

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Licenciatura en Nutrición

**“EL CONSUMO ALIMENTARIO Y SU ASOCIACIÓN CON LA TENSIÓN ARTERIAL
Y LOS NIVELES SÉRICOS DE HEMOGLOBINA, GLUCOSA, COLESTEROL EN
ADOLESCENTES DE 12 A 19 AÑOS DE LA CIUDAD DE QUERÉTARO”**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Título de
Licenciado en Nutrición

Presenta:

María Eugenia Albarrán Cornejo

Dirigido por:

M. C. María de los Ángeles Aguilera Barreiro

**Centro Universitario
Querétaro, Qro.
7 de Febrero 2005
México**

No. Adq. H 69516

No. Título _____

Clas. IS

613.2083

A 327c



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Licenciatura en Nutrición

“ El Consumo Alimentario y su asociación con la Tensión Arterial y los niveles séricos de Hemoglobina, Glucosa, Colesterol en Adolescentes de 12 a 19 años de la Ciudad de Querétaro”

TESIS
Que como parte de los requisitos para obtener el Título de
Licenciado en Nutrición

Presenta:
María Eugenia Albarrán Cornejo

Dirigido por:
M. C. María de los Ángeles Aguilera Barreiro

M. C. María de los Ángeles Aguilera Barreiro
Directora

Firma

Lic. Herlinda Madrigal Fritsch
Asesora



Firma

Dra. Rocío Arellano Jiménez
Asesora

Firma

M. en C. Beatriz Rangel Peniche
Asesora

Firma

Lic. Elizabeth Elton Puente
Directora de la Licenciatura en Nutrición

Firma

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
7 de Febrero 2005
México

RESUMEN

La adolescencia, periodo donde el individuo se maneja con más independencia y se ocupa el mismo de los alimentos que consume, esto se refleja en su estado nutricional y quizá en una enfermedad alimentaria como hipo e hipertensión arterial, hipo e hiperglucemia o hipercolesterolemia y probablemente por sus necesidades fisiológicas puedan adquirir anemia. Los índices nutricionales en adolescentes no se conocen. Es necesario tener datos de nuestra región que engloben a los grupos étnicos de los adolescentes para establecer programas preventivos de alimentación en esta población. Por lo tanto el objetivo de este trabajo es "Determinar el consumo alimentario y su asociación con la tensión arterial y los niveles séricos de hemoglobina, glucosa y colesterol en adolescentes 12 a 19 años de la ciudad de Querétaro". A 1181 adolescentes de 13 escuelas (secundarias, bachilleros o preparatorias clasificadas como públicas o privadas) se les aplicó una encuesta de frecuencias de alimentos para determinar hábitos alimentarios. Se les determinó la tensión arterial (n=1090). A una submuestra para hacer análisis de sangre se determinó hemoglobina (n=382), glucosa (n=391) y colesterol sanguíneo (n=398). Se hicieron asociaciones con el consumo alimentario y los análisis de sangre por medio de la Chi². Los resultados de análisis sanguíneo por edades muestra que el rango de edad que mostró mayor prevalencia de 15 a 17 en anemia, colesterol alto e hiperglucemia. El rango de edad con mayores prevalencias en tensión arterial alta, colesterol límite y hiperglucemia fue el rango de 18 a 19 años de edad. Por sexo el femenino tiene un mayor riesgo de presentar anemia, tensión arterial baja, colesterol alto e hipoglucemia y el sexo masculino presenta tensión arterial alta, e hiperglucemia. Las escuelas públicas presentan una mayor prevalencia de riesgo de presentar anemia, hipo e hipertensión arterial, colesterol alto y límite, hiperglucemia. Las escuelas privadas solo tuvieron alta prevalencia de hipoglucemia. No se encontraron asociaciones entre niveles sanguíneos de glucosa, colesterol ni en alimentos altos en vitamina C con hemoglobina, pero en hemoglobina sí existe asociación entre los adolescentes que no consumen alimentos altos en hierro en relación con riesgo de presentar anemia (P<0.034.)

(Palabras clave: adolescencia, encuesta de frecuencias de alimentos, hábitos alimentarios, enfermedad alimentaria).

SUMMARY

The adolescence, period where the individual handles itself with more independence and the same one of the foods takes care that consume, this is reflected in its nutricio state and perhaps in an nourishing disease like hipo and arterial hypertension, hipo and hiperglucemia or hipercolesterolemia and probably by its physiological necessities they can acquire anemia. The nutricios indices in adolescents are not known. It is necessary to have data of our region that include the etéreos groups of the adolescents to establish preventive programs of feeding in this population. Therefore the objective of this work is "To determine the nourishing consumption and its association with the arterial tension and the séricos levels of hemoglobina, glucose and cholesterol in adolescents 12 to 19 years of the city of Querétaro". To 1181 adolescents of 13 schools (secondary, loquacious or preparatory classified as public or prevailed) a survey of food frequencies was applied to them to determine nourishing habits. The arterial tension was determined to them (n=1090). To a subsample to make analysis of blood one determined hemoglobina (n=382), glucose (n=391) and sanguineous cholesterol (n=398). Associations with the nourishing consumption and the analyses became of blood by means of the χ^2 . The results of sanguineous analysis by ages sample that the rank of age that showed greater prevalence from 15 17 in anemia, high cholesterol and hiperglucemia. The rank of age with greater prevalencias in high arterial tension, bordering cholesterol and hipoglucemia went the rank of 18 to 19 years of age. By sex the feminine one has a greater risk of presenting/displaying anemia, arterial tension loss, high cholesterol and hipoglucemia and masculine sex presents/displays high arterial tension, and hiperglucemia. The state schools present/display a greater prevalence of risk of presenting/displaying anemia, hipo and arterial hypertension, high and bordering cholesterol, hiperglucemia. The private schools single had discharge prevalence of hipoglucemia. Were not associations between sanguineous glucose levels, high food cholesterol nor in vitamin C with hemoglobina, but in hemoglobina if association between the adolescents exists who do not consume high iron foods in relation to risk of presenting/displaying anemia ($P < 0.034$.)

(Key words: adolescence, nourishing survey of food frequencies, habits, nourishing disease).

DEDICATORIAS.

Este trabajo está dedicado a las personas que creyeron en mí.

A mi madre por cada día que en sus oraciones pedía por que llegara el día en que yo pudiese terminar este trabajo y pudiese encontrar la tranquilidad cuando llegara este día.

A mi padre que aún en sentimiento silencioso se que desea lo mejor en mi carrera y en mi vida.

A mis hermanos por que en cada uno de ellos y en sus diferentes personalidades me hicieron sentir que estaban conmigo.

A mi novio por tener la paciencia que me tuvo, por entender que el tiempo dedicado en este trabajo sacrificó el tiempo que pude compartir con él, además por su apoyo tangible que tuve para poder finalizarlo.

No basta saber, se debe también aplicar. No es suficiente querer, se debe también hacer.
Johann Wolfgang von Goethe

Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano.
Isaac Newton

El que posee las nociones más exactas sobre las causas de las cosas y es capaz de dar perfecta cuenta de ellas en su enseñanza, es más sabio que todos los demás en cualquier otra ciencia. Las ciencias tienen las raíces amargas, pero muy dulces los frutos.
Aristóteles

La ciencia se compone de errores, que a su vez, son los pasos hacia la verdad.
Julio Verne

La ciencia más útil es aquella cuyo fruto es el más comunicable.
Leonardo Da Vinci

La ciencia avanza a pasos, no a saltos.
Thomas Macaulay

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Autónoma de Querétaro haberme hecho parte de esta gran institución. A la Licenciatura en Nutrición y a cada uno de los maestros, de los cuales recibí los conocimientos, las experiencias en cada una de sus materias que tuvieron influencia en la profesionista y la persona que soy ahora; las cuales considero que son herramientas para enfrentar cada día las exigencias que nuestro medio nos plantea.

En la elaboración de este trabajo agradezco al INNCSMZ en particular al departamento de Vigilancia Epidemiológica encabezado por la Licenciada Herlinda Madrigal Fritsch, por que sin su orientación y colaboración desde el proyecto de esta tesis me orientaron con sus conocimientos y experiencias.

A mi directora de Tesis M. C. María de los Ángeles Aguilera Barreiro por haber confiado en mí, por apoyarme, orientarme y haberme hecho parte desde un principio en un proyecto tan ambicioso que creía lejano de alcanzar.

A la Lic. Herlinda Madrigal Fritsch, a la Dra. Rocío Arellano Jiménez y a la M. en C. Beatriz Rangel Peniche por confiar en mí y aceptar fungir como mis sinodales. Gracias a cada una de ellas por aportar sus observaciones para concluir satisfactoriamente este trabajo.

A los directores de las diferentes instituciones que participaron en este trabajo que demuestra que están consientes de la salud integral de sus alumnos. A cada padre de familia que permitió que sus hijos participaran en este trabajo y principalmente a cada alumno de las escuelas que participaron con una gran disponibilidad con las ganas y curiosidad que la juventud les da.

Gracias a Dios por darme la vida en el tiempo, el espacio y con las personas que encada momento y día que personalmente o profesionalmente me rodean, las cuales me han dado y quitado cosas que creo ha ayudado a formar la persona y ser humano quien concluye este trabajo y que sigue adelante.

INDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Indice	v
Indice de Cuadros	vi
Índice de figuras	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
Encuestas Alimentarias	3
Encuesta de Frecuencia de consumo de Alimentos	3
Relación dieta-enfermedad	7
Requerimientos nutricionales de los adolescentes	9
Anemia Ferropénica como deficiencia de Hierro	16
Obesidad y sobrepeso en la adolescencia	20
Enfermedades Cardiovasculares	24
Diabetes Mellitus	29
III. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
IV. HIPÓTESIS	33
V. METODOLOGÍA	34
Tipo de estudio	34
Tamaño de la Muestra	34
Procedimientos	35
Análisis de datos	37
Análisis Estadístico	42
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
VII. CONCLUSIÓN	64
LITERURACITADA	67
APENDICE	72

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Ventajas e inconvenientes de las encuestas de frecuencias de alimentos.	7
2	Recomendaciones de energía (Kcal/día) y proteínas (g /día), en el sexo femenino.	11
3	Recomendaciones de energía (Kcal/día) y proteínas (g /día), en el sexo Masculino.	11
4	Recomendaciones energéticas y proteicas por grupos de edad.	12
5	Recomendaciones de Vitaminas.	14
6	Recomendaciones de Vitaminas.	14
7	Recomendaciones de Vitaminas.	14
8	Recomendaciones de minerales.	15
9	Recomendaciones de minerales.	15
10	Relación entre el nivel socioeconómico y el estado nutricional.	23
11	Prevalencia del estado nutricional según IMC en (adolescentes 12-19 años) de la ciudad de Querétaro de acuerdo al sexo	24
12	Clasificación de alimentos según su contenido en sodio.	38
13	Clasificación de alimentos según su contenido y tipo de hierro.	39
14	Clasificación de alimentos según su contenido de vitamina C.	39
15	Clasificación de alimentos según su contenido de Fibra.	40
16	Clasificación de alimentos con alto contenido de Carbohidratos Simples con azúcar.	40
17	Clasificación de alimentos según su contenido de Colesterol.	41
18	Frecuencia y porcentaje de encuestados por edad.	44
19	Frecuencias y porcentajes de consumo de los alimentos en general.	47
20	Frecuencias de consumo de alimentos altos, medio y bajo contenido de sodio.	49
21	Frecuencias de consumo de el grupo de alimentos altos, mediano y escaso contenido de hierro hem o no hem.	50
22	Frecuencias consumo de el grupo de alimentos extremadamente alto, elevado, mediano, escaso contenido de vitamina C.	51
23	Frecuencias consumo de el grupo de alimentos altos y bajos en fibra.	52
24	Frecuencias consumo de alimentos por grupo de carbohidratos simples.	53
25	Frecuencia de consumo de alimentos agrupados según contenido de colesterol.	54
26	Prevalencia de Anemia. Colesterol, Tensión Arterial y Glucosa por Rango de Edad.	56
27	Prevalencias de Anemia. Colesterol, Tensión Arterial y Glucosa por sexo y tipo de escuelas (privadas y públicas).	60
28	Asociación de valores séricos de hemoglobina con alimentos altos en hierro consumidos por adolescentes de la ciudad de Querétaro por medio de χ^2 .	61

INDICE DE FIGURAS

Figura
1

Porcentaje de encuestados por sexo.

Pagina
43

I. INTRODUCCIÓN

La adolescencia se caracteriza por un ritmo evolutivo que se inicia con las primeras transformaciones endocrinas y se continúa hasta que se completa el desarrollo físico sexual. Esta fase en el adolescente aún cuando es una etapa que marca el paso de la niñez a la vida adulta, no cuenta con manifestaciones concretas que anuncien con precisión su principio o su fin (Casillas y Vargas, 1985).

La adolescencia es uno de los periodos del desarrollo humano que plantea más retos. El crecimiento más o menos uniforme en la infancia es súbitamente alterado por un crecimiento acelerado en esta etapa fisiológica de la vida. Por tanto estos cambios bruscos crean necesidades nutricionales especiales (Spear, 1996).

La Norma Oficial Mexicana para el control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y el adolescente clasifica a los adolescentes de los 10 a 19 años que incluye las tres etapas de la adolescencia. La adolescencia se divide en tres etapas de acuerdo a la edad: la etapa temprana o pubertad (10-12 años), la etapa media (12 años 1 mes -15 años) y la tardía (15 años 1 mes hasta 19 años 11 meses). La etapa tardía, que es la etapa donde aparece el máximo desarrollo físico (15 años), etapa que justifica el INEGI para manejar sus estadísticas. Este estudio se enfocará desde la adolescencia media a la adolescencia tardía (12 a 19 años), ya que son las edades contempladas a nivel secundaria, preparatoria o bachiller.

Es en este periodo donde el individuo se maneja con más independencia y se ocupa el mismo de los alimentos que consume y en ocasiones tiende a rechazar temporalmente los patrones alimentarios de la familia, pudiendo adquirir dos conductas: las “riesgosas” donde el individuo adquiere conductas desinhibidas con riesgos de lesiones, consumo de drogas, ausentismo escolar, etc. Y las otras conductas son las “conductas alteradas tranquilas” las cuales son las de interés para el nutriólogo como los trastornos de la alimentación, una percepción distorsionada de su imagen corporal, etc. Los cambios corporales implican repercusiones sobre la alimentación de los individuos; sin embargo,

para poder hablar de ellos es necesario considerar diferentes modificaciones psicológicas y socioculturales que ocurren en la adolescencia (Casillas y Vargas, 1985).

Por lo anteriormente mencionado, puede reflejarse en lo que consume un adolescente y obviamente en su estado nutricional. De igual manera como existen malos hábitos alimentarios en esta edad, también es probable que por sus necesidades fisiológicas presenten o puedan adquirir anemia. Tradicionalmente los problemas de desnutrición en grupos vulnerables han sido los que más han preocupado a las autoridades; sin embargo, México presenta un alto índice de mala nutrición, tendiente a los excesos en otros grupos de población, en la actualidad 52% de las mujeres en edad fértil (12-49 años) tienen sobrepeso y obesidad (ENN, 1999).

Es por ello que los índices nutricionales en adolescentes de ambos sexos y en hombres adultos ni siquiera se conocen como se conocen la de los niños menores de 5 años y mujeres en edad fértil que presenta la encuesta nacional de nutrición de 1988 y la última de 1999, en la cual se hacen clasificaciones por regiones uniéndose el centro del país y no se incluyen a los hombres. Se ha realizado un estudio en el cual se hacen una recopilación de 54 estudios que se han publicado desde 1950 a 1995 en relación a la deficiencia de vitaminas en México (Rosado, 1995) y sin embargo no se han encontrado estudios que incluyan adolescentes y mucho menos con características parecidas a nuestra población. Por lo tanto es necesario tener datos de nuestra región que engloben a los grupos étnicos de los adolescentes para identificar los riesgos a la salud y estado nutricional en esta etapa y lograr establecer programas preventivos de alimentación en esta población.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

a. Encuestas alimentarias:

Las encuestas alimentarias son un instrumento básico para saber lo que una persona o grupo come permitiendo identificar y cuantificar deficiencias y excesos dietéticos; así estas encuestas son una ayuda importante para establecer grupos vulnerables, y conocer los hábitos y patrones alimentarios, para así poder atender a este grupo con programas que mejoren su cuadro nutricional para poder iniciar una vida sexual reproductiva sana (Madrigal y Martínez, 1996).

El cálculo de la ingesta alimentaria es la recopilación de la información relativa a los alimentos consumidos por las personas y las suma de los contenidos energéticos y nutricionales de estos alimentos, utilizando para ello los valores que proporcionan las tablas sobre su composición. Los métodos adecuados para el cálculo de la ingesta alimentaria dependen de los objetivos de estudio, de la población o grupo considerados, de la precisión que requieran las mediciones y del intervalo temporal que se va a describir.

El uso de encuestas como historia dietética y frecuencias alimentarias está creciendo ya que parecen ser más representativos de la ingesta alimentaria habitual y son menos costosas de llevar a cabo (Pao, 1997).

a.1. Encuesta de Frecuencia de consumo de Alimentos:

El uso de los cuestionarios sobre la frecuencia de consumo de los alimentos con objeto de medir la ingesta habitual de una persona en los estudios epidemiológicos de las relaciones entre dieta y salud ha experimentado una gran expansión (Thompson, 1994).

La ingesta habitual de alimentos es un dato más adecuado para valorar la relación entre nutrición y enfermedad crónica que la dieta de un día o semana recientes determinados (Sampson, 1985).

El cuestionario de frecuencias de consumo alimentario constituye un método directo de estimación de la ingesta alimentaria de un individuo a partir de un formato estructurado con una lista de alimentos o grupos de alimentos durante un periodo de tiempo. La lista de alimentos variará en amplitud y complejidad según el tipo de estudio teniendo en cuenta entre otros factores los nutrientes que se pretenden estudiar. El uso de los cuestionarios sobre frecuencias de alimentos con el objetivo de determinar la ingesta habitual de una personas en los estudios epidemiológicos de las relaciones entre dieta y salud han sido muy utilizados (Willett WC, 1994).

Este método suele utilizarse para ordenar a los individuos según su ingesta de alimentos o nutrientes, de manera que puedan compararse características, incluidas las patológicas de los de ingestas altas y bajas. Los cuestionarios de frecuencias varían según los alimentos enumerados, la duración del intervalo cubierto por el periodo de referencia, los intervalos de las respuestas para la frecuencia especificada, el procedimiento para calcular las raciones, la base de datos sobre composición de alimentos y la manera en cómo se aplica el cuestionario. Los tipos de alimentos varían dependiendo de si el investigador está interesado en nutrientes específicos o la dieta total (Zulkifli, 1992).

Las listas de los alimentos pueden incluir alimentos ricos en un nutriente determinado. Para calcular la ingesta de nutrientes es necesario asignar un valor nutricional a cada alimento enumerado. Este valor puede asignarse en base al alimento predominante en el grupo.

Los cuestionarios cualitativos de frecuencia de consumo de alimentos recogen habitualmente solo la cantidad de veces que se consume cada alimento durante un periodo determinado por ejemplo en el mes anterior; no se recoge información sobre el tamaño de la ración (US Department, 1994).

El cuestionario de frecuencia de consumo alimentario frente al cuestionario recordatorio de 24 horas, integra oportunamente las variaciones intrasemanales y estacionales, por lo tanto el cuestionario de frecuencia de consumo es una alternativa

atractiva para determinados estudios epidemiológicos, habiéndose convertido en una de las herramientas metodológicas clave de la epidemiología nutricional (Willett WC, 1990).

