



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA
Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias

El presente trabajo se realizó en el departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias bajo la dirección de la M. en C. Ana María Rentería Mexía y con la co-dirección de la M. en C. Laura E. Gassós Ortega. Además la asesoría metodológica y estadística proporcionada por el M. en C. José de Jesús Balderas Cortés.

Este trabajo de investigación formó parte del proyecto financiado por el CONACYT Sonora denominado "Evaluación del potencial deportivo y su formación en edades escolares del sur de Sonora" clave SON-2004-CO2-023.

COMITÉ REVISOR

M. en C. Laura E. Gassós Ortega

M. en A. Diana I. Patrón Meza

M. en C. José de Jesús Balderas Cortés

DEDICATORIAS

DEDICO ESTE TRABAJO

Aunque visualice este día muy lejano hoy siento que eh logrado lo que me propuse. Gracias dios mío por permitirme lograr una meta mas.

A MI FAMILIA:

Empezando por la mama juanita ya que te lo prometí, gracias por no dejarme vencer porque en los momentos de desesperación tu estabas ahí en mis pensamientos recordándome lo que te había prometido y gracias también por darme esa mama tan linda y única.

Papá y mamá gracias por ser mis papas porque por ustedes soy lo que soy , por darme la vida, y educarme como lo han hecho por que ustedes son mis pilares, gracias de nuevo por todo su apoyo. Los amo.

Martha mil gracias te debo mucho ¡jajaja! que dios te lo pague .Mónica, Olga y Adalberto de ustedes también eh recibido mucho apoyo en mi vida a los 4 los quiero mucho con sus defectos y virtudes. Dios los bendiga siempre.

A esa personita especial en mi vida que me apoya y me respeta incondicionalmente te amo Sai nieblas.

A MI COMPAÑERO Y AMIGO:

Raymundo gracias por tu paciencia y apoyo que siempre me has brindado eres una gran persona y eh aprendido mucho de ti.

A MÍ:

Por que con esto estoy cerrado un ciclo para poder abrir otro. Por ser tan terca que de algo me sirve.

“¡Ay que luchar en los tiempos difíciles para sonreír en los fáciles...!”

DEDICATORIAS

DEDICO ESTE TRABAJO

A MIS PADRES:

A mis queridos viejos: Raymundo Orduño Valenzuela y María de Jesús Valenzuela Lara. Gracias por su amor, por los regaños y por el aliento, por enseñarme a crecer; por enseñarme a dar y nada esperar, y por llenar mi vida de tanta felicidad y su apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado en el momento justo y mas anhelado. Gracias de todo CORAZÓN. Solo me resta AGRADECERLES lo que hoy han hecho de mí y decirles que "LOS AMO".

A MIS HERMANOS:

Yazmin Mariela Orduño V. y Jesús Daniel Orduño V. Gracias por compartir ésta vida conmigo y por aguantarme; agradezco a Dany (el angelito), por ser un gran ejemplo de vida y darme fortaleza para salir adelante; a la chaparra por darme una hermosa sobrinita (Danielita), LOS QUIERO MUCHO...

A MI FAMILIA:

Gracias por todo a la Familia Orduño Valenzuela y a la familia Valenzuela Lara. Especialmente a mi tía Hilda Valenzuela Lara (☩) y tío Rafael Valenzuela Lara (☩), que no pudieron estar conmigo en este momento tan importante en mi vida, gracias por todo el cariño que me dieron... A mi mama grande, y mis abuelos Manuel de Jesús Valenzuela V. y Balvaneda Lara M., LOS QUIERO MUCHO...

A MIS AMIGOS:

Gracias a toda la Pandilla (ya saben a quienes me refiero); especialmente a Nancy (¡Al fin terminamos!), por su gran amistad y por colaborar conmigo para realizar este trabajo, y a Georgina una gran amiga, ¡sigues tu niña!, "solo es cuestión de ir quitando las piedritas del camino...", son unas maravillosas personas la s dos, ¡LAS QUIERO MUCHO! ☺

*"Hay que pelear hoy, para gozar el mañana"
De Patria es Humanidad (Mario Benedetti)*

AGRADECIMIENTOS

A MIS AMIGOS:

Mi comis (Gyna), Karla Dorame, Karla Rojo, Myrna Renteria, Denisse Martinez, Gaby a Amaral, Raymundo Orduño, Luis Amavizca y Vicente Rivas (pichón). A todos ustedes por que hicimos un buen equipo en este proyecto y en nuestras vidas, ahora cada quien tomara rumbos distintos pero esos momentos inolvidables siempre estarán ahí, los quiero mucho

Carmina Russo, Paola Valenzuela, Janeth Juárez, Livia Elizalde, Isabel Verdugo, Marilo Martínez, Emilia Navarro y Ruth Leyva ustedes también deben de estar aquí porque me han dado una linda y muuyy vieja amistad, gracias por sus consejos...

Bien dicen que uno escoge a los amigos y yo tengo los mejores...

A MI ASESORA Y MAESTROS:

M. en C. ana rentaría todos los agradecimientos, por ir de la mano con este trabajo y con nosotros, me quedo con una gran amistad.

M. en C. Laura Gassós por transmitirnos sus conocimientos, experiencias y entusiasmo por la vida por ayudarnos en este trabajo.

Diana Patrón y José Balderas por revisar este trabajo y ayudarnos a mejorarlo.

Ing. Félix y Olga campos gracias a ustedes me Decidí por esta carrera y su gran ayuda en la misma...

A todos mis compañeros que participaron en este proyecto.

GRACIAS...

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Gracias señor por todo lo que has hecho por mi y por haberme dado esa gran familia a la que pertenezco y quienes han llenado mi vida de tanta felicidad; y por permitirme cumplir una meta mas en mi vida...

A MIS MAESTROS:

Muchas gracias por compartirme todos sus conocimientos para mi formación profesional; han dejado una gran huella e influencia para el resto de mi vida. En especial gracias al Ing. Ernesto García Méndez (†), M. en C. Ana María Rentería Mexía, M. en C. Laura E. Gassós O., M. en C. Rosa Patricia Soto, Dra. Mercedes Meza M., M. Jorge Cabrera Pinto, Patricia Fimbres, M. En C. Roberto García, Ing. Anacleto Félix, Dra. Dalía Sánchez y Dr. Jaime López.

A MI ASESORA:

Muchísimas gracias a la M. en C. Ana María Rentería M. por transmitirme sus conocimientos, por todos sus consejos y por su guía, por toda su paciencia y buen humor...

A MIS REVISORES:

Laura E. Gassós O., Diana I. Patrón M., y José de Jesús Balderas C., gracias por su tiempo y sus acertadas críticas y sugerencias; fue un placer haber sido su alumno...

A MIS AMIGOS:

Gracias por todos esos momentos que hemos compartido, sueños, anhelos, secretos pero sobre todo por su gran amistad y aguantar todo este tiempo juntos. Muchas gracias Nancy, Georgina, Oscar, Juan Carlos, Gaby, Adrian (Masca), Vicente (Pichón), Luis Amavizca, Manuel Lehi, Manuel Zavala (†), Diana, Karla Rodríguez, Denisse, Karla Dorame, Myrna, Javi, Ramón (Moncho), Seth, Zhippo, Yukie, Ismael (Mayel), Ariana, Ede, David, Arvayo, Charly, Vicky, Lily, Helga, Mario Pedro, Rogelio... Si falto alguien mil disculpas, es difícil acordarme de todos. A todos mis compañeros que participaron en el proyecto, ¡MUCHAS GRACIAS A TODOS!

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Porcentaje de adolescentes y frecuencia de consumo de alimentos.....	11
2	Alimentos y bebidas que los escolares compran con su..... dinero	25
3	Obesidad y riesgo de mortalidad.....	29
4	Esquema de la obesidad y su relación con diferentes enfermedades.....	30
5	Medición de talla en escolares.....	41
6	Aplicación de recordatorio de 24 horas.....	43
7	Distribución de los participantes por escuela de procedencia.....	46
8	Dispersión del IMC de acuerdo a la edad de los escolares....	48
9	Valoración nutricional de escolares de 13 años, de acuerdo al percentil del IMC.....	49
10	Consumo de alimentos densos en energía por adolescentes de 13 años del municipio de Cajeme, Son.....	54
11	Frecuencia de consumo al día de alimentos densos en energía por adolescentes de 13 años del municipio de Cajeme, Sonora.....	55
12	Alimentos que los adolescentes de 13 años consumen durante su estancia en la escuela en el municipio de Cajeme, Sonora.....	56
13	Correlación entre el IMC y el consumo de energía en mujeres.....	65
14	Correlación entre el IMC y el consumo de energía en hombres.....	66
15	Correlación entre el IMC y el consumo de grasa en mujeres..	67
16	Correlación entre el IMC y el consumo de grasa en hombres.	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Pág.
1	Distribución porcentual de la población adolescente según edad y estado de salud, México 2000.....	10
2	Los 10 alimentos de mayor consumo en Nuevo León en el año 2000.....	13
3	Patrón de consumo de alimentos de adolescentes sonorenses....	14
4	Recomendaciones de energía y proteínas para púberes.....	18
5	Datos españoles e internacionales del HBSC-2002: Porcentaje medio de chicos y chicas que dice ver la televisión durante cuatro horas o más al día los días entre semana.....	23
6	Relación entre la visión de la televisión y desarrollo de obesidad en niños durante un periodo de 4 años.....	24
7	Criterios de clasificación del percentil de índice de masa corporal (IMC) para niños y adolescentes, ajustados por sexo y edad.....	42
8	Características antropométricas de escolares de 13 años de Cajeme, Son.....	47
9	Patrón de consumo de alimentos de adolescentes de 13 años del municipio de Cajeme, Sonora.....	52
10	Consumo promedio de energía y macronutrientes de escolares de 13 años de Cajeme, Sonora.....	58
11	Adecuación de energía consumida por macronutrientes de escolares de 13 años de Cajeme, Sonora.....	60
12	Consumo promedio de micronutrientes de escolares de 13 años de Cajeme, Sonora.....	62
13	Consumo de nutrientes con diferencia estadísticamente significativa según el tipo de escuela ($p<0.05$).....	68

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo general.....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	7
1.5. Hipótesis.....	7
II. MARCO DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1. Transición de la salud y alimentación de los adolescentes.....	8
2.1.1. Características de la adolescencia.....	8
2.1.2. Situación de la salud del adolescente.....	9
2.1.3. Cambios en la alimentación.....	11
2.2. Antropometría de los adolescentes.....	15
2.3. Requerimientos nutricionales de los adolescentes.....	17
2.4. Obesidad en la adolescencia.....	18
2.4.1. Definición de obesidad.....	18
2.4.2. Situación actual de la obesidad.....	19
2.4.3. Factores relacionados con la obesidad.....	21
2.4.4. Problemas psicológicos en el individuo obeso.....	26
2.4.5. Obesidad y su relación con las enfermedades crónicas.....	29
2.5. Prevención y tratamiento de la obesidad.....	33

2.5.1. Importancia del ejercicio físico.....	33
2.5.2. Educación y obesidad.....	35
2.5.3. Tratamiento de la obesidad en niños y adolescentes.....	36
III. MATERIALES Y MÉTODO.....	38
3.1. Implicaciones éticas de la investigación.....	38
3.2. Participantes.....	38
3.3. Tamaño de la muestra.....	38
3.4. Indicadores antropométricos.....	40
3.4.1. Medición de peso y talla.....	40
3.4.2. Cálculo de índice de masa corporal y diagnóstico de obesidad..	41
3.5. Consumo de alimentos por recordatorio de 24 h.....	42
3.6. Estimación de energía y nutrimentos.....	43
3.7. Análisis estadístico.....	44
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
4.1 Distribución por escuela de procedencia.....	46
4.2 Indicadores de sobrepeso y obesidad.....	47
4.3 Patrón de consumo de alimento.....	51
4.4 Ingestión de energía y nutrimento.....	58
4.5 Relación entre índice de masa corporal y consumo dietario.....	65
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
LITERATURA CITADA.....	71
ANEXOS.....	87

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes.

El incremento de la esperanza de vida en el mundo en general y de la población mexicana en particular, ha dado lugar al cambio en el tipo de enfermedades que padece la población (Pfeffer y Kauffer-Horwitz, 2001).

De acuerdo con el INEGI en el 2003 las enfermedades cardiovasculares ocuparon las primeras causas de muerte a nivel nacional alcanzando el primer lugar las enfermedades isquémicas del corazón, con una tasa de 91.3 por cada cien mil habitantes. El segundo lugar la ocuparon la diabetes mellitus con el 86.3 y el tercer lugar la cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado con un 57.9 por cada cien mil habitantes.

Para el estado de Sonora en el mismo año la enfermedad isquémica del corazón ocupó el primer lugar con una tasa de 158.4 por cada cien mil habitantes, representando el primer lugar a nivel nacional. En segundo lugar estuvo la diabetes mellitus con una tasa de 79.7 y en tercer lugar lo ocuparon los tumores malignos con el 70.8 por cada cien mil habitantes.

Según la Encuesta Nacional de Nutrición en 1998, un 35.1% de las mujeres de 12-49 años se clasificaron con sobrepeso u obesidad; de estas el 16.4 con sobrepeso, y el 18.7% con obesidad. En el año de 1999, estos porcentajes se incrementaron al 50.5% de mujeres con sobrepeso y obesidad; de las cuales el 30.8% se clasificaron con sobrepeso y 21.7% se clasificaron como obesas. Con respecto a los escolares, la región noroeste de México, a la que pertenece el estado de Sonora, presenta la prevalencia de sobrepeso más alta del país, con un 35% (Ramírez y col., 2005).

Los adolescentes con sobrepeso, hipertensión y colesterol alto pueden sufrir un endurecimiento de sus arterias (arteriosclerosis), lo que aumenta las posibilidades de padecer enfermedades cardiovasculares cuando alcancen la edad de 30 ó 40 años, de acuerdo con la Asociación Médica Americana (2003). Otro estudio, desarrollado por el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Tulane (Nueva Orleans, EE.UU.), arrojó conclusiones similares, aunque los autores de esta investigación expresaron que el mejor indicador de enfermedades cardiovasculares tempranas es el nivel de colesterol (<http://www.consumer.es/web/es/salud/2003/11/05/90561.php>).

Como se describe en los datos presentados anteriormente, el estado de Sonora ocupa los primeros lugares en enfermedades cardiovasculares, las cuales están relacionadas directamente con el alto consumo de alimentos ricos en grasas saturadas.

1.2. Planteamiento del problema.

Sin duda alguna, la obesidad en los niños y adolescentes se ha incrementado significativamente en las últimas décadas en los países desarrollados y en vías de desarrollo. Esta epidemia se ha convertido en un grave problema de salud pública, y por lo tanto en uno de los principales temas de investigación en todo el mundo.

Evidencias de diversos estudios indican que, el sobrepeso y la obesidad en esta etapa pueden predecir riesgos elevados para la salud e incrementar la mortalidad en la vida adulta, pues se ha señalado que los adolescentes con sobrepeso tienden a mantener estas características en etapas posteriores de la vida.

Esto es un grave problema, ya que diferentes factores frecuentes en la actualidad influyen en el desarrollo de sobrepeso y obesidad en los adolescentes, como los malos hábitos alimentarios y la falta de actividad física. Como esta edad es de gran vulnerabilidad debido a que se presentan una serie de cambios no solo a nivel físico, sino emocional, social e intelectual; estos cambios pueden ocasionar la aparición de diversas enfermedades, que en la edad adulta pondrán en riesgo la salud.

Aunque los estados del norte del país ocupan el primer lugar en enfermedades cardiovasculares, no hay investigaciones suficientes sobre el estado nutricional de adolescentes de 13 años de edad en el estado de Sonora, lo cual hace atractivo y de interés este tema de estudio.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál será la relación entre la ingestión de energía y grasa con el índice de masa corporal (IMC) de los escolares de 13 años de Cajeme, Sonora?

1.3. Justificación.

La obesidad está aumentando de manera alarmante y dicho incremento se está produciendo en ambos sexos, en todas las edades y razas y en todos los niveles de educación. Por lo tanto en la actualidad la obesidad es considerada como un

problema prioritario de salud pública al estar asociada a un gran número de enfermedades crónicas.

En Cuba, al comparar estudios efectuados en 1998 con otro similar realizado en 1993, se pudo conocer que durante esos 5 años se incrementó el porcentaje de individuos con exceso de peso para la talla de 9.3 a 13.1 % (1,4 veces) y aquéllos con niveles elevados de adiposidad de 12.7 a 21.9 % (Esquivel y Rubén; 2001). En estados Unidos de América la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (III ANAES) (Troiano, 1995) en niños de 6 a 17 años informa que la prevalencia de obesidad es de 10.9 % y 22% de sobrepeso (Barros y Col., 2003). En el caso de México de acuerdo con la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999, un 52.5% de las mujeres de 12 a 49 años de edad fueron clasificadas con sobrepeso u obesidad, presentándose en la región noroeste de México (a la que pertenece el estado de Sonora) la prevalencia de sobrepeso y obesidad mas alta con el 35% (Arroyo, 2005).

De acuerdo con los datos anteriores se observa que la prevalencia en nuestro país es una de las más elevadas del mundo. Por otra parte, de acuerdo con investigaciones recientes, el riesgo de desarrollar obesidad adulta en niños mayores de 9 años que son obesos es de hasta el 80% a los 35 años (Esquivel y Rubén, 2001). Otros estudios han documentado una asociación entre la obesidad con el riesgo de enfermedades crónicas tales como la hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia, enfermedad cardiovascular y cáncer.

El sobrepeso y la obesidad son un problema de salud que afecta a un gran rango de edades; sin embargo, existen grupos en los que es esencial prestar una mayor atención al estado nutricional, tal es el caso de los adolescentes, ya que en esta etapa se presentan diversos cambios físicos como psicológicos y es frecuente existan desequilibrios en la cantidad de nutrimentos que se ingieren diariamente, por lo que se ve aumentada la ingestión de grasa y de hidratos de carbono de rápida absorción.

Factores como la falta de tiempo para cocinar y la ausencia de los padres, ha hecho que se recurra al consumo frecuente de dulces o *snacks* entre comidas, en desayunos y meriendas, y sobre todo durante la estancia en la escuela. Aunado a esto la falta de actividad física, el consumo de tabaco y alcohol son factores que influyen para la prevalencia de estos problemas (Gil, 2002).

Todos estos factores influyen directamente en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad afectando el estado de salud de los adolescentes, que al no contar con estilos de vida saludables aumentan la probabilidad de que se presenten diversas enfermedades. El sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes son factores de riesgo que están directamente relacionados con diversos padecimientos que aquejan más tempranamente la salud de nuestra población, como las enfermedades cardiovasculares, enfermedades isquémicas del corazón y diabetes mellitus. Este tipo de investigaciones contribuirían en una forma importante a que los programas de alimentación se enfoquen de forma más adecuada a las necesidades nutricionales de cada edad, y por tanto a disminuir los indicadores de estos padecimientos.

Además la evaluación del estado nutricional tanto en niños como adolescentes, es un componente esencial de atención médica y un elemento básico para determinar su estado de salud; por otra parte una vez establecido el grado de sobrepeso y obesidad de los adolescentes, estas cifras permitirán desarrollar programas de orientación con la finalidad de mejorar su calidad de vida. Sin duda alguna, durante la adolescencia los jóvenes adquieren los hábitos alimentarios y de actividad física que permanecerán durante su vida e influirán en su estado de salud en las etapas posteriores. Por lo se puede deducir que la base de la prevención de la enfermedad cardiovascular es promover cambios en el estilo de vida, siendo la alimentación, junto al ejercicio físico, los factores mas importantes.

Evaluar el estado nutricional en nuestra región permitirá conocer en parte la situación del estado de salud de los adolescentes de 13 años; y por lo tanto los datos obtenidos serán de gran importancia para en un futuro desarrollar programas de

tratamiento o prevención de sobrepeso y obesidad acordes a las necesidades específicas de nuestra comunidad. Con ello contribuiremos a mejorar la calidad de vida de los adolescentes del municipio de Cajeme y a su vez del estado de Sonora; ya que como se mencionó anteriormente los porcentajes de sobrepeso y obesidad en la zona norte del país son los más elevados.

Finalmente este trabajo de investigación forma parte de un proyecto multidisciplinario del Instituto Tecnológico de Sonora denominado "Evaluación del potencial deportivo y su formación en edades escolares en el sur de Sonora" el cual es de factibilidad económica por estar aprobado por el CONACYT con Clave SON-2004-C02-023". También es de factibilidad social, y de pertinencia en la comunidad, ya que el sobrepeso y la obesidad es un grave problema de salud en nuestra región que aumenta año con año. A pesar de existir algunas investigaciones al respecto, en la actualidad no se ha encontrado la manera mas adecuada de combatir estos problemas, que sin duda alguna son factores que influyen en el aumento del índice de mortalidad por enfermedades crónico-degenerativas.

1.4. Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Diagnosticar el grado de sobrepeso y obesidad de adolescentes de 13 años de edad del municipio de Cajeme y su relación con el consumo de energía y grasa, a través de medidas antropométricas y del recordatorio de 24 horas, para desarrollar programas de orientación alimentaria.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Obtener el tamaño de muestra y la distribución de los sujetos según el tipo de escuela de procedencia por medio de un muestreo estratificado con conglomerados, para hacer referencia al nivel socioeconómico.
- Medir el peso y la talla a través de técnicas de medición estandarizadas para el cálculo del índice de masa corporal (IMC) y el grado de obesidad, ajustados por edad y sexo.
- Determinar el patrón de consumo de alimentos a través de la técnica del recordatorio de 24 horas para establecer los alimentos de mayor consumo.
- Estimar la cantidad de energía y nutrientes consumidos por medio de un software de nutrición para compararla con la IDR (ingesta diaria recomendada).
- Establecer si la energía y la grasa consumidas tienen relación con el IMC de los adolescentes a través de un análisis estadístico

1.5 Hipótesis.

Los adolescentes de trece años de edad de Cajeme, Son., presentan desequilibrios en el consumo de energía y grasa, que se reflejan en porcentajes de sobrepeso y obesidad mayores a la media nacional, con un índice de correlación entre IMC y energía e IMC y grasa mayor a 0.5.

CAPÍTULO II

MARCO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Transición de la salud y alimentación de los adolescentes.

2.1.1. Características de la adolescencia.

La adolescencia es el tránsito de la niñez a la vida adulta, donde se producen numerosas y profundas modificaciones en el sujeto como ser biológico, social y en su integridad total. Es un estado de crecimiento y desarrollo acelerado donde la nutrición y la actividad física son factores importantes que tienen marcada influencia en este complejo proceso; el grado de adiposidad excesiva depende del equilibrio entre la ingestión y el gasto de energía (Vidaillet y Col., 2002). De este modo se adquiere el 40-50% del peso definitivo, el 20% de la talla adulta y hasta el 50% de la masa esquelética (Madruga y Pedrón; 2002)

De acuerdo a la edad, la adolescencia se divide en tres etapas: la etapa temprana (10-12 años), la etapa media (13-15 años) y la etapa tardía (16 a 18 o hasta 20 años). La etapa tardía, donde el individuo se ocupa más de los alimentos que consume, presenta un impulso hacia la independencia, que a menudo ocasiona el rechazo temporal a los patrones alimentarios.

