acuerdo a la edad,	Cuantitativa continua	dependiente

	grasa, determinando la presencia de riesgo cardiovascular	y sexo, siendo clasificado como con riesgo todo aquel por arriba de 0.5.		
Ácidos Grasos	<p>Compuestos orgánicos ácidos monobásicos derivados de los hidratos de carbono por el equivalente a la oxidación de un grupo metil en alcohol aldehído y después en ácidos grasos.</p> <p>a) Saturados, b) Mono-insaturados, c) Poli-insaturados,</p> <p>De los cuales las grasas totales el porcentaje de ingesta recomendada es de 25 a 30%, mientras que para la ingesta de grasas saturadas es de 5-10%, para los ácidos grasos poli-insaturados se ha reportado alrededor del 6- 10% y entre ácidos Omega 3 y 6 se hablado una relación de 1/4.</p>	Se cuantificará su ingesta por medio de un recordatorio de 24 horas de alimentos (aplicado en dos ocasiones) los cuales proporcionan los resultados en gramos/día.	Cuantitativa Continua	Independiente
Ingesta de grasas totales mayor a lo recomendado	DE acuerdo a la American Heart association el consumo de éste tipo de grasa debe ser menor al 30% del contenido energético de la dieta	Se cuantificará su ingesta por medio de un recordatorio de 24 horas de alimentos (aplicado en dos ocasiones) los cuales proporcionan	Cuantitativa discreta	Independiente

		los resultados en gramos/día. Y se clasificaron como alta ingesta a aquellos con un consumo mayor al 30% del contenido energético		
Ingesta de alimentos y Calorías totales	Alimento: sustancias tomadas por el cuerpo que proporcionan nutrientes. Ingestión de energía: Promedio de ingestión diaria de energía que permite cubrir el requerimiento del 98 % de los individuos de una población determinada.	Se cuantificará su ingesta por medio de un recordatorio de 24 horas de alimentos que se aplicará en dos ocasiones en días distintos los cuales proporcionan los resultados en gramos y % de Kilocalorías/día.	Cuantitativa continua	Confusora
Ingesta de azúcar	Se denomina azúcar a la sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar, la cual constituye un hidrato de carbono simple el cual aporta 4kcal. Por gramo	Se cuantificará su ingesta por medio de un recordatorio de 24 horas de alimentos que se aplicará en dos ocasiones en días distintos los cuales proporcionan los resultados en gramos/día	Cuantitativa continua	Confusora
Ingesta de sodio	El cloruro de sodio, más conocido como sal de mesa, o en su forma mineral halita, es el mayor compo-	Se cuantificará su ingesta por medio de un recordatorio de 24 horas de alimentos que se	Cuantitativa continua	Confusora

	nente de la sal comestible, es comúnmente usada como condimento y conservante de comida.	aplicará en dos ocasiones en días distintos y un cuestionario de frecuencia de alimentos (SNUT) que será aplicado en una sola ocasión y los cuales proporcionan los resultados en gramos/día		
Ingesta de Potasio	Vital para el cuerpo humano y si bien se encuentra en una enorme cantidad de vegetales, Puede ser utilizado como un sustituto del cloruro de sodio en la comida.	Se cuantificará su ingesta por medio de un recordatorio de 24 horas de alimentos que se aplicará en dos ocasiones en días distintos y un cuestionario de frecuencia de alimentos (SNUT) que será aplicado en una sola ocasión y los cuales proporcionan los resultados en gramos/día	Cuantitativa continua	Confusora
Ingesta de calcio	El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo y se combina con el fósforo para formar fosfato de calcio en los huesos y los dientes. Es esencial para el funcionamiento normal de los nervios y músculos y juega un papel en la coagulación de la sangre (como el factor IV) y en	Se cuantificará su ingesta por medio de un recordatorio de 24 horas de alimentos que se aplicará en dos ocasiones en días distintos los cuales proporcionan los resultados en gramos/día	Cuantitativa continua	Confusora.

	muchos procesos enzimáticos. Encontrado en lácteos y sus derivados.			
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde el nacimiento hasta el momento.	Tiempo que ha vivido el escolar o adolescente desde su nacimiento hasta el momento del estudio expresado en años. Medido por medio de historia clínica	Cuantitativa continua	Confusora
Sexo	Proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos a menudo dando por resultado la especialización de organismos en femenino y masculino.	Medido por historia clínica, Proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos a menudo dando por resultado la especialización de organismos en femenino y masculino.	Cualitativa nominal.	Confusora
Actividad Física	Conjunto de movimientos del cuerpo obteniendo como resultado un gasto de energía mayor a la tasa de metabolismo basal. Realizada durante un periodo mayor a 30 minutos, con una frecuencia mayor a 3 veces por semana, que puede ser realizada en el trabajo o en momentos de ocio	Se medirá de acuerdo a la frecuencia de días y la duración en minutos de alguna actividad física o deportiva realizada habitualmente recolectada por medio de un cuestionario.	Cuantitativa continua.	Confusora.
Antecedentes Heredo-familiares.	Los miembros de una familia comparten los genes, así como el ambiente,	Se medirán por medio de un cuestionario de	Cualitativa nominal.	Confusora.

	los hábitos y estilos de vida. Las características principales de los antecedentes familiares que pueden aumentar el riesgo de ciertas enfermedades.	historia clínico-nutricional preguntando la existencia de enfermedades relacionadas al evento de interés tanto en familia paterna como materna.		
--	--	---	--	--

Descripción General del Estudio.

Recursos Materiales:

1. Estadímetro clínico portátil Seca® 206.

2 Cinta métrica Seca® 201.

2 Plicómetro Lange®.

2 Baumanómetro Aneroide Welch Allin® (Brazaletes adulto y pediátrico).

2 Estetoscopio Littmann®.

1000 hojas blancas.

8 Bolígrafos.

Software Food Processor.

Vale la pena señalar éste último recurso material, puesto que la incorporación de la tecnología en el análisis de alimentos a partir de 1980, ha ido constituyendo un método eficaz y de optimización de tiempo, puesto que se pueden utilizar los análisis alimentarios capturados de los pacientes sobre su alimentación (alimentos sólidos y bebidas) y a partir de éstas fomentar cambios de conducta alimentaria. Mientras que para las instituciones de investigación el software es un recurso esencial para analizar y reunir información del consumo tanto personal como grupal.

En general éste software proporciona información sobre la composición de los nutrientes de los alimentos y las bebidas seleccionadas para analizarlos, lo que se traduce en información específica sobre los alimentos y bebidas. Entre las características que tiene éste se destacan 1) descripción del alimento, 2) porciones y pesos, 3) nutrientes y componentes y 4) opciones de presentación de la información.

Entre las aplicaciones que presenta en específico éste software es que sirve para dar apoyo nutricional, educación, encuestas de nutrición, investigación epidemiológica, intervención en nutrición, investigación y desarrollo, etiquetas de valores nutrimentales, además cuenta con 32000 alimentos en la base de datos y entre las fuentes de las que se apoyan se encuentra las *U.S Department of Agriculture's (USDA)*, la *National Nutrient Database for Standard Reference (NNDsr)*, archivos canadiense de nutrientes entre otras.

Sin embargo también tiene limitaciones particulares pueden carecer de precisión en los cálculos de consumo de nutrimentos debido a las múltiples variables que hay de por medio, como el tamaño y calidad de las bases de datos, que se da si los operadores malinterpretan las descripciones de los alimentos o no seleccionan la cantidad correcta de la base de datos.⁷⁴

Metodología de mediciones.

- a. Los candidatos fueron identificados a partir de su asistencia a las diferentes escuelas primaria María Carraro viuda de Ambrosi (1) y secundaria República de Panamá (1) ubicadas en la ciudad de México Distrito Federal, en el pueblo de Santa Fe, perteneciente a la delegación Álvaro Obregón y que cumplieron con los criterios de inclusión. Cabe mencionar que las escuelas en las que se realizó el estudio fueron gestionadas por parte de la casa de asistencia de la universidad Iberoamericana que se ubica en dicha comunidad, ellos se acercaron a las escuelas y a los directores los cuales asignaron a los grados y a los grupos, por lo que la representatividad que nos pueden ofrecer no es en sí de los jóvenes de la comunidad como tal sino de las escuelas que participaron.
- b. Una vez reconocidos, se realizó el reclutamiento, se procedió a explicar y solicitar a los padres y al niño la participación en el estudio y su autorización por escrito, esto se realizó por medio de las juntas que se realizaban por parte de las direcciones de cada escuela. A cada paciente se le informó acerca del objetivo de las mediciones tanto antropométricas, clínicas; como el recordatorio de 24 horas, su participación debió ser en carácter de voluntario, así como la posibilidad de no participar en el estudio, sin que por ello se vea afectado de ningún sentido.

Al recibir la carta de consentimiento informado y la carta de asentimiento firmadas por los padres y alumnos respectivamente, se les realizó la evaluación del estado nutricional:

1. El peso fue medido en kilogramos con una báscula Tanita® Ironman digital con capacidad de 150 kg y precisión de 0.01kg la medición se efectuó con el sujeto parado sobre ella con ropa ligera, descalzo, y sin objetos que puedan hacer peso, así como objetos metálicos, viendo hacia el frente sin recargarse en ninguna superficie, apoyando ambos pies por igual hasta escuchar el timbre (medición que se realizó en una ocasión);
2. La estatura fue medida con un estadímetro clínico portátil Seca® 206 de pared mide en un rango de 0 a 220cm con precisión de 1mm con los pies apoyados por igual, con los talones juntos, las piernas rectas, los brazos descansados a los costados, el tronco y cabeza bien erguidos, mirando al frente procurando mantener el ángulo de Frankfort (dicha medición se efectuará en tres ocasiones),
3. Ya obtenidos los datos anteriores se calculó el IMC y fue diagnosticado por medio del cálculo del percentil en las tablas de la CDC para las edades de los 2 a los 20 años.
4. Se efectuó la medición del área muscular del brazo, estableciendo el punto medio del brazo entre el acromion y el olecranon de donde se tomó la circunferencia del brazo en una ocasión con una cinta métrica Seca® 201 con capacidad de 0 a 205 cm y precisión de 1mm, y además se midió el pliegue tricipital con un plicómetro Lange en 3 ocasiones, teniendo el brazo relajado colgado a un costado del cuerpo.
5. Se tomó la circunferencia de cintura, se pidió al sujeto que se descubriera el torso y que localizara su el borde costal inferior y la señalara con el dedo pulgar, de mismo modo que localizará el borde ilíaco superior y la señalará con el dedo meñique, colocando posteriormente la mano sobre el abdomen con los dedos separados y donde quedó posicionado el dedo medio ahí se tomó como cintura (generalmente se localizó a la altura de la cicatriz umbilical, y se midió en una ocasión).