Para diseñar el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos se debe partir a partir del objetivo del estudio (por ejemplo, qué nutrientes hay que evaluarse en la población que se va a estudiar), después se estructura en torno a una lista de alimentos, a una sistematización de frecuencias de consumo en unidades de tiempo.

La lista de alimentos puede realizarse: sin basarse en un listado de alimentos previo (elaboración en novo), o modificando/adaptando un cuestionario ya existente, en este caso se debe tener en cuenta que el cuestionario elegido sea apropiado para el tipo de población a estudiar, y a ser posible, que la reproducibilidad y validez del cuestionario hayan sido previamente cuantificadas mediante el oportuno estudio de validación del cuestionario. Es posible la utilización selectiva de parte de un cuestionario que incluya sólo ciertos alimentos más relevantes de cara al estudio de un nutriente en particular (Block, 1982).

En todo caso existen tres características que deben cumplir cada alimento incluido en la lista del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos:

1. El alimento debe ser consumido con cierta frecuencia por un número razonable de individuos en la población de estudio en la que se ha de administrar el cuestionario.
2. El alimento ha de tener un contenido sustancial en, al menos, alguno de los nutrientes que se deseen estudiar.
3. El alimento será tanto más informativo cuanto más discriminativo sea. Esto es, cuanto mayor variación interindividual haya en el consumo de alimento, la inclusión de mismo será relativamente más importante.

Finalmente y en términos globales, la lista de alimentos debe ser clara y concisa, estructurada y organizada en forma sistematizada, dado que el orden de aparición puede

condicionar la respuesta en otro. Por ello es conveniente estructurar la lista en grupos de alimentos (Willett, 1990).

En los cuestionarios de frecuencias de alimentos hay que tener en cuenta que la unidad de tiempo establecida en el cuestionario dependerá del estudio que se vaya a realizar (Jiménez, 1995).

Las técnicas para aplicar cuestionarios de frecuencias de alimentos se pueden administrar de un encuestador a la persona encuestada (donde el encuestador es el encargado de preguntar y llenar el cuestionario según las respuestas del encuestado), o la persona encuestada se puede autoadministrar (la misma persona encuestada llena la encuesta) o ambos (Rimm, 1992).

La validez de los distintos instrumentos de frecuencias de alimentos se convalidó comparando sus resultados con los de otros métodos alternativos. La fiabilidad se valoró en términos de correlación entre dos administraciones del mismo cuestionario. La reproducibilidad de la encuesta depende de varios factores como la amplitud de tiempo del tiempo transcurrido entre administraciones repetidas. La adecuación de las instrucciones dadas a los participantes y la gama disponible de respuestas (Rimm, 1992).

En el cuadro 1 se presentan las ventajas e inconvenientes de las encuestas de frecuencias de alimentos.

Cuadro 1. Ventajas e inconvenientes de las encuestas de frecuencias de alimentos.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Indican la ingesta alimentaria habitual. 2. No requiere entrevistadores especialmente formados. 3. El método puede ser administrado por el entrevistador o autoaplicado. 4. La administración puede ser sencilla y menos costosa. 5. No influye en las pautas habituales de alimentación. 6. Los individuos pueden ser ordenados o clasificados según su ingesta alimentaria. 7. Las tasas de respuestas son elevadas. 8. El trabajo que representa para el participante suele ser escaso. 9. Puede estudiarse la relación entre dieta y enfermedad en ensayos epidemiológicos. 10. Pueden obtenerse datos sobre la dieta total o determinados alimentos o nutrientes. 11. El procedimiento puede administrarse por correo. 12. El procedimiento puede ser automatizado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Requiere el recuerdo de pautas de alimentación pasadas. 2. El periodo de recuerdo puede ser impreciso. 3. La cuantificación de la encuesta puede ser imprecisa por error de estimación o recuerdo. 4. La carga del trabajo y del participante depende de la cantidad y complejidad de los alimentos enumerados. 5. El recuerdo de dietas pasadas puede ser cegado por la dieta actual. 6. La heterogeneidad de la población influye en la fiabilidad del método. 7. La idoneidad es dudosa para ciertos segmentos de la población que tal vez no consuman los alimentos de la lista. 8. Tiende a sobrevolar las ingestas a comparación con otros métodos. 9. No suelen obtenerse descripciones específicas de alimentos. 10. La validación del método es difícil.

(Pao, 1997)

b. Relación dieta-enfermedad:

La epidemiología es la ciencia de la salud que estudia la distribución de los factores determinantes de la salud y la enfermedad en las poblaciones. Con ayuda de la epidemiología es posible examinar en poblaciones que siguen haciendo su vida normal, las relaciones dieta-enfermedad observadas en la investigación básica y definir grupos clínicos (Willett, 1990).

Los estudios epidemiológicos pueden dividirse en dos grandes grupos: estudios descriptivos y analíticos y estudios experimentales. La epidemiología descriptiva y analítica describe la distribución y los factores determinantes de los patrones específicos de ingesta alimentaria y las enfermedades con ellas relacionadas. La investigación epidemiológica pone de manifiesto los factores de riesgo de enfermedad que afectan a grupos completos de población.

En la epidemiología de la Nutrición, la exposición fundamental de interés es la ingesta alimentaria. Los estudios se diseñan para calcular el riesgo de enfermedad asociado a una exposición determinada comparando la incidencia de la enfermedad y los niveles de exposición de los distintos grupos.

En los estudios sobre relaciones dieta enfermedad, la medición de interés suele ser la exposición crónica o mantenida a un factor nutricional, utilizando métodos como el recuerdo de ingesta de alimentos y registro de múltiples alimentos o frecuencias de alimentos (Thompson, 1994).

La naturaleza multifactorial de la mayoría de las enfermedades crónicas relacionadas con la dieta complica la inferencia de la causalidad en la epidemiología de la nutrición. A menudo, los patrones alimentarios son específicos de determinados subgrupos de población definidos por otras variables como el consumo de tabaco. Los ingresos, región o etnia, variables que pueden asociarse por si mismas a la incidencia de la enfermedad (Tarasuk, 1997).

Es importante saber que todos los métodos de valoración de la ingesta alimentaria estarán sujetos a errores que pueden impedir la identificación de asociaciones entre las exposiciones y la recurrencia de las enfermedades (Liu K, 1994). Esto implica que, en un solo estudio, la posibilidad de detectar asociaciones significativas entre exposiciones alimentarias y la presencia de enfermedades variará, en parte según a la exactitud con la que se hayan medido las exposiciones individuales (Freudenheim, 1993).

La transición epidemiológica significa abordar concretamente tres variables que tienen relación con la salud: las demográficas, sociales y económicas. Es una aplicación inferencial y una interpretación del complejo salud-enfermedad y los determinantes demográficos, socioeconómicos y ecobiológicos de la dinámica poblacional.

La transición epidemiológica en las y los adolescentes en México, en el contexto de la población general, agrega una variable del modelo internacional: la polaridad social y

económica, con todo ello en México este abordaje es urgente sobre todo para la aplicación de acciones esenciales de la salud en un grupo de población, como es la de las y los adolescentes, que ancestralmente ha sido evadido en aspectos muy específicos de los efectos a la salud.

En un estudio titulado “La transición epidemiológica de las y los adolescentes” cuyo objetivo era evaluar los niveles de salud de la adolescencia en México en su demografía, contexto social y económico; cuya metodología fue una revisión de literatura y de estadísticas vitales como los datos del Consejo Nacional de Población, Encuesta Nacional de la Juventud, anuarios estadísticos de la ONU, Encuestas Nacionales de Adolescentes y en la Encuesta Nacional de Nutrición y se encontró que en la mayoría de los informes sobre salud no se contempla para su estudio a la adolescencia de los grupos de edad de 10 a 14 años y de 15-19 años (Santos-Preciado, 2003).

De acuerdo con el censo 2000, en México 21.3% de la población es adolescente (29.7 millones de adolescentes y jóvenes), 20.7 millones de adolescentes tienen entre 10 y 19 años de edad; 9 millones de jóvenes de 20 a 24 años de edad. La juventud es predominantemente urbana (localidades de más de 2500 habitantes) en donde se ubica el 60.8% del total (INEGI, 2000). En la Ciudad de Querétaro para el mismo censo se registraron un total de 122, 377 adolescentes de edades entre 11 y 19 años de los cuales corresponden al sexo masculino 60,521 y 61,856 son del sexo femenino.

c. Requerimientos nutricionales de los adolescentes:

Los objetivos nutricionales en los adolescentes son conseguir un crecimiento adecuado, evitar los déficits de nutrientes específicos y consolidar hábitos alimentarios correctos que permitan prevenir los problemas de salud de épocas posteriores de la vida que están influidos por la dieta, como son hipercolesterolemia, hipertensión arterial, obesidad y osteoporosis. Hay que asegurar un aporte calórico suficiente, de acuerdo con la edad biológica y la actividad física, que permita el crecimiento adecuado y mantener un peso saludable, evitando sobrecargas calóricas en los casos de maduración lenta.

Los requerimientos de nutrimentos de la adolescencia se relacionan sobre todo con el potencial genético, con los patrones de crecimiento y desarrollo normales en ausencia de traumatismos, estrés, lesiones u otros factores propios del entorno o de la salud, y con la actividad física, que aumenta las necesidades de energía y nutrimentos (OPS/OMS, 1984).

Las necesidades nutricionales de los adolescentes dependen de las mayores cantidades de estrógenos y progesterona en las mujeres y de testosterona y andrógenos suprarrenales en los varones, que aumentan al inicio de la pubertad y que desencadenan los posteriores cambios de talla, peso y composición del organismo. El aumento global de las necesidades energéticas durante la adolescencia y la expresión genética, reflejo de una maduración precoz, normal o tardía, exigen recomendaciones dietéticas, individualizadas y enfoques que estimulen mejores prácticas nutricionales y formas de vida más sanas (OPS/OMS, 1984).

Las diferencias de los requerimientos por sexos se acentúan durante la pubertad y continúan durante el resto de la vida. Se han hecho pocos estudios del balance entre lo que consumen y absorben los adolescentes para establecer sus requerimientos, por lo tanto los requerimientos se han basado en los estudios de ingesta de sujetos supuestamente sanos, interpolando y realizando cálculos diferenciales (Beal, 1994).

Los adolescentes precisan de energía y nutrimentos adicionales para crecer adecuadamente; pero especificar cuanto y en que forma deben administrarse, es algo más complicado, lo adecuado o lo inadecuado de la dieta se refleja en el estado de salud y en indicadores clínicos del estado nutricional. En promedio las necesidades energéticas de los adolescentes mexicanos son de 2750+/- 180 Kcal. por día en hombres y 2200+/- 115 Kcal/día en mujeres. Las necesidades proteicas en hombres son de 1.13g/Kg/día y en mujeres es de 1g/Kg/día (Ramos, 1985).

De acuerdo a la edad, sexo y actividad física se ha estimado las recomendaciones de energía y proteínas por día (cuadro 2 y 3).

Cuadro 2. Recomendaciones de energía (Kcal/día) y proteínas (g /día), en el sexo femenino.

EDAD	K/ Cal/ Día / ACTIVIDAD FÍSICA			PROTEÍNAS
	LIVIANA	MODERADA	FUERTE	g/Kg
12-14	1850	2000	2150	56
14-16	1900	2100	2350	58
16-18	1950	2150	2400	55

Chávez A. 1996.

Cuadro 3. Recomendaciones de energía (Kcal/día) y proteínas (g /día), en el sexo masculino.

EDAD	K/ Cal/ Día / ACTIVIDAD FÍSICA			PROTEÍNAS
	LIVIANA	MODERADA	FUERTE	g/Kg
12-14	2150	2350	2650	57
14-16	2350	2650	3050	68
16-18	2650	3000	3400	74

Chávez A. 1996.

Las recomendaciones de energía se deben basar principalmente en estimaciones del gasto de energía, para el cual la tasa metabólica basal es el principal contribuyente (OPS/OMS, 1984).

c.1. Energía

Los requerimientos calóricos son superiores a los de cualquier otra edad y pueden estimarse por el método factorial que supone la suma de metabolismo basal, actividad física, termogénesis inducida por la dieta y coste energético del crecimiento y utilización de nutrimentos. A efectos prácticos, los cálculos para la obtención de las necesidades energéticas se realizan a partir de las cifras de gasto energético en reposo de la FAO/OMS de 1985, aplicando un factor de actividad de ligera a moderada (Forbes, 1994).

Las diferencias en las necesidades energéticas son muy amplias y varían fundamentalmente con el patrón de actividad, la velocidad de crecimiento y el sexo. Estos

dos últimos factores condicionan cambios en la composición corporal y por tanto en la cantidad de masa magra, que es el principal condicionante del gasto energético basal (American Academy of Pediatrics, 1994).

En el cuadro 4 se muestran las recomendaciones calóricas y proteicas para los distintos grupos de edad junto al peso y talla.

Cuadro 4. Recomendaciones energéticas y proteicas por grupos de edad.

Edad (años)	Peso (kg)	Talla (cm)	Energía kcal/día	Energía kcal/kg	Proteína asg/kg	Proteína g/día
1-14 niños	45	157	2.500	55	1,0	45
1-14 niñas	46	157	2.200	47	1,0	46
5-18 niños	66	176	3.000	45	0,9	59
5-18 niñas	55	163	2.200	40	0,8	44

Recommended Dietary Allowance, 1989.

c.2. Proteínas

Los requerimientos de proteínas se establecen en función de las necesidades para mantener el componente corporal proteico y obtener un crecimiento adecuado. Los datos en adolescentes, que se detallan en el cuadro 3, se basan en extrapolaciones de estudios de balance nitrogenado realizados en otras edades. El límite máximo se ha establecido en el doble de las recomendaciones. Las necesidades de proteínas están influidas por el aporte energético y de otros nutrientes, y la calidad de la proteína ingerida. Las proteínas deben aportar entre un 10% y un 15% de las calorías de la dieta y contener suficiente cantidad de aquellas de alto valor biológico (Dewey, 1996 y Chávez, 1996).

c.3. Grasas

Su alto contenido energético las hace imprescindibles en la alimentación del adolescente. Las recomendaciones en la adolescencia son similares a las de otras edades y su objetivo es la prevención de la enfermedad cardiovascular. El aporte de energía procedente de las grasas debe ser del 30-35% del total diario, dependiendo la cifra máxima de la distribución de los tipos de grasa, siendo la ideal aquella en que el aporte de grasas saturadas suponga menos del 10% de las calorías totales, los ácidos monoinsaturados, el

10-20% y los poliinsaturados, el 7-10%. La ingesta de colesterol será inferior a 300 mg/día (American Academy of Pediatrics, 1992).

El aporte de energía procedente de grasa no debe ser mayor del 30% de la energía total (Chávez, 1996).

c.4. Hidratos de carbono

Deben de representar entre el 55% y el 60% del aporte calórico total, preferentemente en forma de hidratos de carbono complejos que constituyen, también, una importante fuente de fibra. Los hidratos de carbono simples no deben de constituir más del 10-12 % de la ingesta (Williams, 1995).

El aporte ideal de fibra no ha sido definido, una fórmula práctica es la de sumar 5 g al número de años. Conviene valorar los aportes en función de su solubilidad, más que en términos absolutos de fibra dietética (Giovanninni, 2000).

Chávez (Chávez, 1996), recomienda el consumo de 18-24g de fibra, aunque también puede calcularse un consumo de 8-10g por cada 1000 Kcal. tanto en niños como en adultos.

c.5. Vitaminas

Las recomendaciones derivan del análisis de la ingesta y varios criterios de adecuación, en relación con el consumo energético recomendado (tiamina, riboflavina o niacina), la ingesta proteica (vitamina B6) o extrapolando los datos de lactantes o adultos en función del peso (resto de las vitaminas). A la vista de los conocimientos actuales, para las vitaminas D, K, B12, biotina y, como veremos posteriormente, ciertos minerales, se ha reconsiderado el tipo de recomendación, pasando de RDA (ración dietética recomendada, para la que existen datos científicamente comprobados) a AI (ingesta adecuada), que se utiliza cuando los datos existentes no son tan evidentes. Además, dada la posibilidad de que una ingesta excesiva ocasione efectos secundarios, se ha marcado un máximo nivel de ingreso tolerable para las vitaminas A, D, E, C, B6, niacina y folato. Los requerimientos de

vitaminas lipo e hidrosolubles se detallan en las cuadros 5, 6 y 7 (Food and Nutrition Board. National Academy of Sciences, 1997, 1998, 2000).

Cuadro 5. Recomendaciones de Vitaminas.

Edad (años)	Vit. A (mg RE)	Vit. D (mg)	Vit. E (mg a-RE)	Vit. K (mg)
9-13 niños	600	5	11	60
9-13 niñas	600	5	11	60
14-18 niños	900	5	15	75
14-18 niñas	900	5	15	75

En negrita RDA, el resto AI. RDI: Dietary Reference Intakes. Recommended Dietary Allowance, 1989.

Cuadro 6. Recomendaciones de Vitaminas.

Edad (años)	Vit. C (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg)	Vit.B6 (mg)
9-13 niños	45	0.9	0.9	12	1
9-13 niñas	45	0.9	0.9	12	1
14-18 niños	75	1.2	1.3	16	1.3
14-18 niñas	65	1	1	14	1.2

RDI: Dietary Reference Intakes. Recommended Dietary Allowances, 1989.

Cuadro 7. Recomendaciones de Vitaminas.

Edad (años)	Folato (ug)	Vit.B12 (ug)	Ác. Pantoténico (mg)	Biotina (ug)	Colina (mg)
9-13 niños	300	1,8	4	20	375
9-13 niñas	300	1,8	4	20	375
14-18 niños	400	2,4	5	25	550
14-18 niñas	400	2,4	5	25	400

RDI: Dietary Reference Intakes. Recommended Dietary Allowances, 1989.

c.6. *Minerales*

Las necesidades de minerales aumentan durante la adolescencia, siendo las de hierro, calcio y zinc de especial importancia para el crecimiento y aquellas que con más frecuencia no se alcanzan. Los datos sobre los requerimientos son poco precisos. Se formulan las recomendaciones por análisis de la ingesta y extrapolación de las necesidades del adulto. Las cifras recomendadas se muestran en las tablas 8 y 9 (Recommended Dietary Allowance, 1989).

Cuadro 8. Recomendación de minerales.

	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Magnesio (mg)	Flúor (mg)	Selenio (ug)	Hierro (mg)
	1,300	1.250	240	2	40	8
	1,300	1.250	240	2	40	8
	1,300	1.250	410	3	55	11
	1,300	1.250	360	3	55	15

En negrita RDA, el resto AI. Recommended Dietary Allowances, 1989.

Cuadro 9. Recomendación de minerales.

	Cromo (ug)	Cobre (ug)	Yodo (ug)	Manganeso (mg)	Molibdeno (ug)	Zinc (mg)
	25	700	120	1,9	34	8
	21	700	120	1,6	34	8
	35	890	150	2,2	43	11
	24	890	150	1,6	43	9

En negrita RDA, el resto AI. Recommended Dietary Allowances, 1989.

d. Datos epidemiológicos:

La encuesta Nacional de Nutrición 1999 arroja los siguientes resultados, de acuerdo a los grupos de edad estudiados de 5-11 años de edad donde existe una elevada prevalencia de sobrepeso y otro problema importante en este grupo también se presentó una prevalencia de anemia similar al de sobrepeso. Se encontraron consumos dietéticos deficientes de vitamina A y Zinc, y consumos adecuados o elevados de proteína y ácido fólico.

En el grupo de mujeres de 12 a 49 años incluye a las adolescentes, encontrando prevalencias elevadas de sobrepeso y obesidad. Otro problema importante fue la prevalencia de anemia. Se encontraron consumos dietéticos deficientes de zinc, vitamina A, hierro, Folato y vitamina C (ENN, 1999).