En la adolescencia tardía existen dos conductas: las riesgosas, donde se adquieren las denominadas “conductas desinhibidas” que pueden clasificarse como sigue:

consumo de drogas, ausentismo escolar y riesgo de lesiones no intencionales. Las otras conductas son las “alteradas tranquilas”, de interés para el nutriólogo en virtud de que ellas incluyen la imagen corporal deficiente, los trastornos de la alimentación, la ingestión excesiva de algún alimento, la bulimia y las dietas crónicas, temor de perder el respeto al consumo de alimentos, tensión emocional e ideas suicidas. Todo esto se refleja en el estado nutricional del adolescente y es importante su diagnóstico para su pronta atención (Aguilera y Milián, 2006).

2.1.2. Situación de la salud del adolescente.

En el ámbito mundial, adolescentes y jóvenes (10 a 24 años de edad) representan la cuarta parte de la población; alrededor de 1,700 millones de personas se encuentran en este grupo de edad, de los cuales 85% viven en los países en desarrollo. En México la población de este grupo de edad se ha incrementado considerablemente a partir de la segunda mitad del siglo XX en números absolutos. En 1950, la población total de México era cerca de 25.7 millones de personas y la población adolescente y joven era de casi ocho millones, la cual representaba alrededor del 31% de la población total (22% la población adolescente y 9% la población joven) (Santos y Cols., 2003).

De acuerdo con el censo 2000, en México el 21.3% de la población es adolescente; en cifras absolutas viven 29.7 millones de adolescentes y jóvenes (20.7 millones de adolescentes entre 10 y 19 años de edad, 9 millones de jóvenes de 20 a 24 años de edad). En cuanto a la proporción de los adolescentes comparado con el resto de la población, hay poca variación de 1950 a la fecha; para este año los adolescentes representaban 22.23% de la población total; en 1980 fue de 25%, y para el año 2000, 21.26%. Sin embargo, el incremento en números absolutos ha sido de casi 250%. Esto significa que si en 1950 había alrededor de ocho millones de adolescentes y jóvenes, para el año 2000 tenemos cerca de 30 millones (70% adolescentes y 30% jóvenes). En México la población adolescente en general se percibe como sana,

aunque 2% de ella considera que su salud es mala (Celis, 2003). En la tabla 1 se puede observar el estado de salud de los adolescentes en México de acuerdo a la edad.

Tabla 1. Distribución porcentual de la población adolescente según edad y estado de salud, México 2000.

Edad (años)	Percepción del estado de salud (%)				
	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
10 años	3.2	63.6	31.7	1.4	0.1
11 años	3.7	64.2	30.5	1.6	0
12 años	3	62.8	32.5	1.7	0
13 años	3.8	62.3	31.4	2.5	0
14 años	3.8	65.4	29.2	1.6	0.1
15 años	3.8	63.5	31	1.6	0.1
16 años	2.5	62.4	32.2	2.9	0
17 años	3.8	63.7	30.6	1.9	0
18 años	3.4	62.7	32.1	1.9	0
19 años	4.2	61.9	31.2	2.6	0.1
Promedio	3.5	63.3	31.2	2	0

Fuente: Secretaría de Salud-Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud. Cuestionario de Adolescentes. México, 2000.

En México la mortalidad por enfermedades crónico-degenerativas tales como las cardiopatías, diabetes mellitus y enfermedad cerebrovascular se ha incrementado en las últimas décadas, siendo ya las primeras causas de mortalidad general. Los factores de riesgo son hereditarios y ambientales y entre estos últimos están la obesidad, la dieta, el ejercicio y el tabaquismo. Los programas de prevención de estas enfermedades están orientados principalmente a mejorar la calidad de la dieta e incrementar la actividad física. Dado que es posible que estas enfermedades se originen desde la niñez y la adolescencia, existen recomendaciones para promover un estilo de vida saludable desde las escuelas (Ramírez, 1997).

2.1.3. Cambios en la alimentación.

La pobreza y los problemas de inseguridad alimentaria afectan a muchas personas en el mundo, sobre todo de países en desarrollo, donde garantizar una calidad y cantidad de alimentos adecuados se torna cada vez más difícil de lograr, debido a diversos problemas económicos y sociales por los que estos atraviesan (Calderón y Col., 2005).

Los hábitos dietéticos han sido siempre un referente sociocultural de los diferentes pueblos. Pero, la evidencia científica generada durante los últimos años relacionando a la dieta con el estado de salud, ha sido determinante para que los hábitos alimentarios de una población se consideren en la actualidad un indicador tanto social como sanitario (Durá, 2001).

El estudio Health Behaviour in School Aged Children, 2002 (HBSC-2002) sobre los adolescentes españoles y su salud, arrojó resultados que revelan que muchos adolescentes hacen un consumo escaso de algunos productos respecto a los índices considerados óptimos. En la figura 1 se muestra el porcentaje de adolescentes que consume cada una de las bebidas y comidas señaladas y la frecuencia con que lo hacen (Moreno y Col. 2002).

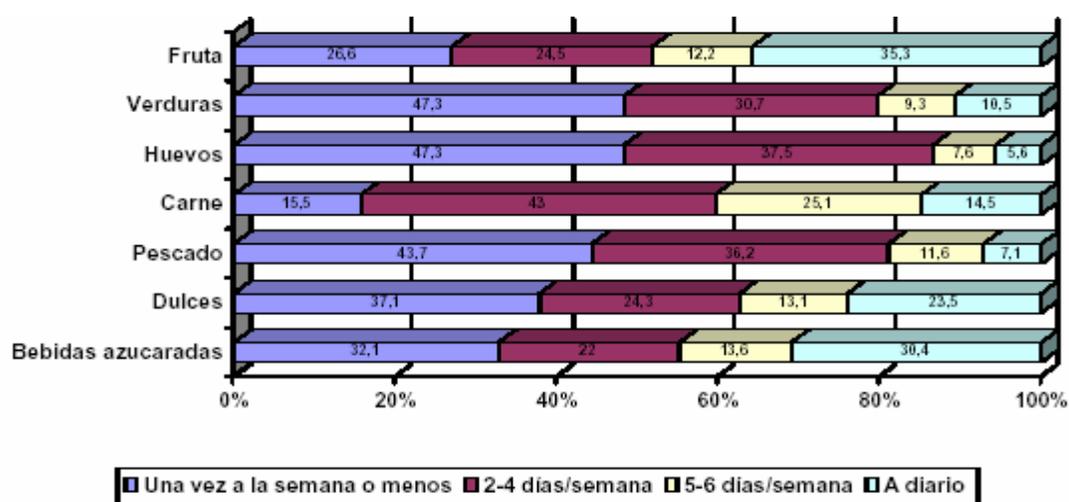


Figura 1. Porcentaje de adolescentes y frecuencia de consumo de alimentos.

Fuente: Moreno y Col. 2002.

En México, en la última década estamos viviendo profundos cambios políticos y sociales relacionados con claras modificaciones en la conducta y el comportamiento de los mexicanos. Estamos cambiando nuestros hábitos de alimentación dejando al lado la dieta tradicional, rica en cereales como el maíz y leguminosas como el frijol, para adoptar una nueva cultura de la comida rápida, con un alto valor energético, pero deficiente en algunos nutrimentos esenciales (Ramírez y Col., 2005).

La información de consumo de alimentos de la Encuesta Nacional de Nutrición, 1999 (Flores y col., 2005) en medio urbano se refiere al reporte de 2649 mujeres de 12 a 49 años de edad de las cuales se obtuvo el consumo diario per cápita. Los alimentos de mayor consumo estuvieron representados por bebidas integradas por refresco, café, té y agua de frutas, con un consumo diario de 305 g; los cereales representados por productos de maíz, tortilla de maíz, pan de trigo con un consumo diario de 294 g; y de productos lácteos constituidos por leche, yogurt, queso y crema con un consumo diario per cápita 139 g.

Así mismo, los grupos de alimentos de mediano consumo por persona y por día fueron: el de las carnes y vísceras con res, pollo, huevo, carne de puerco y embutidos con un consumo diario de 85 g; las frutas con naranja, plátano, manzana, papaya, mandarina, con 67 g; verduras con jitomate, cebolla, chile, tomate, zanahoria, con 63 g; leguminosas con frijol con 49 g. Para el grupo de los azúcares, tubérculos, aceites y grasas, productos industrializados, pescados o mariscos y oleaginosas el consumo diario per cápita varió entre 0,6 y 12,0 g (INSP, 2000).

Sin duda, la variedad de alimentos en la dieta es necesaria para la nutrición y la salud, pero también es un elemento de identidad cultural de la población que hace necesario el estudio amplio de la alimentación de la sociedad en sus diferentes entornos. En nuestro país se han identificado cinco patrones alimentarios básicos, y que concierne a una alta dependencia socioeconómica de sus actores, como el que refiere a los siguientes: (a) grupos considerados pobres, en los cuales se caracterizan por percibir menos de dos salarios mínimos, las familias están formadas

por cinco personas en promedio y consumen alimentos de muy bajo contenido nutricional; (b) grupo de clase media, que está identificado por adquirir los productos novedosos de la industria alimentaria y ser el primer consumidor de comida rápida; (c) grupo de patrón "light", que incluye a las mujeres menores de 30 años que utilizan productos que cuidan su estética; (d) grupo de la ola natural, integra alimentos con alto contenido de fibra y sin grasas y finalmente (e) grupo de tipo orgánico (Ramos y Col. 2005).

De acuerdo con Ramos y Col., (2005), los alimentos de mayor consumo en el estado de Nuevo León fueron en primer lugar el huevo entero fresco con un 67.05% de las familias que lo consumen, en segundo lugar la tortilla de maíz blanco con el 66.2%, en tercer lugar las bebidas de cola con un 64.38%, cuarto lugar el frijol con un 59.36% y quinto lugar la leche con el 50.61% (ver tabla 2).

Tabla 2. Los 10 alimentos de mayor consumo en Nuevo León en el año 2000.

Alimento	% de consumo
1 Huevo entero fresco	67.05
2 Tortilla de maíz blanco	66.62
3 Bebidas de cola	64.38
4 Frijol	59.36
5 Leche fresca (pasteurizada o cruda)	56.84
6 Aceite de cártamo	50.62
7 Jitomate	50.43
8 Cebolla blanca	38.02
9 Papa	34.42
10 Azúcar morena	33.67

Fuente modificada: Ramos y Col., 2005

Con respecto al estado de Sonora, en la tabla 3 se puede apreciar los principales alimentos consumidos en un estudio realizado por Mendoza y Col. (2005) en adolescentes sonorenses.

Tabla 3. Patrón de consumo de alimentos de adolescentes sonorenses

Alimento	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
1 Leche	31	79.48
2 Tortilla de Maíz	31	79.48
3 Refrescos	26	66.66
4 Cereal	18	46.15
5 Jugos	15	38.46
6 Huevos	14	35.84
7 Frituras	14	35.84
8 Pan	11	28.2
9 Tortilla de harina	10	25.64
10 Frijol	9	23.07

Fuente: Mendoza y Cols., 2005

De acuerdo con la tabla 2 y 3 existe una alimentación similar en los estados de Nuevo León y de Sonora, se puede observar que los refrescos ocupan el tercer lugar en cuanto a porcentaje de consumo en ambos estados; así mismo la tortilla de maíz ocupa el segundo lugar; en cambio el consumo de huevo fresco ocupa el primer lugar en el estado de Nuevo León y para nuestro estado el primer lugar lo ocupa la leche.

Según Tojo y Leis (2001), en la actualidad los cambios más significativos en la dieta de los adolescentes occidentales han sido el aumento del consumo de alimentos de origen animal y el aumento de comidas en forma de *snacks* y bebidas. La mayoría de estos alimentos son bajos en nutrimentos y de alto contenido en grasa y/o azúcares refinados, sal y densos en energía. El consumo de *snacks* y bebidas blandas se ha convertido en un componente importante en la dieta de los niños y adolescentes, representando actualmente entre el 20% y 30% del total de energía ingerida.

Durante la adolescencia la alimentación incide directamente en el crecimiento y en la maduración sexual; se detecta una creciente preocupación por el aspecto físico, especialmente en el sexo femenino, que ha menudo causa insatisfacción en relación

con la imagen corporal y el peso. La adolescencia supone un periodo de elección para realizar intervenciones preventivas por medio de la educación alimentaria-nutricional. Existen marcadas variaciones individuales en cuanto al ritmo de crecimiento y maduración, factores a considerar a la hora de diseñar la alimentación (Cervera y col., 2004).

2.2. Antropometría de los adolescentes.

Se ha definido la antropometría nutricional como la medición de las dimensiones físicas y la composición corporal en el cuerpo humano en diferentes edades y grados de nutrición (Bolzán y Guimarey., 2001). La antropometría por ser un procedimiento de fácil aplicación, económico y no invasivo ha sido utilizada ampliamente para los fines de estimación del estado nutricional tanto desde un punto de vista clínico como epidemiológico (Berdesco, 2002).

Concurren dos categorías de cálculos antropométricos de tipo nutricional, que pueden apilarse en dos conjuntos. Los interrelacionados con el crecimiento de la masa corporal, que incluyen el peso y la talla que nos facultan una valoración global; y el perímetro braquial y pliegues cutáneos que valoran masa muscular y grasa respectivamente. Estos indicadores se han asociado entre sí, con lo cual han dado génesis a diferentes índices que posibilitan su razonamiento y admiten hacer una codificación mas concreta sobre las alteraciones de la nutrición.

Entre los índices más utilizados en salud pública en México, encontramos el índice nutricional (IN), el índice de masa corporal (IMC) y el perímetro braquial. A pesar que la adolescencia es claramente un período de suma importancia en el desarrollo humano, todavía no se ha dado la suficiente atención desde el punto de vista de la valoración nutricional, toda vez que los trabajos en México son escasos , aún más los que procuran validar índices nutricionales (Briones y Cantú, 2004).

En la adolescencia, donde la nutrición juega un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo, se recomienda la utilización del IMC como base de los indicadores de delgadez y/o sobrepeso. Su simple utilización es muy útil para evaluar el impacto de estrategias de intervención sobre el estado nutricional, debido a su buena correlación (Girolami y Col., 2003). El IMC muestra también una asociación significativa y directa con el riesgo de obesidad, de trastornos cardiovasculares y de resistencia a la insulina en la vida adulta, como lo señalan varios estudios.

En un estudio de comparación diagnóstica de dos métodos antropométricos (IN e IMC) para la evaluación nutricional de preadolescentes en el municipio de Guadalupe en Nuevo León, realizado por Briones y Cantú (2004), se obtuvo que para diagnosticar bajo peso el IN presentó valores de sensibilidad y especificidad desequilibrados (37.2 y 94.2 respectivamente). Para este mismo diagnóstico de bajo peso el IMC presentó valores de sensibilidad del 64.7% y una excelente especificidad del 99.8%; en la determinación del peso normal el IN, los valores de sensibilidad y especificidad (38.7% y 69%, respectivamente) presentaron un desequilibrio menos confiable, los valores de sensibilidad y especificidad para determinar el peso normal con el IMC fueron de 54.1% y 70% respectivamente.

Finalmente en cuanto a la validez diagnóstica para obesidad por el IN, se apreciaron valores de sensibilidad y especificidad (75 y 66.2% respectivamente), y como en la mayoría de los anteriores resultados, los valores de sensibilidad (87.5%) y especificidad (93.9%) que presentó el IMC para el diagnóstico de obesidad son mayores que los que presentó el IN, apreciándose valores más confiables. De acuerdo a la sensibilidad y especificidad obtenidas, el IMC tiene una validez diagnóstica superior al IN. Por lo cual es más recomendado para valorar el estado nutricional.

La Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 (Flores y col., 2005) señala que la prevalencia de talla baja para la edad en el contexto nacional es más alta en la Región Sur con un 27.6%, siguiéndole la Región Centro, la Ciudad de México y

posteriormente la Región Norte, con prevalencias respectivamente de 12.9%, 8.4% y 6.8%. Al respecto se puede señalar que en México las poblaciones son muy distintas en cuanto a sus características antropométricas, particularmente la región norte con respecto al resto del país, donde se encuentra el estado de Sonora. Los preadolescentes en esta entidad nortea presentan una talla mayor a la promedio, e indicadores como peso para la talla (que anteriormente se utilizaban para la evaluación del estado nutricional en adolescentes), hoy en día no son muy confiables.

2.3. Requerimientos nutricionales de los adolescentes.

Las necesidades nutricionales de los adolescentes tienen relación con la mayor cantidad de estrógenos y progesterona en las mujeres, y de testosterona y andrógenos en los hombres. El aumento global de las necesidades energéticas durante la adolescencia y la expresión genética exigen recomendaciones dietéticas individualizadas que busquen siempre la prevención de problemas de salud (Casanueva y Morales, 2001).

Estos cambios tienen un ritmo de desarrollo variable según el individuo, lo que origina un aumento de las necesidades nutricionales más en relación con la edad biológica que con la cronológica. Estos hechos condicionan un aumento de las necesidades de macro y micronutrientes y la posibilidad de que puedan producirse deficiencias nutricionales en esta edad (Madruga y Pedrón, 2002).

En esta etapa de crecimiento rápido existen pocos estudios que investiguen el gasto de energía para síntesis de tejido. Heald y Col. (2000) relacionando ingestión de calorías y crecimiento, recopilaron datos de 2,750 mujeres y 2,200 hombres entre 7 y 20 años; encontrando en el grupo de los hombres tuvo un incremento progresivo en la ingestión hasta de 3,470 kcal/d a los 16 años y de los 16 a 19 años disminuyó a 2,900 kcal/d aproximadamente. En mujeres el incremento en la ingestión de calorías

tuvo su pico a los 12 años con 2,550 kcal/d, seguido de una disminución progresiva hasta 2,200 kcal/d a los 18 años. Según Wait (1996) y otros autores refieren que este incremento en la ingestión está más en relación a los periodos de desarrollo (prepuberal, crecimiento rápido y pospuberal) que a la edad cronológica (Ramírez, 2002).

Por lo tanto, se debe ajustar la dieta individualmente, de acuerdo con la talla, el estado nutritivo y la velocidad de crecimiento (Cervera y col., 2004). En la tabla 4 se muestran las recomendaciones de energía y proteína para adolescentes.

Tabla 4. Recomendaciones de energía y proteínas para púberes.

Edad Años	Estatura cm	Peso Kg	Energía			Proteínas	
			kcal/d	kcal/kg	kcal/cm	g/d	g/cm
Mujeres							
11-14	157	46	2200	47	14	46	0.29
15-18	163	55	2200	40	13.5	44	0.25
19-24	164	58	2200	38	13.4	46	0.28
Hombres							
11-14	157	45	2500	55	16	45	0.28
15-18	176	66	3000	45	17	59	0.33
19-24	177	72	2900	40	16.4	58	0.33

Fuente: Casanueva y Morales, 2001.

2.4. Obesidad en la adolescencia.

2.4.1. Definición de obesidad.

De acuerdo con Cuffia y Atensia (2003), la obesidad se define como “un incremento en el tejido adiposo corporal, frecuentemente acompañado de aumento de peso, cuya magnitud y distribución condicionan la salud del individuo”. De hecho Torres

(2004) la define como una enfermedad multifactorial y compleja en cuyo desarrollo intervienen factores genéticos, conductuales y ambientales. Es un proceso lento y gradual que es el resultado de un desequilibrio entre la ingestión y el gasto de energía.

Históricamente, el adolescente obeso ha representado un signo de salud, al suponer menor riesgo de padecer desnutrición e infecciones. Esta idea, junto con otros mitos y nuevos cambios en la sociedad actual, han hecho que el concepto de mala nutrición presente un nuevo planteamiento, la obesidad (Gil, 2002). La obesidad ha dejado de ser un problema exclusivamente estético y poco a poco comienza a considerarse como una verdadera enfermedad, a punto tal que la OMS la ha denominado como “una epidemia del nuevo siglo”.

La obesidad no sólo expone a quien la padece a una larga lista de enfermedades, como cardiopatías, hipertensión arterial y diabetes, sino también a psicopatías como depresión, ansiedad, que en estos casos están asociadas a trastornos de la conducta alimentaria o distorsión de la imagen corporal. Las personas con sobrepeso viven hoy en una sociedad “obeso-fóbica” que estigmatiza al obeso (Silvestri y Estavile, 2005).

2.4.2. Situación actual de la obesidad.

En las últimas décadas, la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes está aumentando de manera imparable en los países desarrollados y en vías de desarrollo, siendo actualmente esta enfermedad uno de los retos fundamentales de la investigación médica. En su evolución provoca graves complicaciones y, aunque su etiología aún es desconocida, existe la búsqueda de una terapéutica eficaz (Gil, 2002).

Entre la población infantil y adolescente también se ha observado mayor frecuencia de sobrepeso y obesidad, con porcentajes más elevados en localidades urbanas. Este panorama se asocia a los cambios mencionados, ya que en el medio urbano los niños tienen mayor exposición a la publicidad comercial de alimentos de alto contenido energético y a actividades de entretenimiento y diversión que, con frecuencia, implican el uso de tecnologías que favorecen la inactividad.

En un estudio reciente se analizaron las tendencias de obesidad y sobrepeso en niños y adolescentes de 6 a 18 años según niveles de masa corporal (IMC) para la edad recomendados por la *International Obesity Task Force* en cuatro países y en un periodo que va de 6 a 20 años, según el país. Las tendencias son las siguientes Brasil de 4.1% a 13.%, China de 6.4% a 7.7%, EE.UU de 15.4% a 25.6% y Rusia de 15.6 a 9%. (Calvo, 2002). Para nuestro país de acuerdo a diferentes encuestas nacionales la tendencia de 1988 al año 2000 fue del 15.5% al 24.2% respectivamente (Villa y cols., 2004). Las tendencias más altas son las de Estado Unidos; y siendo Rusia el único país en el que la tendencia es a la inversa que en los otros países.

En E.U. la obesidad infantil y en adolescentes es un problema reconocido, estudiado y hacia el que se dirigen programas específicos; de 1984 a 1994 aumentó 11.3 % en niños de 6 a 11 años; de 1999 al año 2000, el porcentaje aumentó un 15.3% en un solo año. Para los jóvenes de 12 a 19 años de edad en el periodo de 1984 a 1994 el incremento de la prevalencia de obesidad fue de un 10.2%; y para el periodo de 1999 al 2000 el porcentaje aumentó un 15.3% (Arroyo, 2005)

De acuerdo con Arroyo (2005), para nuestro país, los datos de la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) de 1999 (Flores y col., 2005), muestran que el porcentaje de sobrepeso y obesidad de preescolares fue de 5.5% en el ámbito nacional, y se incrementa entre 7.4 y 10% en la zona norte. La prevalencia es mayor (19%) en niños entre 5 y 11 años de edad, y también aumenta en la zona Norte así como en la ciudad de México (26.6 y 25.6 respectivamente).