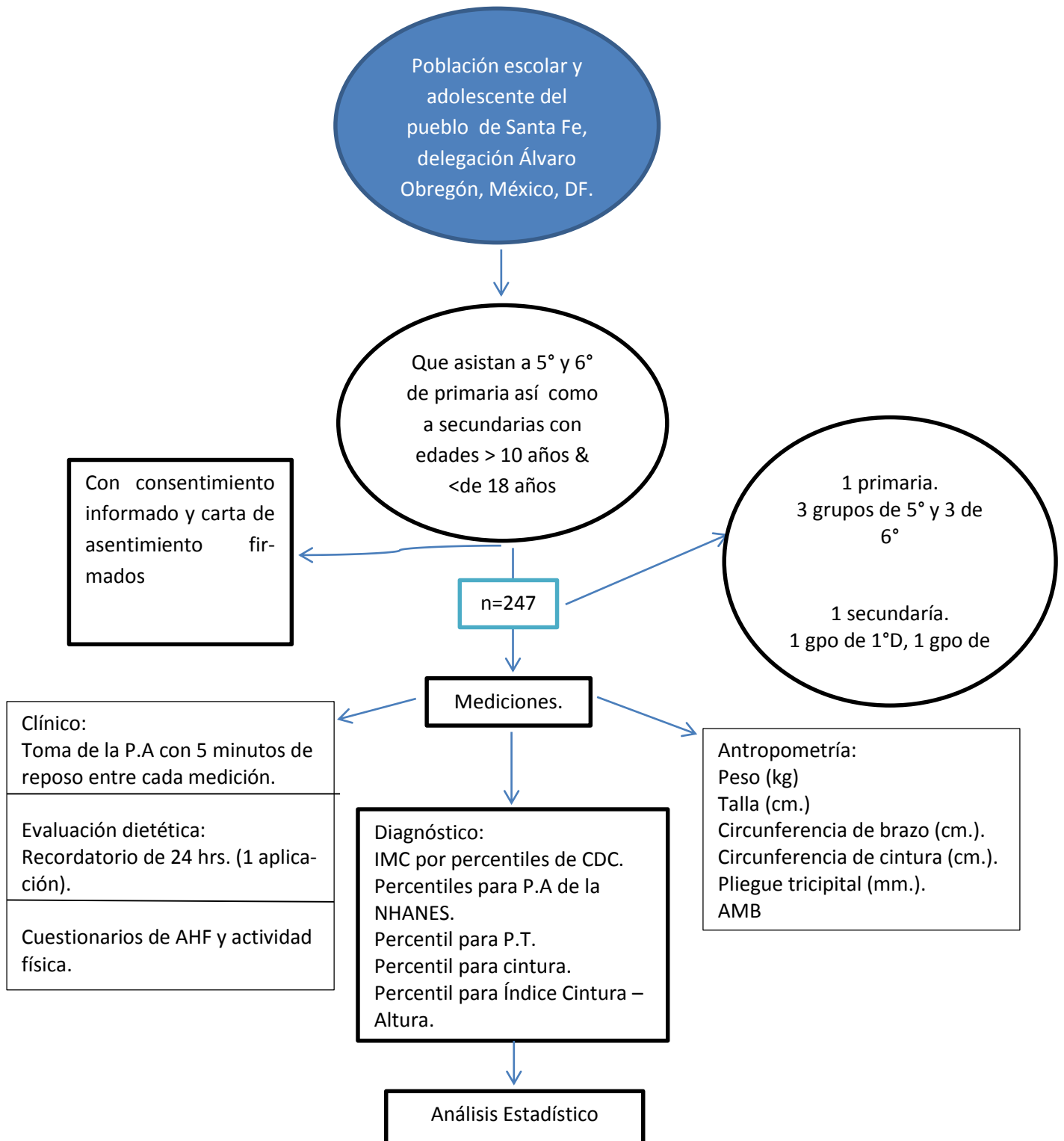
El pliegue tricipital y el índice cintura-altura se calcularon en tablas percentilares para su diagnóstico.⁷⁵

Además las mediciones de la Tensión arterial se realizaron de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999 para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión⁷⁶, y las recomendaciones de la Sociedad Europea de Hipertensión para el manejo de la HTA en niños y adolescentes²⁶.

6. Las mediciones se realizaron en tres ocasiones en el tercio distal del brazo (altura entre la distancia media del olecranon y el acromion) con un reposo de 5 minutos o un mínimo de 2 minutos entre mediciones con el brazo descansado en una superficie plana a la altura del corazón. El equipo que se utilizó para las mediciones de la presión arterial con un estetoscopio Littmann®, esfigmomanómetro aneroide Welch allyn® para adulto y esfigmomanómetro aneroide Welch allyn® pediátrico con un brazalete de 25 cm de ancho y 34 cm de largo para población adolescente y para población escolar un brazalete de 10 cm de ancho y 24 cm de largo, dicho baumanómetro previamente calibrado, las mediciones fueron realizadas por personal estandarizado para tener una buena precisión y exactitud de las mediciones y observaciones, una vez obtenida la TA se registró y clasificó de acuerdo a las tablas percentilares ajustadas por edad, sexo y talla de la NHANES 1987.

Una vez realizadas las mediciones al diagnóstico se inició la aplicación del cuestionario el recordatorio de 24 horas de alimentos que se aplicó en una ocasión de manera guiada por un observador estandarizado.

Diagrama de trabajo.



Plan de Análisis.

Los datos se capturaron en Excel y se analizaron en el programa SPSS versión 21. Para determinar si las variables cuantitativas continuas se distribuyen de forma normal se realizó la prueba Kolmogorov-Smirnov. En análisis descriptivo los datos se presentaron en medias y \pm desviación estándar si las variables tuvieron una distribución similar a la curva normal, y en caso de no tenerla se presentaron como medianas y rango intercuartilar. Para el caso de las variables cualitativas u ordinales se reportaron como frecuencias relativas y absolutas.

Además, se estimaron las proporciones de los índices predictores de riesgo cardiovascular (IMC, ICA) en todos los sujetos incluidos en la muestra y de acuerdo al consumo de ácidos grasos saturados y la presencia de hipertensión arterial.

Por otro lado para la comparación de variables categóricas se utilizaron la prueba χ^2 o prueba exacta de Fisher si el número de esperados es menor a 5. Además para las variables cuantitativas continuas se realizaron pruebas de U de Mann y Whitney.

Para la comparación entre los cuatro grupos de acuerdo a la presión arterial (Normal, hipertensión sistólica, hipertensión diastólica e hipertensión mixta) del consumo de ácidos grasos saturados, mono-insaturados, poli-insaturados, se utilizó la prueba de Kruskal - Wallis, para la cual su prueba post hoc se utilizará la prueba de la U de Mann y Whitney con la corrección de Bonferroni, para las variables continuas de acuerdo a si su distribución fue semejante a la curva normal o no.

La significancia estadística que se busca es menor al 0.05

Consideraciones Éticas

El presente protocolo ha sido sometido al comité de ética de la facultad mexicana de medicina de la universidad la Salle y el comité de investigación de la facultad mexicana de

medicina de la universidad la Salle, encontrándose a la aceptación después de atender las correcciones provistas por dichos comités.

El investigador responsable declarará que se trata de un estudio donde se respetarán las normas internacionales para realizar investigación en seres humanos expresados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de Principios Éticos para la Investigación Médica en seres humanos Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000 Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002 Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004 9ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008 y se apega a la Ley General de Salud en México. ^{77, 78.}

Riesgo de la investigación

Acorde con lo establecido por el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y conforme a los Aspectos éticos de la investigación en seres humanos, Título II, Capítulo I, artículo 17; el estudio se considera de riesgo mínimo.

Contribuciones y beneficios del estudio

Obtener conocimiento de las cifras de presión arterial en relación a la ingesta de grasas.

Los beneficios esperados pueden resultar en un mejor pronóstico en las co-morbilidades que presente el paciente así como en la prevención de enfermedades cardiovasculares.

En caso de que el paciente lo decida podrá abandonar el estudio.

Los pacientes estarán en contacto continuo con el investigador, se les proporcionara un número telefónico al que podrán comunicarse en caso de aclaración a cualquier duda.

En caso de cualquier evento el paciente será tratado o canalizado al especialista correspondiente. co-

Confidencialidad

Todos los datos obtenidos durante su participación se mantendrán como confidenciales. Sólo el personal autorizado de la clínica de insuficiencia cardiaca tendrá acceso a los mismos para la captura y procesamiento de la información. Los datos obtenidos de los pacientes serán sin indicar su nombre (se utilizará un número o clave) y se emplearán para el estudio y quizá puedan emplearse en el futuro en relación con otros estudios. evaluar

Condiciones en las cuales se les solicita el consentimiento

Se pedirá al padre o tutor del estudiante el consentimiento informado y al alumno su carta de asentimiento para participar en el estudio y se le explicará que su atención en la escuela no será diferente en caso de rechazar la invitación o abandonar el estudio.

Anexo 2. Carta de consentimiento informado.

Se extenderá por duplicado, en papel membretado del INCMNSZ, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal y otra en poder del investigador. in-

El contenido de la carta de consentimiento se estructuró acorde con las disposiciones de la Declaración de Helsinki y la Secretaría de Salud en materia de investigación en humanos conforme a los artículos 13 a 27 del capítulo I.

Consignará:

Que el paciente ha recibido información clara y por escrito.

Que se han atendido todas sus dudas acerca de la participación en el protocolo (poner título, es indispensable anotar el título preciso para cada protocolo).

Que conoce los riesgos, beneficios y responsabilidades derivadas de su participación.

Que aceptó participar de manera voluntaria y que se garantizará la confidencialidad de la investigación.

Que podrá retirarse en cualquier momento, sin perder sus beneficios como paciente del Instituto o ser penalizado.

El nombre y firma del sujeto de investigación o su representante legal.

El nombre y firma de dos testigos y la relación que estos tengan con el sujeto de investigación.

in-

El nombre y firma del investigador que obtiene el consentimiento.

Fecha en la que se obtuvo el consentimiento informado.

Resultados

Para el presente estudio se incluyeron 247 sujetos de edades entre 9 y 16 años, de los cuales 38 (15.38%) fueron clasificados como sujetos con tensión arterial por arriba del percentil 95 (aunque se podría decir que son hipertensos de acuerdo a la Task Force, a la NHANES y a la CDC, los cuales a pesar de no parecer cifras clínicas de hipertensión para adultos, en niños y adolescentes sí son considerados como tal de acuerdo a los percentiles, ya que al estar en un proceso de crecimiento y desarrollo las cifras cambian constantemente y por medio de estas es posible clasificarlo así) de éstos se pueden ver sus características antropométricas y de cifras tensionales en la Tabla 1. Se sub-clasificaron como sujetos con hipertensión sistólica, diastólica o mixta obteniendo 8 (21%), 25 (65.8%) y 5 (12.15%) respectivamente. Entre los resultados obtenidos en éste estudio se observó que aquellos identificados como hipertensos presentaron una mayor mediana de edad, así como mayor IMC, circunferencia de cintura e índice cintura altura comparado con los normotensos con diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 1. Características antropométricas y de tensión arterial de la muestra estudiada.