En un estudio realizado en Guadalupe Nuevo León México, se correlacionaron la ingesta dietética y las recomendaciones nutricionales en adolescentes de 12-15 años de 6 secundarias para ver si había una diferencia y los resultados fueron que el consumo estaba por debajo de lo recomendado en calorías, vitaminas, hierro, hidratos de carbono complejos y totales, proteínas vegetales y totales, lípidos monoinsaturados y totales, colesterol y fibra; y por arriba de lo recomendado en proteínas animales, hidratos de carbono simples, lípidos saturados y calcio. Conclusiones de ese estudio fueron que la población adolescente estudiada, muestra un consumo dietético desequilibrado e insuficiente (Villareal, 2001).

Los estudios de ingestas de nutrimentos han mostrado que es probable que en la adolescencia se obtengan menos vitamina A, B6, riboflavina, calcio, hierro y zinc. (Centres for Disease Control, 1973).

d) Anemia Ferropénica como deficiencia de Hierro:

La anemia por si misma no es una enfermedad si no un signo, que al igual que la fiebre indica la presencia de una enfermedad intercurrente que requiere de la identificación de la causa primaria. La anemia se define en función de la concentración de hemoglobina y

se presenta cuando ésta disminuye por debajo de los valores considerados como normales para una determinada población (Loría, 1971).

En 1996 la Organización Mundial de la Salud definió la anemia de origen nutricio a partir a la concentración de hemoglobina: “Es la condición en la que la concentración de hemoglobina está por debajo de lo normal para un individuo dado, debido a la deficiencia de uno o más de los nutrimentos que se requieren para la hematopoyesis” (Rapaport, 1971).

Los nutrimentos que con mayor frecuencia se asocian con el desarrollo de la anemia son principalmente el hierro y, en mayor medida, los folatos y la vitamina B₁₂. Si bien algunas otras vitaminas y nutrimentos inorgánicos son también necesarios para la hematopoyesis pero en raras ocasiones su deficiencia causa el desarrollo de la anemia y desde el punto de vista de la salud pública son irrelevantes (Loría, 1971).

El hierro es uno de los nutrimentos más importantes para el ser humano. La intervención del hierro en el transporte del oxígeno y en algunos de los procesos metabólicos, incluyendo el desarrollo de la capacidad cognitiva. La deficiencia de hierro y la anemia se asocian con una actividad cognitiva entorpecida, menores logros académicos y una muy probable capacidad de trabajo física más baja. La OMS calcula que el 27 por ciento de los adolescentes en los países en vías de desarrollo son anémicos. (OMS, 2000).

La deficiencia de hierro (y su consecuencia la anemia ferropénica) es la deficiencia nutrimental más ampliamente diseminada en el mundo. De acuerdo con estimaciones de la OMS/ UNICEF/ UNU, alrededor de dos mil millones de personas en todo el mundo sufren anemia y 85 por ciento de los casos se puede atribuir a deficiencia de hierro (Hillman, 1977).

La mayoría de hierro contenido en los alimentos se encuentra en forma de sales. Para que este nutrimento se absorba es necesario que tenga forma soluble y para ello debe encontrarse en estado reducido (es decir, Fe⁺² o sales ferrosas), pues la forma férrica (Fe⁺³), al ser insoluble, no puede ser absorbida por la mucosa intestinal. Por eso cuando se

administran suplementos de hierro se debe acompañar de una fuente de vitamina C para asegurar que el hierro se mantenga en estado reducido (Royston, 1982).

Debido a que no se conoce a ciencia cierta la porción de absorción de hierro y su biodisponibilidad en una dieta mixta, el comité de expertos de la ONU para América Latina recomendó dividir las dietas en tres categorías:

Dietas con biodisponibilidad baja de hierro. Son dietas simples y monótonas basadas en el consumo casi exclusivo de cereales, raíces y tubérculos. La ingestión de carnes, pescados o fuentes de vitamina C es insignificante, en estas dietas predominan el consumo de maíz, frijol, trigo integral y sorgo, que contienen sustancias que inhiben la absorción de hierro como los fitatos, taninos y polifenoles. Son dietas frecuentes en las clases socioeconómicas más pobres de casi toda Latino América. El promedio de absorción de la mezcla hierro hemínico y no hemínico es alrededor del cinco por ciento.

Dietas con biodisponibilidad intermedia de hierro. Son dietas basadas sobre todo en cereales, raíces, tubérculos, pero incluyen algunos alimentos de origen animal y fuentes de ácido ascórbico. Estas dietas son comunes en las clases socioeconómicas medias de muchos países y en ellos el promedio de absorción de la mezcla hierro hemínico y no hemínico es alrededor del cinco por ciento.

Dietas con biodisponibilidad alta de hierro. Son dietas variadas en las que además de los cereales y tubérculos se consume carne, pollo, pescado o alimentos ricos en vitamina C de manera frecuente y abundante. Estas dietas se encuentran en clases socioeconómicas altas. El promedio de absorción de la mezcla hierro hemínico y no hemínico es alrededor del quince por ciento (FAO/OMS,1971).

La importancia del hierro se comprueba con el hecho de que la anemia es frecuente en la adolescencia. En este periodo las necesidades de hierro aumentan a causa del incremento de masa corporal y los cambios en el funcionamiento de los aparatos circulatorio y respiratorio (Casillas y Vargas, 1985).

El riesgo de adquirir anemia por deficiencia de hierro (ferropénica) es más alto durante la adolescencia que en la etapa escolar. El hierro no solo es necesario para el mantenimiento, sino también para el crecimiento de los tejidos corporales (en varones, en tejido muscular) y el aumento en el volumen sanguíneo; en las mujeres se precisa reponer las pérdidas de la menstruación (Scholl et al.1992).

Para evaluar las necesidades de hierro durante la pubertad se deben considerar los siguientes factores:

1. Tasa de crecimiento y composición corporal. Ya que el adolescente crece en todas sus dimensiones corporales, alcanza el 20% de la talla y el 50% del peso que tendrá al final como adulto, aumenta la masa muscular y expansión de la volemia.
2. Variación biológica del crecimiento o patrón de maduración sexual. Donde los adolescentes se clasifican en tres grupos: los maduradores tempranos normales o tardíos; el grupo más importante es el de maduración temprana ya que este grupo se “adelanta” a la aparición de los signos característicos de la pubertad como el incremento de la tasa de crecimiento y por consecuencia el incremento de la demanda de nutrimentos.
3. Sexo y edad. Los requerimientos del varón y la mujer son diferentes en función primero del peso, el varón contiene mayor proporción de masa magra (músculo y esqueleto) que la mujer. La composición corporal es más importante que el peso para calcular los requerimientos de hierro (Sileo, 2000).

Por su bajo costo y facilidad de determinación, la hemoglobina (junto con el hematocrito) es el indicador utilizado con más asiduidad en pruebas de tamiz para la prueba de anemia ferropénica . En grandes poblaciones, una concentración baja de hemoglobina se asocia con la hipocromía característica de la deficiencia de hierro (Kaufner, 1984).

a. Datos epidemiológicos de anemia ferropénica

En la encuesta Nacional de la Nutrición de 1988 las mujeres de 12 a 49 años presentaron 13.2% de anemia ferropénica (niveles menores de 11.9g/dl), la prevalencia en zonas urbanas fue de 15.54% y la de las zonas rurales fue de 13.56%. En la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 la anemia ha aumentado a un 20% nivel nacional, en zonas urbanas un 21.8% y en zonas rurales a un 19.3%, en la zona centro la prevalencia es de 19.4%.

La desnutrición en la mujer, desde pequeña es uno de los problemas nutricios más comunes en México en forma de anemia por falta de hierro. Además la anemia en el embarazo se relaciona con una mayor probabilidad de presentar un embarazo pretérmino. Desgraciadamente, en las encuestas no se registran las prevalencias en varones (Scholl et al. 1992).

e) Obesidad y sobrepeso en la adolescencia:

La obesidad es definida como el exceso de tejido adiposo en el organismo, en los niños y adolescentes en su mayoría es la consecuencia de una ingestión energética excesiva debido a un gasto energético reducido (obesidad exógena) y constituye un importante problema de salud en todo el mundo. La obesidad y el sobrepeso están asociados en adultos con enfermedades crónicas y degenerativas que se han identificado como las principales causas de mortalidad en países desarrollados (Pi-Sunyer, 1991).

La obesidad es un desorden en el cual se interrelacionan factores genéticos, de comportamiento, alteraciones en la homeostasis nutricional y hormonal, anomalías en el propio adiposito y factores ambientales como los cambios en los hábitos alimentarios y la actividad física (Toussaint, 2000).

Habitualmente la cantidad de los alimentos que se consumen está determinada por los hábitos alimentarios, los cuales se van modulando a lo largo de la vida. Estos hábitos son actos aprendidos por el ser humano como parte de su cultura, que se convierten en

patrones o rutinas de conducta y se refuerzan con la repetición. Los valores, las actitudes y las creencias culturalmente determinadas forman el marco dentro del cual el grupo social desarrolla sus hábitos alimentarios.

La cultura al final define qué será considerado como alimento, para quién deberá destinarse y bajo qué circunstancias habrá de ser consumido. Los "buenos" hábitos de alimentación implican el consumo variado, suficiente y adecuado de alimentos, acompañado de una actitud positiva ante el hecho de comer, y los "malos" hábitos involucran conductas o actitudes negativas; rechazo a experimentar alimentos nuevos, dietas rígidas y estereotipadas, exceso en uno o más tipos de nutrimentos y aversión, a veces a grupos enteros de alimentos. Esto último provoca que se desarrollen patrones de alimentación desequilibrados y que a la larga se presenten alteraciones en el estado nutricional (Toussaint, 2000).

En los niños y adolescentes, la obesidad y el sobrepeso están asociados con trastornos de perfil de lípidos e incrementos en el colesterol sérico así como con la presión arterial (Guida, 1989), las enfermedades respiratorias, los trastornos musculoesqueléticos y la diabetes mellitus. Los niños y los adolescentes obesos presentan un mayor riesgo de convertirse en adultos obesos, así como de sufrir más altas tasas de morbilidad y mortalidad (Must, 1992).

a. Datos epidemiológicos de obesidad

La prevalencia de obesidad y sobrepeso ha aumentado tanto en países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo. Diversos estudios señalan que México se encuentra en una transición epidemiológica disminuyendo la mortalidad por enfermedades infecciosas y aumentando la mortalidad por enfermedades crónico-degenerativas (González-Villalpando, 1993).

En la ciudad de México, en un estudio desarrollado en población adulta de nivel socioeconómico bajo se encontraron tasas de prevalencia de obesidad de 37% en hombres y 60% en mujeres (González-Villalpando, 1993).

Además de la alta prevalencia de la obesidad y sobrepeso en México (52.5%) de acuerdo a la ENN de 1999 hace necesario investigar con mayor precisión los factores que condicionan en diferentes etapas de la vida ya que en una futura etapa adulta puede presentar enfermedades crónico degenerativas (ENN,1999).

La OMS calcula que el 60 por ciento de las muertes en el mundo se deben a enfermedades no contagiosas asociadas con dietas poco sanas e inactividad física, con un 79 % de estas muertes teniendo lugar en países en vías de desarrollo. Los mismos cambios en la dieta y en la actividad física contribuyen a una aumentada presencia de la obesidad en los jóvenes, observada a menudo junto a la desnutrición en algunas comunidades (OMS, 2000).

La Encuesta Nacional de Nutrición revela que la proporción de niños y adolescentes que sufren problemas de obesidad está por encima de 19.5%, uno de los porcentajes más altos registrados en los últimos años (ENN,1999).

Según datos del Instituto Nacional de Salud Pública publicados el 29 de enero de 2004: en el 50% de los casos el sobrepeso inicia antes de los 2 años, el resto en la pubertad y la adolescencia, y son las niñas entre 5 y 11 las que presentan mayores problemas. La ciudad de México registra 26% de los casos de obesidad infantil, mientras que los estados de Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas concentran 25.6%. La obesidad y el sobrepeso infantil conducen a enfermedades como hipertensión, diabetes, problemas cardiovasculares y cáncer al llegar a la edad adulta.

Con respecto al nivel socioeconómico del individuo se realizó un estudio por la SEP y CONACYT donde estudiaron si había una relación entre el nivel socioeconómico y el estado nutricional en donde se evaluaron 5 596 escolares (entre 6 a 7.5 años de edad) de nuevo ingreso a la educación formal en las escuelas oficiales y particulares durante el ciclo escolar 1981-1982, del DF (cuadro 10).

Cuadro 10. Relación entre el nivel socioeconómico y el estado nutricional.

ESTADO NUTRICIO	NIVEL SOCIOECONÓMICO			
	ALTO %	MEDIANO %	BAJO %	TOTAL %
Obesos	23.9	21.6	15.1	19.7
Normales	41.9	34.9	30.2	34.4
Desnutrición crónica	13.3	22.3	34.2	24.9
Desnutrición aguda	13.9	10.9	8.8	10.7
Desnutrición mixta	6.8	10.0	11.5	10.0

Monge, 1982.

Estos datos muestran que a medida que aumenta el nivel socioeconómico la prevalencia de obesidad aumenta hasta en 24% de los escolares de nivel alto, y evidentemente caso contrario para la prevalencia de la desnutrición. Datos que desgraciadamente no se han reportado para adolescentes (Monge, 1982).

El estudio más reciente realizado con la misma población de adolescentes de este trabajo (derivado del mismo estudio) titulado "Determinación del Estado Nutricional y los factores que influyen en desequilibrios que provocan enfermedades metabólicas y anemia en adolescentes de la ciudad de Querétaro", presentan en el cuadro 11 la prevalencia del estado nutricional según IMC en adolescentes (12-19 años) de la ciudad de Querétaro de acuerdo al sexo, donde muestra que el sexo masculino presenta mayor porcentaje en los criterios de desnutrición severa (<16), desnutrición moderada (16-16.9), bajo peso (18.5-20), obesidad I (25-29.9) y obesidad II (30-39.9) y el sexo femenino presenta mayor porcentaje en los criterios de desnutrición leve (17-18.4), peso normal (20-24.9) y obesidad III (>40).

Cuadro 11. Prevalencia del estado nutricional según IMC en adolescentes (12-19 años) de la ciudad de Querétaro de acuerdo al sexo.

DIAGNOSTICO NUTRICIO DE ACUERDO AL IMC	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Desnutrición severa (<16)	9	1.9	6	0.8	15	1.2
Desnutrición moderada (16-16.9)	13	2.8	20	2.6	33	2.7
Desnutrición leve (17-18.4)	39	8.5	73	9.5	112	9.1
Bajo peso (18.5-20)	74	16.1	109	14.2	183	14.8
Peso normal (20-24.9)	185	40.2	342	44.4	527	42.9
Obesidad I (25-29.9)	68	14.8	96	12.4	164	13.3
Obesidad II (30-39.9)	25	5.4	34	4.4	59	4.8
Obesidad III (>40)	0	0.0	3	0.4	3	0.2
No especificado	47	10.3	89	11.5	136	11.0
TOTAL	460	100.0	772	100.0	1232	100.0

f) Enfermedades Cardiovasculares:

Las enfermedades cardiovasculares más frecuentes son la aterosclerosis, la trombosis arterial y la hipertensión arterial las cuales pueden ser influidas por la dieta. Las enfermedades cardiovasculares representan la primera causa de muerte en los países desarrollados por los cambios que se han tenido últimamente en los hábitos alimentarios. Los factores que las predisponen son de interés de la nutrición como los de la diabetes en cuanto al peso corporal mayor al 20% por arriba de su peso teórico, la influencia de la dieta (alta en carbohidratos simples, alta ingesta de grasas, sobre todo saturadas y una baja ingesta de fibra), al igual que la influencia genética (Ernest. 1987).

Numerosos datos acumulados durante años han demostrado que los factores nutricionales, junto con los genéticos, desempeñan un papel importante en el desarrollo de la hipertensión humana. Los datos obtenidos de los estudios epidemiológicos que relacionan la dieta con la tensión arterial en poblaciones presentan ciertos problemas de interpretación al no poder discernir la fuerza hipo o hipertensora de ciertos nutrimentos, ya que muchos nutrimentos muestran un alto grado de asociación en los alimentos y es

importante recordar que las personas consumen alimentos y no nutrimentos específicos individuales (Knapp, 1989).

Por lo tanto resulta difícil aislar los efectos de un componente en concreto de la dieta. Muchos hábitos alimentarios que parecen tener una influencia directa sobre la tensión arterial se relaciona también con otras características personales que se sabe la modifican por ejemplo, la ingesta de alcohol, actividad física u obesidad.

En el adulto joven, las presiones medias sistólicas y diastólicas son aproximadamente de 120 y 80 mm Hg, y estas presiones aumentan con la edad. Sin embargo se acepta como hipertensión ligera cuando la presión diastólica oscila entre 90-105, moderada entre 105-120 y severa cuando excede de 120mm Hg (Pardell,1990)

La hipertensión es sin duda una de las causas más importantes de las enfermedades cardiovasculares, principalmente en los valores diastólicos elevados. En un estudio se demuestra que por cada 10mmHg de aumento de presión diastólica, hay un incremento del 20% de presentar una enfermedad coronaria (Dawber, 1980).

La hipertensión arterial primaria o esencial presenta factores como aumento de la ingesta de sodio, sedentarismo, ingesta de alcohol mayor de 3 copas, dieta hipercalórica e hipergrasa (sobre todo de ácidos grasos saturados), obesidad, poca ingesta de fibra sobre todo soluble, estrés y también la influencia genética, provoca en edades adultas enfermedades cardiovasculares.

La ingesta de sodio afecta la presión arterial, existiendo varios estudios que indican este hecho, como un estudio en una población cuya ingesta baja de sodio era menor de 3g por día no se observó aumento alguno con la edad; por otra parte la restricción moderada y drástica de sal en pacientes hipertensos es eficaz (Luft, 1989).

En un estudio titulado “Consumo de fibra dietética, sodio, potasio y calcio y su relación con la presión arterial en hombres adultos normotensos” evaluaron el efecto que

tenían el consumo de fibra dietética, energía, sodio, potasio y calcio sobre la presión arterial de un grupo de adultos normotensos, donde encontraron que el consumo fue alto de fibra y grasa, el sodio estaba 56% por arriba de la recomendación en 87% de los casos y fue la variable que más efecto mostró sobre la presión diastólica; concluyendo que existe una asociación significativa entre la hipertensión arterial y el alto consumo de sodio en adultos normotensos (Ballesteros, 1997)

Mediante observaciones se ha demostrado que la hipertensión arterial es prácticamente inexistente en las sociedades primitivas que consumen dietas pobres en sal (Dahl, 1985). En la actualidad existe cierto acuerdo sobre el hecho de que la dieta rica en calorías, grasas, sodio y pobre en potasio se asocia al desarrollo de la hipertensión (Stamler, 1993).

Se revisaron los estudios clínicos sobre la restricción de sodio en los pacientes hipertensos y se encontraron pruebas razonables de que esta limitación reduce la tensión arterial y la necesidad de fármacos antihipertensivos en muchos de ellos (Prineas, 1985).

La asociación encontrada entre la obesidad, las dietas ricas en grasas y la hipertensión en estudios de población se ha hecho más verosímil clínicamente por la correlación hallada entre los ácidos grasos saturados de la dieta, el colesterol plasmático y la enfermedad vascular aterosclerótica (Stallones, 1983).

El nivel de colesterol en sangre es determinado por el equilibrio entre dos factores, nuestra propia capacidad para sintetizar y degradar el colesterol y la contribución de factores dietéticos. Lo que más importa en el campo de la salud pública es que la dieta pueda ejercer una influencia indeseable que puede en parte ser modificada por una mejora en la nutrición. Las proteínas también tienen una influencia sobre la concentración sanguínea de colesterol, ya que las proteínas de origen animal la elevan y las de origen vegetal las disminuyen. Ciertos Tipos de fibra reducen a sí mismo las concentraciones de colesterol en sangre, especialmente la fibra de las leguminosas, frutas y avena. Además una ingesta de calorías superior al gasto energético da lugar a cierto grado de obesidad y la

concentración sanguínea de colesterol aumenta paralelamente al acumulo de grasa en el organismo (Gibney, 1990).