Esta es una tendencia inquietante que merece la atención de los profesionales de la salud, ya que el sobrepeso en la adolescencia al parecer guarda relación con una gama de efectos físicos adversos sobre la salud (Mahan y Escott-Stump, 2001).

2.4.3. Factores relacionados con la obesidad.

Es difícil atribuir la obesidad a un solo fenómeno, por tratarse de una compleja combinación de múltiples factores. La dieta, la actividad física y la genética, indudablemente contribuyen al desarrollo de esta enfermedad (Fernández, 2005).

Factor genético.

Se ha estimado que el 25 al 35% de los casos de obesidad ocurren en familias en el que el peso de los padres es normal, aunque el riesgo es mayor si los padres son obesos. El riesgo de obesidad de un niño es 4 veces mayor si uno de los padres es obeso y 8 veces mayor si ambos los son. Así mismo, el patrón de distribución de la grasa corporal sigue también la misma tendencia que el observado en los padres. Por tanto, el riesgo de ser obeso puede ser atribuido al seguimiento de hábitos similares de alimentación en la familia genéticamente predispuesta (Chueca y Azcona, 2002).

La persistencia de obesidad en la edad adulta está determinada por la edad en que el niño se convierte en obeso, el grado de obesidad y la adiposidad familiar. La prevalencia de obesidad varía desde el 26-41% en la edad preescolar hasta el 63% en la edad escolar y adolescente. En este sentido, se considera que un 33% de los niños obesos y un 50% de los adolescentes obesos pueden presentar una obesidad en la vida adulta (Marti y Col., 2003).

Entre los genes que se han propuesto como candidatos a “genes de la obesidad” cabe destacar los que codifican las siguientes proteínas o receptores: leptina (LepEL)/ (Lep-R), las proteínas desacoplantes o “*uncoupling proteins*” (UCPs: UCP1, UCP2 y UCP3), el receptor β -3 adrenérgico (ADR-B3), la pro- opiomelanocortina (POMC), melanocortina (MCR) y el neuropéptido (NPY), (Chueca y Azcona, 2002).

Factor inactividad física.

Durante el siglo XX, la actividad física ha disminuido tanto en niños como en adultos, lo que se observa tanto en las actividades de uso de tiempo libre como en el tiempo destinado a actividades formales. El sedentarismo a temprana edad es un factor que incide en el retardo de un adecuado y oportuno desarrollo motor. La inactividad promueve la aparición de factores de riesgo, lo que sumado a una deficiente aptitud física, aumenta el riesgo de mortalidad posterior (Vásquez y Salazar, 2005).

La importancia de la actividad física en el desarrollo, especialmente a estas edades, está suficientemente documentada. La participación regular en actividades físicas contribuye a mejorar significativamente la calidad de vida, teniendo efectos positivos sobre la salud física y psicológica. Aunque estos efectos positivos puedan resultar menos llamativos durante la infancia y la adolescencia, lo cierto es que contribuyen de manera decisiva a definir los estilos y la calidad de vida del adulto (Moreno y Col., 2002).

La realización de ejercicio físico evoluciona con la edad y se observa un pico de actividad física en la franja de edad comprendida entre los 10 y los 13 años, que progresivamente va descendiendo. Este declive se ha observado en numerosas revisiones y estudios longitudinales, produciéndose de manera más pronunciada en las mujeres (Palma, 2004). En la tabla 5 se muestran algunos datos internacionales; en concreto el porcentaje de varones y mujeres españoles que ven cuatro o más horas de televisión diarias comparados con la media del resto de los países. Como

se puede apreciar hasta los 13-14 años se observa una tendencia creciente en el alto consumo de televisión tanto en varones como en mujeres.

Tabla 5. Datos españoles e internacionales del HBSC-2002: Porcentaje medio de chicos y chicas que dice ver la televisión durante cuatro horas o más al día los días entre semana.

Edades	Media HBSC-2002 Internacional (*)			España 2002		
	11 años	13 años	15 años	11-12 años	13-14 años	15-16 años
Hombres	26.50%	30.50%	28%	19.80%	24%	24.90%
Mujeres	22.10%	27.20%	23.40%	15.80%	23.70%	28.30%

Fuente: Moreno y Cols., 2002

Se ha demostrado una estrecha correlación entre la actividad física y la ganancia de peso tanto en hombres como en mujeres. En el NHANES I se demostró que una pobre actividad física se relacionó claramente con una mayor ganancia de peso (>13 kg en los últimos 10 años) (García, 2004).

En la actualidad ver la televisión se ha convertido en la segunda actividad del adolescente después de dormir y la principal actividad de ocio y tiempo libre, ocupando ya más tiempo que el dedicado a la escuela. Además, al tiempo recreacional de visión de televisión hay que añadirle el de los juegos de video, y el de las nuevas tecnologías de la información, como el ordenador de internet, telefonía móvil, con lo que el tiempo de inactividad aumenta progresivamente. Una reciente revisión de los patrones de inactividad en adolescentes americanos, reporta que de las 24 horas semanales que dedican a estas actividades, 15.7 horas corresponden a la visión de la televisión y 8.3 a videos, videojuegos e Internet (Tojo y Leis 2001).

Así mismo, se ha demostrado una correlación significativa entre las horas diarias de ver televisión y obesidad. De esta manera, aquellos que la ven ≥ 5 horas / día tienen 8.6 veces más riesgo de obesidad que los que la ven ≤ 2 horas / día (ver tabla 6).

Tabla 6. Relación entre la visión de la televisión y desarrollo de obesidad en niños durante un periodo de 4 años.

Horas / día TV	Incidencia obesidad (BIM P85) Odds ratio
0-2	1
2-3	2.20
3-4	4.10
4-5	5.30
≥ 5	8.60

Fuente: Tojo y Leis, 2001

Factor dietético.

Es relevante intentar formar hábitos alimentarios saludables en los niños y adolescentes, especialmente si se considera la situación epidemiológica observada en el país en los últimos años, que muestra una prevalencia creciente de obesidad infantil y juvenil, donde los estilos de vida relacionados con una alimentación inapropiada y la falta de actividad física constituyen factores de riesgo posibles de prevenir y controlar. (Olivares y Cols., 2005).

La composición de la dieta influye en el porcentaje de grasa corporal. La alta ingestión de grasa, en especial la saturada y trans, en parte debida a su gran palatabilidad y escaso poder saciante, lleva a un aporte elevado de energía, con bajo costo de la misma para su depósito corporal, y una baja respuesta oxidativa.

Definitivamente el consumo de más energía que la que nuestro cuerpo requiere provoca que se vaya acumulando más energía y por cada 7,500 calorías que

nuestro cuerpo acumule se aumenta 1 kg. de peso, y esto conduce a un cuadro de obesidad (<http://www.obesidad.net/spanish2002/default.htm>).

De acuerdo con Olivares y Col. (2003), al consultar a los escolares que compraban con su dinero se aprecia que el 68.1% compraba productos envasados dulces o salados, el 17.2% bebidas y sólo el 6.3% yogur o leche. El 4.7% compraba otros alimentos (ver fig. 2)

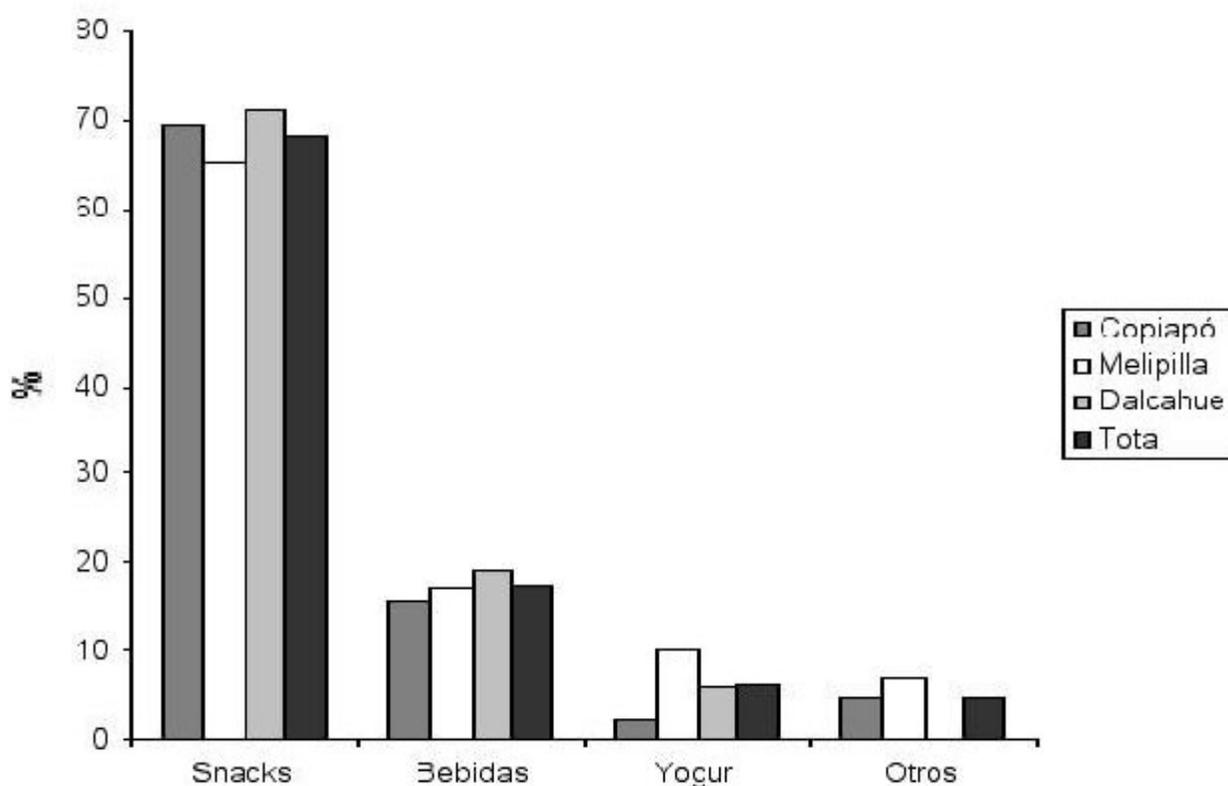


Figura. 2. Alimentos y bebidas que los escolares compran con su dinero.

Fuente: Olivares y Col., 2003

Varios estudios, confirman el alto consumo de productos de alta densidad energética y alto contenido de grasas, con azúcar o sal, que contribuyen de forma importante a la ingesta energética total y a la creciente prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes observada en los últimos años.

La relación entre diversidad de alimentos altamente energéticos y el aumento en la cantidad de consumo, se debe en buena medida, a que los alimentos en densidad energética son menos saciables debido a su bajo contenido de fibra y agua lo que propicia un mayor consumo (Fernández, 2005).

Se sabe que cuanto antes se adquirieran hábitos alimentarios saludables más fácil será mantenerlos y, con ellos, disminuirá la proclividad a desarrollar más adelante un amplio abanico de enfermedades (cardiovasculares, digestivas, endocrinas, etc.); asimismo, unos buenos hábitos dietéticos contribuirán a mejorar la calidad de vida de la persona y su rendimiento en diferentes ámbitos (Moreno y Cols., 2002).

2.4.4. Problemas psicológicos en el individuo obeso.

Durante muchos años se ha mantenido la teoría de que los obesos son personas que tienen problemas afectivos o de personalidad que intentan aliviar sus problemas mediante la conducta de comer. Esto, aunado a las condiciones ambientales, culturales y sociales en que se desenvuelve un paciente, influye en su funcionamiento y bienestar psicológico, físico y social (Vázquez, 2004).

Existe una estrecha relación entre las alteraciones nutricionales y las psicológicas y esto se fundamenta sobre la base del carácter eminentemente social que tiene la alimentación y la nutrición y por la influencia que puede tener en el desarrollo de los procesos psíquicos fundamentales. Sobre todo, por todas las implicaciones psicológicas y en el orden de las relaciones sociales, que puede traer aparejado una alteración nutricional, tanto por defecto como por exceso y en cualquier etapa de la vida, donde la infancia-juvenil, no constituye una excepción (Fuillerat R, 2004).

Dentro de las alteraciones psicológicas más frecuentes en las personas obesas se encuentran las siguientes:

a) *Imagen corporal distorsionada*. La imagen corporal es una representación psicológica subjetiva que puede llegar a ser sorprendentemente diferente de la apariencia real. La sociedad actual sobrepreocupada por la apariencia física, la persona con obesidad es juzgada como físicamente menos atractiva, carente de voluntad y conducta, esto lleva a que muchas personas con sobrepeso desarrollen una imagen corporal negativa.

La insatisfacción con la imagen corporal en la obesidad no solo es una motivación frecuente para intentar bajar de peso sino también puede ser motivo de un importante y significativo impedimento y malestar crónico ya que influye en los pensamientos, sentimientos y conductas repercutiendo además notablemente en la calidad de vida de quien la padece (Silvesti y Stavile, 2005).

b) *Descontrol alimentario*. Es un trastorno alimentario que se caracteriza por descontrol alimentarios recurrentes en ausencia de la conducta compensatoria inapropiada típica de la bulimia nerviosa (Revenna, 2004). Durante estos episodios, la persona afectada ingiere grandes cantidades de comida, generalmente en menos de dos horas, con una sensación de pérdida de control sobre que se come y cuanto se come, seguido por sentimientos de culpa y por una sensación de enojo, desesperación, decepción por no poderse controlar (Seijas y Sáez, 1997).

Se ha encontrado que hasta un 30% de los pacientes obesos que acuden a clínicas de reducción de peso padecen el síndrome de descontrol alimentario (SDA) o atracón alimentario. El reto del tratamiento de pacientes con sobrepeso que cometen atracones ha sido elegir entre las intervenciones de tratamiento que son diseñadas para eliminarlos atracones y las intervenciones dirigidas principalmente a la pérdida de peso (Vázquez, 2004).

Cabe destacar que los obesos con SDA ingieren en estos episodios grandes cantidades de comida cuyo valor calórico es más alto al consumido por obesos sin SDA en el mismo periodo. También ingieren más alimentos grasos que proteicos. El peso corporal de aquellos que sufren este trastorno suele ser más elevado que los obesos sin descontrol. Por otro lado, aparte de constituir un círculo vicioso difícil de abandonar para las personas que sufren este trastorno de la alimentación, éste puede originar también importantes enfermedades físicas, como diabetes mellitus, hipertensión y colesterol, ataques cardíacos, patología renal, artritis, etc., e incluso llevar a un riesgo de muerte más elevado (Silvesti y Stavile, 2005).

c) Ansiedad. La ansiedad consiste en el conjunto de reacciones físicas y psicológicas que ocurren ante la presencia de un peligro. El comer, o más exactamente masticar, al suponer un gasto de energía y al implicar una forma de desgarrar y triturar se transforma en una forma de reducir la ansiedad en las personas obesas; por lo tanto el comer se convierte en algo habitual que con el tiempo provocará un aumento de peso (Silvesti y Stavile, 2005).

d) Manifestaciones depresivas. Quien sufre esta sicopatología parece incapaz de atender, percibir y procesar los estímulos y situaciones gratificantes. Toda su atención y todo su trabajo interno parecen concentrarse únicamente en lo negativo. Pérdida de interés por las actividades o situaciones que anteriormente resultaban gratificantes, insomnio, baja autoestima, miedo angustia, entre otros síntomas. El comer en exceso ciertos alimentos puede contribuir a cerrarle paso a la depresión. Algunas personas presentan un estado de ánimo decaído, y sienten como aumenta su deseo de consumir chocolate, alimentos estimulantes, carne y otros productos ricos en proteínas e hidratos de carbono.

Estos alimentos tienen en su composición química elementos que aumentarían los niveles de serotonina, neurotransmisor que se encuentra disminuido en esta patología (Silvesti y Stavile, 2005).

2.4.5. Obesidad y su relación con las enfermedades crónicas.

La obesidad o el exceso de adiposidad humana ha sido considerada como una enfermedad de consecuencias severas, aumenta la expresión genética o actúa como una plataforma para el desarrollo de complicaciones, como resistencia a la insulina con hiperinsulinemia, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia mixta, hiperuricemia, enfermedad coronaria, trastornos ortopédicos degenerativos como artropatía e hiperostosis difusa idiopática, ventilación pulmonar reducida con hipoxemia e hiperglobulia secundaria, síndrome en la frecuencia de cáncer de endometrio, ovario, próstata, colon y mama (Vázquez y Cols., 2003).

El concepto de la obesidad en la infancia se asocia a obesidad en la edad adulta ha sido demostrado por algunos estudios retrospectivos. La obesidad en la adolescencia se asoció a mayor mortalidad general, enfermedad vascular cerebral, infarto de miocardio y cáncer de colon. En la figura 3 se puede observar el riesgo de mortalidad según el grado de obesidad (López y González; 2001).

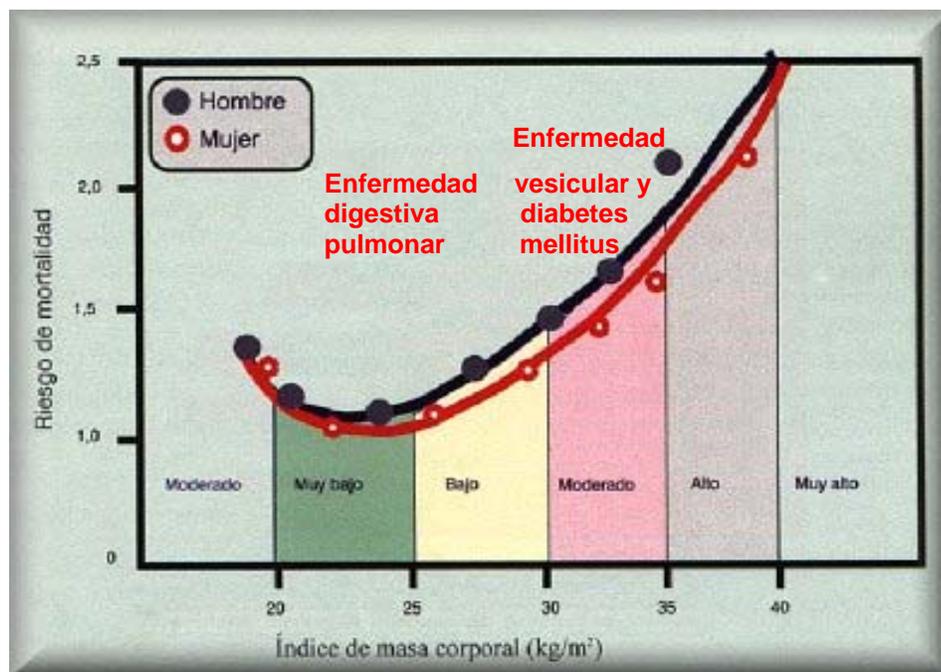


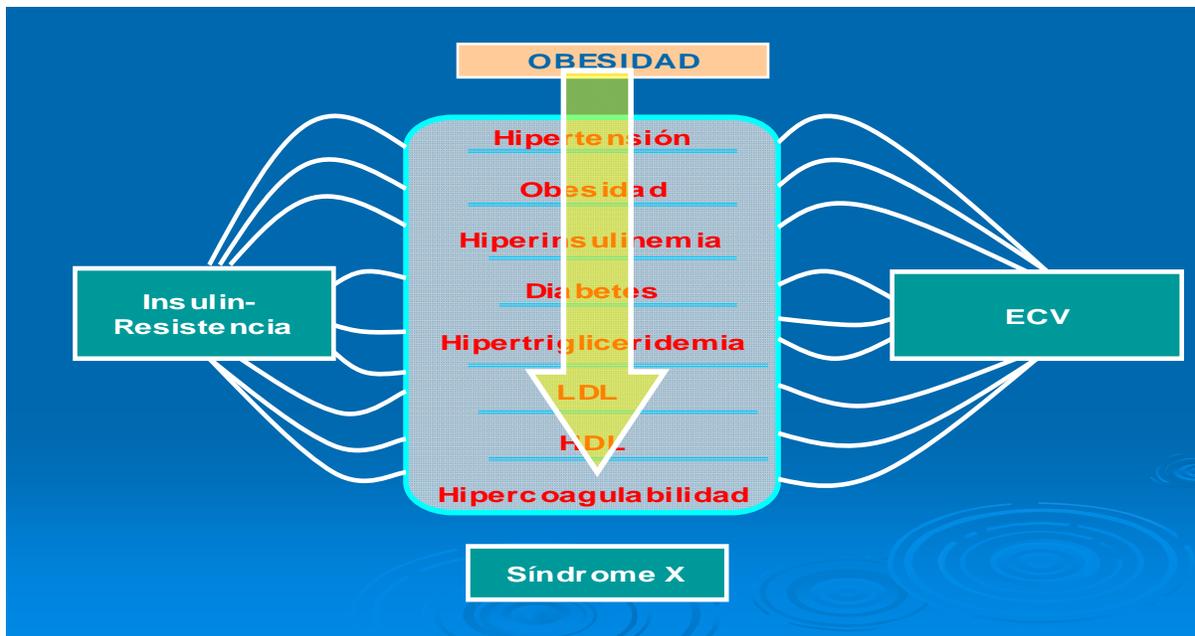
Figura 3. Obesidad y riesgo de mortalidad.

Fuente: López y González; 2001

Enfermedades cardiovasculares e hipertensión.

Las enfermedades cardiovasculares son de naturaleza crónica y se manifiesta por lo general durante la vida adulta. En este tipo de padecimientos se presentan cambios patológicos en los vasos sanguíneos que alimentan al músculo cardíaco, al cerebro o a otras partes del organismo (Chávez y Pérez, 2001).

La mayor parte de los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) pueden aparecer y comenzar a actuar en la infancia y en la adolescencia, lo que va a repercutir en el desarrollo posterior de enfermedad cardiovascular. A menudo, los patrones dietéticos, de actividad física y hábito tabáquico se establecen de forma temprana y son difícilmente modificables posteriormente en la edad adulta. La obesidad se considera en la actualidad y según las publicaciones más recientes un FRCV independiente a pesar de la controversia que ha venido existiendo en este sentido por su importante y estrecha relación con otros FRCV (figura 4) (Del Río, 2005).



Fuente: <http://www.obesityonline.org/site/about.cfm>

Figura. 4. Esquema de la obesidad y su relación con diferentes enfermedades

El riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular, que incluye la insuficiencia cardiaca y la isquemia cerebral, aumenta entre 3 y 4 veces en individuos obesos frente a individuos con peso normal. Esto es consecuencia principalmente de los niveles elevados en el perfil lipídico, tensión arterial y niveles de glucemia. En uno de los mayores estudios realizados en EE.UU. (The Framingham Offspring Study), el IMC en hombres y mujeres se correlacionó linealmente con todos estos factores, pero más significativamente con un colesterol HDL (“bueno”) bajo y una elevada tensión arterial. Se concluyó que existía una correlación positiva entre el IMC y los principales factores de riesgo cardiovascular (Del Río, 2005).