VARIABLES	TOTAL N=247	TENSIÓN ARTERIAL >P95 N= 38	TENSIÓN ARTERIAL ≤P95 N=209	VALOR P
Edad (años)	11.5 (10 – 14)	13(11.00-14.00)	11(10.00-13.00)	0.015
Peso (kg)	45.75 (45, 53.8)	51.15(45.77-69.82)	43.95(35.80-52.42)	0.0001
Estatura (cm)	150 (142.4, 158.3)	154.15(148.92-161.12)	148.90(140.65-157.12)	0.003
Índice de Masa Corporal (kg/m ²)	20 (17.1, 22.8)	22.09(20.11-26.35)	19.53(17.02-22.57)	0.0001
Circunferencia de cintura (cm)	71.5 (64.5 , 78.9)	77.75(72.87-90.00)	70.15(63.75-78.00)	0.0001
Índice Cintura /Altura	0.47(0.43-0.52)	0.52(0.47-0.58)	0.46(0.42-0.52)	0.0001
TAS (mmHg)	100 (93.3-110)	120 (110.00-120.00)	100 (90.00-103.40)	0.0001
TAD (mmHg)	65 (60 - 70)	80 (77.47-80.00)	60 (60.00-70.00)	0.0001

Los datos se presentan como mediana (rango intercuartil p25 - 75), p U de Mann-Whitney

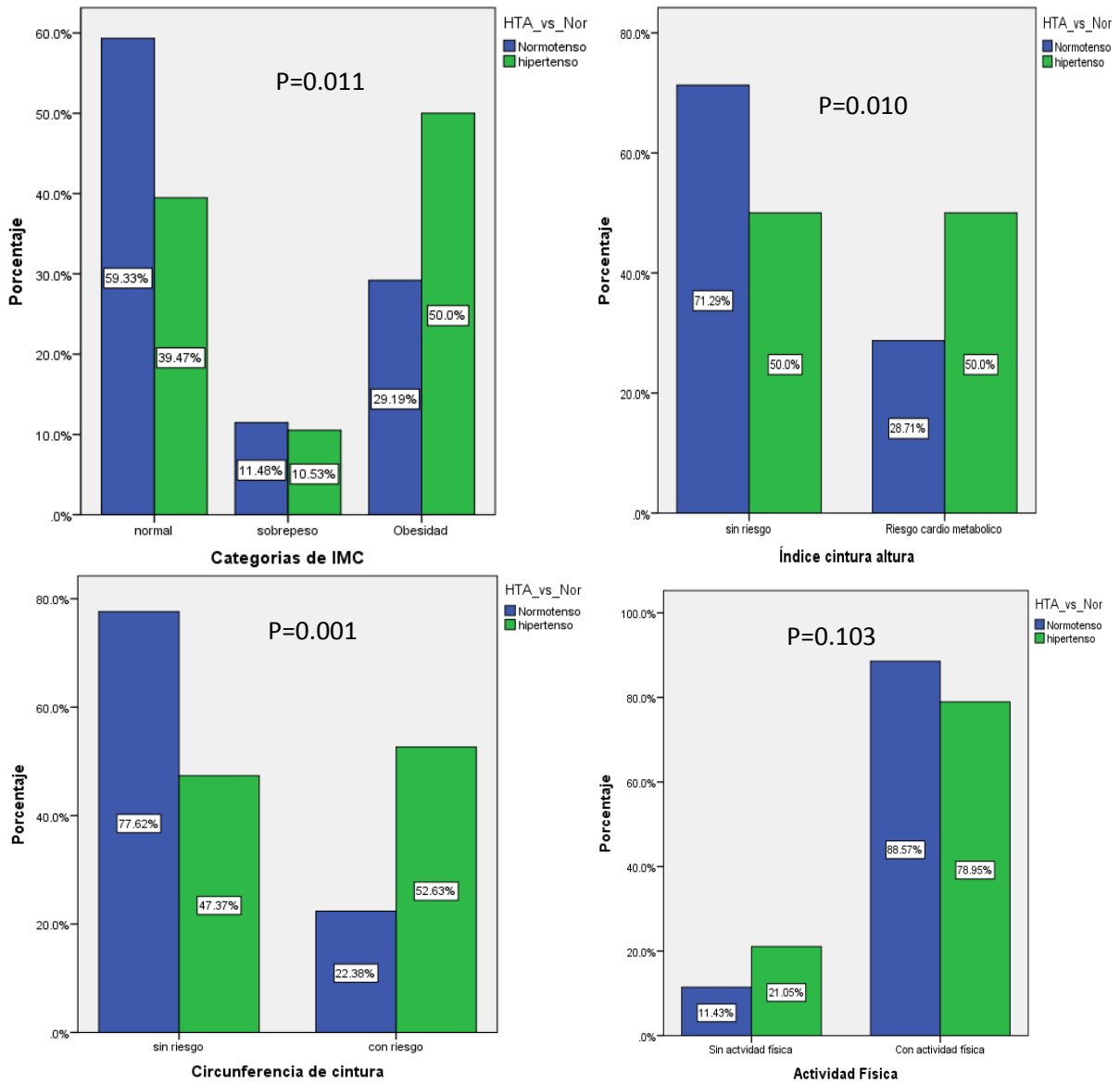
Respecto a la ingesta dietética no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los sujetos hipertensos y los normales, excepto en el índice omega 6/ omega 3 donde se observó que los sujetos hipertensos presentan un mayor consumo de ácidos grasos omega 6 con respecto al consumo de ácidos grasos omega 3. (Tabla 2)

Tabla 2 Características alimentaria de la muestra

Los datos se presentan como mediana (RIQ p25 – 75) del porcentaje respecto a la energía consumida (%E), p U de Mann y Whitney

	Total n= 247	Tensión arterial >p95 n= 38	Tensión arterial p≤95 209	n=	P
Energía (Kcal)	1746.3 (1280.2-2252.6)	1895.75 (1277.18-2439.83)	1743.23 (1279.68-2236.38)		NS
Grasas totales (g)	62.96 (41.20-84.47)	70.28 (40.67-87.81)	62.23 (41.55-84.17)		NS
Grasa total (% de Kcal totales)	32.23 (25.58-39.94)	34.48 (27.8-40.2)	32.06 (24.55-39.8)		NS
Proteínas, g	60.83 (46.47-80.75)	59.86 (48.72-83.17)	61.32 (45.43-80.20)		NS
Proteínas (% de las Kcal totales)	14.6 (312.04-17.44)	14.72 (11.39-17.23)	14.57 (12.04-17.45)		NS
Hidratos de carbono (g)	221.04 (151.75-320.48)	214.56 (151.58-321.09)	221.04 (150.69-320.68)		NS
Hidratos de carbono (% de las kcal)	52.41 (45.3-62.2)	50.48 (46.05-62.52)	52.9 (45.3.-62.2)		NS
Fibra total (g)	12.07 (7.22-18.26)	13.46 (6.79-20.76)	11.65 (7.52-18.03)		NS
Azúcar (g)	88.78 (54.92-146.23)	94 (56.29-164.13)	87.28 (54.43-144.39)		NS
Grasas saturadas (g)	21.10 (13.54-21.10)	22.93 (13.45-30.84)	20.63 (13.45-28.47)		NS
Grasa saturada (% de las Kcal totales)	10.96 (8.33-13.43)	11.32 (7.3-14.5)	10.8 (8.4-13.4)		NS
Grasas mono-insaturadas (g)	2159 (13.18-31.94)	22.82 (12.43-28.89)	21.30 (13.33-32.32)		NS
Grasas poli-insaturadas (g)	9.98 (5.12-16.67)	10.13 (6.11-13.5)	9.83 (4.95-17.06)		NS
Ácidos grasos omega 3 (g)	0.90 (0.56-2.62)	0.87 (0.58-2.05)	0.9 (0.55-2.66)		NS
Ácidos grasos omega 6 (g)	7.49 (40.07-12.30)	7.43 (5.13-10.55)	7.63 (7.33-12.92)		NS
Ácidos grasos trans (g)	0.62 (0.34-1.14)	0.54 (0.23-1.25)	0.62 (0.43-1.13)		NS
Calcio (mg)	771.86 (556.12-1010.35)	729.37(430.08-965.43)	774.39 (561.34-1015.63)		NS
Magnesio (mg)	180.66 (138.55-231.99)	176.91(117.77-222.26)	181.02 (142.55-236.22)		NS
Potasio (mg)	1848.69 (1385.90-2369.99)	1979.59(1444.05-2395.35)	1827.29 (1368.55-2362.86)		NS
Sodio (mg)	1623.36 (1093.28-2538.75)	1588.65(943.11-2750.14)	1645.12 (1112.85-2455.82)		NS
Índice saturadas/mono-insaturadas	0.93 (0.69-1.26)	0.93 (0.68-1.47)	0.93 (0.70-1.25)		NS
Índice mono-insaturados/poli-insaturadas	2.24 (1.80-3.00)	2.16 (1.52-3.07)	2.25 (1.82-2.99)		NS
Índice Saturadas/poli-insaturadas	2.04 (1.23-3.70)	2 (1.08-4.45)	2.04 (1.25-3.68)		NS
Índice Omega6/omega3	6.46 (3.42-11.00)	9.84 (4.18-15.75)	6.56 (3.40-9.56)		0.045*

En la Figura 1 se muestra la diferencia entre los sujetos con hipertensión y los normotensos en la frecuencia de sujetos con riesgo cardiovascular de acuerdo a los indicadores antropométricos y actividad física, y se observa, que los sujetos con hipertensión tienen más frecuencia de obesidad, riesgo cardiovascular por índice cintura-altura y por circunferencia de cintura, además de menos actividad física, con diferencias estadísticamente significativas entre grupos, excepto en la actividad física.