Durante las últimas décadas se ha demostrado en diferentes estudios que los ácidos grasos saturados elevan los niveles de colesterol plasmático y que los poliinsaturados y los monoinsaturados los disminuyen (Ernest, 1987).

Entre los distintos factores dietéticos estudiados, las grasas son las que presentan una firme relación con las enfermedades cardiovasculares, y más que las grasas totales, la importancia estriba en las grasas saturadas. El análisis sistemático de la relación entre las grasas y las enfermedades cardiovasculares, mediante ensayos clínicos, estudios epidemiológicos y experimentales con animales, ha permitido descubrir la importancia de la cantidad y el tipo de grasa de la dieta como determinante de los niveles plasmáticos de colesterol. El colesterol alimentario produce una elevación en los niveles de colesterol sanguíneo y de lipoproteínas LDL-Colesterol, aunque su efecto no es tan intenso como el que producen los ácidos grasos saturados de la dieta.

Diversos ensayos clínicos han comprobado la disminución de la incidencia de enfermedad cardiovascular tras la reducción de los lípidos plasmáticos mediante la dieta. Varios estudios epidemiológicos entre poblaciones, en los que se llevaron acabo análisis univariantes, obtuvieron asociaciones positivas, estadísticamente significativas, entre la mortalidad por la enfermedad cardiovascular y las calorías, grasas totales, grasas animales, grasas saturadas, colesterol de la dieta, proteínas totales, proteínas animales, y productos de origen animal (carne, aves y huevos). (Gouldbourt, 1988).

Otros factores dietéticos, como el alcohol, hidratos de carbono, proteínas, café y distintas vitaminas y minerales, han sido estudiados en relación con enfermedades cardiovasculares. Dietas elevadas en hidratos de carbono complejos (almidón) se asocian con bajos niveles de colesterol y LDL-Colesterol y menor riesgo de enfermedad cardiovascular. Por otra parte las dietas elevadas en hidratos de carbono aumentan los niveles de triglicéridos en mayor medida que otros nutrientes. En cuanto a las proteínas,

experimentos con animales han demostrado que los niveles elevados de proteínas aceleran la formación de placas de ateroma y en grupos de individuos vegetarianos se presentan bajas cifras de colesterol plasmático pero también sus dietas son bajas en grasas saturadas y colesterol y más altas en fibra (OMS, 1986).

a. Datos epidemiológicos de enfermedades cardiovasculares

La mortalidad por enfermedades cardiovasculares en México ha aumentado sensiblemente en la segunda mitad de este siglo (Corona MI, 1996) y a partir de 1986 las enfermedades cardiovasculares ocupan el primer lugar en estadísticas de causas de mortalidad general (INEGI, 1996).

La intervención preventiva debe ser multifactorial, ya que por ejemplo la hipercolesterolemia desempeña un papel clave para desarrollar la aterosclerosis, la dieta representa un medio fundamental para identificar el consumo y tipos de grasas y el medio por el cual se pueden reducir los niveles de los lípidos implicados en el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares (Ernest, 1987).

En un estudio titulado "Diagnóstico y prevalencia de hipertensión arterial en menores de 19 años en la ciudad de Colima", donde encontraron prevalencias de hipertensión arterial sistólica con cifras por arriba de del percentil 95 es 85% y de diastólica 9% (Cervantes, 2000).

El desarrollo de estas es silente y de larga duración antes de presentar cualquier síntoma, de ahí la importancia de actuar en una forma preventiva identificando y a futuro, ir modificando los factores de riesgo.

g) Diabetes Mellitus:

La OMS define a la diabetes mellitus o tipo II como una enfermedad no insulino dependiente donde la causa no es la falta de insulina sino la poca eficacia de su acción en los tejidos, es el tipo de diabetes con mayor prevalencia (85% de la población diabética aproximadamente), enfermedad cuya propensión a las complicaciones vasculares es muy elevada, sobre todo si coinciden con otros factores de riesgo como el sobrepeso, hipertensión arterial, la hipercolesterolemia, el sedentarismo y el tabaquismo (WHO, 1980).

La diabetes tipo 2 es la forma más frecuente de diabetes y se presenta especialmente en personas adultas con sobrepeso y obesidad. En los últimos años se ha hecho evidente un notable incremento de diabetes tipo 2 en niños y adolescentes obesos con un estilo de vida sedentario. Se sabe que en la diabetes tipo 2 existe una importante predisposición familiar para desarrollarla (herencia), junto con la combinación de dos defectos:

1. Resistencia de la insulina: Se puede definir como la disminución en la capacidad de la insulina para llevar a cabo sus acciones fisiológicas. La resistencia a la insulina por lo general precede durante varios años a la aparición de diabetes franca. Durante este tiempo la resistencia a la insulina se compensa con un incremento en la secreción de insulina por el páncreas, creando un estado de hiperinsulinemia, es decir concentraciones de insulina superiores a lo normal, que permite mantener cifras normales de glucosa sanguínea. La resistencia a la insulina es una condición heredada favorecida por la obesidad y la vida sedentaria.
2. Disminución en la secreción de insulina por el páncreas (deficiencia parcial): Este es el otro componente para el desarrollo de diabetes tipo 2. La deficiencia de insulina es precedida por un exceso en la secreción pancreática de insulina como ya se mencionó. El estado de hiperinsulinemia progresivamente cambia a un estado de hipoinsulinemia (insulina plasmática menor a lo normal) por pérdida progresiva en la capacidad del páncreas para producir y secretar insulina. Entonces se establece la combinación de resistencia a la insulina y disminución en la secreción de insulina

que da lugar a la presentación de diabetes, con cifras de glucosa sanguínea en ayuno mayores a 125mg/dl o mayores de 200 mg/dl después de una carga oral de glucosa.

Es importante hacer notar que la resistencia a la insulina con hiperinsulinemia compensatoria también se encuentra presente en otras condiciones patológicas como la hipertensión arterial, obesidad, dislipidemia (hipertrigliceridemia, HDL-Colesterol bajo), hiperuricemia, etc., que en conjunto constituyen lo que se denomina "Síndrome metabólico" que se relaciona con un aumento en el riesgo de enfermedad aterosclerótica, responsable de enfermedad vascular coronaria (infarto), cerebral (embolia) y periférica (piernas, pies).

Otro aspecto que se debe resaltar es que antes del desarrollo de diabetes franca hay un período en el que la glucosa sanguínea no es normal pero tampoco correspondiente con el diagnóstico de diabetes. Este estado intermedio se denomina intolerancia a la glucosa en ayuno (glucosa sanguínea mayor a 110 mg/dl pero menor a 126 mg/dl) o intolerancia a la glucosa 2 horas post carga de glucosa (glucemia igual o mayor a 140 mg/dl pero menos a 200 mg/dl). La intolerancia a la glucosa es entonces el paso previo al desarrollo de diabetes, sin embargo desde este período se inicia el daño vascular que da lugar a las complicaciones tardías de la diabetes. Se hace evidente la importancia de su oportuna identificación y tratamiento (Salud Pública, 2003).

La diabetes mellitus es considerada una enfermedad de importancia porque hay una alta prevalencia en países industrializados y en países con una transición epidemiológica como lo es México; además porque es una enfermedad que presenta distintos síntomas, es crónica e incurable. Por lo tanto esta enfermedad representa una alta mortalidad, morbilidad y costo (Pallardo, 1989).

En un estudio realizado en Phoenix Arizona titulado " Tipo de diabetes 2 mellitus en niños y adolescentes. Un problema emergente" considera que la diabetes tipo 2 o mellitus es una enfermedad de adultos y ha sido considerada rara en población pediátrica. En la última década, sin embargo, se ha ido esparciendo e incrementando los casos de diabetes tipo 2 en niños, particularmente en adolescentes (Dabelea,1999).

En un estudio titulado “Diabetes Mellitus tipo 2 en adolescentes de Navajo” estudiaron la prevalencia de diabetes en esa población. Se realizaron pruebas de índice de masa corporal (IMC), pruebas orales de tolerancia a la glucosa y hemoglobina a 276 estudiantes de dos escuelas. Solo un estudiante (0.4%) tuvo diabetes mellitus, 8 estudiantes (3%) presentaron una parcial tolerancia a la glucosa, existe una relación significativa entre los valores de hemoglobina de los estudiantes con la parcial tolerancia la glucosa y los estudiantes sin problemas con la tolerancia a la glucosa (Kim, 1999).

En un estudio realizado en la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México titulado “Prevalencia de diabetes, intolerancia a la glucosa, hiperlipidemias y factores de riesgo en función con el nivel socioeconómico” estudiaron a 1136 sujetos mayores de 15 años del área rural y urbana, se les realizó el IMC, prueba de glucosa capilar, encontrando que la prevalencia de diabetes en el área urbana del 10%, donde en el área rural tuvo una prevalencia menor (0.9%). En los sujetos urbanos con nivel socioeconómico muy bajo fue del 27.7%, el bajo fue de 6.2%, en el medio 7%, en el medio alto 7.7% y 18.2% en el alto nivel socioeconómico. La prevalencia fue influida por la edad, IMC, sexo y estado socioeconómico donde concluyeron que hay mayor prevalencia de diabetes mellitus en población urbana con muy bajo nivel socioeconómico y alto nivel socioeconómico en comparación con la población rural (Quibrera, 1994).

En otro estudio titulado “Concentración de insulina y lípidos séricos en adolescentes de preparatoria en Guadalajara, México” cuyo objetivo era determinar las concentraciones de insulina y lípidos en adolescentes mexicanos de 14 a 19 años según edad, género y nivel socioeconómico. Se realizó un estudio transversal en 352 adolescentes de entre 14 y 19 años de edad, estudiantes de bachillerato en la ciudad de Guadalajara, México. El estudio se efectuó de octubre de 1998 a marzo de 1999. Se midió insulina, colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta (HDL), baja (LDL) y muy baja (VLDL) densidad. En los resultados encontraron que la media de insulina fue 54 ± 30 pmol/l; triglicéridos 101 ± 36 mg/dl; colesterol total, 157 ± 27 mg/dl; LDL 95 ± 26 mg/dl y HDL 44 ± 9 mg/dl. Concluyeron que las mujeres tuvieron concentraciones de colesterol total, LDL y

HDL más altos que los hombres. La HDL fue menor en el nivel socioeconómico bajo. La insulina fue más alta en adolescentes más jóvenes (Ramírez, 2003).

La hiperinsulinemia y los patrones alterados de lípidos séricos constituyen factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular (Berenson G, 1998). Estudios prospectivos documentan que desde la adolescencia pueden desarrollarse concentraciones altas de insulina y perfil anormal de lípidos (Bao, 1996).

En la adolescencia, la insulina y los lípidos se modifican según la etapa puberal y estos últimos además varían por género (Bergström, 1995). Asimismo, hay diferencias según el nivel socioeconómico (Bergström, 1996).

Es necesario que se realicen acciones encaminadas a la prevención, aunque no se puede evitar que un organismo predispuesto genéticamente a ser diabético llegue a serlo, pero se puede controlar mediante la práctica de los buenos hábitos alimentarios; por lo tanto este trabajo nos dará una idea de la prevalencia de adolescentes con antecedentes familiares que padecen diabetes; con esto se logrará a futuro que podemos encaminar nuestras acciones a evitar y retrasar complicaciones de la enfermedad en la etapa adulta de nuestros adolescentes.

III. OBJETIVO GENERAL

Determinar el consumo alimentario y su asociación con la tensión arterial y los niveles séricos de hemoglobina, glucosa y colesterol en adolescentes 12 a 19 años de la ciudad de Querétaro.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Aplicar una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos para analizar los hábitos alimentarios.
- ❖ Determinar la prevalencia de presión arterial, por rango de edad, sexo y tipos de escuelas.
- ❖ Conocer la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro por medio de Hemoglobina (< 11 mg/dL) por rango de edad, sexo y tipos de escuelas.
- ❖ Estimar la prevalencia de glucemia en ayuno por rango de edad, sexo y tipos de escuelas.
- ❖ Medir la prevalencia de colesterolemia sanguínea en ayuno por rango de edad, sexo y tipos de escuelas.
- ❖ Relacionar la presión arterial con el consumo alimentario de Sodio en composición de alimentos.
- ❖ Asociar la presencia de anemia o riesgo de esta, con el consumo alimentario de alimentos bajos en hierro, así como el consumo de vitamina C.
- ❖ Relacionar los niveles de glucosa con el consumo alimentario de fibra, y carbohidratos simples.
- ❖ Asociar colesterolemia con el consumo alimentario de colesterol.

IV. HIPÓTESIS

NULA: No existe una asociación entre el consumo alimentario y la tensión arterial, los niveles séricos de hemoglobina, glucosa y colesterol en adolescentes 12 a 19 años de la ciudad de Querétaro.

ALTERNATIVA: Existe una asociación entre el consumo alimentario y la tensión arterial, los niveles séricos de hemoglobina, glucosa y colesterol en adolescentes 12 a 19 años de la ciudad de Querétaro.

V. METODOLOGÍA

Tipo de estudio:

El estudio se realizó en la zona urbana de la Ciudad de Querétaro el cual siguió un diseño transversal con un muestreo estratificado multietápico, donde las escuelas estudiadas (secundarias, bachilleratos, preparatorias, escuelas técnicas superiores) fueron los estratos; y de manera aleatoria se seleccionaron las 13 escuelas a muestrear del patrón de la Secretaría de Educación Pública. Finalmente, de cada escuela que aceptó el estudio, se seleccionaron aleatoriamente 3 salones a incluir en el estudio con 35 alumnos cada uno. De acuerdo a la ubicación y al nivel social más representativo de la población atendida, las escuelas se clasificaron en nivel social alto y bajo de acuerdo a sí las escuelas son privadas o públicas.

Tamaño de la muestra:

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró una población finita de adolescentes de entre 12 y 19 años 11 meses de edad de acuerdo al INEGI (2000); la cual representa el 70 % de la población adolescente del estado en las zonas urbanas de estudio. El nivel de confianza se consideró al 95%, con una prevalencia estimada de hipertensión arterial al 21.9% (ENSA, INSP 1999) y un margen de error de 2 puntos porcentuales en términos absolutos.

La formula utilizada para la estimación fue:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2 (N-1) + Z^2 pq} = 1365$$

Donde:

N = Tamaño de la población en estudio

Z = Valor de tablas de Z para el nivel de confianza especificado

p = Proporción de individuos con sobrepeso

q = 1-p

d = Margen de error aceptado en la estimación

Para evitar sesgos la población se dividió proporcionalmente al número de adolescentes por escuela 3 grupos de 35 alumnos cada uno (total de 1365 adolescentes).

Procedimientos:

Después de seleccionar las escuelas se citaron a las autoridades de estas escuelas a quienes se les explicaron los objetivos del proyecto y se les solicitó el apoyo para el levantamiento de las encuestas de los alumnos; una vez aprobado por las autoridades, se acudió a cada una de las escuelas y por medio de los alumnos a cada padre (s) de familia se les hizo llegar una convocatoria donde se les pidió su autorización para la aplicación de las encuestas y análisis clínicos sanguíneos. (anexo 1)

El presente estudio fue sometido al comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro quien lo avaló. (anexo 2)

Se realizó una prueba piloto a un grupo de 35 alumnos seleccionados al azar la cual nos ayudó para corregir las fallas que se presentaron al momento de levantar las encuestas.

El día del levantamiento de las encuestas a cada uno de los individuos a estudiar se les enseñó a contestar la encuesta de frecuencia de consumo alimentario mensual utilizando por primera vez el método de la autoaplicación de este tipo de encuestas considerando que por la edad y el grado escolar podrían contestar fácilmente estando bien instruidos.

Para poder enseñarles cómo contestar la encuesta de frecuencia de consumo alimentario mensual se tomó un curso de capacitación sobre la aplicación de los métodos de encuesta dietética de frecuencia de consumo impartido por la Lic. Herlinda Madrigal F. en el departamento de Vigilancia Epidemiológica del Instituto Nacional de Ciencias Médicas Salvador Zubirán (INCMSZ).

La encuesta de frecuencias de alimentos se aplicó con un formato donde incluían por un lado los 73 alimentos que se consideran más disponibles en estas regiones, por los gustos de los adolescentes y por las características nutrimentales de cada alimento y por otro lado las frecuencias de consumo que se podrían dar en 1 mes (anexo 3).

El formato de encuestas de alimentos utilizado para este estudio fue adaptado de un formato original de una Encuesta de Frecuencia de Consumo de alimentos del Último mes hecha por el INCMSZ.

A los individuos a estudiar se les explicó la manera de contestar el cuestionario y tacharon en cada recuadro (1 por fila) las veces que consumen los alimentos en el último mes.

Cada uno de los individuos contestó (se autoaplicó) las encuestas y al terminar a cada uno en el mismo día se les tomó la presión arterial con un baumanómetro marca Aneros de tyco's y un estetoscopio marca Littman Lighe Wüht, donde al individuo se le pidió que estuviera en reposo por lo menos 15 minutos antes de la toma, en ayuno y se descubriera el brazo donde se tomaría la presión; para tomar la presión se obtuvo un curso teórico y práctico. Considerando que los parámetros de un adulto joven las presiones medias diastólicas y sistólicas son de 120 y 80 mm Hg. Pardell (1990) acepta como hipertensión ligera cuando la presión diastólica fue de 90-105mm Hg; moderada, entre 105-120mm Hg y severa cuando excedió de 120mm Hg. Sin embargo se consideraron los siguientes parámetros: Baja (<110/70mmHg), Normal (120/80mmHg) y alta (140/90mmHg).

Después de tomar la presión sanguínea a una muestra de 468 adolescentes (35% del total de la muestra) se les tomó una muestra de sangre en un tubo vacutainer con EDTA para medir hemoglobina y determinar anemia por deficiencia de hierro (8-11g/100ml); por medio del equipo Cell DYN 1400 el cual trabaja por el método modificado de la cianometahemoglobina donde se aspiran 30ul de sangre total, se diluye, se mezcla y hace las mediciones correspondientes para la determinación de hemoglobina. Tal estudio se llevó

a cabo en el laboratorio de fisiología de la Licenciatura en Nutrición y se requirió el apoyo de personal del área Química para tomar las muestras y procesarlas. También se le pidió al individuo que estuviera en ayuno, se descubriera el brazo y se relajara.

En ese momento se tomó otra muestra de sangre en otro tubo vacutainer para determinar colesterol y glucosa a los mismos adolescentes en el equipo RA-50 de Bayer y con kits marca SERA-PAK Plus de colesterol y glucosa necesarios, donde las muestras son suero sin hemólisis. Donde se tomaron parámetros para colesterol: Aceptable ($<170\text{mg/dL}$) Límite (171-199mg/dL) Alta ($>199\text{mg/dL}$); y para glucosa: Hipoglucemia ($<70\text{mg}/100\text{ml}$), Normal (71-100 mg/100ml) e Hiperglucemia $>100\text{mg}/100\text{ml}$).

Quedando como acuerdo a cada uno de los adolescentes participantes se les entregaron los resultados individuales de los análisis de laboratorio.

Análisis de datos:

Después de levantar la encuesta de frecuencia de alimentos se codificaron las posibles doce respuestas de la encuesta con numeración del uno al doce y se procedió a vaciar en una base de datos (en el programa Excel), también la encuesta tenía folio del encuestado (indicando el lugar del levantamiento de la encuesta en este caso era la Ciudad de Querétaro que le corresponde el número 1, el número de escuela estudiada que indica también el tipo de escuela pública o privada, grado escolar, grupo y por último el número de cada individuo).