Diabetes mellitus tipo 2. Se clasifica como diabetes mellitus al grupo de enfermedades caracterizada por la hiperglucemia que resulta de defectos en la secreción y/o la acción de la insulina. La hiperglucemia crónica de la diabetes se asocia con daño, disfunción o falla de varios órganos, en especial los ojos, los riñones, los nervios, el corazón y los vasos sanguíneos (Chávez y Pérez, 2001).

Esta enfermedad se presenta en las personas resistentes a la insulina. Un gran porcentaje de estos diabéticos son obesos. En general, no presenta sintomatología en su comienzo por lo que a veces se diagnostica después de varios años de experiencia. La obesidad o el exceso de grasa en la región abdominal puede producir resistencia a la insulina que disminuye con la reducción de peso y que reaparece si el paciente vuelve a engordar (Cervera y Col. 2004).

En los últimos años se ha observado un aumento de la prevalencia de obesidad en los niños y los adolescentes y, con ello, la frecuencia de diabetes tipo 2 ha aumentado considerablemente en este grupo de edad. Los niños obesos presentan una disminución del 40% de la sensibilidad insulínica e hiperinsulinismo. A igual que los adultos, hay una correlación inversa entre el exceso de grasa visceral y la sensibilidad a la insulina. Finalmente, destaca que la frecuencia de DM tipo 2 en los niños de padres con DM tipo 2 es muy elevada (85-100%). Sin embargo, los

principales responsables de una mayor prevalencia de esta enfermedad en edades tempranas, al igual que en los adultos, son los hábitos de vida; es decir, la mala alimentación que lleva a la obesidad, la falta de ejercicio y la vida sedentaria (Torrades, 2006).

Cáncer. El cáncer puede considerarse una enfermedad de las células del organismo. Su desarrollo implica del daño al DNA celular; este daño se acumula con el tiempo cuando estas células lesionadas evaden los mecanismos que se ponen en juego para proteger al organismo del crecimiento y de la insemnación de las mismas se establece una neoplasia; el crecimiento de un neoplasia maligna suele destruir al tejido circundante y tarde o temprano se disemina tejidos distantes, un proceso denominado metástasis (Frankmann, 2001).

En 2002, se calculó que cerca de 41,000 nuevos casos de cáncer en los Estados Unidos se debieron a la obesidad. Esto quiere decir que cerca de 3.2% de todos los casos nuevos de cáncer estaban relacionados con la obesidad (Polednak, 2003). Un informe reciente calculó que, en los Estados Unidos, 14% de las muertes por cáncer en hombres y 20% de las muertes en mujeres se debieron al exceso de peso y a la obesidad (Calle y cols., 2003).

En México, por ejemplo, las enfermedades oncológicas son la segunda causa de muerte en población general después de las cardiovasculares Anualmente fallecen más de seis millones de personas en el mundo. Esta situación se torna crítica y de no implementarse estrategias de prevención, para el año 2025 se presentarán 15.5 millones de nuevos casos, advierte la Organización Mundial de la Salud (Investigación y desarrollo, 2001).

La obesidad aumenta el riesgo de cáncer de endometrio y de mama producida por la hiperestrogenia ligada a la obesidad. En el hombre se relaciona con el cáncer de próstata y del colon rectal.

2.5. Prevención y tratamiento de la obesidad.

2.5.1. Importancia del ejercicio físico.

El ejercicio, definido como la realización de cualquier actividad que involucre grupos de músculos largos con una intensidad que lleve a un aumento en la frecuencia cardiaca, es una de las acciones que resultan de utilidad para prevenir y tratar la obesidad. Los individuos obesos que lo practican como parte de su tratamiento logran mantener en el largo plazo las pérdidas de peso alcanzadas con dieta y tratamiento farmacológico (García, 2004).

Se ha demostrado que el nivel socioeconómico es un factor determinante de la actividad física, y que podría existir una asociación entre ésta y lo que generalmente ocurre con escolares de escuelas públicas, quienes tienen menos horas de clases de educación física o menos actividad física fuera del colegio.

Aranceta y cols (2003). mostraron que escolares españoles con madres de bajo nivel educacional desarrollaban menor actividad física y miraban más televisión. En Chile, Godoy analizó los resultados de estudios sobre capacidad aeróbica en escolares de diferente nivel socioeconómico publicados previos a 1999, concluyendo que existía una asociación directa entre ambas variables. Es decir, la potencia aeróbica aumentaba linealmente con la edad y era mayor en escolares provenientes de colegios particulares. Sin embargo, cuando este mismo investigador realizó un estudio en 2001, que incluyó a 273.000 estudiantes de 6 a 19 años de escuelas municipalizadas, subvencionadas y particulares de todo el país, mostró que aún cuando se observaba una tendencia a mejores resultados en los colegios particulares, las diferencias no fueron significativas por edad y sexo (Rodríguez y Pizarro, 2006).

De acuerdo con Cevallos y Col. (2005), México no es la excepción, ya que los hábitos deportivos de los mexicanos según datos de la Comisión Nacional del Deporte señalan que:

- El 80 % de los niños y jóvenes no realizan actividades físicas suficientes para alcanzar los niveles mínimos de desarrollo físico.
- Menos del 7 % de la población mayor de 15 años realiza alguna actividad física o deporte que sea significativo para su salud.
- Los hábitos de actividad física y deporte de los mexicanos se reducen como mucho a una hora, un día a la semana de promedio.
- Existen pocos programas de recreación e integración familiar basados en la actividad física.
- No se cuenta con los espacios suficientes y adecuados para que la comunidad tenga acceso a la actividad física, la recreación y el deporte; los existentes están inoperantes o infrautilizados.

El ejercicio es una parte muy importante de un programa de control de peso. Al aumentar la masa corporal magra en proporción a la grasa, ayuda a equilibrar la pérdida de esta grasa y reducción de la tasa metabólica en reposo que inevitablemente acompaña incluso a un programa de reducción de peso bien manejado. Al disminuir las reservas de glucógeno el ejercicio aeróbico favorece el uso de la grasa para combustible.

El aumento del ejercicio originará un déficit de energía, incluso sin la dieta, y cabe esperar que el ejercicio por si solo reduzca el peso alrededor de dos a tres kilogramos dependiendo de la intensidad, la duración y el tipo de ejercicio. Las personas con obesidad hipertrófica que se someten a dieta pierden más grasa durante un programa de ejercicio que los individuos de obesidad hiperplástica (Laquatra, 2001)

Los beneficios de realizar ejercicio son múltiples. El ejercicio previene o retrasa la aparición de diabetes mellitus tipo2, mejora los niveles de tensión arterial y lípidos, disminuye el riesgo de tener problemas trombóticos y enfermedad coronaria, y la

composición corporal mejora observándose una disminución de la grasa visceral (García, 2004).

2.5. 2. Educación y obesidad.

La educación sobre la obesidad es necesaria en todos niveles, no sólo para las personas con el problema, sino también para sus familiares, que en un momento dado requieren el conocimiento y así poder contribuir eficazmente en el manejo de la enfermedad y aumentar las posibilidades de éxito.

Así mismo se hace necesaria la educación para la comunidad en su totalidad, en buena parte para que se puedan tomar las medidas preventivas indispensables, con el objeto de evitar en lo posible este problema de salud, ya que una vez instalado es más difícil corregirlo, más aún se necesita con urgencia educación de todos los profesionales de salud, que de una u otra manera se ven obligados a atender personas con obesidad sin la necesaria información científica al respecto (Ovalle y Laviada, 2004).

Es recomendable establecer programas de difusión a través de medios masivos de comunicación. Incluir en los programas de educación, desde preescolar hasta preparatoria, módulos sobre obesidad y el cuándo, por qué y cómo se implementa una alimentación balanceada y se realiza ejercicio de gasto energético moderado o alto, así como sobre los riesgos biológicos, nutricionales y sociales que favorecen su desarrollo, e incluir de manera obligatoria el estudio de la obesidad en el programa académico de la licenciatura en medicina y en afines (Calzada, 2004)

De acuerdo con estos autores, seguramente en los próximos años se observará que las estadísticas sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad, se disiparán aún

mucho más, es por tanto una necesidad tomar las medidas necesarias de manera inmediata para tratar de detener el problema.

La gravedad del problema de la obesidad, la falta de tratamientos eficaces y la ignorancia que existe al respecto por la comunidad en general y por una buena parte de los profesionales de la salud, ha dado lugar a numerosos negocios, que se dedican a la tarea de engañar al público con curas milagrosas y que se publicitan a través de los medios masivos de comunicación, exponiéndolos con frecuencia a tratamientos potencialmente peligrosos (Calzada, 2004).

2.5.3. Tratamiento de la obesidad en niños y adolescentes.

El estudio y tratamiento de los problemas de salud desde una perspectiva multidisciplinaria que involucra a distintos profesionales, es un fenómeno espontáneo. La complejidad y heterogeneidad de padecimientos como la obesidad hace necesaria la intervención de distintos profesionales en los procesos de estudio y tratamiento de la enfermedad. Médicos, nutriólogos y psicólogos son los integrantes que se encuentran presentes de manera más consistente en los grupos especializados en el estudio y tratamiento de la obesidad. Los grupos multidisciplinarios tienen las siguientes ventajas en el estudio y tratamiento de la obesidad.

1. Pueden establecer diagnósticos más completos y precisos. A partir de ellos el tratamiento resulta mejor dirigido.
2. Pueden contender con la complejidad de los problemas psicosociales del paciente obeso, mismos que con frecuencia rebasan el modelo médico tradicional.
3. Mejoran las probabilidades de que el paciente comprenda la naturaleza compleja y dinámica de su padecimiento a través de un proceso educativo.

4. Facilitan el trabajo de cada uno de los profesionales involucrados en el tratamiento de la obesidad (García, 2004).

El algoritmo de manejo nutricional del sobrepeso y obesidad (MNO) propuesto por Laguna (2005) brinda un panorama de cómo desarrollar de manera sistemática una intervención que ayude al paciente a mejorar su estilo de vida y a perder peso corporal. Este MNO está dirigido principalmente a pacientes con sobrepeso u obesidad leve, en quienes un buen manejo nutricional podría inducir una pérdida de peso corporal con la finalidad de tratar de normalizar el peso corporal en estadios tempranos de la enfermedad. En pacientes con obesidad mórbida u obesidad grado 2, mediante la implementación de este MNO se podría inducir una pérdida de peso corporal y mejorar los hábitos de alimentación, pero no la meta de normalizar el peso corporal.

Este tratamiento tiene como metas:

- Establecer hábitos saludables de alimentación y de actividad física.
- Reducción del 10 al 15% del peso corporal inicial durante el MNO

El MNO considera que la duración del tratamiento de sujetos con sobrepeso u obesidad sea de 7 meses aproximadamente (una visita cada mes) dividido en 2 fases:

Fase 1: En esta fase se implementa el plan de alimentación y ejercicio diseñado para inducir una máxima pérdida de peso corporal (6 meses).

Fase 2: Después de que la máxima pérdida de peso corporal ha sido alcanzada, se implementa un plan de alimentación y ejercicio para el mantenimiento del peso corporal logrado (aproximadamente en el séptimo mes del tratamiento).

Sin duda alguna se debe modificar la conducta alimentaria y de actividades físicas, promoviendo hábitos y estilos de vida saludables. La alimentación debe basarse en las guías de alimentación para los diversos grupos de edad y restringir actividades sedentarias a 2 o menos horas al día (Calzada, 2004).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Implicaciones éticas.

Atendiendo los principios éticos sobre trabajos de investigación con seres humanos se diseñó un documento donde los participantes del presente estudio firmaron un consentimiento escrito según los principios de la declaración de Helsinki.

3.2. Participantes

Esta investigación es de tipo transversal, descriptiva y se llevó a cabo en adolescentes escolares de nivel socioeconómico similar, medio y bajo, inscritos en las secundarias públicas y privadas del Municipio de Cajeme, seleccionándose sujetos de ambos sexos de 13 años.

3.3. Tamaño de muestra

Se llevó a cabo la compilación de los nombres de los alumnos inscritos en las escuelas primarias y secundarias de Cd. Obregón del ciclo escolar 2005-2006. Con la información recopilada se formó una base de datos la cual se utilizó para determinar el tamaño de la muestra en este proyecto de investigación.

En la base de datos se registraron un total de 45,412 alumnos de educación primaria de los cuales el 10.92% estaban en escuelas particulares, el 77.3 % en escuelas oficiales normales y el 10.46% en escuelas clasificadas como marginales y rurales. En las escuelas secundarias se registró un total de 17,782 alumnos (ver anexo 2) de los cuales el 9.15% estaban en escuelas particulares, el 63.1% estaban registrados en escuelas estatales normales, el 13.56% en escuelas oficiales marginales, y el 14.24% en escuelas oficiales rurales.

Debido a las diferencias de las características físicas que pudieron existir entre los alumnos de los diversos grados (por la diferencia de edades), sexos y a las posibles diferencias entre los alumnos de las escuelas particulares, estatales (y dentro de éstas a las posibles diferencias entre marginales y rurales) se utilizó un muestreo estratificado de acuerdo a los siguientes factores.

Escuelas primarias:

Grado de primero a sexto.

Sexo, masculino y femenino.

Clasificación: Particular, estatal normal, estatal marginal y estatal rural y marginal.

Con un total de estratos: 48

Escuelas secundarias:

Grado de primero a tercero.

Sexo, masculino y femenino.

Clasificación: Particular, estatal normal, estatal marginal y estatal rural.

Con un total de estratos: 24

Adicionalmente, debido a las facilidades que representaba el obtener las mediciones de un grupo completo de estudiantes, se consideró que las unidades de muestreo fueron los grupos de estudiantes del mismo grado dentro de una escuela, de tal forma que se tuvo un muestreo estratificado con conglomerados.

A través del muestreo establecido el estudio estuvo conformado por 2371 sujetos (niños y niñas) de 6 a 15 años, para la sección nutrición del conacyt correspondiendo 281 sujetos de 13 años representando el 11.85 % de la muestra total, para la sección de nutrición. La muestra estuvo formada por 150 mujeres (53.38%) y 131 hombres (46.62%).

3.4. Indicadores antropométricos.

3.4.1 Medición de peso y talla.

La medición de peso y talla fue realizada siguiendo las técnicas de procedimientos recomendados por la OMS (WHO, 1995) que a continuación se describen.

Peso corporal. Para el peso se utilizó una báscula portátil marca AND weighing modelo FG-150KB con capacidad máxima de 150 kg y precisión de 0.1 g. Cada día antes de comenzar las mediciones se verificaba la precisión de la báscula. Durante la medición la báscula se encontraba en una superficie plana, horizontal y firme para ser equilibrada y nivelada en cada lugar donde se colocaba. Las mediciones se realizaron teniendo al sujeto con el mínimo de ropa, y sin cintos, lentes, suéter, chamarras u otras prendas diferentes al pantalón o falda, blusa o camisa y ropa interior, además de prestar un cuidado especial para evitar objetos en los bolsillos. Los sujetos se pesaron sin zapatos o tenis y cuidando que los pies estuvieran en una posición central y simétrica con la plataforma de la báscula, manteniendo además las manos a los costados.

Talla. Para la medición de la talla, se utilizó una cinta métrica metálica graduada en cm. la cual se instrumentó como equipo de medición. Los sujetos se colocaron de pie de manera que los talones estuvieran ligeramente unidos y guardando un ángulo de 45°. Los brazos se mantuvieron a los costados y colgando libre y naturalmente a lo

largo del cuerpo, mientras que la cabeza permaneció en el plano de Frankfort (paralela al piso). Los talones, glúteos, espalda y parte posterior de la cabeza se posicionaron en contacto con el instrumento, haciendo coincidir la línea mediosagital del cuerpo con la línea media del instrumento. En el caso de niñas, fueron despojadas momentáneamente de los accesorios que sujetaban el cabello, así como de peinados que obstruían la medición (ver figura 5).



Figura 5. Medición de talla en escolares.

3.4. 2. Cálculo del índice de masa corporal y diagnóstico de obesidad.

Se evaluó el estado nutricional de los adolescentes de 13 años por medio del indicador índice de masa corporal (IMC), el cual fue calculado dividiendo el peso actual en kg entre estatura en m^2 (SSA, 2000). El diagnóstico se clasificó con las tablas de percentiles ajustadas por edad y género, según los criterios del CDC 2000 (Kuczmarski y col., 2000), utilizando las tablas del National Center for Health Statistics (ver anexo 3) y de la National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000). Las tablas se pueden consultar en las siguientes URL:

Boy Age 2-20

<http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/growthcharts/set2clinical/cj411073.pdf>

Girl, Age 2-20

<http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/growthcharts/set1clinical/cj411024.pdf>

Con el paquete computacional Epi-Info Versión 3.2, 2004, que utiliza los estándares internacionales (ver anexo 3) del NCHS (2000) y con la fecha de nacimiento, fecha de medición, sexo, peso y estatura se calculó el IMC y el valor del percentil del IMC, ajustados por sexo y edad. Se consideraron los criterios según los percentiles correspondientes en la tabla 7 (Academia Mexicana de Pediatría, 2002, citado en Barrón, 2003).

Tabla 7. Criterios de clasificación del percentil de índice de masa corporal (IMC) para niños y adolescentes, ajustados por sexo y edad.

Valor de corte del percentil	Categoría del estado nutricional
Valor debajo del percentil 3 (< a 3)	Bajo peso
Valor igual o superior al centil 3 e igual o menor al centil 75 (≥ 3 y ≤ 75)	Normal
Valor superior al percentil 75 (>75)	Sobrepeso
Valor superior al percentil 85 (>85)	Obesidad
Valor superior al percentil 97 (>97)	Obesidad grave

Fuente: Academia Mexicana de Pediatría (2002), citado en Barrón (2003).

3.5. Consumo de alimentos por recordatorio de 24 hr.

Para el estudio del consumo de alimentos y nutrimentos se utilizó como instrumento de medida la encuesta dietaria recordatorio de 24 h (Sanjur y Rodríguez, 1997). Éste instrumento es considerado eficaz para determinar el patrón de consumo de alimentos en estudios poblacionales (ver anexo 4).

Los adolescentes fueron entrevistados por alumnos del área de alimentos previamente entrenados en la aplicación de la encuesta y quienes preguntaron sobre el consumo de alimentos en las 24 h previas a la entrevista (ver figura 6), un día de la semana seleccionándose al azar entre martes a viernes. La descripción de los alimentos consumidos incluía también aquellos que comúnmente se ingieren entre horas como frituras, bocadillos y bebidas, además de los ingredientes principales de algunos platillos que se preparan en forma particular. Para obtener las porciones consumidas, la entrevista se apoyó con fotografías y modelos de alimentos. Asimismo se mostraron vasos, tazas y cucharas previamente calibradas según las recomendaciones de Sanjur y Rodríguez (1997).



Figura 6. Aplicación de recordatorio de 24 horas

3.6. Estimación del consumo de energía y nutrimentos.

Los datos colectados fueron introducidos en el software escolar Nutrisys que contiene la base de datos de las Tablas de Composición de Alimentos en el Noroeste de México, proporcionadas por el Centro de Investigación en Alimentación y

Desarrollo, A.C. de Hermosillo, Sonora (Juvera y col, 1990). Con ello se calculó el consumo de energía (en kcal/d), macronutrientos y micronutrientos.

Los macronutrientos se reportaron como el porcentaje de consumo en referencia al porcentaje que representaron del valor energético total, %VET. Para esto se multiplicó los gramos de proteína, carbohidratos y grasa consumidos por 4, 4 y 9 kcal/g, respectivamente; posteriormente se dividió entre el consumo energético total y se multiplicó por 100, como se muestra a continuación.

$$\% \text{ VET} = \left(\frac{(\text{g macronutriente} \times \text{kcal/g})}{\text{Energía total consumida}} \right) \times 100$$

Se calculó el porcentaje de adecuación (%A) con respecto a las Ingestiones Diarias Recomendadas (IDR) de energía y los macronutrientos para población mexicana publicadas por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (2001). El cálculo se realizó con el consumo promedio de cada nutriente específico dividido entre el valor de la IDR y posteriormente se multiplicó por 100. Así mismo se calculó la prevalencia de inadecuación del consumo de energía y de proteína, la cual se calculó como el % de sujetos que consumen menos del 50% de su IDR. Finalmente se calculó el % de sujetos con consumo de lípidos mayor del 25% del VET.

3.7. Análisis estadístico.

Se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo de las variables antropométricas estudiadas, para lo cual se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel 2000, y se calcularon porcentajes, medias y desviación estándar. Se calculó la ingestión media y la desviación estándar de la energía total, macro y micronutrientos, obtenidos de los alimentos consumidos. Estos resultados fueron

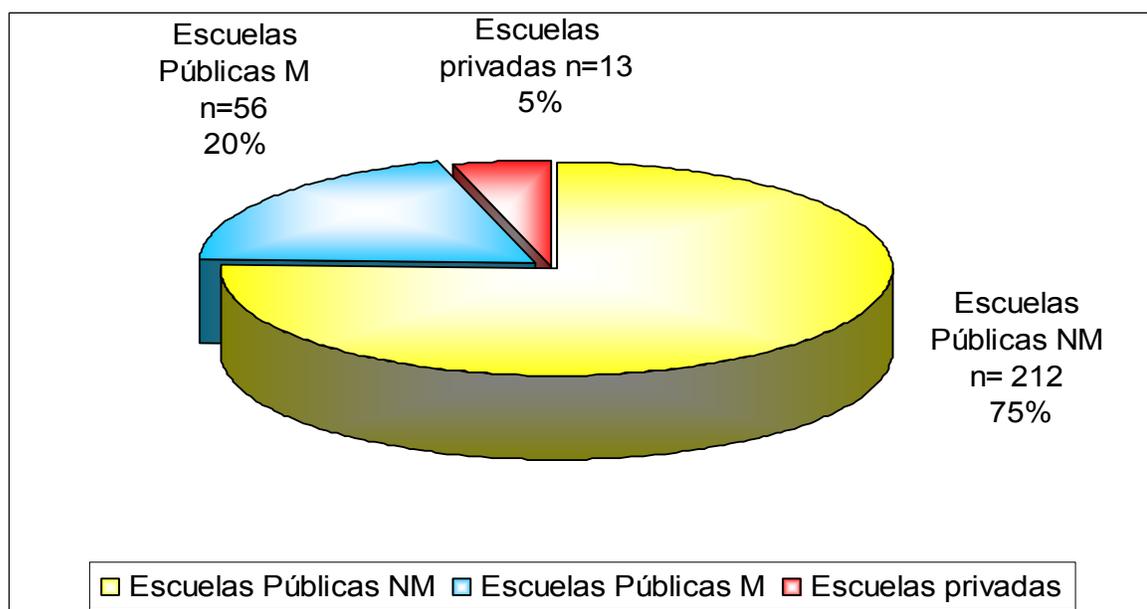
comparados con la IDR (ver anexo 5) correspondiente a sexo y edad (INCMyNSZ, 2001).