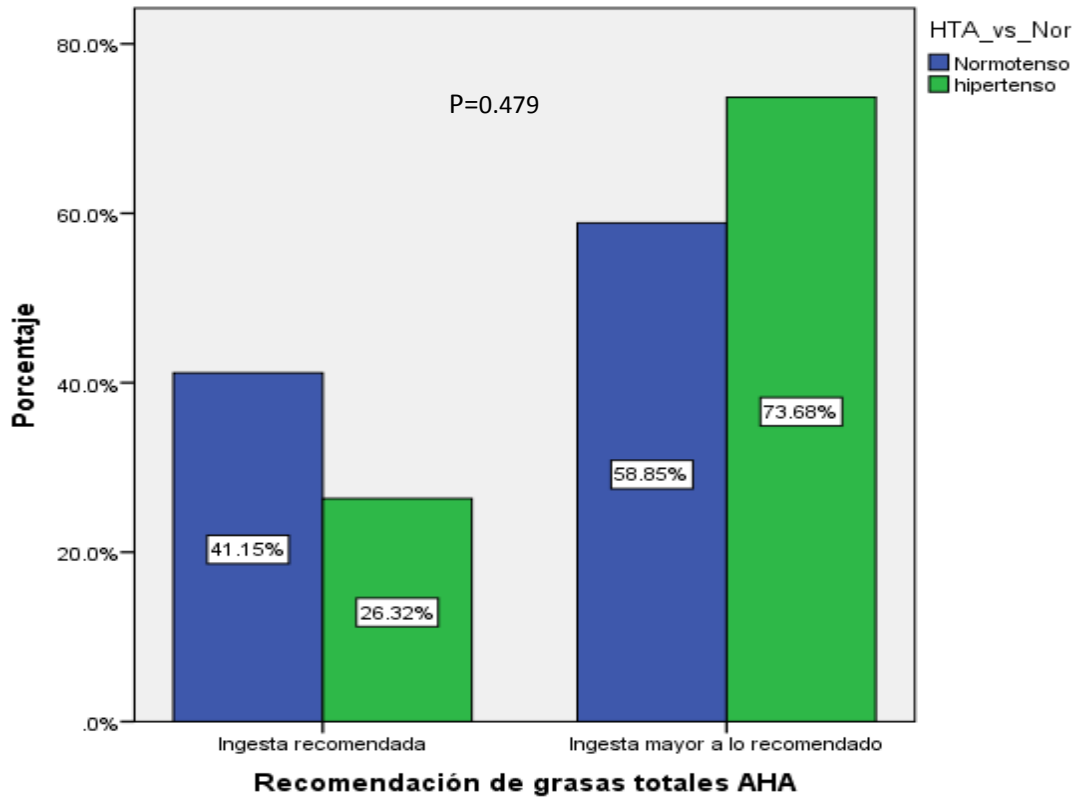


P= *X² y prueba exacta de Fisher.

Figura 1. Indicadores antropométricos y actividad física de hipertensos y normotensos.

Se apreció una alta proporción de sujetos dentro del grupo del grupo de hipertensos con un mayor consumo grasas totales superior a lo recomendado con una mediana de 70.28g y

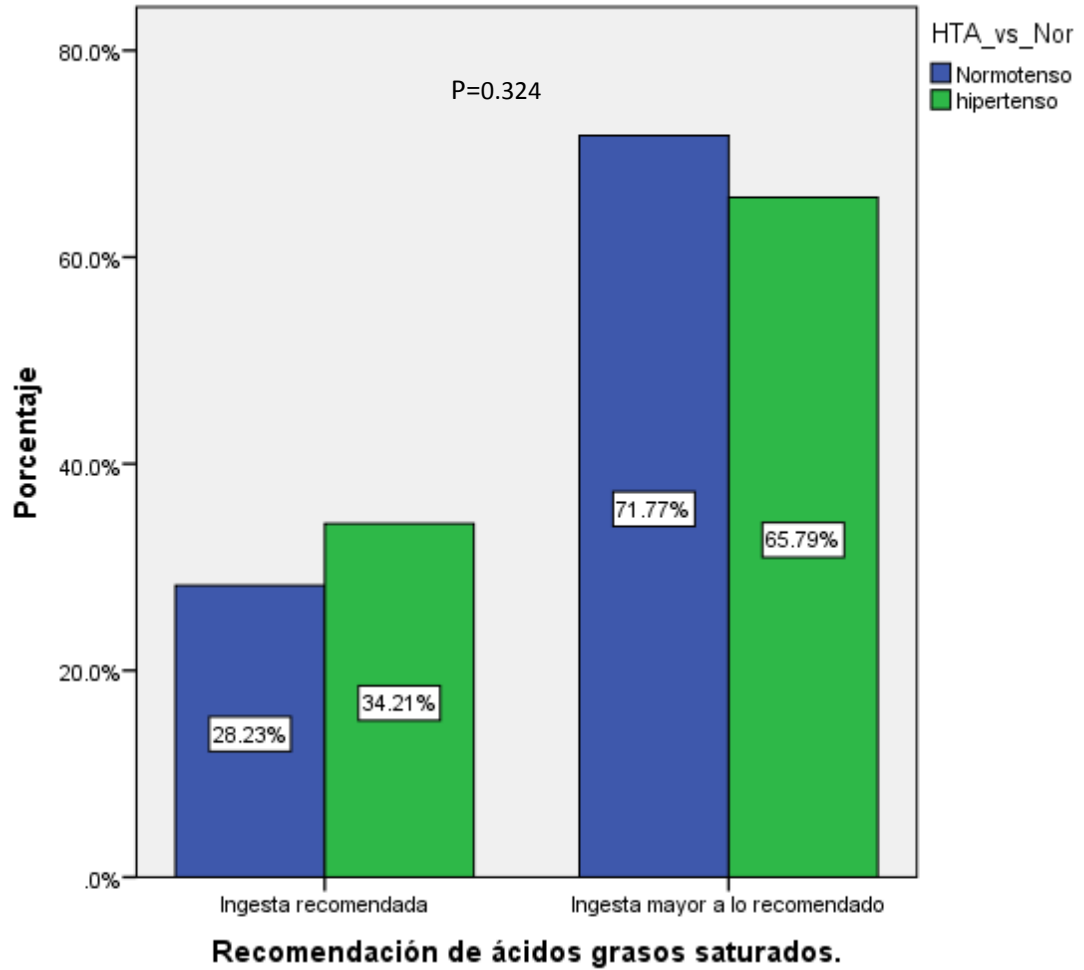
rango intercuartil (40.67-87.81g), aunque no hubo diferencia significativas entre los grupos (Figura 2).



X² de Pearson.

Figura 2. Alta ingesta de grasas totales agrupado por tensión arterial.

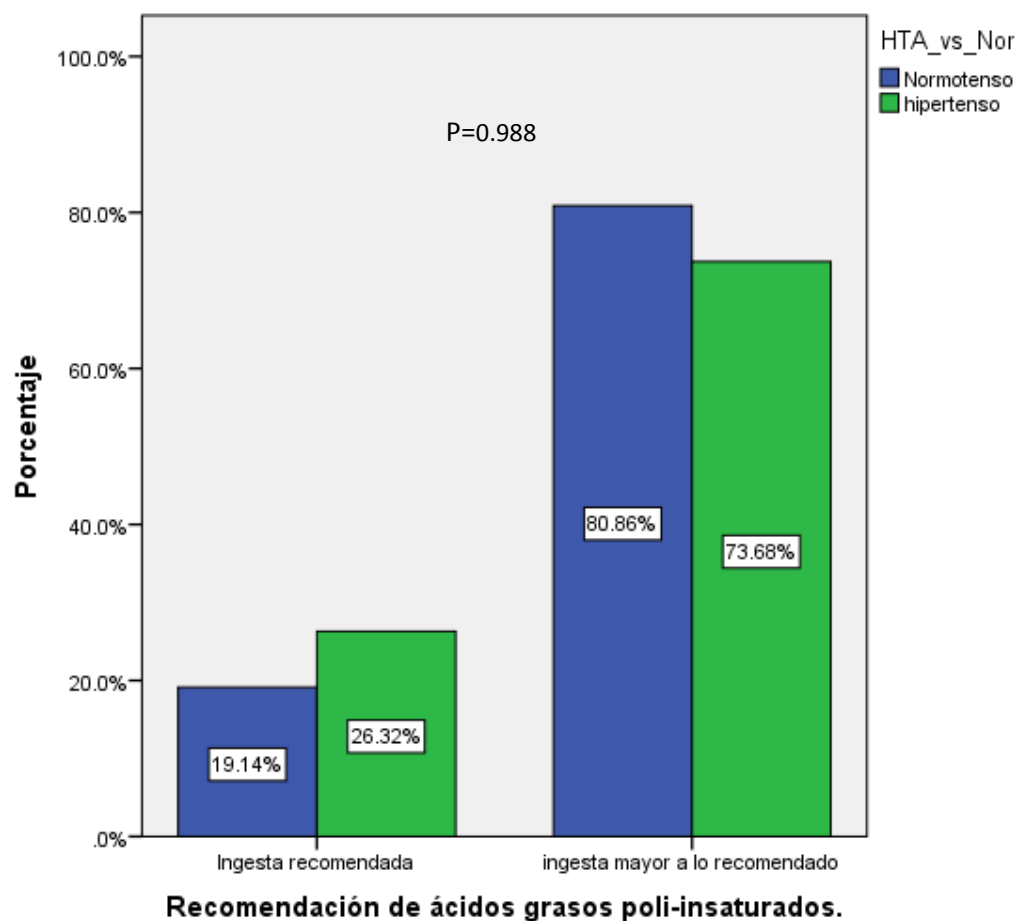
Además, no se encontraron diferencias estadísticas entre los grupos en relación a la frecuencia de sujetos con un consumo elevado de grasa saturada (Figura 3).



X² de Pearson.

Figura 3. Alta ingesta de grasas saturadas comparado por normotenso e hipertensos

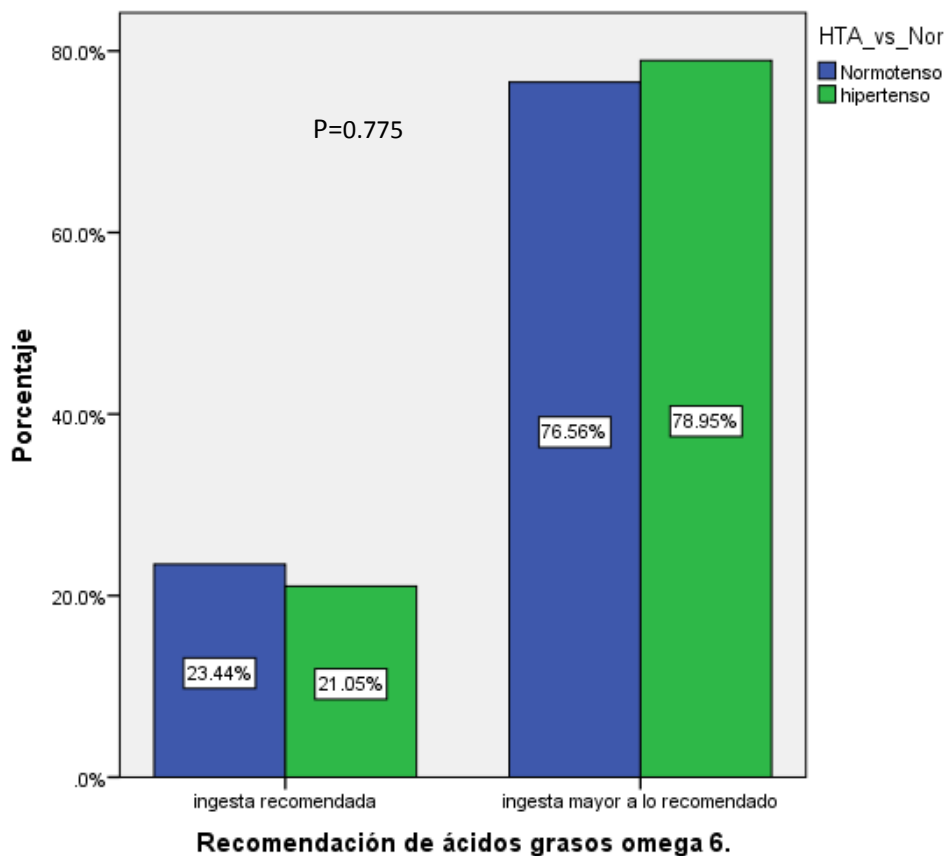
En cuanto a las grasas poli-insaturadas dentro del grupo de alta ingesta se observó un 7.18% más consumo en el grupo de los normotensos comparado con los hipertensos de éste mismo estrato sin diferencia significativas, contrario al grupo de ingesta recomendada (Figura 4).