Con el fin de resumir las frecuencias y presentar los resultados más entendibles se manejaron de la siguiente manera: diario y 6 veces por semana, de 1 a 5 veces por semana, mensual y quincenal, nunca, ocasional y por temporada.

Mediante esta encuesta, se determinaron las frecuencias de consumo de alimentos que por su composición nutrimental están involucrados con la presencia o ausencia de hipertensión arterial (sodio en composición de alimentos), anemia (hierro hem,

no hem y vitamina C), diabetes (fibra, hidratos de carbono simples y complejos), y colesterol (ácidos grasos saturados y colesterol).

Para determinar si existe asociación entre el consumo de alimentos con la tensión arterial y los niveles séricos de hemoglobina, glucosa y colesterol, se clasificaron los 73 alimentos de acuerdo a sus características nutrimentales como: alimentos altos y bajos en sodio (cuadro 12); alimentos con contenido de hierro alto mediano y escaso (cuadro 13); alimentos con extremadamente alto y elevado, mediano y escaso contenido de vitamina C (cuadro 14); alimentos altos y bajos en fibras (cuadro 15), alimentos altos en Carbohidratos simples (cuadro 16), alimentos con contenido de colesterol extremadamente alto, elevado, mediano y escaso (cuadro 17), el número que se presenta es el que le corresponde en el cuestionario de frecuencia alimentaria. Para medir consumo y no consumo se tomaron en cuenta las frecuencias alimentarias de diario y de 1 a 6 veces por semana como consumidores y al resto como no consumidores.

Cuadro 12. Clasificación de alimentos según su contenido en sodio.

SODIO EN ALIMENTOS	
ALTOS (>400 mg/ 100g)	BAJOS (100-10mg)
17. Queso maduro (manchego, chih.)	21. Frijol (incluye haba y lenteja)
18. Jamón	71. Refresco light
19. Salchicha	1. Leche fresca de vaca entera
28. Bolillo	4. Yoghurt: ¿Dulce o Natural?
30. Galletas saladas	
36. Papas fritas (chicharrones etc.)	
37. Hojuelas de maíz (corn flakes)	

Cuadro 13. Clasificación de alimentos según su contenido y tipo de hierro.

HIERRO EN ALIMENTOS	
ALTOS (>9 mg/100g)	MEDIANO (3-9 mg/100g)
HEM	
20. Tocino y Chorizo	
NO HEM	
26. Pan de caja (incluye bollos)	
MEDIANO (3-9 mg/100g)	
HEM	
13. Mariscos (camarón, ostión)	
NO HEM	
69. Pastel	
40. Hot cakes y Waffles	
37. Hojuelas de maíz (corn flakes)	
21. Frijol (incluye haba y lenteja)	
51. Hoja verde (verdolaga, espinaca)	
34. Avena	
ESCASO (1-3mg/100g)	
NO HEM	
43. Plátano	
49. Jitomate en puré	
53. Nopal	
68. Nieve	
55. Zanahoria	

Cuadro 14. Clasificación de alimentos según su contenido de vitamina C.

VITAMINA C EN ALIMENTOS	
EXTREMADAMENTE ALTOS (>80mg/100)	
42. Guayaba	
ELEVADO (60-80mg/100g)	
41. Naranja (mandarina, toronja, limón)	
MEDIANO (25-60mg/100g)	
45. Papaya	
46. Mango	
51. Hoja verde (verdolaga, espinaca)	
37. Hojuelas de maíz (corn flakes)	
38. Hojuelas de maíz azucaradas	
ESCASO (<25mg/100g)	
44. Tunas	
50. Calabacitas	
54. Papa	

Cuadro 15. Clasificación de alimentos según su contenido de Fibra.

FIBRA EN ALIMENTOS	
ALTOS	BAJOS
22. Tortilla maíz	23. Tortilla harina
24. Gorditas y sopes solos	25. Pan dulce
27. Pan integral de caja	29. Galletas dulces
31. Galletas integrales	32. Sopa pasta (incluye espagueti)
34. Avena	33. Arroz
35. Palomitas ó elote solos	38. Hojuelas de maíz azucaradas
39. Cereal de fibra (Bran flakes, all-bran)	49. Jitomate en puré
41. Naranja (mandarina, toronja, limón)	50. Calabacitas
42. Guayaba	
43. Plátano	
45. Papaya	
46. Mango	
47. Manzana con cáscara	
48. Verduras crudas (lechuga, rábano)	
51. Hoja verde (verdolaga, espinaca)	
52. Pepino	
53. Nopal	
54. Papa	
55. Zanahoria	

Cuadro 16. Clasificación de alimentos con alto contenido de Carbohidratos Simples con azúcar.

CARBOHIDRATOS SIMPLES EN ALIMENTOS
5. Yakult
40. Hot cakes y Waffles
63. Azúcar, miel o mermelada
64. Lechera o cajeta
65. Chocolates
66. Gelatina de leche o agua
67. Helado
68. Nieve
69. Pastel
70. Refrescos
72. Dulces

Cuadro 17. Clasificación de alimentos según su contenido de Colesterol.

COLESTEROL EN ALIMENTOS	
EXTREMADAMENTE ALTOS	MEDIANO
8. Carnitas, chicharrón, migajas	6. Carne puerco sin grasa
14. Huevo entero	10. Carne de res sin grasa
58. Mayonesa o crema	11. Pollo
59. Manteca de cerdo	12. Pescado
60. Mantequilla con o sin sal	17. Queso maduro (manchego, chih.)
ELEVADO	18. Jamón
7. Carne puerco con grasa	19. Salchicha
9. Carne de res con grasa	ESCASO Y/O NULO
13. Mariscos (camarón, ostión)	2. Leche de vaca semidescremada
16. Queso fresco	3. Leche de vaca descremada
	15. Huevo sin yema
	56. Aceite
	57. Aceite de oliva
	61. Margarina
	62. Oleaginosas

Para poder determinar las asociaciones entre el consumo alimentario con la tensión arterial y los niveles séricos de hemoglobina, glucosa y colesterol se consideró un consumo de fibra con 5 alimentos por lo menos altos en fibra como consumidores y menos como no consumidores; en consumo de carbohidratos simples con azúcar 7 alimentos se consideraron un alto consumo de ellos (63% del valor calórico total); para los alimentos altos en colesterol se consideró que un consumo de 2 o más alimentos (600 mg o más) son consumidores de colesterol; para Hierro el consumo de alimentos altos en este (60mg) equivalen a 5 alimentos; la fibra se consideró un consumo a 5 alimentos altos en esta; el sodio se calculó con 6 alimentos altos en sodio los cuales suman 2000mg de sodio y vitamina C con 1 alimento alto en esta cobre con el requerimiento de 60mg diarios (1naranja aporta 100mg). Para los adolescentes que no consumieron las cantidades de alimentos requeridas se consideraron como no consumidores.

Los datos de laboratorio se vaciaron en otra base de datos los cuales se clasificaron por rangos de edades de acuerdo al RDI, 1989 para sus recomendaciones (12 a 14.11 años, 15 a 17.11 años y 18 a 19 años), sexo y por tipo de escuelas (privadas o

públicas) para tal caso se consideraron rangos para hemoglobina como: Anemia (<11g/100ml), Riesgo (12g/100ml), Normal (13-16g/100ml). Para colesterol se consideró: Aceptable (<170 mg/dL), Límite (171-199 mg/dL) y Alto (>171-199 mg/dL). La tensión arterial se consideró como: Baja (<120/80mmHg), Normal (120/80mmHg) y Alta (140/90mmHg). La glucosa se consideró como: Hipoglucemia (<70 mg/100ml), Normal (71-100 mg/100ml) e Hiperglucemia (>100 mg/100ml) (Kathleen, 2000).

Análisis estadísticos:

En el análisis estadístico primero se describieron las variables de frecuencia de alimentos a través de gráficos, cuadros de frecuencia, medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza. Los análisis estadísticos se hicieron utilizando el programa de excel y del paquete estadístico SPSS. Las variables a estudiar se analizaron por: la población total, por sexo, por rangos de edad y finalmente por tipos de escuelas.

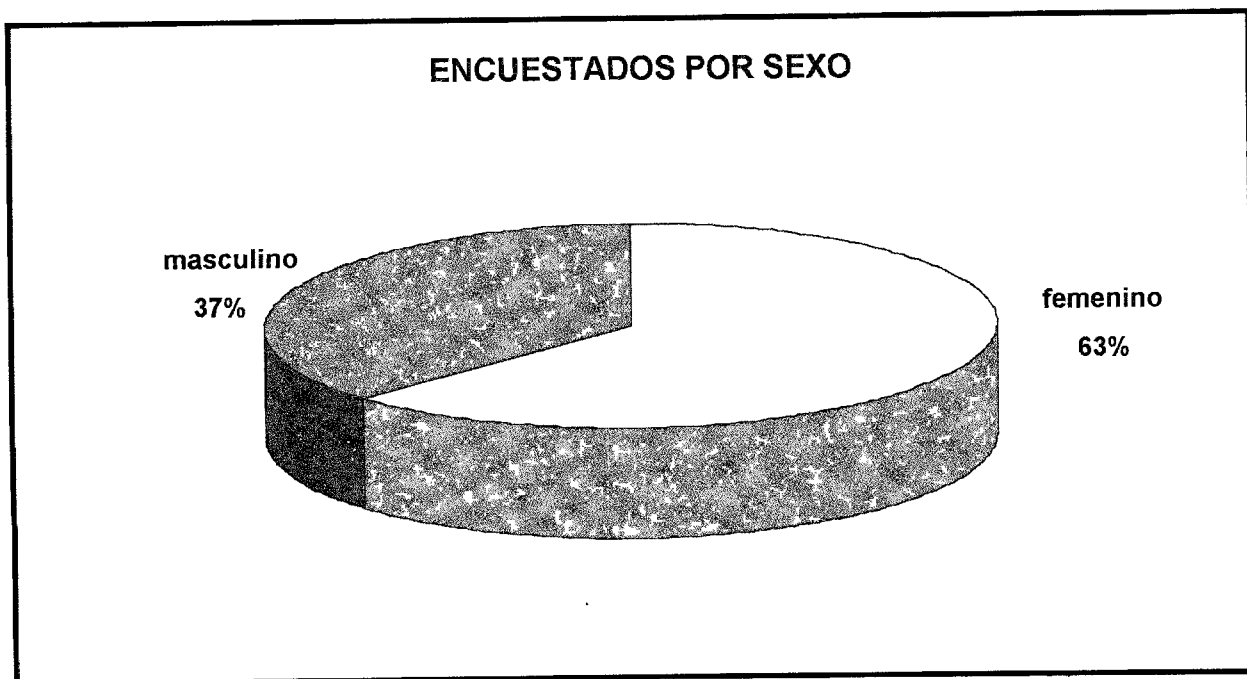
Se aplicó χ^2 de los valores sanguíneos y presión arterial con el consumo o no consumo de las frecuencias de alimentos por medio del paquete estadístico SPSS.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encuestaron a un total de 1232 adolescentes entre 12 y 19 años de edad, de los cuales solo contestaron adecuadamente (se eliminaron los que no contestaron completamente la encuesta) 1181 el 95.86% de adolescentes, lo cual nos indica que la encuesta fue para la mayoría fácil de contestar, por lo tanto es una encuesta que puede ser autoaplicada.

De los 1181 adolescentes encuestados de las 13 escuelas de 12 a 19 años de la ciudad de Querétaro el 37% fue del sexo masculino y el 63% del sexo femenino (Figura1).

Figura 1. Porcentaje de encuestados por sexo.



El porcentaje de encuestados por edad se muestran en el cuadro 18, donde se observa que la mayoría de los encuestados se encuentran en edades de 12 a 17 años (90.68 %).

Cuadro 18. Frecuencia y porcentaje de encuestados por edad.

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
12	149	12.61
13	190	16.09
14	190	16.09
15	194	16.43
16	156	13.2
17	195	16.52
18	69	5.85
19	38	3.21
TOTAL	1181	100

Hábitos Alimentarios:

Los hábitos alimentarios determinados por las frecuencias y porcentajes en general (todos los alimentos) de consumo por los adolescentes de los 73 alimentos incluidos en la encuesta se encuentran en el cuadro 19. Donde cabe resaltar que el consumo máximo de leche fresca de vaca es diario (32%) comparado con las leches de vaca semidescremada y descremada el mayor porcentaje de no consumo fue de 40 y 48% respectivamente. Comparando las leches semidescremada y descremada por los datos antes mencionados es más consumida la leche de vaca semidescremada que la descremada.

Los alimentos consumidos por los adolescentes en su mayoría de 1 a 5 veces por semana fueron: yogurt, yakult, carne puerco sin grasa, carne puerco con grasa, carnitas, chicharrón y migajas, carne de res con grasa, carne de res sin grasa y pollo; de los cuales cabe resaltar que las carnes tanto de res como de cerdo con grasa son las más consumidas y comparando los dos tipos de animales, la de res tuvo un consumo mayor (48%) comparada con la de puerco (39%) y que además ambas carnes comparadas con pollo el consumo de este fue mayor (72%), esto quizá por que el pollo es más barato por kilo que la carne de res y puerco. Con respecto al consumo de quesos, fue mayor para queso fresco (58%) comparado con el consumo de queso maduro (manchego, chihuahua). (48%).

En el consumo de embutidos como el jamón y salchicha, mostraron un mayor consumo (65% vs 63%) comparado con el consumo tocino y chorizo (46%). En los

mariscos su mayor frecuencia de consumo es por temporada, huevo sin yema no lo consumen, comparado con el consumo de huevo entero el cual tuvo una frecuencia de consumo de 1-5 veces por semana (63%).

Cabe resaltar que el consumo de tortilla de maíz entre los adolescentes es de diario, mientras que la tortilla de harina, gorditas y sopos solos tuvieron un consumo de 1 a 5 veces por semana (53, 37.4% respectivamente).

Pan dulce, pan de caja (incluye bollos), bolillo, galletas dulces galletas saladas, pan integral de caja, galletas integrales, sopa pasta (incluye espagueti), arroz, palomitas ó elote solos, papas fritas (chicharrones etc.), hojuelas de maíz (corn flakes), hojuelas de maíz azucaradas, cereal de fibra (Bran flakes, all-bran), hot cakes y waffle, frijol (incluye haba y lenteja) tuvieron un consumo promedio de 1 a 5 veces por semana pero en su mayoría no consumen avena (nunca).

En cuanto al consumo de frutas como la naranja, mandarina, toronja, limón, guayaba, plátano, manzana con cáscara tuvo un consumo en su mayoría de 1-5 veces por semana mientras que el consumo de frutas como tuna, papaya, y mango su frecuencia de consumo es por temporadas.

Verduras crudas (lechuga, rábano), jitomate en puré, calabacitas, hoja verde (verdolaga, espinaca), pepino, nopal, papa, zanahoria también mostraron un consumo en su mayoría de 1-5 veces por semana.

Mayonesa o crema, mantequilla con y sin sal, tuvieron un consumo de 1 a 5 veces por semana además la frecuencia de consumo de margarina con sal o sin sal es consumida por temporadas pero hay que notar que el consumo de aceite (ningún aceite en específico) entre los adolescentes fue de diario pero la frecuencia de consumo de aceite de canóla u olivo así como manteca de cerdo en su mayoría fue de no consumo (nunca).

Oleaginosas con sal o sin sal, azúcar, miel o mermelada, lechera o cajeta, chocolates, gelatina de leche o agua, helado, nieve, refrescos y dulces tuvieron un consumo de 1 a 5 veces por semana en comparación con el consumo de refrescos light y sustitutos de azúcar que en su mayoría no lo consumían (nunca), pastel fue en su mayoría consumido por temporadas.

Bourges (1990) señala que una de las condiciones que permiten la habituación a un determinado alimento es su disponibilidad física y económica, esto es: que el alimento se produzca en la región y a partir de la introducción de la economía del mercado, el dinero será un factor importante para acceder a determinados alimentos. Sin embargo estos factores de carácter objetivo no son suficientes para generar las preferencias, ya que resulta que paralelamente existe un proceso de simbolización que contribuye a darles determinado valor y hacerlos aceptables. Con ello se genera la habituación, aceptación de determinado alimento. (López, 2003).

Cuadro 19. Frecuencias y porcentajes de consumo de los alimentos en general.

ALIMENTO	Diario/ 6 veces/sem		Semanal/ 1-5 veces/sem		Mensual/ Quincenal		Nunca		Ocasional/ Temporada		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Leche fresca de vaca entera	375	32	259	22	31	2.6	356	30	160	13.5	1181	100
Leche de vaca descremada	242	20	196	17	32	2.7	476	40	235	20	1181	100
Leche de vaca descremada	129	11	202	17	30	2.5	565	48	254	21.5	1181	100
Yoghurt: ¿Dulce o Natural?	129	11	670	57	96	8	70	5.9	216	18.3	1181	100
Yakult	110	9.3	332	28	96	8	332	28	311	26	1181	100
Carne puerco sin grasa	25	2.1	395	33	109	9	319	27	333	28	1181	100
Carne puerco con grasa	20	1.7	461	39	134	11	252	21	314	26.6	1181	100
Carmitas, chicharrón, migajas	25	2.1	463	39	121	10	119	10	353	30	1181	100
Carne de res con grasa	31	2.6	564	48	117	10	180	15	289	24.5	1181	100
Carne de res sin grasa	30	2.5	543	46	108	9	230	19	270	22	1181	100
Pollo	48	4.1	853	72	116	10	21	1.8	143	12	1181	100
Pescado	25	2.1	438	37	177	15	138	12	403	34	1181	100
Mariscos (camarón, ostión)	21	1.8	244	21	200	17	182	15	534	45	1181	100
Huevo entero	84	7.1	742	63	65	5.5	127	11	163	14	1181	100
Huevo sin yema	39	3.3	212	18	48	4	648	55	234	20	1181	100
Queso fresco	192	16	681	58	49	4	88	7.5	171	14.5	1181	100
Queso maduro (ancho, chih.)	126	11	563	48	84	7	184	16	224	19	1181	100
Jamón	230	19	766	65	40	3.4	32	2.7	113	9.6	1181	100
Salchicha	103	8.7	741	63	82	6.9	58	4.9	197	17	1181	100
Tocino y Chorizo	35	3	540	46	145	12	118	10	333	28	1181	100
Frijol (incluye haba y lenteja)	245	21	717	61	58	4.9	32	3	129	11	1181	100
Tortilla maíz	676	57	386	33	19	1.6	24	2	76	6.4	1181	100
Tortilla harina	158	13	628	53	75	6.4	68	5.8	252	21	1181	100
Gorditas y sopes solos	43	3.6	442	37	140	12	118	10	438	37	1181	100
Pan dulce	232	20	673	57	50	4.2	35	3	191	16	1181	100
Pan de caja (incluye bollos)	119	10	544	46	72	6	144	12	302	25.6	1181	100
Pan integral de caja	152	13	467	40	76	6.4	190	16	296	25	1181	100
Bolillo	163	14	728	62	67	5.7	30	2.5	193	16	1181	100
Galletas dulces	168	14	689	58	67	5.7	33	2.8	224	19	1181	100
Galletas saladas	56	4.7	545	46	111	9.4	100	8.5	369	31	1181	100
Galletas integrales	56	4.7	343	29	80	6.8	327	28	375	32	1181	100
Sopa pasta (incluye espagueti)	206	17	708	60	84	7	16	1.4	167	14	1181	100
Arroz	201	17	809	69	50	4	20	1.7	101	8.55	1181	100
Avena	86	7.3	312	26	95	8	362	31	326	27.6	1181	100
Palomitas ó elote solos	51	4.3	484	41	123	10	87	7.4	436	37	1181	100
Papas fritas (chicharrones etc.)	161	14	669	57	60	5.1	37	3	254	21.5	1181	100
Hojuelas de maíz (corn flakes)	213	18	430	36	79	6.7	96	8	216	18	1181	100
Hojuelas de maíz azucaradas	190	16	543	46	96	8.1	81	6.9	271	23	1181	100

Continuación cuadro 19.