Además se analizaron las diferencias significativas de las variables a través de análisis de varianza entre mujeres y hombres, y según el tipo de escuela de procedencia por sexo, en el programa statgraphics plus versión 5.1. También se estableció el coeficiente de correlación entre el IMC y la ingestión energética y de grasa de los escolares.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Distribución por escuela de procedencia

De los sujetos que participaron en esta investigación el 75% (n=212) asistían a escuelas públicas estatales no marginales (NM), un 20% (n=56) se clasificó como proveniente de escuelas privadas y un 5% (n=13) de escuelas públicas estatales marginales (ver figura 7).



M: marginales

NM: no marginales

Figura 7. Distribución de los participantes por escuela de procedencia.

4.2. Indicadores de sobrepeso y obesidad

En la tabla 8 se presentan las características generales de los sujetos; se puede observar que el peso, la estatura y el IMC promedio en mujeres fueron menores que en hombres.

Tabla 8. Características antropométricas de escolares de 13 años de Cajeme, Son.

Variable	Mujeres n=150	Hombres n=131
%	53.38	46.62
Edad (años)	13.49±0.30	13.46±0.27
Edad (meses)	161.92±3.61	161.47±3.25
Peso (kg)	52.83±11.52 ^a	56.63±15.35 ^b
Estatura (m)	1.56±0.07 ^a	1.60±0.09 ^b
IMC (kg/m ²)	21.56±4.15	21.99±4.80

^{a, b} Los superíndices diferentes por fila indican diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p < 0.05$).

Las medias de IMC obtenidas en este estudio para mujeres y hombres (21.56±4.15 y 21.99±4.80 kg/m², respectivamente) son muy similares, aunque dichos valores son ligeramente más elevados comparados con la media obtenida por Castro y col. (2003) en colegios estatales de una población suburbana de Ecuador (20.32 ± 3.07 kg/m²), en adolescentes de 12 a 19 años.

En la figura 8 se muestra la dispersión de los valores de IMC de acuerdo a la edad, la cual es heterogénea y con una correlación muy baja ($r = -0.0141$). Aunque la mayoría estuvieron en la categoría de peso normal, hubo sujetos que presentaron un IMC superior a 30 kg/m², lo cual de acuerdo con López y González (2001), representa un riesgo elevado de padecer enfermedad cardiovascular en la edad adulta. Lo anterior es similar a lo encontrado por Villanueva y Ramírez (2004) en un estudio llevado a cabo en estudiantes de 8 a 18 años de Pachuca,

Hidalgo, quienes reportaron que un 24% de los escolares presentaron percentiles de IMC de 85 a 97 (diagnosticados con sobrepeso y obesidad).

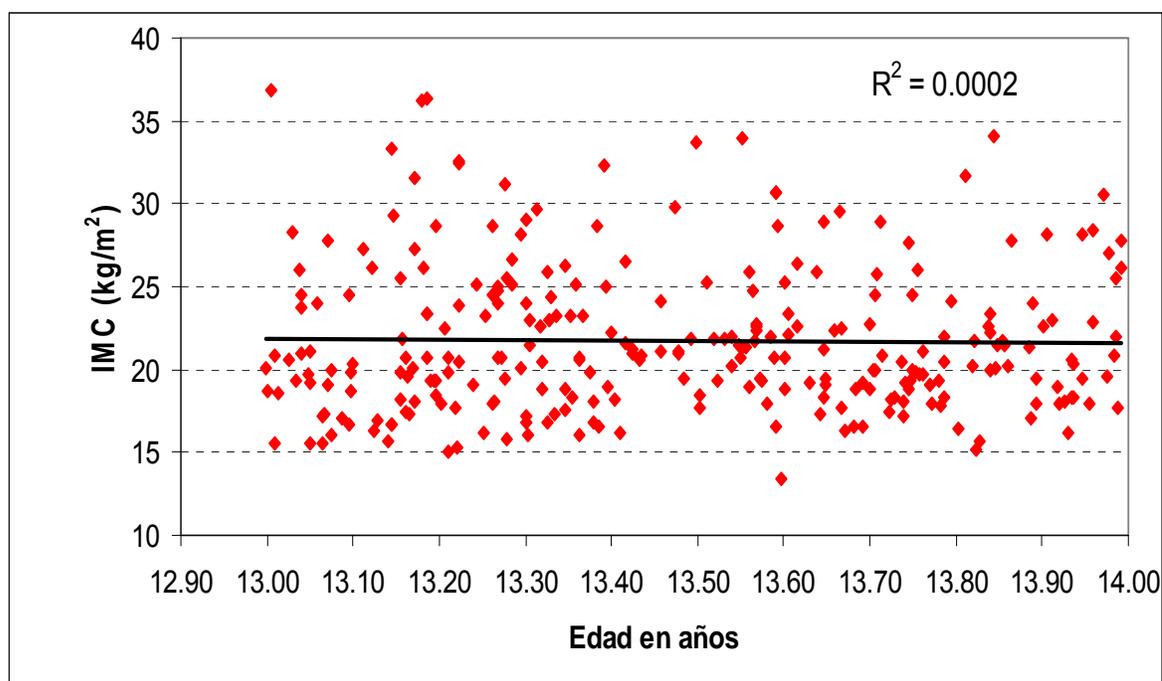


Figura. 8. Dispersión del IMC de acuerdo a la edad de los escolares.

La figura 9 muestra la valoración nutricional de acuerdo a los puntos de corte según el percentil de IMC. Los porcentajes de sobrepeso fueron de 12.67% en mujeres y 12.98% en hombres, mientras que la prevalencia de obesidad fue de 20.67% y 25.19% respectivamente. Finalmente con respecto a la obesidad grave se presentó en el 6.67% de las mujeres y 13.74% en hombres.

Investigaciones realizadas en diferentes países como Chile (Eyzaguirre y col., 2005), Cuba (Esquivel y Rubén; 2001), Brasil (Barros y col., 2003) y Argentina (Dres y col., 2005), mostraron prevalencia de sobrepeso y obesidad inferiores a las del presente estudio. Pero es importante destacar que no en todos los estudios se utilizaron los mismos criterios de clasificación ni las mismas tablas de referencia.

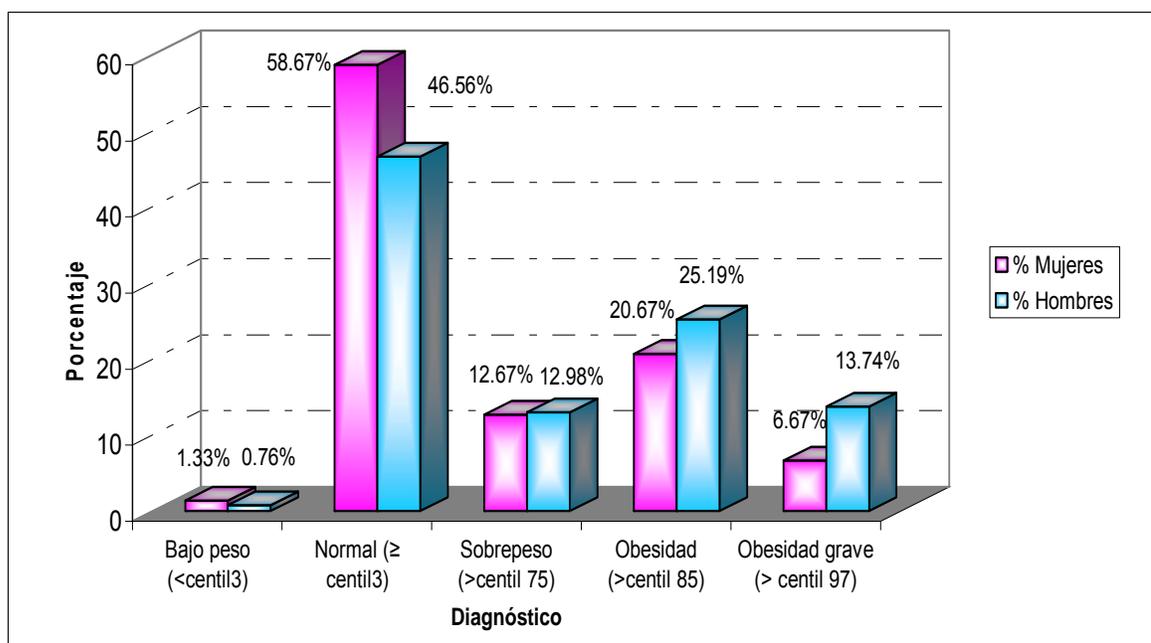


Figura 9. Valoración nutricional de escolares de 13 años, de acuerdo al percentil del IMC.

La mayoría de nuestros participantes estuvieron dentro del peso normal (58.67% en mujeres y 46.56% en hombres); sin embargo este estudio arrojó un porcentaje de sobrepeso en mujeres y hombres muy similar, de 12.67% y 12.98% respectivamente. Por otra parte los hombres presentaron un porcentaje más elevado de obesidad y obesidad grave que las mujeres. De manera similar Poletti y Barrios (2003), reportaron en mujeres un porcentaje de sobrepeso y obesidad de 15.2% y 7.8% respectivamente; en tanto que para varones los porcentajes fueron de 13.86% de sobrepeso y 8.4% de obesidad. Dicho estudio fue llevado a cabo en escolares de ambos sexos de 6 a 14 años de edad en la ciudad de Corrientes, Argentina.

Dado que el estado de Sonora es la región con mayor porcentaje de obesidad a nivel nacional se esperaba que en nuestro municipio también se obtuviera un porcentaje elevado de la misma. Al realizar la evaluación antropométrica de los

adolescentes de esta investigación, el mayor porcentaje en ambos géneros fue clasificado normal, sin embargo se presentó un porcentaje medio de obesidad de 33.13% en mujeres y hombres, efectivamente mayor a la media nacional (25%) reportado por Villa y col. (2004).

En la investigación realizada por Olivares (2005) en escolares de Santiago de Chile; se obtuvieron porcentajes de sobrepeso en mujeres de 22.9% y en hombres de 19.95%, los cuales son mucho mas elevados que los obtenidos en esta investigación; sin embargo para el caso de obesidad los datos obtenidos por dicho investigador fueron de 12.1% y 15.1% en mujeres y hombres respectivamente, lo cual es menor a los resultados de nuestro estudio.

De igual manera nuestra prevalencia de obesidad es similar al 23% encontrada en el estado de Hidalgo por Villanueva y Ramírez (2004), en un estudio realizado en escolares de 8 a 18 años. Así mismo, en el estado de Morelos se detectó un 20% de obesidad por González y cols. (2005), en una investigación realizada en escolares de 12 a 18 años. En el caso de nuestra región, la prevalencia encontrada fue mayor a la presentada en un estudio realizado anteriormente por Gassos y col. (2001), en niños de 9 años de edad de bajo nivel socioeconómico de Cd. Obregón, Sonora donde se presento un porcentaje de sobrepeso de 3.5% en niñas y 3.5% en niños, la obesidad fue de 8.2% y 6.0% en niñas y niños respectivamente, y finalmente la prevalencia de obesidad grave fue de 1.3% en niñas y 3.5% en niños.

Los resultados de sobrepeso y obesidad para ambos géneros presentados por Briones y Cantù, (2004) en escolares de 12 a 15 años de edad del municipio de Guadalupe N.L fueron de 36% con sobrepeso y riesgo de obesidad en mujeres y un 42% en hombres. De igual manera Hurtado y cols. (2005), reportaron un porcentaje superior al de este estudio; 35.4% de obesidad en hombres y mujeres de 12 a 17 años para el año 2003, en un estudio llevado a cabo en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, en Hermosillo, Son.

Diversos estudios han demostrado que el niño que es obeso entre la edad de 10 a 13 años tiene 80% de probabilidad de convertirse en un adulto obeso y con las consecuencias de un riesgo mayor de padecer enfermedades relacionadas con deficiencias cardiovasculares y cáncer de colon y recto (Must y col., 1992).

De acuerdo con lo anterior, se determina que en esta investigación el 33.13% de los escolares adolescentes de 13 años de edad (incluyendo tanto hombres como mujeres) sufren de obesidad y obesidad grave, lo cual representa para nuestra población un alto riesgo de padecer enfermedad cardiovascular o degenerativa en la vida adulta.

4.3. Patrón de consumo de alimentos.

Se aplicó el cuestionario de 24 horas a escolares de 13 años; correspondiendo 150 sujetos del sexo femenino (53.38%) y 131 sujetos (46.162%) del sexo masculino (anexo 6). El consumo de alimentos se presenta en la tabla 9; esta revela la presencia de alimentos tradicionales de la dieta Sonorense, como la tortilla de maíz, leche y carne entre los principales alimentos. Sin embargo es importante destacar que el consumo de refresco, frituras y dulces se encuentran entre los primeros cinco alimentos de mayor consumo. En cambio el consumo de fruta y verdura es muy bajo, ocupando los lugares 8 y 11 respectivamente.

En la tabla 9 se puede observar que el consumo de tortilla de maíz ocupa el primer lugar con un 60.44%, el consumo de leche en el lugar número 4 con un 38.46%, y el consumo de carne en el lugar número 6 con un porcentaje del 31.87 %. Por otra parte es importante mencionar que el consumo de refresco (58.24%) y frituras (57.51%) ocuparon el segundo y tercer lugar respectivamente.

Tabla 9. Patrón de consumo de alimentos de adolescentes de 13 años del municipio de Cajeme, Sonora.

Alimento	n	Frecuencia de consumo %
1 Tortilla de maíz	165	60.44
2 Refresco	159	58.24
3 Frituras	157	57.51
4 Leche	105	38.46
5 Dulces	88	32.23
6 Carne	87	31.87
7 Tortilla de harina	85	31.14
8 Fruta	78	28.57
9 Frijoles	76	27.84
10 Carnes frías ^a	73	26.74
11 Verdura	71	26.01
12 Jugo de frutas	65	23.81
13 Pan	63	23.08
14 Cereal	60	21.98
15 Agua fresca ^b y queso	55	20.15
17 Chocolate en polvo	53	19.41
18 Huevo	43	15.75
19 Sopa de pasta	40	14.65
20 Galletas	39	14.29
21 Caldo ^c	34	12.45
22 Chamoy	30	10.99
23 Pollo	27	9.89
24 Papas fritas	25	9.16
25 Pescado	23	8.42

^a Incluye, jamón, bolonia, salchicha, chorizo, tocino y chilorio

^b Incluye cualquier bebida para preparar en polvo

^c Incluye caldo de pollo, carne y verduras.

Nuestros resultados del patrón de consumo de alimentos contrastan con lo reportado por Garbayo y col. (2000) en adolescentes de España, al igual que la dieta encontrada por Roseli y col., (2003) en adolescentes de 12 a 17 años, quienes incluyen alimentos muy distintos a los encontrados en esta investigación. El consumo de leche en nuestros sujetos a pesar de ocupar el cuarto lugar es muy bajo; comparado con lo encontrado por Rivas y col., (2005), en adolescentes de 12 a 19 años de Santander, España, quienes presentaron una frecuencia de consumo de leche del 63.1%.

Comparando con investigaciones en la región del Norte del país, la dieta encontrada en nuestro estudio es similar a lo reportado por Ramos y col., (2005) en familias del Estado de Nuevo León, en el que el 66.62% de la muestra consumió tortilla, un 64.38% consumió refrescos y un 56.84% consumió leche.

El consumo de fruta fue de 28.57% y de verdura de 26.01%, considerándose también bajo, contrastando con lo encontrado por Pérula y col., (1998) en adolescentes de 12 y 13 años de Córdoba, Argentina, en los que el consumo de fruta fue de 82.2% y de verdura de 53.8%. De igual manera es contrario a lo encontrado por McMillan, (2005) en un estudio similar en niños de 6 a 8 años de la Isla de Pascua, en el que se presentó un 89% de consumo de fruta y verdura.

Sin embargo, nuestros resultados son similares a lo reportado en otras investigaciones llevadas a cabo en países latinoamericanos, tal como en adolescentes argentinos de 11 a 18 años en los que tan solo el 6.7% de la energía ingerida provenía del consumo de vegetales (Ferrari y col., 2004). Asimismo también Castañeda y col. (2004), en adolescentes de 13 a 16 años de Buenos Aires, Argentina, observaron un consumo de tan solo el 54.3% de vegetales crudos.

En otro estudio llevado a cabo por Roseli y cols., (2003) en escolares adolescentes brasileños de 12 a 17 años de ambos sexos, presentaron un consumo de solo el 5% de frutas y hortalizas. Finalmente en un estudio llevado a cabo en preescolares y escolares de ambos sexos, de 4 a 14 años de Valencia, Venezuela se encontró una frecuencia de consumo de 13% de frutas y 1% de hortalizas (De la Rea y cols., 2005). De acuerdo con lo anterior se puede observar que el consumo frutas y hortalizas en los diferentes países es muy bajo; por tanto esto influye en las deficiencias en las ingesta de fibra y algunos micronutrientes.

El consumo de pollo (9.89%) y pescado (8.42%) en nuestra población fue muy bajo. En comparación con lo encontrado por Olivares y cols., (2005) en

adolescentes escolares de Santiago de Chile, quienes presentaron un consumo de 18 g/d; observándose que el 26% consumieron estos alimentos, podemos aseverar que en nuestra investigación el consumo fue menor. Ambos reportes contrastan con lo encontrado por Rivas y col., (2005) en adolescentes de 12 a 19 años, escolarizados en secundarias públicas de Santander, España, quienes presentaron un consumo de pollo y pescado del 56%.

En cuanto a estudios reportados en nuestro municipio de Cajeme, Sonora, Mendoza y col., (2005) en adolescentes evaluados durante el año 2004, el consumo de leche y tortilla de maíz ocuparon el primer lugar con un valor del 79.48%, y en segundo lugar se encontró el refresco con un 66.66%. Es decir que el patrón de consumo de adolescentes de nuestra región se ha mantenido a través de diferentes periodos.

En la figura 10 se presenta el consumo de alimentos altamente energéticos de hombres y mujeres de 13 años; el consumo de frituras y de dulces fue mayor en hombres que en mujeres, en cuanto al consumo de refresco las mujeres presentaron mayor consumo que los hombres.

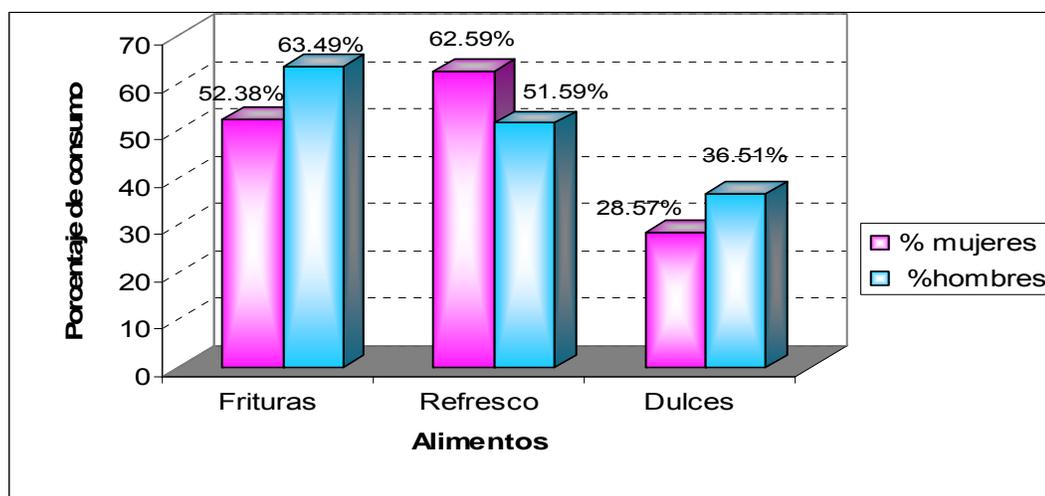


Figura 10. Consumo de alimentos densos en energía por adolescentes de 13 años del municipio de Cajeme, Son.

El consumo de frituras (63.49% y 52.38%) y de refrescos (62.59% y 51.59%), en hombres y mujeres, respectivamente, fue elevado. Lo anterior es comparable con lo encontrado por Moreno y col., (2002), en adolescentes españoles, quienes presentaron un consumo de 43.6% de refresco.

En otro estudio llevado a cabo por Olivares y col., (2005), en adolescentes chilenos se encontró un consumo promedio de refresco de 148.2 g/d. En cambio Sauri (2003), en adolescentes de 14 a 16 años de ambos sexos de Mérida, Yucatán, encontró que el 83.6% de los adolescentes consumió refresco embotellado, mientras que 65.4% reportaron consumir frituras y 56.5% galletas.

En la figura 11 se puede observar la frecuencia de consumo de alimentos altamente energéticos, se aprecia que la mayoría de nuestros escolares consumen este tipo de alimentos de 1 a 2 veces por día. En la figura 12 se puede observar también que durante su estancia en la escuela los productos más consumidos son las frituras, los refrescos y los dulces.

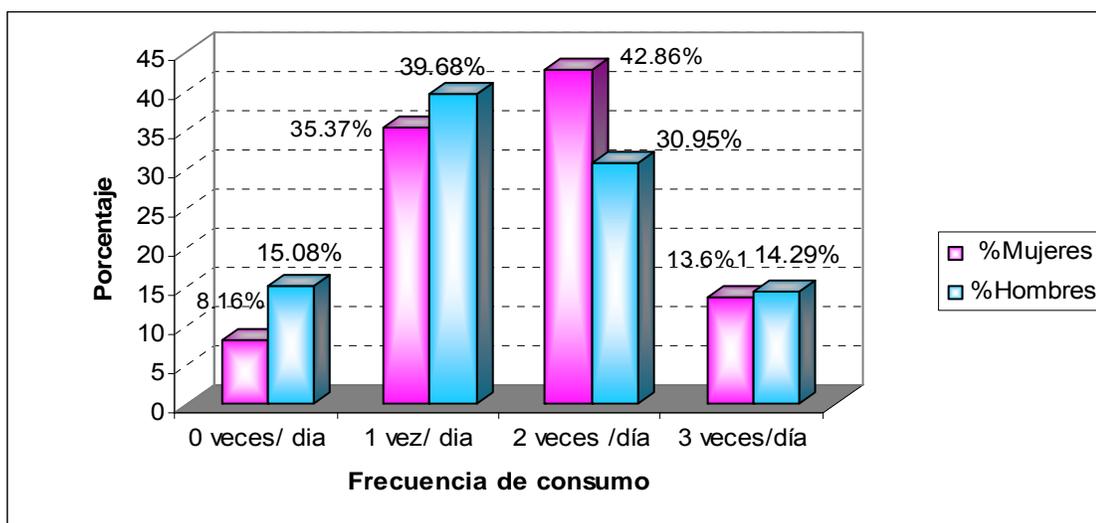


Figura 11. Frecuencia de consumo al día de alimentos densos en energía por adolescentes de 13 años del municipio de Cajeme, Sonora.

Nota: la frecuencia comprende el consumo de frituras, refresco y dulces.