χ^2 de Pearson.

Figura 4. Alta ingesta de grasas poli-insaturadas comparados por tensión arterial.

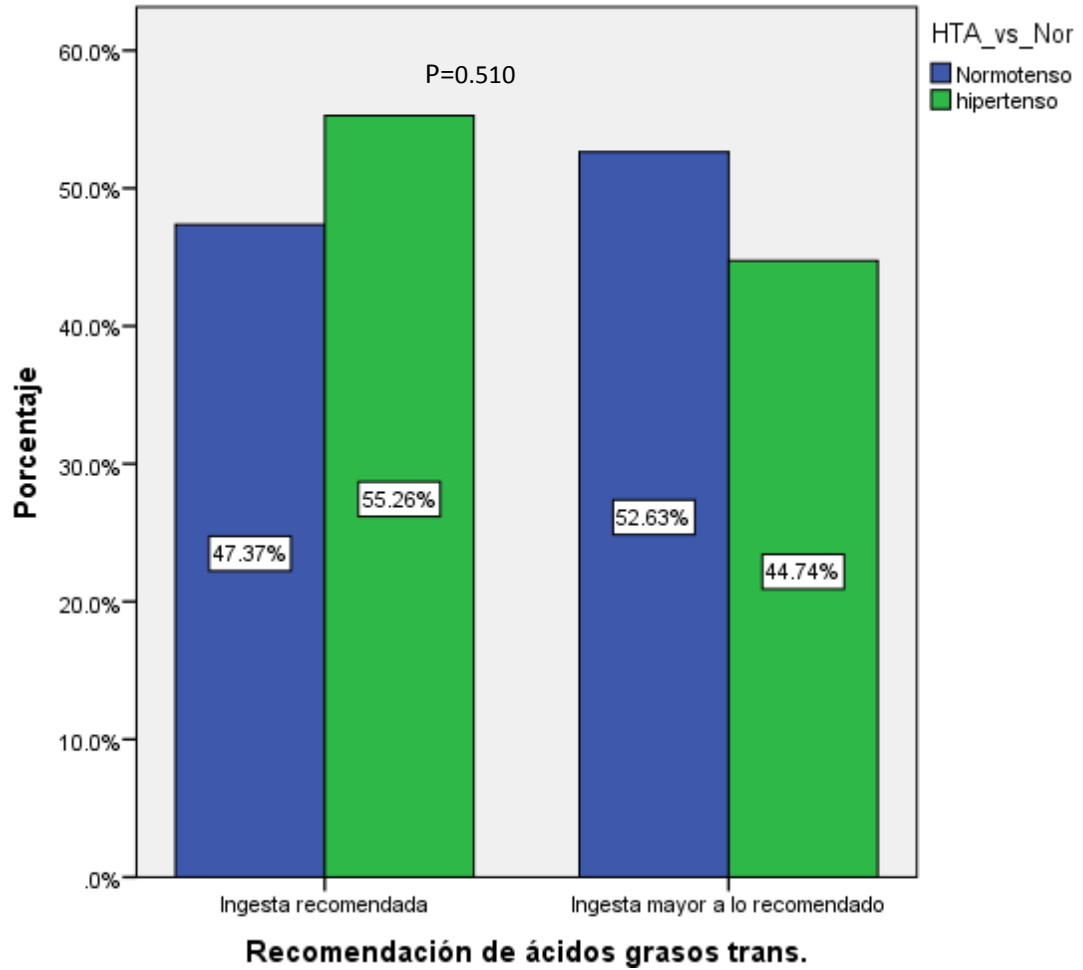
En la Figura 5 se observa una mayor ingesta de los ácidos grasos omega 6 en el grupo de hipertensos respecto a los normotensos, sin embargo no hay diferencias estadísticas significativas.



X² de Pearson.

Figura 5. Alta ingesta de grasas omega 6 comparados por tensión arterial.

Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los sujetos hipertensos y normotensos en la frecuencias de consumo mayor al recomendado de grasa trans. (Figura 6)



X² de Pearson.

Figura 6. Alta ingesta de grasas trans comparados por tensión arterial

Por otro lado se analizó la frecuencia de obesidad, el riesgo cardiovascular e hipertensión, de acuerdo a la ingesta de grasa total mayor a lo recomendado (>30 % de las kcal totales) por la AHA y se encontró mayor proporción de sujetos con índice cintura altura >0.5 y mayores cifras tensionales diastólicas en el grupo con consumo elevado de grasa comparado con el grupo con consumo adecuado de grasas totales con diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia de obesidad, predictores de riesgo cardiovascular y cifras tensionales altas determinado por alta ingesta de grasas totales de acuerdo a la American Heart Association

VARIABLE	RECOMENDACIÓN DE GRASAS TOTAL <30% N=96 (38.70%)	INGESTA MAYOR A LO RECOMENDADO DE GRASAS TOTALES >30% N=151 (61.29%)	VALOR P
Sobrepeso – Obesidad	8(8.3%) – 33(34.7%)	20(13.1%) -47(30.9%)	0.480
Índice Cintura - Altura ≥ 0.5	23 (23.9%)	56 (36.8%)	0.031
Hipertensión Sistólica \geq percentil 95	1 (1.00%)	7 (4.6%)	0.018
Hipertensión Diastólica \geq percentil 95	9 (9.4%)	16 (10.6%)	0.288
Hipertensión Sistémica \geq percentil 95	0 (0%)	5 (3.3%)	0.064
TA Diastólica [mmHg]	60 [60-70]	65 [60-70]	0.048
TA Sistólica [mmHg]	100 [96.61-110]	100 [90-110]	0.915

n (%), mediana [Rango intercuartilar p25 - 75], χ^2 , prueba exacta de Fisher, p U de Mann - Whitney

Al comparar al los sujetos por tipos de hipertensión y los normotensos no se observaron diferencias estadísticamente significativas, sin embargo se aprecian tendencias a un mayor consumo de grasas totales y saturadas en el grupo con hipertensión sistólica y por otro lado los sujetos con hipertensión diastólica presentaron un índice omega6/omega3 más alto comparado con los sujetos normotensos (ver Tabla 5).

Tabla 4. Consumo de grasas y sus distintos tipos, ajustado por cifras tensionales normales y cifras tensionales altas en sus distintos tipos.

	Normotenso n=209	HTAS n=8	HTAD n=25	HTA Mixta n=5	Valor p
Grasas totales g	62.23 (41.5-84.1)	99.40(59.3-129.8)	60.62(34.9-81.8)	62.96(40.2-138.1)	0.103
Ácidos grasos saturados g	20.63 (13.4-28.4)	24.99 (20.5-46.5)	22.11 (7.8-28.2)	22.38 (20-44)	0.067
Ácidos grasos mono-insaturados g	21.30 (13.2-32.3)	28.33 (16.93-29.6)	19.11 (12-28.5)	26.96 (12.3-62.7)	0.593
Ácidos grasos poli-insaturados g	9.83 (4.9-17)	9.27 (7.58-29.44)	10.29 (5.7-13.4)	10.97 (3.6-22.2)	0.816
Ácidos grasos n3 g	0.90 (0.55-2.66)	1.18 (0.72-4.8)	0.84 (0.5-1.1)	1.22 (0.60-5.8)	0.267
Ácidos grasos n6 g	7.63 (3.7-12.9)	8.21 (6.1-23.1)	7.38 (4.9-10.6)	8.34 (2.8-16.5)	0.794
Ácidos grasos trans g	0.62 (0.34-1.13)	0.69 (0.47-1.42)	0.53 (0.03-1.3)	0.47 (0.33-0.99)	0.621
Índice n6/n3 g	6.18(3.4-9.5)	9.35 (5.6-19.8)	9.95 (4.4-15.7)	4.17 (2.6-12.3)	0.060

Hipertensión sistólica (HTAS), hipertensión diastólica (HTAD), medianas (RIQ p25 - p75), p= Kruskal-Wallis

Tabla 5. Comparación de los parámetros antropométricos de riesgo cardiovascular entre los sujetos normotensos y los tipos de hipertensión.

	Normotenso n=209	HTAS n=8	HTAD n=25	HTA Mixta n=5	Valor p
Índice de Masa Corporal (kg/m²)	19.52(17-22.5)	24.44(20.8-27.3)	21.10(19.1-23.3)	26.44(24-34.5)	0.0001
Índice Cintura Altura	0.47(0.42-0.52)	0.56(0.49-0.59)	0.49(0.44-0.55)	0.60(0.55-0.65)	0.0001
Circunferencia de Cintura (cm)	70(63.5-78)	84.15(72.4-93.5)	76.60(71.2-86.7)	93(89.5-105.5)	0.0001
Grasa corporal (%)	10.49(6.3-21)	17.55(11.9-33.4)	21.59(11.1-27.2)	22.49(20-30.8)	0.001

Hipertensión sistólica (HTAS), hipertensión diastólica (HTAD), mediana (RIQ p25 – p75) p= Kruskal-Wallis

En relación a la comparación de los indicadores antropométricos por tipos de hipertensión y los normotensos en la Tabla 5 se aprecian que los sujetos con hipertensión mixta, seguidos de los sujetos con hipertensión sistólica presentan valores mayores de todos los indicadores, comparados con los sujetos con hipertensión diastólica y los normotensos.

Discusión

Dentro de los principales hallazgos en la presente investigación tenemos que el consumo de grasas totales >30% de las kcal totales está asociado a mayor porcentaje de sujetos con hipertensión diastólica así como un índice de ácidos grasos omega 6/3 (10/1) con la mayor, mientras que la alta ingesta de grasas saturadas, se asoció a una mayor presencia de hipertensión arterial sistólica, lo cual hasta donde sabemos en sujetos adolescentes no se ha reportado hasta ahora en la literatura .

Además, comparado las recomendaciones dietéticas por organizaciones internacionales como la AHA se pudo identificar que hay una alta frecuencia de estudiantes que tienen un alto consumo de grasas.