ALIMENTO	Diario/ 6 veces/sem		Semanal/ 1-5 veces/semana		Mensual/ Quincenal		Nunca		Ocasional/ Temporada		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cereal de fibra(Bran flakes,all- n)	99	8.4	355	30	102	8.6	335	28	290	24.6	1181	100
Hot cakes y Waffles	32	2.7	387	33	196	17	92	7.8	474	40	1181	100
Naranja mandarina,toronja,limón)	308	26	645	55	50	4.2	14	1.2	164	14	1181	100
Guayaba	95	8	549	46	81	6.9	107	9.1	349	30	1181	100
Plátano	163	14	611	52	77	6.5	75	6.4	255	21.6	1181	100
Tunas	41	3.5	217	18	80	6.8	246	21	597	50	1181	100
Papaya	99	8.4	397	34	99	8.4	185	16	401	34	1181	100
Mango	67	5.7	320	27	93	7.9	72	6.1	629	53.3	1181	100
Manzana con cáscara	184	16	638	54	81	6.9	33	2.8	245	20.7	1181	100
Verduras crudas chuga,rábano)	224	19	665	56	64	5.4	83	7	145	12.3	1181	100
Jitomate en puré	111	9.4	382	32	79	6.7	374	32	235	20	1181	100
Calabacitas	60	5.1	505	43	128	11	187	16	301	25.5	1181	100
Hoja verde (verdolaga, binaca)	84	7.1	402	34	114	9.7	228	19	353	30	1181	100
Pepino	123	10	567	48	101	8.6	69	5.8	321	27	1181	100
Nopal	64	5.4	487	41	118	10	191	16	321	27	1181	100
Papa	94	8	737	62	96	8.1	25	2	229	19.4	1181	100
Zanahoria	133	11	675	57	89	7.5	43	3.6	241	20.4	1181	100
Aceite	571	48	348	29	30	2.5	84	7	148	12.5	1181	100
Aceite de oliva o canóla	152	13	293	25	71	6	380	32	285	24.1	1181	100
Mayonesa o crema	228	19	629	53	52	4.4	99	8.4	173	14.6	1181	100
Manteca de cerdo	35	3	124	10	65	5.5	668	57	289	24.5	1181	100
Mantequilla con o sin sal	66	5.6	429	36	89	7.5	237	20	360	30.5	1181	100
Margarina con o sin sal	48	4.1	321	27	93	7.9	359	30	360	30.5	1181	100
Oleaginosas con sal o sin sal	95	8	463	39	108	9.1	119	10	396	33.5	1181	100
Azúcar, miel o mermelada	420	36	516	44	51	4.3	20	1.7	174	14.7	1181	100
Lechera o cajeta	115	9.7	514	44	110	9.3	67	5.7	375	31.8	1181	100
Chocolates	191	16	620	52	72	6.1	54	4.6	244	20.7	1181	100
Gelatina de leche o agua	137	12	526	45	134	11	40	3.4	344	29	1181	100
Helado	76	6.4	507	43	154	13	36	3	408	34.5	1181	100
Nieve	73	6.2	478	40	141	12	43	3.6	446	37.8	1181	100
Pastel	46	4	328	28	152	13	60	5.1	595	50.4	1181	100
Refrescos	336	28	520	44	58	4.9	65	5.5	202	17.1	1181	100
Refrescos lights	49	4	167	14	48	4	684	58	233	19.7	1181	100
Dulces	344	29	554	47	45	3.8	34	2.9	204	17.3	1181	100
Sustitutos de azúcar	89	7.5	208	18	42	3.6	607	51	235	19.9	1181	100

Frecuencias de consumo de alimentos por grupos:

Los resultados de acuerdo a las frecuencias de consumo de alimentos por grupo altos, medio y bajo contenido de sodio se muestran en el cuadro 19. Donde cabe resaltar que para el análisis de Chi² se consideraron a las frecuencias de diario, semanal, mensual/quincenal, ocasional/temporada como si consumieron y nunca como no consumieron y como se observa en los sucesivos cuadros (20 a 25), en todos se muestra un no consumo (no consumieron, nunca) menor que el si consumo para cada grupo de alimentos. Para el cuadro 20 hay un porcentaje elevado (30%) de no consumo de leche fresca de vaca esta contiene bajo contenido en sodio, quizá sea problema si se plantea desde el punto de vista que la leche contiene otros nutrimentos de valor nutrimental como las proteínas. Cabe resaltar un si consumieron los adolescentes alimentos altos en sodio y bajos en sodio (a excepción de la leche de vaca) lo cual nos plantea un problema ya que como se mencionó anteriormente el sodio se le relaciona con la presencia de tensión arterial alta.

Cuadro 20. Frecuencias de consumo de alimentos altos, medio y bajo contenido de sodio.

SODIO EN ALIMENTOS	Diario/ 6 veces/sem		Semanal/ 1-5 veces/sem		Mensual/ Quincenal		Nunca		Ocasional/ Temporada	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ALTOS (>400 mg/ 100g)										
17. Queso maduro (manchego, chih.)	126	10.67	563	47.67	84	7	184	15.6	224	19
18. Jamón	230	19.48	766	64.86	40	3.4	32	2.7	113	9.57
19. Salchicha	103	8.8	741	62.74	82	7	58	5	197	16.7
28. Bolillo	163	13.8	728	61.64	67	5.7	30	2.5	193	16.3
30. Galletas saladas	56	4.7	545	46.15	111	9.4	100	8.4	369	31.2
36. Papas fritas (chicharrones etc.)	161	13.63	669	56.65	60	5	37	3	254	21.5
37. Hojuelas de maíz (corn flakes)	213	18.04	430	36.41	79	6.7	96	8	216	18.3
BAJOS (100-10mg)										
1. Leche fresca de vaca entera	375	31.75	259	21.93	31	2.6	356	30	160	13.5
21. Frijol (incluye haba y lenteja)	245	20.75	717	60.71	58	4.9	32	2.71	129	10.9

Los resultados de frecuencias de consumo del grupo de alimentos altos, mediano y escaso contenido de hierro hem o no hem se presentan en el cuadro 21. Considerando en este caso lo anteriormente dicho el no consumo del alimento para determinar asociaciones con la presencia de una enfermedad son de gran importancia. Para este cuadro hay

porcentajes mayores de no consumo para avena de 31% y 32% para puré de jitomate, ambos dentro del grupo de alimentos no hem, indicando con esto que consumen más otros alimentos de alto, mediano y escaso contenido de hierro hem y no hem.

Cuadro 21. Frecuencias de consumo del grupo de alimentos altos, mediano y escaso contenido de hierro hem o no hem.

HIERRO EN ALIMENTOS	Diario/		Semanal/ 1-5		Mensual/ Quincenal		Nunca		Ocasional/ Temporada	
	6 veces/sem	veces/semana	n	%	n	%	n	%	n	%
ALTOS (>9 mg/100g)										
HEM										
20. Tocino y Chorizo	35	3	540	46	145	12	118	10	333	28
NO HEM										
26. Pan de caja (incluye bollos)	119	10	544	46	72	6.1	144	12	302	26
MEDIANO (3-9 mg/100g)										
HEM										
13. Mariscos (camarón, ostión)	21	1.8	244	21	200	17	182	15	534	45
NO HEM										
69. Pastel	46	3.9	328	28	152	13	60	5.1	595	50
40. Hot cakes y Waffles	32	2.7	387	33	196	17	92	7.8	474	40
37. Hojuelas de maíz (corn flakes)	213	18	430	36	79	6.7	96	8.1	216	18
21. Frijol (incluye haba y lenteja)	245	21	717	61	58	4.9	32	2.7	129	11
51. Hoja verde (verdolaga, espinaca)	84	7.1	402	34	114	9.7	228	19	353	30
34. Avena	86	7.3	312	26	95	8	362	31	326	28
ESCASO (1-3mg/100g)										
HEM										
14. Huevo entero	84	7.1	742	63	65	5.5	127	11	163	14
18. Jamón	230	19	766	65	40	3.4	32	2.7	113	9.6
9. Carne de res con grasa	31	2.6	564	48	117	9.9	180	15	289	24
10. Carne de res sin grasa	30	2.5	543	46	108	9.1	230	19	270	23
19. Salchicha	103	8.7	741	63	82	6.9	58	4.9	197	17
NO HEM										
43. Plátano	163	14	611	52	77	6.5	75	6.4	255	22
49. Jitomate en puré	111	9.4	382	32	79	6.7	374	32	235	20
53. Nopal	64	5.4	487	41	118	10	191	16	321	27
55. Zanahoria	133	11	675	57	89	7.5	43	3.6	241	20
68. Nieve	73	6.2	478	40	141	12	43	3.6	446	38

Los resultados de frecuencias consumo de el grupo de alimentos extremadamente alto, mediano, escaso contenido de vitamina C, se muestran en el cuadro 22, donde muestra que el porcentaje para todos los consumos fue mayor que el no consumo (nunca). Esto nos indica que los adolescentes de 12 a 19 años pueden estar consumiendo alimentos con buena

fuelle de vitamina C. De acuerdo con Casanueva (2001), en la prevenci3n y tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro recomienda entre otras cosas, el consumo de buenas fuentes de vitamina C (como frutas c3tricas) en las comidas sobre todo si se consumen alimentos con hierro no hem, ya que de esta manera se optimizar3 la biodisponibilidad del hierro de la dieta.

Cuadro 22. Frecuencias consumo del grupo de alimentos extremadamente alto, elevado, mediano, escaso contenido de vitamina C.

VITAMINA C EN ALIMENTOS	Diario/ 6 veces/sem		Semanal/ 1-5 veces/semana		Mensual/ Quincenal		Nunca		Ocasional/ Temporada	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
EXTREMADAMENTE ALTOS (>80mg/100g)										
Guayaba	95	8	549	46.5	81	6.86	107	9.1	349	30
ELEVADO (60-80mg/100g)										
Naranja (mandarina, toronja, lim3n)	308	26	645	54.6	50	4.23	14	1.2	164	14
MEDIANO (25-60mg/100g)										
Papaya	99	8.4	397	33.6	99	8.38	185	16	401	34
Mango	67	5.7	320	27.1	93	7.88	72	6.1	629	53
Hoja verde (verdolaga, espinaca)	84	7.1	402	34	114	9.65	228	19	353	30
Hojuelas de ma3z (corn flakes)	213	18	430	36.4	79	6.69	96	8.1	216	18
Hojuelas de ma3z azucaradas	190	16	543	46	96	8.13	81	6.9	271	23
ESCASO (<25mg/100g)										
Calabacitas	60	5.1	505	42.8	128	10.8	187	16	301	25
Papa	94	8	737	62.4	96	8.13	25	2.1	229	19

Los resultados de frecuencias consumo del grupo de alimentos altos y bajos en fibra se muestran en el cuadro 23. En este cuadro los alimentos que tuvieron un porcentaje de no consumo elevado en alimentos altos en fibra fueron: avena, cereal de fibra (Bran flakes, all-bran) como alimentos altos en fibra; los alimentos de porcentaje alto de no consumo bajos en fibra fue solamente pur3 de tomate. Esto nos indica que de la larga lista de alimentos del cuadro 23, si existe un consumo de alimentos tanto alto como bajos en fibra.

Cuadro 23. Frecuencias consumo del grupo de alimentos altos y bajos en fibra.

FIBRA EN ALIMENTOS	Diario/ 6 veces/sem		Semanal/ 1-5 veces/sem		Mensual/ Quincenal		Nunca		Ocasional/ Temporada	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ALTOS										
22. Tortilla maíz	676	57.2	386	32.7	19	1.61	24	2	76	6.4
24. Gorditas y sopes solos	43	3.64	442	37.4	140	11.9	118	10	438	37
27. Pan integral de caja	152	12.9	467	39.5	76	6.44	190	16	296	25
31. Galletas integrales	56	4.74	343	29	80	6.77	327	28	375	32
34. Avena	86	7.28	312	26.4	95	8.04	362	31	326	28
35. Palomitas ó elote solos	51	4.32	484	41	123	10.4	87	7.4	436	37
39. Cereal de fibra (Bran flakes, all-bran)	99	8.38	355	30.1	102	8.64	335	28	290	25
41. Naranja (mandarina, toronja, limón)	308	26.1	645	54.6	50	4.23	14	1.2	164	14
42. Guayaba	95	8.04	549	46.5	81	6.86	107	9.1	349	30
43. Plátano	163	13.8	611	51.7	77	6.52	75	6.4	255	22
44. Tunas	41	3.47	217	18.4	80	6.77	246	21	597	51
45. Papaya	99	8.38	397	33.6	99	8.38	185	16	401	34
46. Mango	67	5.67	320	27.1	93	7.88	72	6.1	629	53
47. Manzana con cáscara	184	15.6	638	54	81	6.86	33	2.8	245	21
48. Verduras crudas (lechuga, rábano)	224	19	665	56.3	64	5.42	83	7	145	12
51. Hoja verde (verdolaga, espinaca)	84	7.11	402	34	114	9.65	228	19	353	30
52. Pepino	123	10.4	567	48	101	8.55	69	5.8	321	27
53. Nopal	64	5.42	487	41.2	118	9.99	191	16	321	27
54. Papa	94	7.96	737	62.4	96	8.13	25	2.1	229	19
55. Zanahoria	133	11.3	675	57.2	89	7.54	43	3.6	241	20
BAJOS										
23. Tortilla harina	158	13.4	628	53.2	75	6.35	68	5.8	252	21
25. Pan dulce	232	19.6	673	57	50	4.23	35	3	191	16
29. Galletas dulces	168	14.2	689	58.3	67	5.67	33	2.8	224	19
32. Sopa pasta (incluye espagueti)	206	17.4	708	59.9	84	7.11	16	1.4	167	14
33. Arroz	201	17	809	68.5	50	4.23	20	1.7	101	8.6
38. Hojuelas de maíz azucaradas	190	16.1	543	46	96	8.13	81	6.9	271	23
49. Jitomate en puré	111	9.4	382	32.3	79	6.69	374	32	235	20
50. Calabacitas	60	5.08	505	42.8	128	10.8	187	16	301	25

Las frecuencias consumo de alimentos por grupo de carbohidratos simples se muestran en el cuadro 24. Donde el único alimento que mostró un porcentaje elevado de no consumo fue el Yacult indicando así la aceptación que tienen los adolescentes por los alimentos con contenido elevado en carbohidratos simples. Con el respaldo de estudios anteriores, indica que podría presentar problema el exceso de consumo de estos alimentos en relación con la hiperglucemia.

Cuadro 24. Frecuencias consumo de alimentos de alimentos con alto contenido de Carbohidratos Simples con azúcar.

CARBOHIDRATOS SIMPLES ALIMENTOS	Diario/ 6 veces/sem		Semanal/ 1-5 veces/semana		Mensual/ Quincenal		Nunca		Ocasional/ Temporada	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
5. Yakult	110	9.31	332	28	96	8.1	332	28.1	311	26.3
40. Hot cakes y Waffles	32	2.71	387	33	196	17	92	7.79	474	40.1
63. Azúcar, miel o mermelada	420	35.6	516	44	51	4.3	20	1.69	174	14.7
64. Lechera o cajeta	115	9.74	514	44	110	9.3	67	5.67	375	31.8
66. Gelatina de leche o agua	137	11.6	526	45	134	11	40	3.39	344	29.1
67. Helado	76	6.44	507	43	154	13	36	3.05	408	34.5
68. Nieve	73	6.18	478	40	141	12	43	3.64	446	37.8
69. Pastel	46	3.9	328	28	152	13	60	5.08	595	50.4
70. Refrescos	336	28.5	520	44	58	4.9	65	5.5	202	17.1
72. Dulces	344	29.1	554	47	45	3.8	34	2.88	204	17.3

Los resultados de frecuencias de consumo de alimentos agrupados según contenido de colesterol se muestran en el cuadro 25. Donde los alimentos con contenido extremadamente alto en colesterol con un porcentaje mayor de no consumo fueron: manteca de cerdo, mantequilla con o sin sal; con elevado contenido de colesterol carne de puerco con grasa; con mediano contenido de colesterol fue carne de puerco sin grasa; con contenido escaso de colesterol los alimentos fueron: leche de vaca descremada, aceite de oliva o canóla y margarina con o sin sal. Indicando quizá el desuso de estos tipos de grasas al cocinar (en el caso de manteca de cerdo, mantequilla con o sin sal, aceite de oliva o canóla y margarina con o sin sal) o quizá el desconocimiento de los adolescentes de las preparaciones de platillos. Estos datos son interesantes ya que nos indican que si no consumen esos alimentos sobre todo los extremadamente altos en colesterol quizá no tendrán problemas en presentar colesterol sanguíneo alto de origen exógeno (alimentario).

Cuadro 25. Frecuencia de consumo de alimentos agrupados según contenido de colesterol.

COLESTEROL EN ALIMENTOS	Diario/ 6 veces/sem		Semanal/1-5 veces/semana		Mensual/ Quincenal		Nunca		Ocasional/ Temporada	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
EXTREMADAMENTE ALTOS	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1. Carnitas, chicharrón, migajas	25	2.117	463	39.2	121	10.25	119	10.08	353	29.89
2. Huevo entero	84	7.113	742	62.83	65	5.504	127	10.75	163	13.8
3. Mayonesa o crema	228	19.31	629	53.26	52	4.403	99	8.383	173	14.65
4. Manteca de cerdo	35	2.964	124	10.5	65	5.504	668	56.56	289	24.47
5. Mantequilla con o sin sal	66	5.588	429	36.33	89	7.536	237	20.07	360	30.48
ELEVADO	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
6. Carne puerco con grasa	20	1.693	461	39.03	134	11.35	252	21.34	314	26.59
7. Carne de res con grasa	31	2.625	564	47.76	117	9.907	180	15.24	289	24.47
8. Mariscos (camarón, ostión)	21	1.778	244	20.66	200	16.93	182	15.41	534	45.22
9. Queso fresco	192	16.26	681	57.66	49	4.149	88	7.451	171	14.48
MEDIANO	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
10. Carne puerco sin grasa	25	2.11	395	33.45	109	9.22	319	27.01	333	28.2
11. Carne de res sin grasa	30	2.54	543	45.98	108	9.14	230	19.48	270	22.86
12. Pollo	48	4.06	853	72.23	116	9.82	21	1.778	143	12.11
13. Pescado	25	2.11	438	37.09	177	14.99	138	11.69	403	34.12
14. Queso maduro (manchego, chih.)	126	10.67	563	47.67	84	7.11	184	15.58	224	18.97
15. Jamón	230	19.48	766	64.86	40	3.39	32	2.71	113	9.57
16. Salchicha	103	8.72	741	62.74	82	6.95	58	4.91	197	16.68
ESCASO Y/O NULO	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
17. Leche de vaca semidescremada	242	20.49	196	16.6	32	2.71	476	40.3	235	19.9
18. Leche de vaca descremada	129	10.92	202	17.1	30	2.54	565	47.84	254	21.51
19. Huevo sin yema	39	3.30	212	17.95	48	4.064	648	54.87	234	19.81
20. Aceite	571	48.35	348	29.46	30	2.54	84	7.1126	148	12.53
21. Aceite de oliva o canola	152	12.87	293	24.80	71	6.012	380	32.176	285	24.13
22. Margarina con o sin sal	48	4.06	321	27.18	93	7.875	359	30.398	360	30.48
23. Oleaginosas con sal o sin sal	95	8.04	463	39.20	108	9.145	119	10.076	396	33.53

Análisis de sangre:

Los resultados de los análisis de sangre para determinar anemia, colesterol y glucosa así como la presión arterial por rango de edad se muestran en el cuadro 26, donde cabe resaltar que de acuerdo a hemoglobina en todos los grupos de edad no existe una alta prevalencia de anemia (0.26%). Sólo se presentó un caso de anemia en el rango de edad de 15 a 17 años; ni existe riesgo de presentarla (1.83%) por lo que la mayoría (98%) presentó una hemoglobina en sangre normal (13-16g/100ml) para un total de 382 adolescentes estudiados.