Con respecto a la frecuencia de consumo de alimentos densamente energéticos (figura 11), solamente el 8.16% de los hombres y 15.08% de las mujeres no consumieron frituras, refrescos o dulces el día de la evaluación. Un 35.37% de mujeres y 39.68% de hombres consumió este tipo de productos por lo menos 1 vez al día; un 30.95% de las mujeres y un 30.95% de los hombres consumió estos alimentos 2 veces al día. Lo anterior es similar a lo encontrado por Muñoz (2004), en un grupo de personas de Morelia, Michoacán, en dicho estudio se encontró que el 20% de la muestra consumía alimentos chatarra al menos 1 vez por semana, el 24% lo hacía al menos 3 veces por semana, un 8% consumía estos alimentos 8 veces a la semana y el 48% de la muestra los consumía mas de 8 veces a la semana.

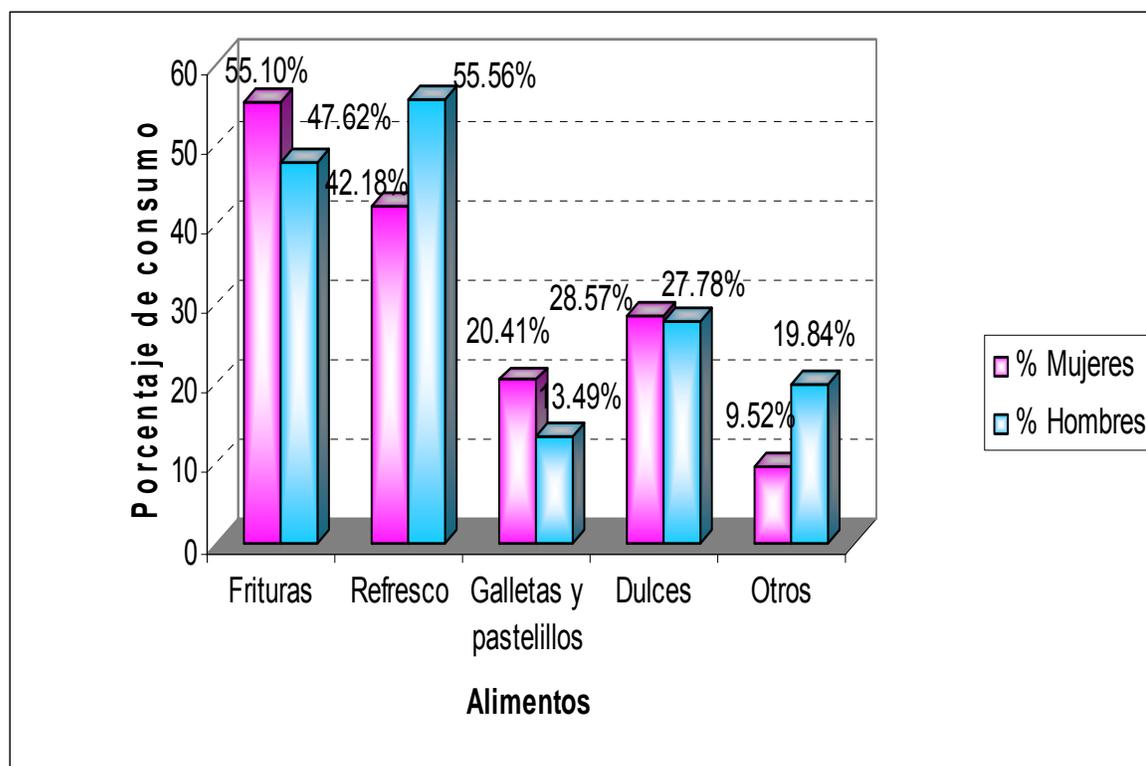


Figura 12. Alimentos que los adolescentes de 13 años consumen durante su estancia en la escuela en el municipio de Cajeme, Sonora.

Nota: otros incluye hot dog, molletes, tortas y hamburguesas.

En el estudio llevado a cabo por Sauri (2003) en adolescentes de Mérida, Yucatán se encontró que la frecuencia de consumo para ambos sexos fue muy alto (de cinco a siete veces por semana), destacando los hombres de 14 y 15 años con un consumo de 71 y 60.4%, respectivamente; y las mujeres de 14 años (58.3%). Por otro lado para el consumo de frituras por edad y sexo, se observó que el 40% de las mujeres de 16 años presentó un consumo alto de frituras; en tanto que los hombres presentaron un consumo alto en las edades de 14 y 16 años (43.2% y 43.8% respectivamente).

Así mismo encontró que el 34.5% de los hombres de 15 años consumió refrescos en la escuela, y que un 52% aproximadamente consumieron frituras. En tanto el consumo de refresco en la escuela por las mujeres fue incrementando según la edad de los sujetos (50.1%, 57.7%, 55.2% para las edades de 14, 15 y 16 años respectivamente); este mismo autor destacó que el 70% de la edad de 15 años consumió frituras en la escuela. Es importante comentar que entre los factores que modelan la elección de golosinas tenemos los modelos de alimentación transmitidos hogar y en la escuela (Jackson y cols., 2004).

Comparados con las comidas normales, las golosinas incrementan la densidad energética y la proporción de energía proveniente de la grasa e hidratos de carbono, mientras que son deficientes en otros nutrimentos (Jahns y col. 2001). En los últimos 50 años, la tasa de consumo de bebidas gaseosas en Estados Unidos ha aumentado en 500% per cápita (Touger y Loveren, 2003), siendo la principal fuente de azúcar extra en la dieta de adolescentes (Guthrie y Morton, 2000). Se ha demostrado que el consumo de bebidas en niños está asociado con un aumento en la obesidad (Bowman, 1999): Asimismo se observan investigaciones con un reemplazo de la leche en la dieta resultando en déficit de calcio (Jahns y col. 2001) y un aumento en las caries dentales asociado también al consumo de *snacks* dulces (Ludwin y col; 2001).

4.4. Ingestión de energía y nutrimentos

En la tabla 10 se presenta el consumo promedio de energía y macronutrimentos de los adolescentes de 13 años de edad. También se muestra el porcentaje de adecuación (%A) y la prevalencia de inadecuación (PI) del consumo de energía y nutrimentos con respecto a las Ingestiones Diarias Recomendadas (INCMyNSZ, 2001). En general se puede observar que no existe gran variación entre el consumo promedio de estos entre hombres y mujeres.

Tabla 10. Consumo promedio de energía y macronutrimentos de escolares de 13 años de Cajeme, Sonora.

Nutrimento	Mujeres n = 150	Hombres n =131
Energía (kcal/d)	1865.09 ± 615.51	1858.62±520.81
%Adecuación de energía	83.52 ± 27.30	70.66± 19.75
PI de energía (%)	7.48	10.31
Hidratos de carbono (g/d)	258.82 ± 97.61	249.68 ± 77.84
Proteína (g/d)	58.26 ± 28.16	59.59 ± 20.58
%Adecuación de proteína	94.05	95.53
PI de proteína (%)	12.24	7.14
Fibra (g/d)	18.97 ± 12.81	20.35 ± 12.69
Fibra soluble (g/d)	4.07 ± 3.96	4.38 ± 4.36
Fibra insoluble (g/d)	9.99 ± 8.72	11.06 ± 8.28
Proteína (g/d)	58.26 ± 28.16	59.59 ± 20.98
Grasa total(g/d)	68.67 ± 28.62	79.29 ± 29.43
%Adecuación de grasa total	137.83±61.96	149.02±87.73
% sujetos con >25% del VET	83.67	84.92
Grasa saturada (g/d)	23.84 ± 10.62	24.90 ± 10.70
Grasa monoinsaturada (g/d)	25.37 ± 13.16	25.89 ±12.94
Grasa poliinsaturada (g/d)	13.00 ± 7.27	12.53 ± 8.16

La ausencia de superíndices representa la carencia de diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p < 0.05$).

Con respecto al consumo de energía en la tabla 10 el promedio fue de 1865.09±615.51 kcal/d en mujeres y 1865.±521.66 kcal/d en hombres, lo cual es

superior a la ingestión media reportada por Barquera y cols. (2003) en la región norte del país (1422 kcal/d) en adolescentes escolares. Sin embargo nuestros hallazgos fueron inferiores al valor de 2654 ± 338 kcal/d obtenido por Garbayo y col. (2000) en su investigación en adolescentes masculinos y femeninos de 13 años de Balaguer, España. De igual forma el consumo de energía de nuestra población de escolares fue menor a lo obtenido por Doratioto y Buongiorno (2001), de 2197.23 ± 825.68 kcal/d para género femenino y 2733.87 ± 891.52 kcal/d para el sexo masculino, en su estudio llevado a cabo en Sao Paulo, Brasil.

Con respecto al consumo medio de proteína, la tabla 10 muestra que este fue de 58.26 ± 28.16 g/d en mujeres y 59.59 ± 20.58 en hombres, lo cual está dentro del consumo normal de acuerdo al IDR. Aunque se observó una baja prevalencia de inadecuación, de 7.14% en hombres y 12.24% en mujeres; es decir, un 7.14% de hombres y 12.24 % de las mujeres presentaban un consumo de proteína menor de la mitad de la IDR. Esto se puede justificar ya que la leche, carne y embutidos, se encontraron entre los primeros 10 alimentos de mayor consumo por los adolescentes de esta investigación y estos alimentos son una fuente importante de proteína.

Este consumo proteico de nuestra población es similar a lo reportado por González y cols. (2005) en escolares de 12 a 18 años del estado de Morelos, quienes presentaron un consumo promedio de 62 g/d de proteína. Lo anterior difiere a los resultados obtenidos por Carrero y col. (2005), en los que se presentó una ingestión excesiva de proteína (valores entre 1.5 y casi 2 veces las IDR) en adolescentes de 13 a 15 años de Soria, España.

En cuanto al consumo medio de fibra total en la tabla 10 fue de 18.97 ± 12.81 g/d en mujeres y 20.35 ± 12.69 g/d en hombres; lo cual representa un consumo deficiente en ambos casos. Así mismo la ingestión de fibra soluble es menor a la IDR recomendada (7g/1000kcal).

El consumo medio de lípidos fue de 68.67 ± 28.62 g/d en mujeres y 79.29 ± 29.43 g/d en hombres (tabla 10). Esto es inferior a la ingestión media de grasa en adolescentes españoles de ambos sexos de 13 años (93.6 ± 46.8 g/d), reportado por Garbayo y col. (2000). Sin embargo es superior a la ingestión media para escolares de la zona norte del país (53.1 g/d) reportado por Barquera y col. (2003).

La ingestión de energía proveniente de hidratos de carbono, lípidos y proteínas, se adecuó al porcentaje del valor energético total (% VET) que estos macronutrientes deben aportar a la dieta (distribución energética). El promedio de dichos valores se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. Adecuación de energía consumida por macronutrientes de escolares de 13 años de Cajeme, Sonora.

Nutrimiento	Mujeres n = 147	Hombres n = 126
Energía (kcal/d)	1865.09 ± 615.51	1858.62 ± 520.81
Carbohidratos (%VET)	55.72 ± 10.30	54.05 ± 10.42
Proteína (%VET)	12.39 ± 3.89	12.99 ± 3.65
Grasa (%VET)	33.08 ± 3.98	34.10 ± 3.11

El promedio del %VET de lípidos fue elevado, con un 33.09% en mujeres y 33.89% en hombres, según se observa en la tabla 11. Además, un 83.67% de las mujeres y un 84.92% de los hombres consumieron más del 25% de la energía proveniente de grasa (tabla 10), además de que hay que considerar el tipo de lípidos que se ingiere. Con respecto a lo anterior los sujetos estudiados presentaron un consumo ligeramente mayor a la IDR en grasa saturada y monoinsaturada, y una deficiencia en el consumo de grasa poliinsaturada. Lo anterior se justifica, ya que las frituras ocuparon el tercer lugar de consumo, y este tipo de alimentos son una fuente importante de grasas. Esto coincide con la dieta hiperlipídica encontrada por Barreiro y Cols. (2005) en adolescentes de 13 a 15 años.

De acuerdo a nuestros resultados de evaluación de la dieta de los adolescentes de 13 años, el consumo de energía proveniente de hidratos de carbono en promedio es bajo, menor al 60% tanto en hombres como en mujeres. En cambio presentaron en promedio un consumo adecuado de energía proveniente de proteína.

El aporte energético promedio en nuestra investigación es diferente al presentado por Olivares y col. (2003), en un estudio similar en niños y adolescentes españoles de 7 a 12 años quienes presentaron una distribución de nutrimentos del 43% de lípidos, 17% de proteína y 40% de hidratos de carbono.

En otro estudio llevado a cabo en Zaragoza, España, en adolescentes de 13 años de ambos sexos se encontró un porcentaje de aportación en mujeres y en hombres similar al de nuestra población, con la energía proveniente de hidratos de carbono de 50.1% y 46.3%, respectivamente; el porcentaje aportado por proteína fue de 18.8% y de 18.4%, lo cual es mayor a lo encontrado en este estudio; y en cuanto a la energía proveniente de lípidos fue de 31.1% en mujeres y 35.3% en hombres (Casado y col., 1999), similar al reportado por los adolescentes de Cajeme.

Con respecto al consumo de micronutrimentos, en la tabla 12 se puede observar que los sujetos del género masculino presentaron un consumo ligeramente mayor que el género femenino, en la mayoría de los micronutrimentos evaluados. Sin embargo en el consumo de las vitaminas C, E y Zinc ocurrió un consumo mayor en mujeres. Se observó diferencia significativa ($p < 0.05$) en el consumo de micronutrimentos de colesterol, hierro y zinc de acuerdo al sexo.

El consumo promedio de colesterol en hombres y mujeres se puede considerar como normal comparado con la IDR (150 a 300 mg/d). Esto difiere con los resultados encontrados por Carrero y col. (2005) en adolescentes españoles de 13 a 15 años, quienes presentaron un consumo de colesterol superior al 45% de las IDR en ambos sexos. Asimismo González y col. (2005), en mujeres adolescentes

de 12 a 18 años de Morelos, mostraron un consumo medio de colesterol de 165 mg/d.

Tabla 12. Consumo promedio de micronutrientes de escolares de 13 años de Cajeme, Sonora.

Nutriente	Mujeres n = 147	Hombres n = 126
Colesterol (mg/d)	209.336±195.030 ^a	263.04±193.94 ^b
Calcio (mg/d)	797.22±533.52	827.04±447.88
Hierro (mg/d)	11.93±7.92 ^a	12.30±6.74 ^b
Potasio (mg/d)	1568.71±875.75	1648.73±773.72
Sodio (mg/d)	2508.65±1438.35	2546.74±1369.98
Vitamina A (µg/d)	426.40±354.11	505.92±362.79
Vitamina C (mg/d)	90.71±82.90	82.54±76.62
Vitamina E (mg/d)	5.47±4.52	5.23±3.14
Folato (µg/d)	127.96±144.84	132.63±92.18
Zinc (mg/d)	7.59±4.81 ^b	7.54±3.98 ^a

^{a, b} Los superíndices diferentes por fila indican diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p < 0.05$).

Al realizar un análisis del consumo de vitaminas se presentaron deficiencias tanto en mujeres como hombres, con excepción de la vitamina C, en la que se presentó un consumo por arriba de la IDR en ambos sexos. El consumo de vitamina A en mujeres y hombres fue aproximadamente en promedio tan solo del 50% de la IDR. Estos resultados coinciden con la investigación realizada por Doratioto y Buongiorno (2001), en la que se presentaron deficiencias en el consumo de esta vitamina en escolares de 13 a 14 años. De la misma manera el consumo de vitamina E fue deficiente, con valores en mujeres y hombres de 5.47±4.52 y 5.23±3.14 respectivamente. Esto también ocurrió con el consumo de folato.

El consumo deficiente de vitamina E coincide con lo encontrado por Rodríguez y col. (2000) en un estudio llevado a cabo en adolescentes de 14 a 18 años en una

escuela de gastronomía de La Habana, Cuba, encontrando una ingesta promedio de 8.7 ± 4.01 mg en hombres y mujeres.

Con respecto al folato en un estudio realizado por Marcia y col. (2006), en escolares de 10 a 13 años se encontró un consumo medio de 144.5 ± 106 y 151.6 ± 120 μ g de ácido fólico para mujeres y hombres respectivamente. Esto es muy similar a los resultados obtenidos en esta investigación.

La mayoría de los minerales analizados estuvieron por debajo de la IDR en hombres y mujeres, excepto el consumo de sodio. El consumo de calcio fue de 797.22 ± 533.52 mg/d en mujeres y 827.04 ± 447.88 mg/d en hombres, lo cual está por debajo de la recomendación. En el caso de la ingestión de hierro las mujeres presentaron un consumo medio por debajo de la IDR, en cambio los hombres presentaron un consumo de hierro adecuado. Esto coincide con lo encontrado por Macias y col. (2001), en escolares de 11 a 15 años de Venezuela. En dicho estudio presentaron un déficit los varones de 8.6%, en tanto que la niñas de la misma edad un 13.6% en el consumo de hierro. El consumo de potasio también presentó una deficiencia tanto en hombres como en mujeres. Esto coincide con la investigación llevada a cabo por Chaviano J., (2001), en un estudio llevado a cabo en escolares de Cienfuegos, Cuba.

Finalmente se presentó un exceso en el consumo de sodio en ambos sexos con un consumo promedio en mujeres de 2508.65 ± 1438.35 mg/d y en hombres de 2546.74 ± 1369.98 mg/d. Diversos estudios han notificado algunos factores que son conducentes a la aparición de hipertensión arterial como los de orden genético, la edad, el estrés, el IMC y algunos cationes como el sodio. De todos estos factores se considera que el más riesgoso es la ingestión excesiva de sodio, cuya relación con la hipertensión arterial es complicada y controversial. Sin embargo, al parecer alrededor de la mitad de los individuos hipertensos son caracterizados como sensibles al sodio, esto es que el exceso de sodio en la dieta aumenta su presión arterial (Ballesteros y col., 1998).

Como se puede apreciar diversos estudios realizados en adolescentes por investigadores de diferentes países, refieren consumos de diversas vitaminas y minerales por debajo de las recomendaciones, así como un alto consumo de nutrimentos relacionados con un incremento de la incidencia de enfermedades crónicas (Buts y cols., 1995). Aunado a ello, a medida que los niños crecen las medias de ingestión de vitaminas y minerales por 1000 Kcal disminuyen (Nicklas, 1995).

En el análisis de varianza de mujeres y hombres según la escuela de procedencia, en la tabla 13 se muestran los nutrimentos que presentaron diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Se observa que las mujeres presentaron diferencias en cuanto al consumo de fibra, lípidos, grasa monoinsaturada y zinc. En los hombres se presentaron diferencias en proteína, fibra, grasa saturada, colesterol, calcio y potasio.

Tabla 13. Consumo de nutrimentos con diferencia estadísticamente significativa según el tipo de escuela ($p < 0.05$).

Nutrimento	Mujeres		Hombres	
	Pública	Privada	Pública	Privada
Proteína	--	--	57.65 ± 19.78	68.26 ± 24.30
Fibra	20.16 ± 13.41	14.56 ± 9.12	21.91 ± 13.03	13.33 ± 7.97
Lípidos	71.04 ± 28.49	59.80 ± 27.78	--	--
Grasa sat	--	--	23.87 ± 10.31	29.53 ± 11.39
Grasa mono	26.80 ± 13.51	20.01 ± 10.30	--	--
Colesterol	--	--	235.38 ± 180.36	386.90 ± 207.99
Calcio	--	--	764.46 ± 391.50	1107.29 ± 573.30
Potasio	--	--	1564.23 ± 755.08	2027.13 ± 867.73
Zinc	7.99 ± 5.06	6.12 ± 3.37	--	--

En un estudio llevado a cabo por Roseli y col., (2003) en adolescentes de ambos sexos de 12 a 13 años de Río de Janeiro, Brasil se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) de acuerdo al nivel socioeconómico en mujeres en cuanto al consumo de grasa y vitamina C. En cambio los hombres presentaron diferencia

significativa en cuanto a la ingestión de energía, grasa total, vitamina A y vitamina C. Esto es diferente a lo encontrado en este estudio.

4.5 Relación entre índice de masa corporal y consumo dietario.

En la figura 13 se muestra el resultado del análisis de correlación aplicado a las variables de índice de masa corporal y el consumo de energía de las mujeres.. Asimismo, en la figura 14 se aprecia el resultado del análisis de correlación aplicado a las variables de índice de masa corporal y el consumo de energía de los hombres de 13 años. Es necesario señalar que no existe correlación entre el consumo de energía y el IMC de las mujeres ($r = -0.0924$) ni en los hombres ($r = 0.0424$), dado que es muy bajo el valor del índice de correlación.

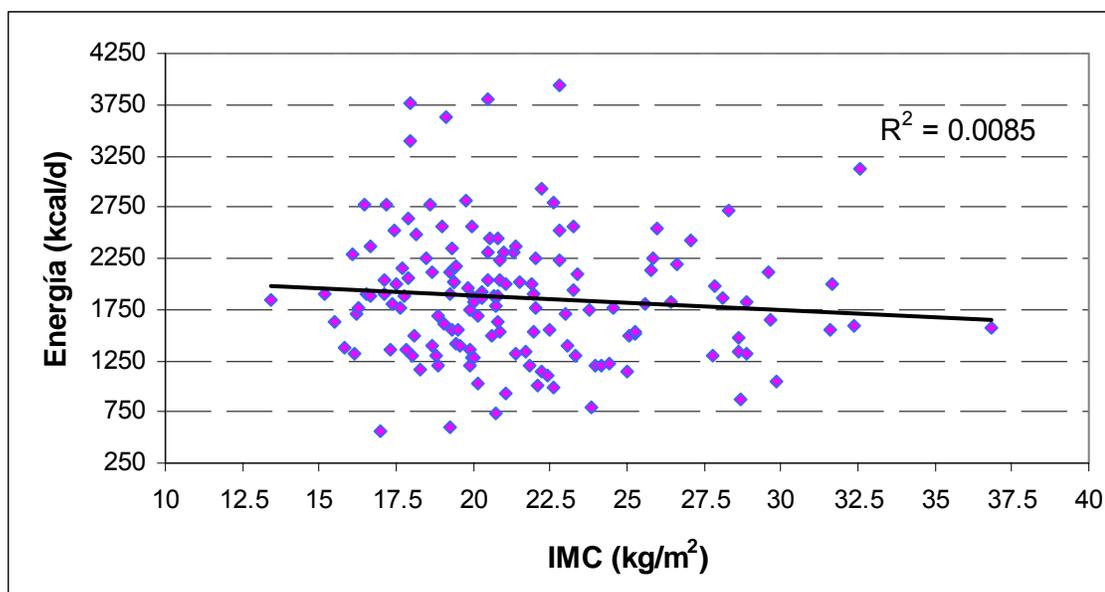


Figura 13. Correlación entre el IMC y el consumo de energía en mujeres.