Respecto a dichas recomendaciones de ingesta de grasas se observó que la frecuencia de sujetos con hipertensión que tienen alta ingesta de grasas saturadas es de 73.68%, de acuerdo al alto consumo de grasas monoinsaturadas 65.79%, mientras que los poliinsaturados 73.68%, los omega 6 78.95% y las grasas trans en un 44.74%, de manera específica aquellos que consumieron más grasas totales que lo recomendado tuvieron más frecuencia de sujetos hipertensos y mayores cifras tensionales a comparación que los que consumieron cantidades dentro de los parámetros alimentarios de grasas con diferencias significativas.

En estudios previos en como el de A. Grynberg se menciona que las grasas saturadas se asociaron principalmente con la presencia de hipertensión arterial sistólica, lo que coincide con nuestros hallazgos, aunque la población estudiada fueron sujetos adultos.¹⁴

Del mismo modo Ueshima y Djuosse^{69,70} destacan que la ingesta de grasas mono y poliinsaturadas reducen las cifras de TA, el estudio de Liu y cols⁷¹. También señalan que el consumo de DHA favorece la disminución de la tensión arterial diastólica, un estudio realizado por Niinikoski y cols.⁷² resaltan que la reducción de la ingesta de las grasas saturadas en niños puede reducir la TAS y la TAD con diferencias significativas a comparación de aquellos que no redujeron su ingesta de éste tipo de grasas.

Otro resultado obtenido en el presente estudio fue que los sujetos con hipertensión presentaban mayor frecuencia de obesidad y sobrepeso, además de mayor circunferencia de cintura, lo que coincide con lo encontrado por Colín y colaboradores.¹¹

Por otro lado en una investigación de Polonia clasifican a hipertensos con sobrepeso por IMC con frecuencias de 15.1% y obesos con 3.7% que se asemejan un poco a nuestros resultados sobre todo en el porcentaje de sobrepeso (sobrepeso: 10.37%, obesidad 50%) sin embargo, ellos tienen menor porcentaje con obesos-hipertensos⁷⁹. En Argentina en el estudio de Silo A. Dei Cas los jóvenes estudiados presentaron una prevalencia de obesidad 7%⁴⁰, uno más es el de Urrutia-Rojas donde se observó que el 38.3% de su muestra de estudio presentaba sobrepeso/obesidad asociándose a hipertensión con una **OR de 3.05 (2.11-4.41)**⁸⁰.

También Shakira y cols.³³ encontraron en adolescentes latinoamericanos que aquellos con sobrepeso u obesidad presentaban mayor frecuencia de hipertensión, con una asociación estadísticamente significativa, tanto en hombres como en mujeres OR= 2.7 (1.1-6.7) y OR= 6.5 (2.2-5.5) respectivamente.

Un punto importante en éste estudio fue determinar la proporción de hipertensión en estudiantes de la escuela primaria y secundaria pertenecientes al pueblo de Santa Fe en la delegación Álvaro Obregón en México DF., la cual se estimó en 15.38% de manera general y de manera específica se vio que del tipo sistólico se presentó en 21%, diastólico 65.8% y mixto o sistémico 12.15%, mientras que en otros estudios en los que se estimaron prevalencias en poblaciones similares (escolares y adolescentes) tal como en Buenos Aires, Argentina reportaron una prevalencia de hipertensión del 7.7% en general y en mujeres de 4.7%⁴⁰, siendo muy similar a lo que se describe en el proyecto Vela que se realizó en Argentina donde evaluaron niños de escuelas rurales y los cuales presentaron una prevalencia del 4.7%⁸¹, otro referente a escuelas rurales realizado en Canadá reportó un 7.4%⁸². Específicamente, en nuestro país se llevó a cabo un estudio en León Guanajuato el cual registró una prevalencia de 3.77%⁴¹. En un grupo etario menor Colín encontró en población escolar una prevalencia en HTAS de 3.8%, HTAD 14.2 e hipertensión mixta de 22.8%¹¹. Por otra parte hablando de estudios nacionales cómo la ENSANUT 2012 señaló una prevalencia de 1.8% para éste grupo de edad, sin embargo en mujeres se ha visto que la frecuencia aumenta a 4% siendo adolescentes de 16 a 19 años⁴².

Por lo que podemos decir que en el presente estudio hemos encontrado una proporción que es mayor a lo que se reporta en los estudios nacionales previos, lo cual puede deberse a que su ingesta de alimentos tanto en tiempo de desayuno y en comida acuden al mercado del pueblo donde la mayoría de alimentos son fritos, de carne de cerdo, de borrego, los cuales contienen grandes cantidades de grasas tipo trans y saturadas.

En cuanto a la parte alimentaria se ha mencionado que el consumo de las calorías totales es de particular importancia en los estudios del tipo epidemiológico. La razón es que la mayor parte de los nutrimentos están correlacionados con dicho consumo energético total, como lo son las grasas que es una de nuestras variables de interés, así mismo los hidratos de carbono totales, puesto que las personas que consumen más calorías consumen más de estos macronutrientes.⁸³ Y entre nuestros resultados se puede observar dicha tendencia.

Algo más en lo que diferimos entre éste estudio y los previos que se revisaron es lo relacionado al consumo de **sal**, la cual se ha relacionado con la presencia de hipertensión arterial, no obstante en nuestros resultados aquellos que se clasificaron como hipertensos tuvieron una mediana menor a los normotensos, sin embargo hay otro estudio con un resultado similar éste fue realizado por MacCarron D. Morris y cols⁸⁴ en el que la alta ingesta de sodio, potasio y calcio se relacionó con menores cifras tensionales.

Limitaciones del Estudio

La principal limitante es que los hipertensos (sujetos con cifras tensionales elevadas) detectados fueron menor a lo esperado para el estudio, por una razón en particular que en vez de utilizar una fórmula de tamaño de muestra para proporciones se utilizó la fórmula de diferencia de medias, lo cual pudo influir en los hallazgos teniendo errores de tipo β (es decir que podemos inferir que no hay diferencias, cuando realmente sí las hay), puesto que se ocupó el mínimo estimado y esto mismo no permitió que los datos pudieran llegar a una Regresión logística para obtener la fuerza de asociación por un OR.

Otra limitante más fue que se había pensado en dos instrumentos de medición para alimentos, el cual es el SNUT que es una frecuencia de alimentos del INSP y un recordatorio de 24 h. adaptado para la población que fue elegida, sin embargo el primero parecía registrar adecuadamente los consumos en un estudio piloto realizado pero una vez aplicadas a poblaciones más jóvenes los datos comenzaron a presentarse erráticos y sobreestimados, sin mencionar que incluye sesgos como el de memoria y deseabilidad social, ya que éste instrumento obliga a recordar al entrevistado sus patrones alimentarios en el último año. Y el recordatorio de 24h puede tener sesgos también, sin embargo, podría considerarse el mejor instrumento, ya que es el más utilizado por el control que hay al momento de la entrevista o bien en la auto aplicación. La idea primaria fue el cruce de datos de los alimentos consumidos por sujeto para observar la correlación, no obstante esto no se logró, por las cuestiones que se mencionan al respecto de la frecuencia, por lo que se decidió solo la utilización de los datos del recordatorio el cual fue solo uno.

Se ha mencionado que para tener buenos datos provenientes de éste instrumento deben ser necesarias 3 encuestas como mínimo, sin embargo, lo que menciona Berdanier et al.⁷⁴ Es que no hay un consenso mucho acerca de los instrumentos que se emplean dentro de los estudios epidemiológicos de la nutrición donde no hay un estándar de oro por lo que suelen ser utilizados las frecuencias de alimentos (FA) y recordatorios de 24 horas (R24Hrs.), sin embargo también mencionan que con la aplicación de un solo recordatorio de 24 horas se tiene una subestimación en el porcentaje de kilocalorías del consumo proteico del 77.7%, mientras que con 3 recordatorios se subestima un 50.2%, y si se pudiera

realizar una aplicación del instrumento en un número infinito la subestimación sería de 19.2%.

Además un estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud Pública donde se compara la estimación de las calorías totales, de los macro y micronutrientes es mayor en la FA comparado con el R24Hrs, y en cuanto a los nutrientes la FA sobre estima ligeramente más que el R24Hrs, **además los nutrientes como los ácidos grasos poli-insaturados, colesterol, vitamina E y ácido fólico no son bien estimados por las FA.**⁸⁵

Cabe mencionar además, no se realizó la valoración de los cambios de la maduración sexual en éste estudio por medio de la escala Tanner, siendo importante, ya que muchos cambios hormonales pueden tomar un papel crítico en cambios fisiológicos como puede ser la tensión arterial.

Conclusiones

La proporción de los sujetos hipertensos (cifras tensionales altas) es mayor en el pueblo de Santa Fe en la delegación Álvaro Obregón a lo descrito en la ENSANUT para éste grupo de edad. Dicha proporción fue de 15.38%, en mayor proporción la hipertensión diastólica.

El consumo de grasas totales >30% de las kcal totales está asociado a mayor porcentaje de sujetos con hipertensión diastólica, así como un índice de ácidos grasos omega 6/3 (10/1).

La ingesta elevada de de grasas saturadas, se asoció a una mayor presencia de hipertensión arterial sistólica.

Bibliografía.

1. Peña M y cols. *Obesidad en la pobreza*. Organización Panamericana de la Salud; OPS Publicación Científica, 576; 2000.
2. Bethell C, Simpson L, Stumbo S, Carle AC, Gombojav N. National, state, and local disparities in childhood obesity. *Health Aff (Millwood)*. 2010;29:347–356.
3. Centers for Disease Control (CDC). Obesity prevalence among low-income, preschool-aged children—United States, 1998–2008. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2009;58:769–773
4. Rivera J, Barquera S, González-Cossío T, Olaiz G. Sepúlveda Transition in México and in other Latin American countries. *Nutr Rev*. 2004;62(7 part 2):S149-S157.
5. Romieu I, Hernández-Ávila M, Rivera J, Ruel M, Parra S. Dietary studies in countries experiencing health transition: Mexico and Central America. *Am J Clin Nutr*. 1997;65(suppl):S1159-S1165.
6. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation on obesity*. WHO Technical Report Series 894. Ginebra: WHO; 2000.
7. Organización Mundial de la Salud. *Enfermedades cardiovasculares. Datos y cifras*. 2012 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>(consultada el 29 de octubre de 2012).
8. Williams CL, Hayman LL, Daniels SR, Robinson TN, Steinberger J, Paridon S, Bazzarre T. Cardiovascular health in childhood. A statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation*. 2002;106:143-160.
9. Webber LS, Osganian V, Luepker RV, et al. Cardiovascular risk factors among third grade children in four regions of the United States. The CATCH Study: Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health. *Am J Epidemiol*. 1995;141(5):428–439.
10. Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children. A problem of epidemic proportions. *Hypertension*. 2002;40:441-447.
11. Colín-Ramírez E, Castillo-Martínez L, Orea-Tejeda A, Villa Romero A, Vergara Castañeda A, Asensio Lafuente E, *Waist Circumference and Fat Intake Are Associated with High Blood Pressure in Mexican Children Aged 8 to 10 Years*. American Dietetic Association. *J Am Diet Assoc*. 2009;109:996-1003.
12. Orea Tejeda A, Castillo Martinez L, *Enfermedad Cardiovascular causas y consecuencias* Editorial, Inter Sistemas. 2008 (pag 1 – 11).