Para el análisis de sangre para determinar colesterol para todos los rangos de edad el 83.9% tienen el colesterol sanguíneo aceptable ($<170\text{mg/dL}$), el 14.3% tiene el nivel de colesterol sanguíneo limítrofe ($171-199\text{mg/dL}$), la mayor prevalencia la presentó el rango de edad de 18-19 años; y el 1.8% tienen el colesterol sanguíneo alto ($>171-199\text{mg/dL}$) del cual los 7 casos que se presentaron 6 se encontraron en el rango de edad de 15-17 años de un total de 398 adolescentes estudiados.

Para el estudio de la prevalencia de tensión arterial el 31.5% presentó una tensión arterial baja ($<170\text{mmHg}$), de los cuales el 33.9% de la población del rango de edad de 12 a 14 años presentó una mayor prevalencia en comparación con los otros dos rangos de edad. El 67.2 % presentó una tensión arterial normal ($120/80\text{mmHg}$) y el 1.3% alta ($140/90\text{mmHg}$), donde la mayor prevalencia se presentó en el rango de edad de 18 a 19 años de edad todo lo anterior de una población de 1090 adolescentes estudiados.

Para el estudio de glucosa sanguínea el 6.9% presentó Hipoglucemia ($<70\text{mg}/100\text{ml}$) donde la mayor prevalencia se observó en el rango de edad de 18 a 19 años, el 91.3% presentó una glucemia Normal ($71-100\text{mg}/100\text{ml}$) y el 1.8% presentó Hiperglucemia ($>100\text{mg}/100\text{ml}$) para un total de 387 adolescentes estudiados se presentaron 27 casos de hipoglucemia de los cuales 16 se presentaron en el rango de edad de 15 a 17 años y de los 7 casos de hiperglucemia 4 se presentaron en ese mismo rango de edad.

Por lo tanto, de acuerdo a los resultados anteriores, los rangos de edad de 15 a 17 tienen mayor prevalencia en anemia (sólo un caso), colesterol alto e hiperglucemia. El rango de edad que mostró mayores prevalencias en cuanto a tensión arterial alta, colesterol limítrofe e hipoglucemia fue el rango de 18 a 19 años de edad.

Cuadro 26. Prevalencia de Anemia. Colesterol, Tensión Arterial y Glucosa por Rango de Edad.

RANGO DE EDAD (AÑOS)								
ANEMIA DE ACUERDO A HEMOGLOBINA	12-14		15-17		18-19		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Anemia (<11g/100ml)	0	0	1	0.51	0	0	1	0.26
Riesgo (12g/100ml)	3	2	3	1.53	1	3	7	1.83
Normal (13-16g/100ml)	149	98	192	98	33	97	374	98
Total	152	100	196	100	34	100	382	100
COLESTEROL mg/dL								
Aceptable (<170)	149	87.1	158	82.2	27	77.1	334	83.9
Limitrofe (171-199)	21	12.3	28	14.5	8	22.8	57	14.3
Alto(>)	1	0.6	6	3.1	0	0	7	1.8
Total	171	100	192	100	35	100	398	100
TENSION ARTERIAL								
Baja(<170mg/dl)	172	33.9	155	30.6	16	21.62	343	31.5
Normal(120/80mmHg)	330	64.9	347	68.3	56	75.68	733	67.2
Alta(140/90mmHg)	6	1.2	6	1.1	2	2.7	14	1.3
Total	508	100	508	100	74	100	1090	100
GLUCOSA								
Hipoglucemia (<70 mg/100ml)	7	4.2	16	8.4	4	13.7	27	6.9
Normal (71-100 mg/100ml)	159	94	172	89.5	26	86.3	357	91.3
Hiper glucemia >100 mg/100ml	3	1.8	4	2.1	0	0	7	1.8
Total	168	100	190	100	29	100	391	100

Los resultados de los análisis de sangre para determinar anemia, colesterol y glucosa así como la presión arterial por sexo y tipo de escuelas (privadas o públicas) se muestran en el cuadro 27, donde cabe destacar que solo se presentó un adolescente con anemia siendo este del sexo masculino de una escuela pública, de los 7 casos de riesgo de presentar anemia (12g/100ml), todos son del sexo femenino y 6 de los 7 son de escuelas públicas.

Casillas y Vargas (1985) mencionan que es frecuente la anemia en la adolescencia y Scholl et al.(1992) menciona que es mayor la deficiencia en la mujer, y que es uno de los problemas nutricios que se presenta en forma de anemia por falta de hierro. Estos resultados se apoyan a lo encontrado en la ENN (1999), donde encontraron una alta prevalencia de anemia en mujeres de 12 a 49 años, esto podría explicarse entre otras causas debido a la mujer precisa de reponer las pérdidas de la menstruación (Scholl et al.1992).

En cuanto a colesterol cabe destacar que los varones de las escuelas públicas presentaron una proporción mayor (29.2%) en colesterol limítrofe (170-200mg/dl). De los 7 casos presentados como colesterol alto (>200mg/dl), se presentaron 2 en el sexo masculino y 5 en el sexo femenino ambos de escuelas públicas.

Ramírez et al. (2002), en un estudio para determinar prevalencia de colesterol por sexo en adolescentes de 14 a 19 años, presenta que el sexo femenino tiene un prevalencia promedio de colesterol de 160.7mg/dL en comparación con el sexo masculino que tiene una prevalencia de colesterol promedio de 150.5mg/dL, datos comparables a los del presente estudio.

Posadas et al (1992) en un estudio para determinar colesterol alto por sexo en adolescentes mexicanos de 15 a 19 años de la región occidente muestra resultados similares, donde el sexo femenino tiene una mayor prevalencia promedio de colesterol 155.0mg/dL en comparación con el sexo masculino que fue de 143.0mg/dl.

Por lo tanto en los dos estudios anteriores se presenta una prevalencia de colesterol bajo, el sexo femenino tiene una prevalencia de presentar colesterol sanguíneo más alto que el sexo masculino, apoyando con esto nuestros resultados.

Las mayores proporciones en cuanto a tensión arterial baja (<110/70mmHg) se encontraron en el sexo femenino pero cabe destacar que se presentó una proporción mayor (39.9%) en mujeres de escuelas públicas comparado con las mujeres de escuelas privadas (36.3%).

De los 14 casos presentados como tensión arterial alta (140/90mmHg) 9 de ellos fueron de escuelas públicas donde el sexo masculino presentó 6 casos y 3 casos el sexo femenino; los 5 casos restantes se presentaron en escuelas privadas donde los adolescentes del sexo masculino presentaron 4 casos.

Por lo tanto estos resultados nos hacen concluir en cuanto a tensión arterial que las adolescentes del sexo femenino tienden a presentar tensiones arteriales bajas y que los adolescentes del sexo masculino tienden a presentar tensiones arteriales altas, estos casos con mayor prevalencia en escuelas públicas.

En cuanto a la prevalencia de Hipoglucemia (<70 mg/100ml) se presentó más alta prevalencia en el sexo femenino de ambos tipos de escuelas sin embargo, fue mayor en escuelas privadas (8.73%) que el de escuelas públicas (7.9%). Se presentaron un total de 7 casos de hiperglucemia (>100 mg/100ml) todos ellos en escuelas públicas, esta prevalencia por sexo fue más alta para el sexo masculino (3.74%) que para el sexo femenino (2.63%).

Contrastando con nuestros resultados la American Diabetes Association (2000) y Dabelea,1999 mencionan que la diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes se está incrementando y que es más frecuente en mujeres y se diagnostica más en la pubertad y adolescencia.

De acuerdo a nuestros resultados por tipos de escuelas (públicas y privadas), comparado con las escuelas privadas las escuelas públicas presentan una mayor prevalencia de riesgo de presentar anemia, presentan una alta prevalencia tensión arterial tanto baja como alta, presentan alta prevalencia de colesterol alto y limítrofe, presentan una mayor prevalencia de hiperglucemia. Las escuelas privadas solo tuvieron una alta prevalencia de hipoglucemia comparada a la prevalencia de las escuelas públicas.

Bergström (1996) y Petridou (1995), no encuentran una clara la relación entre el nivel socioeconómico y el perfil de lípidos. Posadas et al (1992) reporta un colesterol superior en la frontera norte, donde el poder adquisitivo es mayor; sin embargo, nuestros datos reflejan una relación entre el tipo de escuela pública y el colesterol alto. Debido a las características de la muestra estudiada los resultados se pueden generalizar sólo en adolescentes con las mismas características de los del estudio.

Quibrera (1994) en su estudio concluye que la prevalencia de diabetes mellitus está influida por la edad, IMC, sexo y estado socioeconómico donde existe mayor prevalencia de diabetes mellitus en población urbana con muy bajo nivel socioeconómico y alto nivel socioeconómico en comparación con la población rural.

En cuanto a los resultados por sexo cabe destacar que el sexo femenino presenta un mayor riesgo de presentar anemia, tensión arterial baja, colesterol alto e hiperglucemia. El sexo masculino de acuerdo a los resultados presenta tensión arterial alta, e hiperglucemia; cabe destacar que se presentó sólo un caso de anemia en el sexo masculino, pero este dato se podría tratar de un caso especial. Sin embargo, sería muy pronto decir de acuerdo a los resultados anteriores, que son enfermedades características de determinado sexo.

Cuadro 27. Prevalencias de Anemia. Colesterol, Tensión Arterial y Glucosa por sexo y tipo de escuelas (privadas y públicas).

ANEMIA DE ACUERDO	ESCUELAS PRIVADAS				ESCUELAS PUBLICAS					
	Masculino		Femenino		Masculino		Femenino			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A										
HEMOGLOBINA										
Anemia (<11g/100ml)	0	0	0	0	1	1.3	0	0	1	0.26
Riesgo (12g/100ml)	0	0	1	0.94	0	0	6	4.3	7	1.83
Normal (13-16g/100ml)	62	100	105	99.1	73	98.6	134	95.7	374	98
Total	62	100	106	100	74	100	140	100	382	100
COLESTEROL EN SUERO										
Normal (<170mg/dl)	34	70.8	77	82	76	87.36	147	87	334	83.9
Limítrofe (170-200mg/dl)	14	29.2	17	18	9	10.35	17	10	57	14.3
Alto (>200mg/dl)	0	0	0	0	2	2.3	5	3	7	1.8
TOTAL	48	100	94	100	87	100	169	100	398	100
TENSIÓN ARTERIAL										
Baja (<110/70mmHg)	34	18.7	99	36.3	52	21.8	158	39.9	343	31.5
Normal (120/80mmHg)	144	79.1	173	63.4	181	75.7	235	59.35	733	67.2
Alta (140/90mmHg)	4	2.2	1	0.37	6	2.5	3	0.75	14	1.3
TOTAL	182	100	273	100	239	100	396	100	1090	100
GLUCEMIA										
Hipoglucemia (<70 mg/100ml)	2	3.8	9	8.73	4	4.8	12	7.9	27	6.9
Normal (71-100 mg/100ml)	51	96.2	94	91.3	76	91.5	136	89.47	357	91.3
Hiper glucemia (>100 mg/100ml)	0	0	0	0	3	3.7	4	2.63	7	1.8
Total	53	100	103	100	83	100	152	100	391	100

Asociaciones de datos:

Con relación a encontrar asociación entre niveles sanguíneos de glucosa, colesterol y hemoglobina por medio de la prueba de χ^2 , no se encontraron asociaciones en las primeras dos determinaciones, pero en hemoglobina si existe asociación entre los adolescentes que no consumen alimentos altos en hierro en relación con un riesgo de presentar anemia con una $P < 0.034$. Los resultados de las asociaciones de valores séricos de hemoglobina con alimentos altos en hierro en adolescentes de la ciudad de Querétaro por medio de χ^2 se muestran en el cuadro 28. En cuanto a la asociación de alimentos altos en vitamina C no se encontró asociación con hemoglobina.

Cuadro 28. Asociación de valores séricos de hemoglobina con alimentos altos en hierro consumidos por adolescentes de la ciudad de Querétaro por medio de χ^2

HEMOGLOBINA	OBSERVADOS ALIMENTOS ALTOS DE HIERRO			ESPERADOS ALIMENTOS ALTOS DE HIERRO			Chi ²	P
	CONSUMEN	NO CONSUMEN N	TOTAL	CONSUMEN	NO CONSUMEN	TOTAL		
Normal	58	279	337	53.7	283.3	337	4.509	0.034*
grado de anemia	1	32	33	5.3	27.7	33		
Total	59	311	370	59.0	311.0	370		

* Valor de $P < 0.05$, estadísticamente significativa.

En cuanto a la glucosa se midió tanto alimentos refinados y azúcares al igual que consumo de fibra y el colesterol se asoció con alimentos altos en colesterol en ambos, sin encontrar asociación estadística $P > 0.05$.

Referente a la presión arterial con relación al consumo de alimentos altos en sodio sin considerar la sal de mesa que se adiciona a los alimentos preparados y además la del salero en el momento del consumo de los mismos, no existió asociación, a pesar de que los alimentos que se encuestaron fueron los más altos dando un total de 2 g de sodio aproximadamente el cuál para composición se considera alto, si tomáramos en cuenta que media cucharadita de sal tiene 1g de sodio y el consumo diario puede ser mayor, recordemos que el mínimo normal de sodio es de 500 mg diarios y una dieta restringida

leve es de 1,500mg a 2,000mg máximo. Desgraciadamente medir el consumo de sal en las preparaciones es extremadamente difícil de calcular en población abierta.

Como concluye Ballesteros (1997) en su estudio que si existe una asociación significativa entre la hipertensión arterial y el alto consumo de sodio en adultos normotensos y que una dieta rica en calorías, grasas, sodio y pobre en potasio se asocia al desarrollo de la hipertensión (Stamler, 1993).

Knapp (1989) menciona que los datos obtenidos de los estudios epidemiológicos que relacionan la dieta con la tensión arterial en poblaciones presentan ciertos problemas de interpretación al no poder discernir la fuerza hipo o hipertensora de ciertos nutrientes; ya que muchos nutrientes muestran un alto grado de asociación en los alimentos y es importante recordar que las personas consumen alimentos y no nutrientes específicos individual

Por lo tanto de acuerdo a nuestros resultados nos fue difícil aislar los efectos de un componente en concreto de la dieta. Además los hábitos alimentarios que pueden tener una influencia sobre la tensión arterial también está relacionada con otras características personales que se sabe la modifican por ejemplo, la ingesta de alcohol, actividad física u obesidad, características que no fueron contempladas en este estudio.

Liu (1994), menciona que es importante saber que todos los métodos de valoración de la ingesta alimentaria estarán sujetos a errores que pueden impedir la identificación de asociaciones entre las exposiciones y la recurrencia de las enfermedades, por lo tanto Freudenheim (1993), explica que en un solo estudio, la posibilidad de detectar asociaciones significativas entre exposiciones alimentarias y la presencia de enfermedades variará, en parte según a la exactitud con la que se hayan medido las exposiciones individuales.

Es importante resaltar las diferencias marcadas que se tuvieron en cuanto a tipos de escuelas (públicas o privadas) y sexos aún en una misma zona, pero aún se necesitan más

estudios para respaldar este resultado para encaminarlo a proyectos los cuales ayuden corregir y prevenir las altas prevalencias que se encuentran en las escuelas públicas y en determinado sexo.

Por lo tanto este estudio abre camino a otros con los cuales se pueda determinar un método más exacto por el cual se puedan detectar asociaciones significativas entre el consumo de alimentos y la prevalencia de enfermedades. Para esto es necesario que posteriores estudios determinen el consumo alimentario para determinar la ingesta de macronutrientes, micronutrientes, calorías totales, actividad física, adicciones a alcohol y cigarrillo (Gibney, 1990), potencial genético, patrones de crecimiento y desarrollo, maduración (OPS/OMS, 1984), ingresos, región o etnia (Tarasuk, 1997) y cultura (Toussaint, 2000), para determinar así con más exactitud las asociaciones entre la prevalencia de enfermedad y consumo alimentario; ya que todas ellas son variables que pueden asociarse por sí mismas a la incidencia de la enfermedad.

VII. CONCLUSIÓN

Para los 1232 adolescentes encuestados considerando que más del 95% la contestó satisfactoriamente (n=1181) la autoplicación de la encuesta de frecuencias de alimentos puede considerarse como opción para este tipo de encuestas.

Cabe resaltar que el consumo de alimentos altos en sodio (a excepción de la leche de vaca) puede ser un problema, con respaldo de diferentes estudios el sodio se le relaciona con la presencia de tensión arterial alta. El consumo de alimentos considerados como de contenido alto, mediano y escaso contenido en hierro tienen un porcentaje menor de no consumo de estos alimentos por lo tanto indican que los adolescentes consumen más de otros alimentos de alto, mediano y escaso contenido de hierro hem y no hem.

Para el consumo de alimentos del grupo de alimentos extremadamente alto, elevado, mediano, escaso contenido de vitamina C, el porcentaje para todos los consumos fue mayor que el no consumo (nunca). Esto nos indica que los adolescentes de 12 a 19 años pueden estar consumiendo alimentos con buena fuente de vitamina C.

Para las frecuencias consumo del grupo de alimentos altos y bajos en fibra nos indica que si existe un consumo de alimentos tanto alto como bajos en fibra. Frecuencias de consumo de alimentos con contenido elevado en carbohidratos simples nos indican la aceptación que tienen los adolescentes por estos alimentos y el problema que podría presentar el exceso de consumo de estos alimentos en relación con la hiperglucemia.

En cuanto al consumo de alimentos extremadamente alto, elevado y escaso contenido de colesterol nos muestran un no consumo de ciertos alimentos (manteca de cerdo, mantequilla con o sin sal, carne de puerco con grasa, carne de puerco sin grasa, leche de vaca descremada, aceite de oliva o canóla y margarina con o sin sal) y por lo tanto se concluye que si no consumen esos alimentos sobre todo los extremadamente altos en colesterol quizá no tendrán problemas en presentar colesterol sanguíneo alto de origen alimentario.

Los rangos de edad de 15 a 17 tienen mayor prevalencia de anemia (sólo un caso), colesterol alto e hiperglucemia. El rango de edad que mostró mayores prevalencias en cuanto a tensión arterial alta, colesterol límite e hipoglucemia fue el rango de 18 a 19 años de edad.

El sexo femenino presenta un mayor riesgo de presentar anemia, tensión arterial baja, colesterol alto e hiperglucemia. El sexo masculino de acuerdo a los resultados presenta tensión arterial alta, e hiperglucemia; cabe destacar que se presentó sólo un caso de anemia en el sexo masculino, pero este dato se podría tratar de un caso especial.

Por comparación de los tipos de escuelas (públicas y privadas), las escuelas públicas presentan una mayor prevalencia de riesgo de presentar anemia, presentan una alta prevalencia tensión arterial tanto baja como alta, presentan alta prevalencia de colesterol alto y límite, presentan una mayor prevalencia de hiperglucemia. Las escuelas privadas solo tuvieron una alta prevalencia de hipoglucemia comparada a la prevalencia de las escuelas públicas.