El consumo de energía según el sexo fue un poco mayor en las mujeres; además la gran heterogeneidad de estos datos se ve reflejada en las elevadas desviaciones estándares (tabla 10). Esto se puede explicar ya que a pesar de ser de la misma edad y sexo cada individuo se comportó de manera muy diferente en cuanto al consumo de nutrimentos; por ejemplo algunas mujeres y hombres diagnosticadas con sobrepeso y obesidad presentaron registros muy bajos en cuanto al consumo promedio de energía. Sin embargo, los hombres presentaron un índice de correlación positivo ($r=0.0424$), a diferencia de las mujeres cuyo índice fue negativo ($r= -0.0924$), pero a pesar de esto, no se considera que estas variables sean proporcionales, ya que el índice de correlación es muy pequeño.

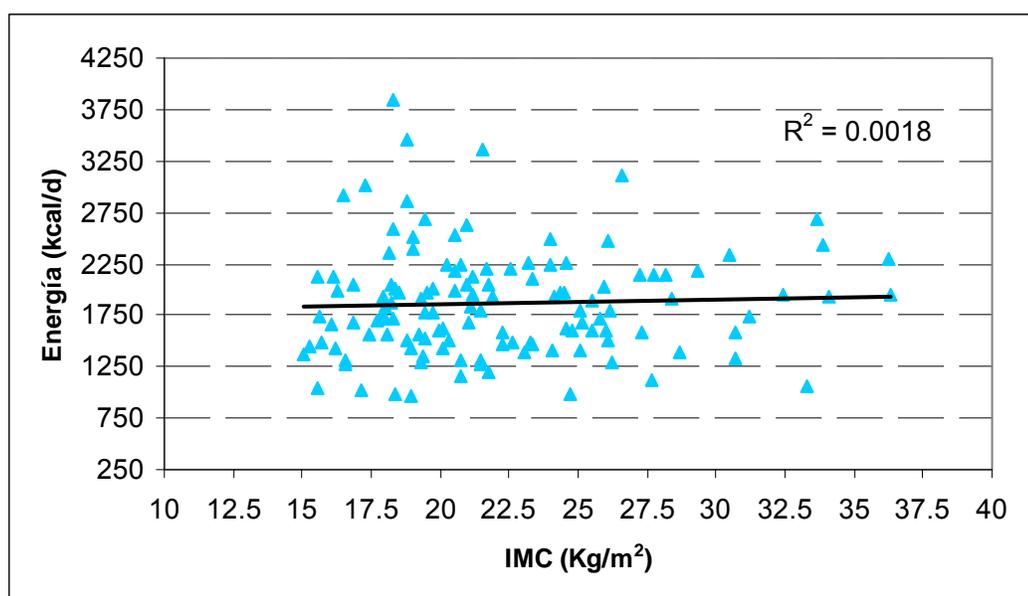


Figura 14. Correlación entre el IMC y el consumo de energía en hombres.

El comportamiento de consumo de nuestra población coincide con lo encontrado en un estudio similar en mujeres embarazadas de Cd. Obregón, Son., en el que se encontró un coeficiente de correlación negativo ($r=-0.09$) al comparar el consumo de energía (Kcal) con el porcentaje de peso esperado para talla y edad gestacional (Aguayo, 2005).

En la figura 15 se observa el resultado del análisis de correlación aplicado a las variables de índice de masa corporal y el consumo de grasa en mujeres. Como se puede apreciar también existe muy poca correlación entre el consumo de grasa y el incremento del IMC en las mujeres de 13 años ($r=0.0790$).

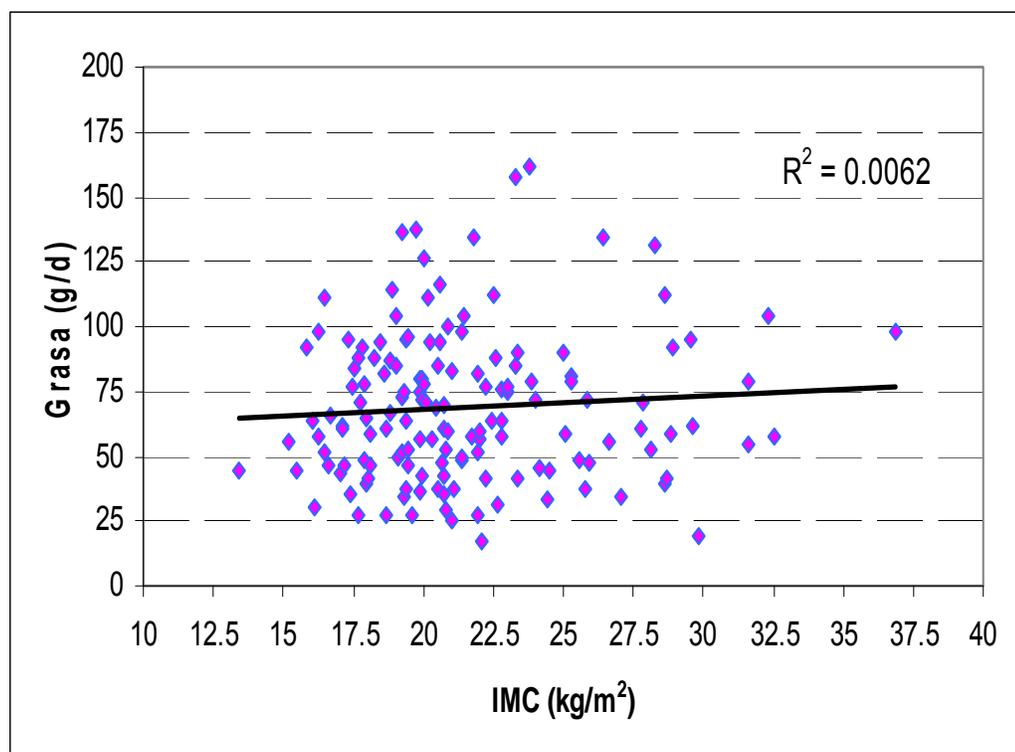


Figura 15. Correlación entre el IMC y el consumo de grasa en mujeres.

En la figura 16 se observa el resultado del análisis de correlación aplicado a las variables de índice de masa corporal y el consumo de grasa en hombres ($r=0.0056$). La ingestión de grasa fue mayor en hombres, que en mujeres (tabla 9). Al llevar a cabo el análisis de correlación entre el IMC y el consumo promedio de grasa, se puede observar que tanto en las mujeres como en los hombres se presentó un índice de correlación positivo muy bajo ($r=0.0790$ y $r=0.0056$), por lo que podemos indicar que estas variables no están relacionadas entre si.

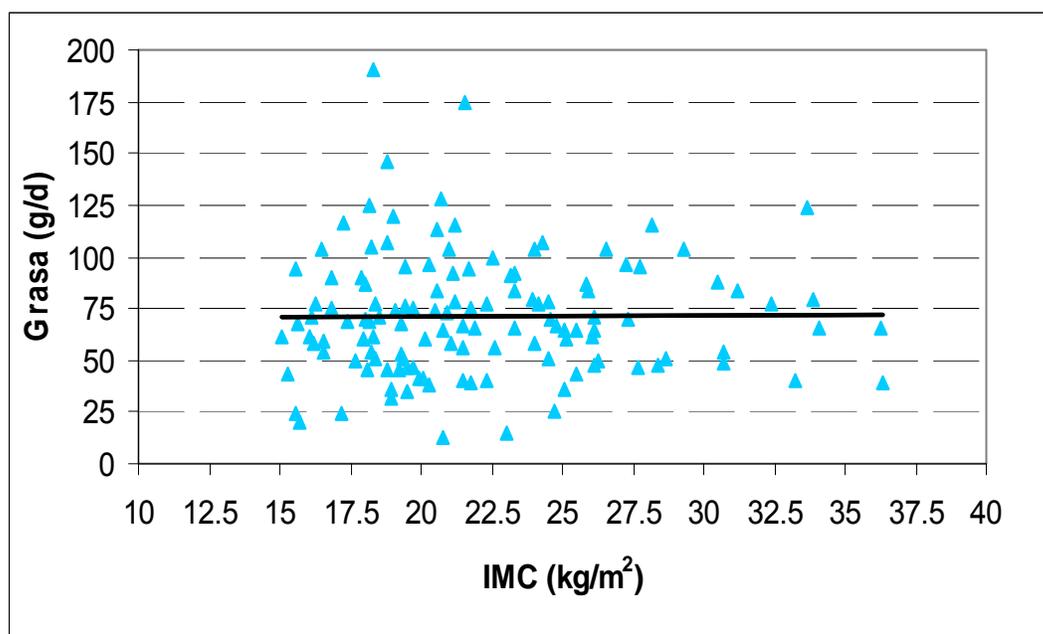


Figura 16. Correlación entre el IMC y el consumo de grasa en hombres.

Finalmente se puede asumir que en nuestra población de adolescentes de 13 años si se presentaron desequilibrios nutricionales en el consumo de macronutrientes, específicamente un exceso en el consumo de grasa y deficiencia de micronutrientes, y además se obtuvo una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad (33.1% en la población total). Sin embargo respecto a los índices de correlación entre el consumo de energía e IMC y consumo de grasa e IMC, estos fueron muy bajos en ambos sexos, lo cual implica que no son variables relacionadas entre sí.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados el 75% de los participantes en este estudio asisten a escuelas públicas no marginales, un 20% pertenece a escuelas privadas y finalmente el 5% asiste a escuelas públicas marginales. Los indicadores antropométricos permitieron corroborar altos porcentajes de sobrepeso y obesidad en adolescentes de 13 años de edad, de Cajeme, Son. Al comparar estos resultados por sexo, los hombres presentaron mayores porcentajes de sobrepeso y obesidad que las mujeres. Además la prevalencia promedio de obesidad de los participantes de ambos sexos en este estudio fue superior a la media nacional.

El elevado consumo de alimentos densos en energía proveniente principalmente de azúcares simples y de grasa, tal como frituras y refresco, así como un bajo consumo de frutas y verduras sin duda contribuyen de forma importante a la ingestión energética total y a la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad de estos adolescentes. Se puede decir que su consumo se lleva a cabo tanto en el hogar como en la escuela, lo cual determina hábitos alimentarios inadecuados.

La ingestión de energía total en promedio fue mayor a 1800 kcal/d, mientras que el porcentaje de adecuación de macronutrientes fue adecuado en la energía proveniente de proteínas; sin embargo presentaron un consumo elevado por grasa, especialmente un alto consumo de grasa saturada. Es importante señalar que el consumo medio de grasa fue mayor a la media nacional para la zona norte del país. Este consumo de energía se puede balancear aumentando el aporte de hidratos de carbono (preferentemente de tipo complejo) y disminuyendo el de lípidos.

Por otra parte se presentaron deficiencias en el consumo de algunos micronutrientes importantes en esta etapa de desarrollo. Se presentaron diferencias estadísticamente significativas de acuerdo al sexo en cuanto al consumo de colesterol, hierro y zinc.

Al comparar la correlación del IMC con el consumo de energía, y del IMC con el consumo de grasa, se obtuvo una correlación muy pequeña en ambos sexos, es decir, el consumo es independiente del IMC de los adolescentes.

La clave para controlar el alarmante aumento de sobrepeso y obesidad que afecta a nuestra región, es la prevención. Los hábitos alimentarios en este estudio pueden poner en riesgo la calidad de vida y la salud de estos adolescentes. Por lo tanto se hace indispensable la promoción de programas de salud, que no solo abarquen a los individuos con problemas de sobrepeso y obesidad, sino a todos los componentes de la sociedad. Se deben realizar estrategias de salud y programas publicitarios que favorezcan el bienestar físico y social.

Además se debe promover la educación nutricional y el ejercicio físico, tanto en la escuela como en el hogar, reforzando el conocimiento sobre la composición de los alimentos, la importancia de una dieta adecuada y los beneficios de la actividad física en el mantenimiento de la salud. Para esto se recomienda que se lleven a cabo más investigaciones de tipo multidisciplinario, permitiendo la interacción de varias áreas de la ciencia en beneficio de la salud pública.

LITERATURA CITADA

Aguilera, M. y Millán, F. 2006. Mapa nutricional y riesgo de trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes de la ciudad de Querétaro, México. *Revista Salud Pública y Nutrición* 7 (1): pp. 168-173.

Aguayo S. 2005. "Intervención educativa sobre riesgos de obesidad y alimentación saludable en mujeres afectadas con el síndrome de ovarios poliquísticos". Instituto tecnológico de Sonora.

Aranceta, J., Perez, RC., Serra, L., Ribas, L., Quiles, J., Vioque, J., Tur, J., Mataix, J., Llopis, J., Tojo, R., Foz M. 2003. Grupo colaborativo para el Estudio de la Obesidad en España. Prevalence of obesity in Spain: results of the SEEDO 2000 study. *Med Clin (Barc)*. May 3; 120(16): pp. 608-612.

Arroyo, P. 2005. La obesidad infantil en México. *Rev. Nutrición Hoy*. Órgano del Fondo Nestlé para la Nutrición de la Fundación Mexicana para Salud. 1(5): pp.1-2.

Ávila, H., y Tejero, E. 2001. Evaluación del estado nutricional. En: Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P editores. *Nutriología Médica*. 2da ed. México: Edit Médica Panamericana, Fundación Mexicana para la salud; pp. 593-672.

Asociación Médico Americana (2003). Ver en: <http://www.consumer.es/web/es/salud/2003>.

- Barrón, C. 2003. Controversias para establecer el diagnóstico (cap. 5). En: *Obesidad en niños y adolescentes*. Calzada-León R (editor). Editores de textos mexicanos. Academia Mexicana de Pediatría A.C. México: pp. 99-117.
- Ballesteros, MN., Cabrera, RM., Sucedo, MS. y Grijalva, MI. 1998. Consumo de fibra dietética, sodio, potasio y calcio y su relación con la presión arterial en hombres adultos normotensos. *Rev Salud Pública de México*. 40(3): pp. 241-247 Mayo/junio.
- Barquera, S., Rivera, J., Safdie, M., Flores, M., Campos, I. y Campirano, F. 2003. Ingesta de energía y nutrientes en niños Mexicanos preescolares y escolares: Encuesta Nacional de Nutrición de 1999. *Salud pública de Mexico*; 45(4): pp. 1-11.
- Barreiro, I., Rupérez, E., De Miguel, R., Tejero, JA., y Pérez, L. 2005. Ingesta de macronutrientes en adolescentes escolarizados en Soria capital. *Rev Nutr Hosp.* Vol. 20(3): pp. 204-209. Valladolid, España.
- Barros, M., Gomes, G., Martins, A. y Machado, S. 2003. Prevalencia de obesidad en niños de Juiz de Fora, Brasil. *Revista Mexicana de Pediatría*. 70(6): pp. 278-282.
- Berdesco, A. 2002. Evaluación del estado nutricional en el adulto mediante antropometría. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*. 16(2): pp. 146-152.
- Bolzán, A.y Guimarey L. 2001. Antropometría pregestacional y gestacional en adolescentes y sus recién nacidos. *Arch Arg Pediat*. 99(4): pp. 296-301.
- Bowman, SA. 1999. Diets of individuals based on energy intakes from added sugars. *Fam Econ Nutr Re* ; 12: pp. 31-38.

- Briones, NP. y Cantú, PC. 2004. Comparación diagnóstica de dos métodos antropométricos para la evaluación nutricional en preadolescentes del municipio de Guadalupe N. L., México. *Revista Salud Pública y Nutrición*. 5(4): 211-117.
- Burrows, R., Burgueno, A., Medardo, A. y Leiva, L. 2003. Sensibilidad de diferentes estándares para detectar los trastornos metabólicos en niños con exceso de peso. *Rev. chil. Nutr.* 30(1): pp.28-35
- Buts JP., Absolone, J. 20001. Les Carences. alimentaires chez l' enfant enqueemulticenrique enn milieu scolaire. Analyse de l' alimentation quotidienne des adolescentes. *Rev Med Brux*. 16: pp. 83-88.
- Calderón, M., Moreno, C., Rojas, C., y Barboza, J. 2005. Consumo de alimentos según condición de pobreza en mujeres en edad fértil y niños de 12 a 35 meses de edad. *Revista Peruana Medicina Experimental Salud Pública*. 22(1): pp.19-24.
- Calle, EE., Rodriguez, C., Walker-Thurmond, K., y Thun, MJ. 2003. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *New England Journal of Medicine*; 348(17): pp. 1625–1638.
- Calvo, E. 2002. Obesidad infantil y adolescente: un desafío para la prevención. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 100(5), pp. 355-356.
- Calzada, R. 2004. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad en niños y en adolescentes. *Revista de Endocrinología y Nutrición* Vol. 12(4)Supl.1: pp. 143-147.
- Carrero I., RUpérez E., De Miguel R., Trejo, A. y Pérez L. 2005. Ingesta de macronutrientes en adolescentes escolarizados en Soria, Capital. *Rev Nutr Hosp*. 20(3): pp. 204-209. España.
- Casado, MR., Casado, I., y Díaz, G., 1999. La alimentación de los escolares de 13 años del municipio de Zaragoza. España. *Rev. Esp Salud Pública*. 73(4): pp. 501-510.

- Casanueva, E., Kaufer-Howirtz, M., Pérez-Lizaur, A. y Arroyo, P. 2001. Nutriología médica. Segunda edición. Editorial Médica-Panamericana. México. pp. 285-302.
- Casanueva E., Morales M. y Arroyo P. 2001. Nutriología médica. Segunda edición. Editorial Médica-Panamericana. México. pp. 87-99.
- Castañeda, J., Magariños, S., y Ortiz, S. 2004. Patrón de ingesta de vegetales y frutas en adolescentes en el área metropolitana de Buenos Aires. Arch Arg Pediatr 102(4): pp. 265-70.
- Castro, J., Fornasini, M. y Acosta, M. 2003. Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso en colegiales de 12 a 19 años en una región semiurbana del Ecuador. Rev Pan Salud Pública. 13(5): pp. 277-84.
- Celis, A. 2003. La salud de los adolescentes en cifras. Rev. Salud Pública de México. 45, supl 1: pp. s153-156. Cuernavaca, Morelos.
- Censo nacional de población 2000. Distribución total de la población total según condición de uso de servicios de salud para cada sexo y grupo de edad. Ver: <http://www.inegi.gob.mx>
- Center for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics (CDC/NHS). 2000. accessed at <http://www.cdc.gov/growthcharts/>.
- Cervera, P., Clapès, J. y Rigoflasm, R. 2004. Alimentación y dietoterapia, 4ª edición. Edit. Mc-Graw-Hill, Interamericana. Madrid, España pp. 159-166.
- Cevallos, O., Serrano, E., Sánchez, E. y Zaragoza, J. 2005. Gasto Energético en escolares adolescentes de la ciudad de Monterrey, N.L, México. Revista salud pública y nutrición. 6 (3): pp. 311-316.

- Chávez, R., y Pérez, A. 2001. Enfermedades cardiovasculares y nutrición. En: Casanueva E., Kaufer-Horwitz, M., Pérez-Lizaur, AB. y Arroyo P editores. Nutriología Médica. 2da ed. México: Edit Médica Panamericana, Fundación Mexicana para la salud; pp. 311-325.
- Chiviano, J. 2001. Oferta deficiente de energía y nutrientes de por encuesta de inventario de almacén en la vigilancia alimentaria. Rev Cub Alim Nutr; 15(1): pp. 13-19.
- Chueca, C., y Azcona, O. 2002. Obesidad infantil. Anales sis sm Navarra, 25(2)sup 2: pp. s127-s141.
- Colomes, C. y Álvarez- Darte, C. 2001. Promoción de la salud y cambio social. Edit. Masson, S.A. España.Pp. 281-288.
- Cuffia, L. y Atensia, S. 2003. "Panorama actual de la obesidad en pediatría. Universidad de Favaloro. Córdoba, Argentina. Pp. 75-78.
- De la Rea, S., Fajardo, Z., Solano, L., Páez, M. y Sánchez, A. 2005. Patrón de consumo de alimentos en niños de una comunidadurbana al norte de Valencia, Venezuela. Universidad deCarabobo(Veren:http://www.nutricionenmexico.org.mx/alan/2005_3_8.pdf)
- Del Río, P. 2005. Obesidad y riesgo cardiovascular. 4to. Congreso Virtual de Cardiología. Octubre. Zaragoza, España.
- Doratioto, R., y Buongermino, S. 2001. Ingestão de energia e nutrientes por adolescentes de uma escola pública. Jornal de Pediatria; 77(6): pp. 512-16. Río.J, Brasil.
- Dres, L., Raush, C., Kopvalskys, I., Berner, E., Orellana, L. y Bergesio, A. 2005. Alteraciones alimentarias en niños y adolescentes argentinos que concurren al consultorio del pediatra. Arch. Argent. Pediatr. 103 (4): pp.167-170. Buenos Aires jul./ago.

- Durá, T. 2001. Ingesta de energía y nutrientes en los alumnos de educación secundaria obligatoria. *Anales españoles de pediatría*. 54(6): pp. 547-554.
- Esquivel, M. y Rubén, M. 2001. Identificación precoz y manejo inicial de adolescentes con sobrepeso. *Revista Cubana de Pediatría*. 73(3): pp. 165-172.
- Eyzaguirre, F., Mericq, V., Ceresa, S., Youlton, R. y Zacarias, J. 2005. Prevalence of overweight (OW) and obesity (O) in children attending the paediatric unit of the Clínica Las Condes. *Rev. chil. pediatr.* 76 (2): pp.143-149. Santiago, Chile Abril.
- Failde, I, Zafra, J. y Novalbos, JP. 1998. Perfil antropométrico y prevalencia de obesidad en escolares, *Rev Esp Salud Publica*; 72: pp. 357-364.
- Fernández, V. 2005. Percepción corporal y obesidad. Fondo nestle para la nutrición. *Nutrición hoy*. 1: pp. 4-5.
- Ferrari, MA., Morazán, F., Pinotti, LV. 2004. Patrón alimentario de una comunidad aborigen de la Patagonia, Argentina. *Rev Chil Nutr*; 31(2): pp.110-117. Agosto.
- Flores, M., Carrión, C. y Barquera, S. 2005. Sobrepeso materno y obesidad en escolares mexicanos. Encuesta nacional de nutrición 1999. *Salud Pública de México*, 47(6): pp. 447-450.
- Frankmann C., MS, RD, LD. y CNSD. 2001. *Nutrición y dietoterapia de Krause* décima edición. Edit. McGraw-Hill. México. Pp.301-326.
- Fuillerat A. 2004. Psicología y nutrición en el desarrollo ontogenético en la edad Infanto-juvenil. *Nutr. Hosp.* 19(4): pp. 209-224.
- Garbayo, S., Craviotto, R., Abelló, M., Oliver, M., Marimón, L., Samaranch, J., Armengol, A., Soler, L. y Vidal, J. 2000. Consumo de nutrientes y hábitos alimentarios de

adolescentes en Balaguer. *Revista Pediatría de Atención Primaria*; 2(7) Julio/septiembre: pp. 48-57. España.

García, E. 2004. ¿Cuál es el papel del ejercicio en la prevención y tratamiento de la obesidad?. *Revista de Endocrinología y Nutrición*. 12(4) Sup. 3: pp 128-129. México.