13. German JB, Dillard CJ. Saturated Fats: what dietary intake?. *Am J Clin Nutr.*2004;80:550-559.
14. Grynberg A. Hypertension prevention : from nutrients to fortified foods to dietary patterns. Focus on fatty acids. *J of Human Hyperten.*2005; 19; S25-S33.
15. Griguol Chv, Leon – Camacho M, Vicario RI. Contenido de ácidos grasos trans en las margarinas evolución en las últimas décadas y tendencias actuales. *ALAN.*2005;55(4):191-212.
16. Lichtenstein AH. Thematic reviews series: Patient-Oriented Research. Dietary fat, carbohydrate, and protein effects on plasma lipoproteins patterns. *Journal Of lipids Research*, 2006; 47 1661-1667.
17. Carrero JJ, Martín- Bautista E, Baró L Fonollá J, Jiménez J, Boza JJ et al. Efectos cardiovascular de los ácidos grasos Omega 3 y alternativas para incrementar su ingesta. *Nutr Hosp.* 2005;XX (1):63-69.
18. Endres S, Ghorbani R, Kelley VE, et al. The effect of dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids on the synthesis of interleukin-1 and tumor necrosis factor mono-nuclear cells. *N Engl Med* 1989; 320:265-271.
19. Whitehouse AS, Smith HJ, Drake JL, et al. Mechanisms of attenuation of skeletal muscle protein catabolism in cancer cachexia by eicosapentanoic acid. *Cancer Res* 2001;61:3604-3609.
20. Simopoulos AP. Essential fatty acids in health and chronic disease. *Am J Clin Nutr.* 1999; 70(suppl): 560S-569S.
21. Grynberg A. Hypertension prevention: from nutrients to (fortified) foods to dietary patterns. Focus on fatty acids. *Journal of Human Hypertension*; 2005; 19 , S25 – S33.
22. Task Force on Blood Pressure Control in Children. Report of the second Task Force on Blood Pressure Control in Children 1987. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics* 1987; 79: 1-25
23. National high blood pressure education program working group on high pressure in children and adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and Adolescents. *Pediatr* 2004; (2 Suppl) 114: 555-576.
24. Chobanian Av, Bakris GI, Black HR: The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289: 2560-2571.

25. Lomelí, C., Rosas, M., Mendoza-gonzález, C., Méndez, A., Antonio, J., Buendía, A., Fé-rez-santander, S. M., et al. Hipertensión arterial sistémica en el niño y adolescente (2008). Artemisa, 78(52), 82–93.
26. Adroque Horacio J., Madias Nicolaos E. Mechanisms of disease. Sodium and Potassium in the Pathogenesis of Hypertension. N Engl J Med 2007;356:1966-78.
27. Beck Darren T., Martin Jeffrey S., Casey Darren P., Braith Randy W. Exercise Training Reduces Peripheral Arterial Stiffness and Myocardial Oxygen Demand in Young Prehypertensive Subjects. American Journal of Hypertension 26(9) September 2013
- 28 .Rebholz Casey M. Jing Chen Dongfeng Gu, Huang Jian-Feng, Cao Jie, Chen Ji-Chun, Li Jianxin, Lu Fanghong, Mu Jianjun, Ma Jixiang, Hu Dongsheng, Ji Xu, Bazzano Lydia A. Liu Depei, and He Jiang. Activity Reduces Salt Sensitivity of Blood Pressure. The Genetic Epidemiology Network of Salt Sensitivity Study. Am J Epidemiol. 2012;176(Suppl):S106–S113
29. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshankj K, Dillone M.J, Ferreira I, Invitti C, Kuznetsova T, Lau-rent S, Mancia G, Morales-Olivas F, Rascher W, Redon J, Schaefer F, Seeman T, Stergiou G, Wühl E, Zanchetti A. Manejo De La Hipertensión Arterial En Niños Y Adolescentes: Re-comendaciones De La Sociedad Europea De Hipertensión. And Pediatr (Barc).2010;73(1):51.E1–51
30. Pérez A, Marvan L. Manual de Dietas Normales y Terapéuticas, Ediciones científicas La prensa medica mexicana, S.A. de C.V. 5ª edición. México 2005. I.S.B.N.: 968-43-5176-3
31. Ramos Galván R. Alimentación normal en niños adolescentes Alimentación durante el segundo brote de crecimiento. Manual moderno. México 1991ISBN 9684263066, 9789684263062 (686-719).
32. Brown E J, Isaacs S J. Nutrición durante el ciclo vida. Mc Graw Hill. ISBN 9701058763, 9789701058763
33. Shakira F. Suglia, Cari J. Clark, Tiffany L. Gary-Webb. Adolescent Obesity, Change in Weight Status, and Hypertension Racial/Ethnic Variations Hypertension. 2013;61:290-295.
34. De la Vega Estrada S, Téllez Vázquez Y, López Ramírez J. Índice de marginación por localidad 2010. Consejo Nacional De Población enero de 2012. ISBN: 978-607-427-128-7
35. Consejo Nacional de Evaluación de la política y desarrollo social. Análisis y medición de la pobreza. http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/indicadores_de_carencia_social.es.do (consultada el 12 de Diciembre de 2012).
36. Díaz Nava MJ. Proyecto de recuperación de los patrimonios del pueblo de Santa Fe. Diagnóstico socio-territorial. Secretaria de Desarrollo Social. 2004.

37. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics*. 2004; 113(pt 1):475–482.
38. Steinberger J, Moorehead C, Katch V, Rocchini AP. Relationship between insulin resistance and abnormal lipid profile in obese adolescents. *J Pediatr*. 1995; 126: 690–695.
39. Szer G, Kovalskys I, De Gregorio M. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. *Arch Argent Pe-diatr* 2010;108(6):492-498
40. Dei-Cas SA, Dei-Cas IJ, Dei-Cas P y col. Estudio de la presión arterial en adolescentes de 15 años. Su relación con características antropométricas y factores de riesgo de hiper-tensión arterial. *Arch.argent. pediatr* 2000; 98:161-170.
41. Salcedo-Rocha Ana L., García de Alba Javier E., Contreras-Marmolejo Margarita M. en C. Presión arterial en adolescentes mexicanos: clasificación, factores de riesgo e importancia. *Rev. salud pública*. 2010; 12 (4): 612-622,
42. En cuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Cuernavaca, Instituto Nacional de Salud Pública. México, 2012. (pp) (Resumen Ejecutivo)
43. Muñoz R, Romero B, Medeiros M, Velásquez L: Manejo y tratamiento de la hipertensión arterial en niños. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1997; 54: 335-343.
44. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114:555-76.
45. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pres-sure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114:555–576.
46. Shear CL, Burke GL, Freedman DS, Berenson GS. Value of childhood blood pressure measurements and family history in predicting future blood pressure status: results from 8 years follow up in the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 1986;77:862–869.
47. Lauer RM, Clarke WR, Mahoney LT, Witt J. Childhood predictors for high adult pres-sure: the Muscatine Study. *Pediatr Clin North Am*. 1993; 40:23–40.
48. Van den Elzen AP, de Ritter MA, Grobbee DE, Hofman A, Witteman JC, Uiterwaal CS. Families and the natural history of blood pressure: a 27-year follow-up study. *Am J Hyper-tens*. 2004;17:936–940.
49. Woodward M, Tunstall-Pedoe H, Batty G D, Tavendale R, Hu Frank B, Czernichow S. The prognostic value of adipose tissue fatty acids for incident cardiovascular disease: re-sults

from 3944 subjects in the Scottish Heart Health Extended Cohort Study. *European Heart Journal* 2011 32, 1416–1423 doi:10.1093/eurheartj/ehr036.

50. Siri-Tarino P W, Sun Qi, Hu Frank B, Krauss Ronald M. Saturated fat, carbohydrate, and cardiovascular disease^{1–4}. *Am J Clin Nutr* 2010;91:502–9. doi: 10.3945/ajcn.2008.26285.

51. Daniels, S R, & Greer, F R. Lipid screening and cardiovascular health in childhood. *Pediatrics*, 122(1), 198–208. doi:10.1542/peds.2008-1349

52. US Department of Health and Human Services. *Dietary guidelines for Americans 2005*. Washington, DC: USDA, 2005.

53. Appel LJ, Brands MW, Daniels SR, Karanja N, Elmer PJ, Sacks FM. Dietary approaches to prevent and treat hypertension: A scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension* 2006;47:296–308. [PubMed: 16434724]

54. Wang L, Manson J E, Forman J P, Michael J, Buring J E., & Sesso H D. Dietary Fatty Acids and the Risk of Hypertension in Middle-Aged and Older Women. 2011 NIH Public Access, 56(4), 598–604. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.154187.Dietary

55. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, Bray GA, Vogt TM, Cutler JA, Windhauser MM, Lin PH, Karanja N. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. Dash collaborative research group. *N Engl J Med* 1997;336:1117–1124. [PubMed: 9099655].

56. Gordon NF, Scott CB, Levine BD. Comparison of single versus multiple lifestyle interventions: Are the antihypertensive effects of exercise training and diet-induced weight loss additive? *Am J Cardiol* 1997;79:763–767. [PubMed: 9070555]

57. Poppitt SD, Keogh GF, Prentice AM, Williams DE, Sonnemans HM, Valk EE, Robinson E, Wareham NJ. Long-term effects of ad libitum low-fat, high-carbohydrate diets on body weight and serum lipids in overweight subjects with metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr* 2002;75:11–20. [PubMed: 11756055].