No se encontraron asociaciones (por medio de la prueba de χ^2) entre niveles sanguíneos de glucosa, colesterol, presión arterial con relación al consumo de alimentos, pero para hemoglobina se encontró una asociación entre los adolescentes que no consumen alimentos altos en hierro en relación con un riesgo de presentar anemia con una $P < 0.034$. En cuanto a la asociación de alimentos altos en vitamina C no se encontró asociación con hemoglobina.

Por lo tanto, nuestra hipótesis nula se aprueba con excepción para los niveles séricos de hemoglobina y el consumo alimentario de los adolescentes 12 a 19 años de la ciudad de Querétaro, donde si se encontró asociación estadísticamente significativa ($P < 0.034$). En cuanto a la hipótesis alterna se rechaza exceptuando nuevamente para los niveles séricos de hemoglobina y el consumo alimentario de los adolescentes 12 a 19 años de la ciudad de Querétaro donde si se encontró asociación estadísticamente significativa ($P < 0.034$).

Para respaldar este resultado es necesario que posteriormente se realicen más estudios en este mismo tipo de población. Cabe mencionar que es necesario para posteriores estudios incluir el análisis sobre estado de nutrición de los adolescentes para identificar la prevalencia de desnutrición, sobrepeso y obesidad y su asociación con los análisis de anemia en sangre, colesterol sanguíneo, glucosa sanguínea y la tensión arterial, asimismo sería conveniente incluir el análisis de la dieta completa de los adolescentes.

LITERATURA CITADA

1. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Carbohydrate and dietary fiber. En: Barnes L(ed.). Pediatric Nutrition Handbook 3^o ed. Elk Grove Village, IL. American Academy of Pediatrics, 1994;100-106.
2. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition Statement on Cholesterol. Pediatrics 1992;90:469-72.
3. American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. Reviews/Commentaries/Position Statements: Consensus Statement. Diabetes Care 2000;23(3):381-389.
4. Ballesteros MN y cols. "Consumo de fibra dietética, sodio potasio y calcio y su relación con la presión arterial en hombres normotensos". Salud Pública. Vol. 40 n° 3, mayo-junio de 1998.
5. Bao W, Sathanur E, Srivasan S, Berenson G. Persistent elevation of plasma insulin levels is associated with increases cardiovascular risk in children and young adults. Circulation 1996;93:54-59.
6. Beal V A. Nutrición en el ciclo de vida. 2^a. Edición. Editorial Limusa. 1994. p. 347.
7. Bengoa JM, Torún B, Behar M, Scrimshaw N. Guías de alimentación. Bases para su desarrollo en América Latina. Caracas: Fundación Cavendes/UNU, 1988.
8. Berenson G, Srinivasan S, Bao W, Newman W, Tracy R, Wattigney W. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. N Engl J Med 1998;338(23):1650-1656.
9. Bergström E, Hernell O, LA P, Vessby P. Serum lipid values in adolescents are related to family history, infant feeding, and physical growth. Atherosclerosis 1995;117:1-13.
10. Bergström E, Hernell O, Persson LÄ, Vessby B. Insulin resistance syndrome in adolescents. Metabolism 1996;45(7):908-914.
11. Bergström E, Hernell O, Persson L. Cardiovascular risk indicators cluster in girls from families of low socio-economic status. Acta Paediatr 1996;85(9):1083-1090.
12. Block G. A review of validations of dietary assessment methods. Am J Epidemiol, 1982; 115:492-505.
13. Bourges, Hector. "Costumbres, prácticas y hábitos alimentarios", Cuadernos de nutrición, 13 (2):17-32 1990.
14. Casillas OE y Vargas LA. Archivo de investigaciones Médicas de México 41^a. Edición. México 1985.
15. Casanueva E, Kaufer M. "Aspectos nutricios de la Anemia". Nutriología Médica. Editorial Médica Panamericana 2^a. Edición 2001.
16. Centers for diseases control. Prevalence of overweight among adolescents. Morb Mortal W Rep 1994;43:1973; Driskell y col, 1987).
17. Cervantes J et al. "Diagnóstico y prevalencia de hipertensión en menores de 19 años en la Ciudad de Colima". Salud Pública. Vol. 42 n°6, noviembre-diciembre 2000.

18. Chávez A, Muñoz M, Pérez-Gil F, Roldán JA, Ledesma JA, Hernández Cordero SL. Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. México D. F. Editorial Pax, 1996.
19. Corona MI, Camacho HR, Escobedo BJ. Obesidad distribución central de la grasa corporal y cardiopatía isquémica en población mexicana. Arch Inst Cardiol Mex 1996;66:143-50.
20. Dahl LK. Salt intake and salt need. N Engl J Med 258:1152-1157. 1985.
21. Dawber TR. The epidemiology of the atherosclerotic disease. 1980.
22. Dabelea D, Pettitt DJ, Jones KL, Arslanian SA. Type 2 diabetes mellitus in minority children and adolescents. An emerging problem. Endocrinol Metab Clin North Am. 1999 Dec;28(4):709-29, viii.
23. Dewey KG, Beaton G, Fjeld C et al. Aminoacid requeriments of infants and children. Eur J Clin Nutr 1996;50 (Suppl. 1):119-50.
24. Encuesta Nacional de Nutrición 1999.
25. Epidemiological aspects of diabetes mellitus. Salud Publica Méx. 1979 Mar-Apr;21(2):167-72. Publicado el 12-19-2003 Salud pública Méx. Vol.45 suppl.1 Cuernavaca 2003.
26. Ernest N, Levy R I. Dieta, hiperlipidemia y aterosclerosis. La nutrición en la salud y la enfermedad. Editorial Salvat. Barcelona España. 1987.
27. FAO/OMS. Necesidades de Ácido ascórbico, vitamina D, vitamina B12, folatos y Hierro. Informe de un grupo mixto FAO/OMS de expertos. Roma: FAO, reuniones sobre Nutrición, 1971
28. Forbes GB. Nutrition and groth. En: McAnarney, Kreipe, Orr, Comerci (eds.). Texbook of Adolescent Medicine 1994; 68-74.
29. Food and Nutrition Board. National Academy of Sciencies. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride. The National Academy Press, Washington, 1997.
30. Food and Nutrition Board. National Academy of Sciences. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B, Folato, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin and Choline. The National Academy Press, Whashington, 1998.
31. Food and Nutrition Board. National Academy of Sciencies. Dietary Reference Intakes for Vitamine E, Vitamine C, Selenium and Caorotenoids. The National Academy Press. Washington, 2000.
32. Freudenheim JL. Areview of study designs and methods of dietary assessment in Nutritional Epidemiology of Chronic Disease. J Nutr, 123:489-501, 1993.
33. Gibney MJ. Nutrición, dieta y Salud. Editorial ACRIBIA. Zaragoza España, 1990.
34. Giovanninni M, Agostini C, Gianni M. Adolescence: macronutrient needs. Eu J Clin Nutr 2000; 54(1): S7-10.
35. González-Villalpando C, Stern MP. La obesidad como factor de riesgo cardiovascular en México. Estudio en población abierta. Rev Invest Clin 1993;45:13-21.
36. Goldbourt U. Colesterol en sangre, componentes alimentarios, tendencias de la enfermedad cardiaca coronaria, mortalidad, estrategias en la prevención primaria de la enfermedad coronaria arterial. En Sáenz J. González L.

- Goiriena JJ. Problemas De nutrición e las sociedades desarrolladas. Salvat Editores, Barcelona, 1988;85-97.
37. Hillman RS, Finch CA, Boggs DR, Harker LA. Manual de Hematología. México: Manual Moderno, 1977.
 38. INEGI. Distribución General de Estadística. Dirección de Estadísticas Demográficas y Sociales, 1996.
 39. INEGI 2000.
 40. Jiménez GL, Moreno JM. "Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario" Cap. 14. Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Ed. MASSON, 1995.
 41. Kaufer M, Casanueva E. Anemia por deficiencia de Hierro. Cuadernos de Nutrición 1983; 7(4):3-6.
 42. Kim C, McHugh C, Kwok Y, Smith A. Type 2 diabetes mellitus in Navajo adolescents. West J Med. 1999 Apr;170(4):210-3.
 43. Knap HR. Omega -3 fatty acids, endogenous prostaglandins, and blood pressure regulation in humans. Nutr Rev 47:301-313. 1998.
 44. Liu K. Statics issues in estimating usual intake from 24-hour recall or frequency data. 1994.
 45. Loria A, Piedras J, Labardini J, Sánchez- Medal L. Anemia Nutricional. Rev Invest Clín 1971;23:3.
 46. Luft FC. Salt and hypertension: recents advances and perspectives. J Lab Clin Med, 1989;114:215-221.
 47. Madrigal F H, Ávila A, Castro JM, Gómez G. Encuesta Nacional de alimentación en el medio rural1989. División de Nutrición de comunidad, INNSZ, 1990. México D. F.
 48. Madrigal F H, Martínez H. Manual de encuestas de dieta. INSP. 1996. México
 49. Madrigal F H, Moreno-Terrazas O, Chávez A. Encuesta De alimentación 1979. División de Nutrición de comunidad, INNSZ, 1982. México D. F.
 50. Monge-Purón LE. Evaluación del estado de nutrición de la población que inicia la educación formal en el D. F. México: Estudio SEP-CONACYT; 1982.
 51. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ. Morbity and mortality of overweigh adolescents. N Engl J Med 1992;327.
 52. Norma Oficial Mexicana para el control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Diario oficial Miércoles 13 de abril de 1994.
 53. OMS. Serie de informes Técnicos n° 732. Prevención y lucha contra las enfermedades cardiovasculares. Informe de un comité de expertos. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1986.
 54. OPS/OMS. Conocimientos actuales sobre nutrición. 6ª ed. Washington, DC: OPS/OMS Publicación científica; 532):375. 1984.
 55. Pallardo LF. Diabetes Mellitus no insulino dependiente. Lab. Boehringer Mannheim. Barcelona. 1989.
 56. Pao Eleonor M, Cypel YS. "Cálculo de la Ingesta Alimentaria". Cap. 50. Conocimientos actuales sobre nutrición. 7ª. Edición. OMPS, Washington, D. C, 1997.

57. Pardell H. La hipertensión arterial. Academia de ciencias médicas de Cataluña. Editorial Doyma. Barcelona.1990.
58. Petridou E, Malamou H, Doxiadis S, Pantelakis S, Kanellopoulou G, Toupadaki N et al. Blood lipids in Greek adolescents and their relation to diet, obesity, and socioeconomic factors. *Ann Epidemiol* 1995;5(4):286-291.
59. Pi-Sunyer FX, Health implications of obesity. *Am J Clin Nutr* 1991;53.
60. Prineas RJ, Blackburn H. Clinical and epidemiologic relationships between electrolytes and hypertension. NIH workshop of nutrition and hypertension: proceedings from a symposium. Bioquimical Information Corp, New York, pp 63-85. 1995.
61. Posadas-Romero C, Sepúlveda J, Tapia-Conyer R, Magos C, Cardoso-Saldaña G, Zamora-González J et al. Valores de colesterol sérico en la población mexicana. *Salud Publica Méx* 1992;34(2):157-167.
62. Quibrera Infante R, Hernández Rodríguez HG, Aradillas García C, González Rodríguez S, Calles-Escandon J. Prevalences of diabetes, glucose intolerance, hyperlipemia and risk factors as a function of socioeconomic level. *Rev Invest Clin*. 1994 Jan-Feb;46(1):25-36.
63. Ramírez-López, Clicerio González, Jorge Salmerón-Castro, Victoria Valles-Sánchez, Manuel González-Ortiz, José Sánchez-Corona. Concentración de insulina y lípidos séricos en adolescentes de preparatoria en Guadalajara, México. *Salud Publica Méx*. 2003;45 supl. 1:S103-S107.
64. Ramírez-López G, González-Villalpando C, Sánchez-Corona J, Salmerón-Castro J, González-Ortiz M, Celis-de la Rosa A et al. Weight, physical activity, and smoking as determinants of insulinemia in adolescents. *ArchMed Res* 2001;32:208-213.
65. Ramos GR. Alimentación normal en niños y adolescentes, teoría y práctica. Manual moderno s. a. México. 1985.
66. Rapaport, SI. Introducción to hematology. New York: Harper & Row Publishers, 1971.
67. Recommended Dietary Allowance. Food and Nutrition Board. National Research Council. 10ª ed. National Academy Press, Washington DC, 1989.
68. Rimm EB, Giovannucci EL, Stampfer MJ, et al. Reproducibility and validity of frequency questionnaire among male health professionals. *Am J Epidemiol* 135:1114-1126, 1992.
69. Rosado JL, Bourges H, Saint Martín B. Deficiencias de Vitaminas y minerales en México. Una revisión crítica del estado de la información: II. Deficiencias de vitaminas. *Salud Pública Méx*. 1995;37:452-461.
70. Royston E. The prevalence of nutritional anemia in women in developig countries. A critical review of available information. *World Health Organization Stat Q* 1982;35(2):52-91.
71. Sampson L. Food frequency questionnaires as a research instrument. *Clin Nutr* 4:171-178.
72. Santos-Preciado JI y cols. "Transición epidemiológica de las y los adolescentes en México". Vol. 45 sup. 1, 2003.
73. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Human Nutr Clin Nutr* 1985; 39C (Suppl. 1): 5-41.

74. Scholl TO, Hedinger ML, Fisher RL et al. Anemia contra deficiencia de hierro. *Am J Clin Nutr.* 1992,55.
75. Sileo E, "Anemia por deficiencia de hierro". *El adolescente.* Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. México 2000.
76. Spear B A. Adolescent growth and development. In: Rikert 6a. Edición. *Adolescent Nutrition: Assessment and Managment.* New York: Chapman and Hall,1996.p 2-24.
77. Stallones RA. Ischemic heart disease and lipids in blood and diet. *Annu Rev Nutr* 3:155-185. 1983.
78. Tarasuk Valerie. "Epidemiología de la Nutrición". Cap. 51. Conocimientos actuales sobre nutrición. 7ª. Edición. OMPS, Washington, D. C, 1997.
79. Thompson FE, Byers T. Dietary assessment resource manual. *J Nutr* 124(suppl):22455-23175. 1994.
80. Toussaint M. Patrones de dieta y actividad física en la patogénesis de la obesidad en el escolar urbano. *Bol Med Hosp Infant Mex* Volumen 57-Numero 11, 2000.
81. US Department of Agriculture. Food and nutrient intakes by individuals in the United States. Washington, DC. 1995.
82. US Department of Health and Human Services. Plan and operation of the third national Health and Nutrition Examination Survey. Washington, DC. 1994.
83. Villareal ME Villarreal A, Berrún C, Cantú M. Facultad de Salud Pública y Nutrición de la U. A. NL. 2001
84. Willet WC. Future directions in the development of food frequency questionnaires. *Am J Clin Nutr* 59 (suppl):1715-1745. 1994.
85. Willet W. *Nutritional epidemiology.* Oxford University Press. New York, 1990.
86. Williams CL, Bollela M, Wynder El. A new recommendation for dietary fiber in childhood. *Pediatrics* 1995; 96(5): 985-988.
87. WHO Expert Committee. Diabetes Mellitus Second Report. Technical Report Series 646. WHO Ginebra, 1980.
88. Zulkifli SN, Yu SM. The food frequency method for dietary assesement. *J Am Diet Assoc.* 92:681-685. 1992.

APENDICE

ANEXO 1 CONVOCATORIA

Señores padres de familia por la presente se les informa que en esta escuela estarán trabajando un grupo de investigadores de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Querétaro con financiamiento por parte de CONACYT de Querétaro para detectar problemas nutricios y de salud. Investigación aprobada por la Comisión de Ética de la Facultad de Ciencias Naturales de la U. A. Q. Esta escuela fue sorteada de 105 que existen en la ciudad de Querétaro, serán estudiadas 13 de ellas con un total de 1350 adolescentes.

Dicha investigación tiene por título **“Determinación del Estado Nutricio y los Factores que influyen en Desequilibrios Alimentarios que Provocan Enfermedades Metabólicas y Anemia en Adolescentes de la Ciudad de Querétaro”**, la cuál tiene como objetivo principal el de: Determinar el estado nutricio (desnutrición, sobrepeso, obesidad, trastornos de la conducta alimentaria (anorexia, bulimia), y datos antropométricos; así como los factores que pudieran predisponer enfermedades crónico-degenerativas como diabetes, hipertensión e hipercolesterolemia, y deficiencias nutrimentales como anemia en adolescentes sanos de 12 a 19 años edad de la Ciudad de Querétaro.

Para dicho propósito es necesario realizar dos visitas para aplicar 5 cuestionarios que incluye una serie de preguntas que serán llenadas por su hijo(a) en la escuela y uno con la ayuda de su madre o persona que cocina en su hogar. Al momento del llenado, se les tomarán medidas antropométricas como: talla, peso, circunferencia de cintura y cadera, así como una determinación de la composición corporal con un método de bioimpedancia (músculo, grasa y agua corporal), dichas medidas no provocan lesiones de ningún tipo. Se les tomará la presión arterial y será necesario tomar una muestra de sangre solamente a 14 alumnos por grupo (42 total), para determinar anemia, colesterol y glucosa, se les avisará cuando deberán acudir a la escuela en ayunas y con lunch, el día del estudio deberán asistir solamente con un vaso de leche o jugo, pero de preferencia en ayuno. Por tal motivo se les pide su consentimiento para dichas pruebas, ya que el beneficio de los resultados de esta investigación es que a futuro se podrán crear e implementar programas de atención específica para los problemas que se presenten y prevenir las enfermedades crónico-degenerativas que van en aumento y son un problema de salud en nuestro país y el mundo. Además, los resultados tanto nutricios como la biometría hemática, glucosa, colesterol y presión sanguínea se entregarán a su hijo(a), cabe mencionar que esta investigación es gratuita.

Por lo tanto, si consciente la participación de su hijo(a), proceda a firmar en la línea y llenar el cuestionario que le llevará su hijo(a). Si no quisiera los exámenes de laboratorio por alguna razón póngalo en observaciones y se le realizarán solamente los cuestionarios y antropometría, favor de entregar la convocatoria firmada mañana.

Se les agradece la atención de la presente y la participación tanto de ustedes como de su hijo(a).

Nombre y Firma del padre o tutor

Nombre del alumno (a)

Observaciones _____



Santiago de Querétaro, Qro., 27 de agosto del 2002.

M.C. ANGELES AGUILERA BARREIRO
PROFESOR INVESTIGADOR DE LA
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN,
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UAQ.
P R E S E N T E .

Por este conducto le comunico que una vez siendo revisado su Protocolo de Investigación "Determinación del Estado Nutricio y los Factores que influyen en desequilibrios alimentarios que provocan enfermedades metabólicas y anemia en adolescentes de Querétaro", por el Comité de Investigación y Posgrado de la Facultad de Medicina, ha dictaminado: **APROBADO**, con las siguientes recomendaciones:

1. Es un trabajo interesante y muy ambicioso que puede ayudar para establecer los valores normales de referencia de los adolescentes. Está bien planteado y es factible, sin embargo, conociendo la idiosincrasia de los mexicanos es difícil que todos acepten la toma de una muestra de sangre, los que no la acepten se deben eliminar del estudio.
2. No se especifica la técnica para la toma de la muestra de sangre, en todo caso, debe incluirse en el Protocolo una hoja de aceptación para participar en el estudio, es decir, un "consentimiento informado", firmado por los padres o personas responsables por tratarse de adolescentes; eliminar a los que no acepten su participación, con lo que disminuiría la toma de la muestra.

Sin otro particular por el momento, me despido quedando de usted.

Atentamente
"POR LA VIDA Y LA SALUD"

DR. GENARO VERA MALAGÓN
COORD. DE POSGRADO DE LA FMUAQ.

Ccp.- Archivo.

GVM/ecg'