58. Valensi P. Hypertension, single sugars and fatty acids. *J Hum Hypertens* 2005;19 Suppl 3:S5–S9. [PubMed: 16302008]

59. Das UN. Nutritional factors in the pathobiology of human essential hypertension. *Nutrition* 2001;17:337–346. [PubMed: 11369175]

60. Gerber RT, Holemans K, O'Brien-Coker I, Mallet AI, van Bree R, Van Assche FA, Poston L. Cholesterol-independent endothelial dysfunction in virgin and pregnant rats fed a diet high in saturated fat. *J Physiol* 1999;517(Pt 2):607–616. [PubMed: 10332106]

61. Young JB, Daly PA, Uemura K, Chaouloff F. Effects of chronic lard feeding on sympathetic nervous system activity in the rat. *Am J Physiol* 1994;267:R1320–R1328. [PubMed: 7977860]
62. Endakova EA, Novgorodtseva TP, Svetashev VI. Modification of blood fatty acids composition in case of cardiovascular diseases. Vladivostok: Dalnauka 2002, 296.
63. Goff DC, Bertoni AG, Kramer H, Bonds D, Blumenthal RS, Tsai MY, Psaty BM: Dyslipidemia Prevalence, Treatment, and Control in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Circulation* 2006, 113:647-656.
64. Anderson KM, Castelli WP, Levy DB: Cholesterol and mortality: 30 years of follow-up from the Framingham Study. *JAMA* 1987, 257:2176-2180
65. Liakishev A A. Correction of lipid disorders in patients with arterial hypertension. *Rus med J* 2002, 10(19):878-882.
66. Kobalava JD, Tolkachev V V. Hypercholesterolemia and arterial hypertension. *Heart* 2006, 4(28):172-176.
67. Riley MD, Dwyer T. Microalbuminuria is positively associated with usual dietary saturated fat intake and negatively associated with usual dietary protein intake in people with insulin-dependent diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr* 1998;67:50–57. [PubMed: 9440375]
68. Silaste ML, Junes R, Rantala AO, Kauma H, Lilja M, Savolainen MJ, Reunanen A, Kesaniemi YA. Dietary and other non-pharmacological treatments in patients with drug-treated hypertension and control subjects. *J Intern Med* 2000;247:318–324. [PubMed: 10762447]
69. Ueshima H, Stamler J, Elliott P, Chan Q, Brown IJ, Carnethon MR, Daviglius ML, He K, Moag-Stahlberg A, Rodriguez BL, Steffen LM, Van Horn L, Yarnell J, Zhou B. Food omega-3 fatty acid intake of individuals (total, linolenic acid, long-chain) and their blood pressure: Intermap study. *Hypertension* 2007;50:313–319. [PubMed: 17548718]
70. Djousse L, Pankow JS, Hunt SC, Heiss G, Province MA, Kabagambe EK, Ellison RC. Influence of saturated fat and linolenic acid on the association between intake of dairy products and blood pressure. *Hypertension* 2006;48:335–341. [PubMed: 16801477]
71. Liu J C, Conklin S M, Manuck S B, Yao J K, Muldoon M F. Long-Chain Omega-3 Fatty Acids And Blood Pressure. 2011 October ; 24(10): 1121–1126. Doi:10.1038/Ajh.2011.120.

72. Talavera-Piña J.O, Rivas-Ruíz Rodolfo. Investigación clínica. Tamaño de muestra. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2011; 49 (5): 517-522
73. Niinikoski H, Jula A, Viikari J, Rönnemaa T, Heino P, Lagström H, Jokinen E, Simell O. Since Infancy: The Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project Blood Pressure Is Lower in Children and Adolescents With a Low-Saturated-Fat Diet.
74. D. Berdanier Carlyne, Ashley Judith, Snow Gwen. Sistemas Computarizados para el análisis de nutrientes. Nutrición y alimentos. Segunda Edición. McGraw Hill. 2012. ISBN 9786071503381. Pags:77-82.
75. Klünder-Miguel, Flores-Huerta Samuel. Waist Circumference Values According to Height Percentiles: A Proposal to Evaluate Abdominal Obesity in Mexican Children and Adolescents Between 6 and 16 Years of Age. doi: 10.1016/j.Arch.Med.Res.2011.09.004.
76. NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial.
77. World Medical Association. Declaration of Helsinki (2000). Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. Bull Med Eth 2000; 162:8-11.
78. Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos. Preparadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en Colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS). CEOMS, Ginebra 2002.
79. Lidia Ostrowska-Nawarycz, Tadeusz Nawarycz. Prevalence of excessive body weight and high blood pressure in children and adolescents in the city of Łódź. Kardiol Pol 2007; 65: 1079-1087.
80. Ximena Urrutia-Rojas. High Blood Pressure in School Children: Prevalence and Risk Factors. BMC pediatr. 2006,(pp1-7) 6:32 doi:10.1186/1471-2431-6-32
81. Díaz Alejandro, Tringler Matías, Molina John-D, Díaz María -C., Geronimi Virginia, Aguera Darío, Grenovero María S. Blood Pressure Control and Arterial Hypertension in Children and Adolescents from a Rural Population in Argentina. Preliminary data from Vela Project. Arch Argent Pediatr 2010;108(1):68-74.
82. Salvadori M, Sontrop JM, Garg AX, et al. Elevated blood pressure in relation to overweight and obesity among children in a rural canadian community. Pediatrics 2008;122: e821-e827.
83. Samuel S. Giddin et al. Dietary recommendations for children and adolescents. Consensus statement from American Heart Association. 2005;112:2061-2075.

84. MacCarron D Morris. Blood pressure and nutrient intake in the United States. Science 1984;224:1932-1398.
85. Hernández-Ávila Mauricio. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess dietary intake of women living in Mexico City. Salud Publica de México/Vol.39,no.40, enero-febrero.1998.

ANEXO I

Revisión sistemática:

Para localizar los artículos necesarios para la elaboración de éste escrito se recurrió a las bases de datos de Pubmed, pubmed central, artemisa, entre otras.

Para lo cual se usó el acrónimo PEOS que hace referencia a Paciente, Exposición, Outcome y Study.

A partir de la pregunta de investigación y a partir de las variables dependientes e independientes.

- P: Escolares y adolescentes >11 años pero < 18 años de edad de la ciudad de México Distrito Federal, ubicadas en el pueblo de Santa Fe en la delegación Álvaro Obregón.
- E: Consumo de los distintos ácidos grasos de la alimentación.
- O: Elevación de la presión sanguínea.
- S: Trasversal analítico.

acrónimo	MeSH	Definición
P	Escolares	Individuos de 6 a 12 años de edad
	Adolescente	Individuo de 13 a 18 años de edad.
E	Ácidos Grasos	Compuestos orgánicos ácidos monobásicos derivados de los carbohidratos por el equivalente a la oxidación de un grupo metil en alcohol aldehído y después en ácidos
O	Presión Sanguínea	La presión sanguínea arterial es normalmente medida en la arterial braquial en el tercio distal del brazo.
	Hipertensión	Presión sanguínea arterial alta basada en múltiples lecturas (determinación de la presión sanguínea por baumanometro y estetoscopio). De acuerdo al Task Force de EUA en las tablas de percentilado ajustadas por sexo, edad y talla se define como normotenso a la tensión sistólica o diastólica por debajo del percentil 90, como presión normal alta a tensión arterial sistólica o diastólica mayor o igual al percentil 90 pero menor del percentil 95 y como hipertenso a la tensión arterial sistólica y/o diastólica mayor al percentil 95.
S	Trasversal analítico	Estudios en los que se determinan la presencia o ausencia de enfermedad u otras variables relacionadas con la salud en cada miembro de la población de estudio o en una muestra representativa en un periodo particular.

Anexo II. Carta de consentimiento informado

Evaluación del consumo de ácidos grasos y su asociación con la presión sanguínea en escolares y adolescentes del pueblo de Santa Fe.

México					
D.F., a	Día	Mes	Año		

Estimado padre de familia, por medio de la presente carta se le invita a su hijo a participar en un estudio para conocer su estado de salud actual en relación a enfermedades crónicas como lo es la hipertensión y el sobrepeso y obesidad, a continuación se explica de que se trata.

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto que mi hijo _____ participe en el estudio: "Evaluación del consumo de ácidos grasos y su asociación con la presión sanguínea en escolares y adolescentes del pueblo de Santa Fe", que realiza El Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INMNSZ) junto con la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad la Salle, y cuyo objetivo es conocer la presencia de la presión sanguínea elevada en la población de escolares y jóvenes de secundaria para el desarrollo de medidas preventivas en cuanto a alimentación y hábitos para dicha enfermedad.

Las mediciones necesarias para lograr los objetivos mencionados consisten en realizarle al niño una evaluación del estado de nutrición que incluye medir **1.** peso, **2.** estatura, **3.** circunferencia de cintura y de brazo, **4.** pliegue cutáneo tricípital y **5.** composición corporal (para ver la cantidad de músculo y grasa de su cuerpo), así como tomarle la presión arterial; **6.** además de aplicarle un cuestionario para ver qué es lo que come y cuánto ejercicio realiza. Además que los riesgos para su persona y la de su hijo(a) son: mínimos

El presente estudio se derivarán los siguientes beneficios: se hará entrega de los resultados de la evaluación del estado de nutrición de su hijo y estará enterado si tiene riesgo de presentar alguna enfermedad crónica; además de si tengo que mejorar su alimentación u aumentar su actividad física.

Es de su conocimiento que su hijo será libre de retirarse de la presente investigación en el momento que él o usted así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio. Así mismo, cualquier duda con esta investigación podré consultarlo con los investigadores responsables: Dra. Lilia Castillo Martínez al teléfono 55-13-93-84., o con el Lic. Nut. Manuel Abraham Gómez Martínez al teléfono 52789500, Extensión 2390, Calle Benjamin Franklin No.47 Col Condesa México, D.F.

En caso de que decidiera retirar a mi hijo del estudio, esto no afectará sus calificaciones ni su participación en cualquier actividad escolar.

Nombre:		Firma:
(En caso necesario, datos del padre, tutor o representante legal)		
Domicilio:	Teléfono	
Nombre y firma del testigo:		Firma:
Domicilio:	Teléfono	
Nombre y firma del testigo:		Firma:
Domicilio:	Teléfono	
Nombre y firma del Investigador responsable:		Firma:
Domicilio:	Teléfono	

c.c.p. Paciente o familiar

c.c.p. Investigador (conservar en el expediente de la investigación)

Folio: _____

Evaluación del consumo de ácidos grasos y su asociación con la presión sanguínea en escolares y adolescentes del pueblo de Santa Fe.

Carta de asentimiento

TU NOMBRE: _____

ESCUELA: _____

GRADO Y GRUPO: _____ **FECHA:** _____

- Se te pedirá que contestes preguntas acerca de tu selección de alimentos y las actividades físicas (los ejercicios) que prácticas.
- Un adulto te medirá la estatura, el peso, presión arterial y pliegue cutáneo tricipital y escribirá los datos en la primera hoja del cuestionario.
- Ninguna persona en la escuela o en casa verá tus respuestas o las medidas de tu estatura y peso.
- Participar en este proyecto es únicamente decisión tuya. Tu decisión no afectará tus calificaciones ni tu participación en cualquier actividad escolar.
- Puedes saltarte una pregunta si no quieres contestarla.
- Puedes dejar de tomar parte en este proyecto mientras te midan la estatura y el peso, mientras contestes preguntas o en cualquier otro momento.
- Después de que completes el cuestionario y se te midan la estatura, peso, presión arterial, circunferencia de brazo, circunferencia cintura y pliegue cutáneo tricipital alguien del proyecto quitará la hoja en la que aparece tu nombre (o sea, la Forma del consentimiento del estudiante). A partir de ese momento, nunca se usará tu nombre.
- Al firmar abajo, consientes en participar en este proyecto.

FIRMA DEL ESTUDIANTE