García, E. 2005. ¿En qué consiste el tratamiento multidisciplinario de la obesidad?. *Revista de Endocrinología y Nutrición*. 12(4) Sup.3: pp. 148-151. México.

Gassos, LE., Rentarúa, AM., Serna, A. y Higuera, S. 2005. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de bajo nivel socioeconómico de Cd. Obregón, Sonora Presentado en el V congreso del Noroeste. I Nacional de Ciencias Alimentarias y Biotecnología del 7 al 12 de Noviembre.

Gil, M. 2002. Obesidad en la infancia ya adolescencia: ultimas tendencias en la obesidad infantil. *Revista Vox Pediátrica*; 10(2): pp. 52-58.

Girolami , DH., Freylejer, C., González, C., Mactas, M., Slobodianik, N., Jáuregui O., Leyes, P., Godnik, M., Salazar, LE. y Mazzeo, K. 2003. Descripción y análisis del Índice de Masa Corporal y Categoría Pondoestatural por edades, en un registro de 10.338 individuos de la República Argentina. *Revista de la Sociedad Argentina de Nutrición*.2(4). Buenos Aires, Argentina.

González, G., Fernández, J., Sánchez, J., Rodríguez, J. y Quintero, A. 2005. Colesterolemia en adolescentes sexo femenino de Morelos, México. *Rev. chil. nutr.* 32(2): pp. 134-141. Santiago, Chile.

Guthrie JF, Morton J. 2000. Food sources of added sweeteners in the diets of Americans. *J Am Diet Assoc*; 100: pp. 43-51.

- Heald, FP, Remmell, PS. y Mayer, J. 2000. Adolescent nutrition and growth (F.P. Heald, ed.), Appleton-Century-Croft, NY, pp. 235-250.
- Hurtado JG., Sotelo N. Avilès M y Peñuelas C. 2005. Aumenta la obesidad en escolares que acuden a consulta ambulatoria del Hospital Infantil del estado de Sonora. *Salud pública Méx* ; 47(4) (ver http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0036-36342005000400001&script=sci_arttext).
- Investigación y desarrollo (2001). Las cifras fatales del cáncer en México. *Periodismo de Ciencia y Tecnología*. En: <http://www.invdes.com.mx/antiores/Septiembre2001>
- Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI). Defunciones generales por principales causas de defunción 2005. (Ver en: <http://www.inegi.gob.mx>).
- INSP. 2000. Encuesta Nacional de Nutrición ENN 1999, Tomo 1. Resultados niños menores de 5 años. Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
- Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. 2001. Ingestión diaria recomendada (IDR) de proteínas, vitaminas y nutrimentos inorgánicos para la población mexicana, (Ver: www.innsz.mx/nutricion/idren.pdf).
- Juvera, F., Valencia, ME. y Ortega, MI. 1990. Tabla de composición de alimentos en el Noroeste de México : I Base de datos y II Programa CIAD A. C. Memorias del XII Congreso de Nutrición de Centroamérica y Panamá ; pp. 11-15 ; Guatemala, Guatemala.
- Jackson, P., Romo, M., Castillo, MA. y Castillo, C. 2004. Las golosinas en la alimentación infantil. *Análisis antropológico nutricional*. *Rev méd Chil*, 132(10): pp.1235-1242
- Jahns, L., Siega-Riz , AM., Popkin, BM. 2001. The increasing prevalence of snacking among US children from 1977 to 1996. *J Pediatr*, 138: pp. 493-498.

- Kuczumski RJ, Ogden , CL, Grummer-Strawn, LM et al. 2000. CDC growth charts: United States . Advance data from vital and health statistics; 314. Hyattsville , Maryland : National Center for Health Statistics.
- Laguna, A. 2005. Sobrepeso y obesidad: Algoritmo de manejo nutricional. Revista de Endocrinología y Nutrición; 13(2): pp. 94-101. México.
- Laquatra, I., PhD, RD. 2001. Nutrición y dietoterapia de Krause décima edición. Edit. McGraw-Hill. México. pp. 511-525.
- López, JC. y González, LT. 2001. Enfermedades asociadas a la obesidad. Revista de Endocrinología y Nutrición; 9(2): pp. 77-85.
- Ludwig, DS., Peterson, KE., Gortmaker, SL. 2001. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet*, 357: pp. 505-8.
- Macias, C., Landaeta, M., García, M., Hevia, P., Layrisse, M. y Castellano, H. 2001. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.
- MacMillan, N. 2005. Nutritional status, feeding habits and physical activity of first grade school children from eastern island. *Rev Chil Nutr*; 32(3): pp.232-237. Santiago de Chile.
- Madruga, D . y Pedrón, C. Alimentación del adolescente. 2002. Asociación española de pediatría. Tomo 5. España. Pp: 303-310
- Mahan, L., Escote-Stump, S. 2001. Nutrición y dietoterapia de Krause décima edición. Edit. McGraw-Hill. México. Pp.115-136.

- Márcia, R., Queli C., Paula, D., Campagnolo B., y Gama, C. 2006. Factores asociados al riesgo de ingestión insuficiente de folato entre adolescentes. *J Pediatr.* (Río de J). 82(2): pp. 121-126..
- Marti, A., Ochoa M.J, Moreno JA., Martínez J.A. 2003. Aspectos genéticos de la obesidad infantil. *Rev. Hormona y Factores de crecimiento.* 6(1): pp. 1-16. Pamplona, España.
- Mendoza, JL., Gassós, LE. y Rentarías, AM. 2005. Patrón de alimentos de adolescentes hijos de madres trabajadoras de bajo nivel socioeconómico. Presentado en el Primer congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación. Cd. Obregón, Sonora, México. 12-15 de Enero.
- Miranda M. (2006). "Evaluación del estado nutricional de adolescentes estudiantes del Colegio Obregón, en Cd. Obregón, Sonora, Febrer-Marzo 2004. Instituto tecnológico de Sonora, pp. 15-25.
- Moreno, C., Muñoz, V., Sánchez, I., Muñoz, J. y Leal, E. 2002. Los adolescentes españoles y su salud. Resumen del estudio Health Behaviour in School Aged Children (HBSC). Universidad de Sevilla.
- Muñoz, MA. 2004. Influencia de la comida chatarra sobre los niveles de glucosa en estado pospandial. Facultad de ciencias médicas y biológicas "Dr. Ignacio Chavez". México.
- Must, A., Jaques, G., Dallal, E., Bajem, C. y Dietz, WH. 1992. "Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents": A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *New England Journal of Medicine*, 5: pp. 1350-1355.
- National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2003. accessed at www.cdc.gov/nchs/nhanes.htm.

- Nicklas, TA. 1995. Dietary studies of children: the Bogalusa study experience. *J Am Diet Assoc.* 95: pp. 112-133.
- Olivares, S., Yáñez, R. y Díaz, N. Abril. 2003. Food advertising and food behavior in school age children from 5th to 8th grade. *Revista Chilena de nutrición* 30(1).
- Olivares S., Zacaías I., Lera L. Leyton B., Durán R. y Vio F. 2005. Nutritional status and consumption of selected foods in school children from Santiago: baseline information for an intervention to increase the intake of fish. *Revista Chilena de nutrición.* 32(2). Agosto.
- Oliveraz L., Sánchez C., Mariscal M., Carvajal CJ., Carreño R., y Olea MF. 2003. Preliminary study of child skier's intake of nutrients at the ski resort of Sierra Nevada. *Ars Pharmaceutica* 44(2): pp. 175-183.
- OMS. (1995). *La Salud de los Jóvenes: Un Reto y una Esperanza*. Ginebra: OMS. Sanjurjo D. y Rodríguez M. 1997. *Evaluación de la ingesta dietaria: aspectos selectos en la colección y análisis de datos*. Editada por Cornell University, USA.
- Ovalle, F. y Laviada, H. 2004. El papel de la educación en la obesidad. *Rev Endocrinología y Nutrición.* 12(3): pp. 117-119.
- Palma, I. 2004. *Hábitos alimentarios y actividad física en el tiempo libre de las mujeres adultas catalanas*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona, España. Pp. 79-112.
- Pérula, LA., Herrera, E., De Miguel, MD. y Lora N. 1998. Hábitos alimentarios de los escolares de una zona básica de salud de Córdoba. *Rev Esp Salud Pública.* 72: pp. 147-150.

- Pfeffer, F. y Kaufer-Horwitz, M. 2001. Nutrición del adulto. En: Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P editores. *Nutriología Médica*. 2da ed. México: Edit Médica Panamericana, Fundación Mexicana para la salud; pp. 103-105.
- Polednak, AP. (2003). Trends in incidence rates for obesity-associated cancers in the U.S. *Cancer Detection and Prevention*; 27(6): pp. 415–421.
- Poletti, O. y Barrios, M. 2003. Sobrepeso y Obesidad como componentes de la malnutrición, en escolares de la ciudad de Corrientes. Argentina. *Rev. Chil Pediatr.* 74(5): pp. 499-503.
- Ramírez, E. 2002. Costo energético del crecimiento. *Revista de endocrinología y Nutrición.* 10(1): pp. 21-37.
- Ramírez, E., Grijalva, M., Valencia, M., Ponce J. y Artalejo E. 2005. Transición epidemiológica de los adolescentes *Revista Salud Pública de México.* 47 pp. 126-133.
- Ramos, E., Valdés, C., Cantú, P., Salinas, G., De la Garza, E. y Salazar, G. 2005. Patrón de consumo alimentario familiar en Nuevo león (México). *Revista salud pública y nutrición*; 6(4).
- Ramírez, MG. 1997. Adolescencia. Riesgo de sobrepeso y prevención. *Boletín trimestral de la unidad de investigación epidemiológica y en servicios de salud del adolescente.* 2 (8): pp.1-8. Guadalajara, Jalisco.
- Ravenna, M. 2004. Una delgada línea....entre el exceso y la medida. 1° edición- Galerna. Buenos Aires.
- Rivas, P., Redonde, F., Amigo, T., González, D. y García, M. 2005. Desayuno y almuerzo de adolescentes escolarizados de Santander. *Nut Hosp.* 20(3): pp. 217-22.

- Rodríguez, G., Cabrera, A., Serrano, G., Macias, C. y Hernández, M. 2000. Vitaminas y antioxidantes en un grupo de adolescentes como factor de enfermedades cardiovasculares. *Rev Cub Aliment Nutr.* 14(2): pp. 74-85, Habana, Cuba.
- Rodríguez, L. y Pizarro, T. 2006. Situación nutricional del escolar y adolescente en Chile. *Rev. chil. pediatr.* 77(1): pp.70-80. ISSN 0370-4106.
- Roseli, G., Pereira, RA. y Rosely, S. 2003. Consumo alimentar de adolescentes com e sem sobrepeso do Municipio do Rio de Janeiro. *Cad Saúde Pública*, Rio de Janeiro 19(5): pp. 1485-95.
- Sanjur D. y Rodríguez M. 1997. Evaluación de la ingesta dietaria: aspectos selectos en la colección y análisis de datos. Editada por Cornell University, USA.
- Santos, José. 2003. La salud de adolescentes: cambio de paradigma de un enfoque de daños a la salud al de estilos de vida sana. *Revista salud pública de México*; 45(1): pp.55-57
- Santos, P., Villa B., García, A., Quezada, B. y Tapia, C. 2003. La transición epidemiológica de las y los adolescentes en México. *Revista Salud Pública de México.* 45(1): pp 140-152.
- Sauri, Martha 2003. Publicidad televisiva, hábitos alimentarios y salud en adolescentes de la CD. de Mérida Yucatán, México. Tesis. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N, Unidad Mérida. Pp.83-114.
- Secretaría de Salud-Instituto Nacional de Salud Pública. 2000. Encuesta Nacional de Salud. Cuestionario de Adolescentes. México.
- Seijas, D., Sáez, C. 1997. Obesidad: factores psiquiátricos y psicológicos. *Boletín Escuela de Medicina.* Pontificia Universidad Católica de Chile. 26: pp 38-41

URL: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/Boletin/html/obesidad/obesidad10.html>

Silvestre, E. y Stavile, E. 2005. Aspectos psicológicos de la Obesidad. Universidad de Favaloro. Córdoba, Argentina.

SSA. 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, Para el Manejo Integral de la Obesidad. DOF 12 Abril.

Tojo, R. y Leis, R. 2001. La obesidad un problema emergente de pediatría. Revista Nutrición hospitalaria. 17(2): pp. 75-79.

Torrades, S. 2006. Diabetes mellitus tipos 2. *Una nueva epidemia*. Ámbito farmacéutico. Divulgación sanitaria. 25(5), Mayo.

Torres, M. 2004. ¿Cuáles son los factores de riesgo a que conlleva la obesidad? Revista de Endocrinología y Nutrición 12(4) Supl. 3: pp. 114-116

Touger-Decker, R., Van, C. 2003. Sugars and dental caries. *Am J Clin Nutr*, 78: pp. 881-892.

Troiano, RP. 1995. Overweight prevalence and trends for children and adolescents, NHANES, 1963-1991. *Pediatr Adolesc Med*; 149: pp. 1085-91.

Vásquez, F. y Salazar, G. 2005. Physical activity pattern a group of obese preschool children, attending daycare centers (junji), evaluated by a movement sensor. Revista chilena de Nutrición. 32(2).

Vázquez C. Salinas S., Gómez R., Rosso M., Villarreal M. Agüero S. 2003. Factores metabólicos de riesgo cardiovascular en población mexicana con diferente índice de masa corporal. Revista de Endocrinología y Nutrición 11(1), Enero-Marzo, pp. 15-21.

- Vázquez, V. 2004. Cuáles son los problemas psicológicos, sociales y familiares que deben ser considerados en el diagnóstico y tratamiento del paciente obeso? *Revista de Endocrinología y Nutrición* 12(4) Supl. 3: pp. 136-142.
- Vidaillet, E., Rodríguez, G. y Carrot, J. 2002. Antropometría en la evaluación nutricional de adolescentes del sexo femenino. *Revista Cubana de Pediatría*. 74(1): pp. 23-32.
- Villa, A., Escobedo, M. y Méndez, N. 2004. Estimación y proyección de la prevalencia de obesidad en México a través de la mortalidad por enfermedades asociadas. *Gac Méd Méx* 140 Supl.(2): pp. 21-25.
- Villanueva, J. y Ramírez, E. 2004. Factores asociados al sobrepeso en estudiantes de 8 a 18 años de áreas suburbanas, Hidalgo, México. *Revista Salud Pública y Nutrición*. 5(3). Julio- Septiembre.
- Wait B, Blair R, Roberts LJ. 1996. Obesidad y factores psicológicos. *Am J Clin Nutr* . 22, pp. 1383.
- World Health Organization. 1995. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*.8541, pp. 452.
- Zayas, G., Chiang, D., Díaz, y., Torriente, F., y Herrera, X. (2002). Obesidad en la infancia: Diagnóstico y tratamiento. *Revista cubana de pediatría*. 74(3): pp. 233-239.
- [http:// www.aeped.es/protocolos/nutricion/1.pdf](http://www.aeped.es/protocolos/nutricion/1.pdf).
- <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/growthcharts/set2clinical/cj411073.pdf>
- <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/growthcharts/set1clinical/cj411024.pdf>
- <http://www.consumer.es/web/es/salud/2003/11/05/90561.php>
- <http://www.doyma.es/revistas>
- <http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.innsz.mx/homesp.html>

<http://www.fondonestlenutricion.org.mx>

http://www.funsalud.org.mx/inicio/apoyoacademico/NESTLE/nutrir/maria_luisa_barra.pdf

<http://www.obesidad.net/spanish2002/default.htm>

<http://www.insp.mx/salud/>

<http://www.respyn.uanl.mx>

<http://www.medigraphic.com/espanol/e-htms/e-endoc/e1-er.htm>

<http://www.obesidad.net/spanish2002/default.htm>

<http://www.obesityonline.org/site/about.cfm>

http://www.sanutricion.org.ar/index.php?option=com_content&task=view&id=30&Itemid=38 - 28k - 6 Oct 2006

<http://www.sennutricion.org>

<http://bvs.sld.cu/revistas/ali/indice.html>

<http://www.slan.org.mx>

<http://www.sochipe.cl/nueva/html/es-index.htm>

<http://google.com.mx>

<http://www.scielo.org/index>

ANEXOS

ANEXO 1**Hoja de consentimiento**

Instituto Tecnológico de Sonora
5 de Febrero No. 818 Sur
Teléfono (6) 410-09-00 Apdo. 541
85000 Ciudad Obregón, Sonora, México



6 Septiembre del 2005

**C. DIRECTORES DE ESCUELAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS
PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE CAJEME.**

La que suscribe Francisca Dorticós Madrazo trabajadora del Instituto Tecnológico de Sonora responsable del proyecto de investigación titulado "Evaluación y desarrollo del potencial deportivo en edades escolares en el sur de Sonora, el cual fue aprobado a nivel de estado, respetuosamente me dirijo a usted para informarle que me fue otorgado permiso por parte de los jefes de sectores y supervisores para el desarrollo del mismo en la escuela a su cargo.

En el mes próximo comenzarán a realizarse las mediciones psicológicas, nutricionales, físicas y morfológicas, las mismas se llevarán a cabo en la escuela y en una pista. Las mediciones serán realizadas por profesores y estudiantes de maestría y especialidad (colaboradores del proyecto) portadores del documento, por lo que le pido de la forma más amable nos ayude en nuestro propósito. Se les informará con antelación por lo que le reitero su ayuda y comprensión.

En espera de su atención, atentamente

Maestra Francisca Dorticós Madrazo
Responsable del proyecto



ANEXO 2

Relación de escuelas secundarias

No.	Zona	R-U	Marg.	E-P	Nombre	Dirección
1	3	U	N.M	E	Técnica 2	California No. 1777 Sur, Cd.Obregón
2	12	U	N.M	P	Col.progreso	Cananea y 5 de febrero, Cd. Obregón
3	1	U	N.M	E	Sec. Gral.1	Dr. Valentin Gómez F. Col. Chapultepec
4	9	U	N.M	E	Técnica 4	Valle Dorado y Muny, Col. Valle Dorado
5	9	U	N.M	E	Sec 11	Martires del rio Blanco, Primero de Mayo
6	1	U	N.M	E	Sec. Gral.4	Prof. José .Guerra A., Col. Fovisste 2
7	3	U	N.M	E	Sec. 70	Agustin Lara y Pascual Orozco, Col. Villa san Antonio
8	9	U	N.M	E	Sec. Gral.8	Kenia y Sudan, Col. Villa Bonita
9	3	R	N.M	E	Sec. 22	Colonia, Marte R.Gómez
10	1	U	N.M	E	Sec. Gral.6	Colonia Morelos
11	9	U	N.M	E	Sec. 23	Zapata y Cardenas, Pueblo Yaqui
12	2	R	N.M	E	Sec. 53	Providencia, Cajeme
13	9	U	N.M	E	Sec. 2	Calle 300 entre 7 y 9, Campo 60, Bacum
14	12	U	N.M	P	Inst. Bella Vista	Roma No. 2165
15	3	R	N.M	E	Sec.24	Quetchehueca, Cajeme
16	12	U	N.M	P	Col .obregón	Paris No. 1011, Prados del Tepeyac
17	9	U	Marg.	E	Sec. Gral 7	Colonia Kino (Tabasco pasando la 300)

R-U: rural y urbana

NM: no marginales

M: marginales

E-P: estatales y privadas

ANEXO 3

PUNTOS DE CORTE PARA IMC EN NIÑOS Y ADOLESCENTES
(FEMENINO Y MASCULINO)

Hombres				
edad	Percentil 3	Percentil 75	Percentil 85	Percentil 97
6.5	13.5	16.4	17.2	19.8
7.5	13.6	16.8	17.6	20.6
8.5	13.6	17.3	18.2	21.8
9.5	13.9	17.9	18.9	23.1
10.5	14.1	18.6	19.8	24.3
11.5	14.4	19.3	20.6	25.4
12.5	14.9	20.0	21.4	26.5
13.5	15.4	20.8	22.2	27.4
14.5	15.9	21.6	23.0	28.2
15.5	16.5	22.3	23.8	28.9

Mujeres				
edad	Percentil 3	Percentil 75	Percentil 85	Percentil 97
6.5	13.2	16.5	17.9	20.2
7.5	13.2	17.1	17.9	21.3
8.5	13.4	17.6	18.7	22.6
9.5	13.6	18.3	19.5	23.8
10.5	13.9	19.0	20.4	25.2
11.5	14.2	19.8	21.3	26.4
12.5	14.7	20.6	22.1	27.7
13.5	15.2	21.3	22.9	28.8
14.5	15.7	22.0	23.7	29.8
15.5	16.2	22.6	24.3	30.8

Tablas de referencia

Centro Nacional de Estadísticas en Salud en colaboración con el Centro Nacional para la prevención de Enfermedades Crónicas y promoción de Salud (2000)

<http://www.cdc.gov/growthcharts>

Puntos de Corte

Bajo peso: debajo del centil 3

Normal: valor igual o superior al centil 3
Valor igual o menor al centil 75

Sobrepeso: valor superior al centil 75

Obesidad: valor por arriba del centil 85

Obesidad grave: valor por arriba del centil 97

ANEXO 5

Normas para la utilización de la información aquí presentada

- No está permitido el uso de esta información para fines comerciales
- No está permitida la reproducción total o parcial de esta información en páginas web o cualquier otro servicio de Internet
- No está permitida la reproducción total o parcial de esta información en ningún medio digital, magnético, impreso o publicación de cualquier tipo, excepto publicaciones científicas como se señala en el punto siguiente.
- La utilización de esta información para fines científicos y/o de investigación está permitida siempre que no se modifique el contenido y se cite la fuente tal como se indica a continuación

Fuente: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ingestión diaria recomendada (IDR) de energía para la población mexicana, 2001.

- Por derivarse mediante cálculos estadísticos, las IDR son aplicables a grupos de población, pero no a individuos aislados.
- El Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán puede modificar las IDR cuando lo considere necesario.

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN
DIRECCIÓN DE NUTRICIÓN
INGESTION DIARIA RECOMENDADA (IDR) DE ENERGIA PARA LA POBLACION
MEXICANA
(2001)

EDAD (años)	kJ/kg		kcal/kg	
0 a 0.5	450		108	
0.5 a 0.9	410		98	
1.0 a 2.9	418		100	
3.0 a 6.9	368		88	
7.0 a 9.9	301		72	
	M	F	M	F
10.0 a 11.9	272	222	65	53
12.0 a 13.9	230	196	55	47
14.0 a 17.9	209	188	50	45
18 a 64.9	188	167	45	40
65.0 y +	142	142	34	34
Embarazo	+1254		+300	
Lactancia	+2090		+500	

M= sexo masculino; F= sexo femenino

Advertencia:

Los requerimientos son variables biológicas personales; difieren de una persona a otra y, a veces de un día a otro. Por ello, los requerimientos de un individuo dado se desconocen en tanto no se midan precisamente en ese individuo.

Para fines tales como planificar el abasto alimentario de un país o región, evaluar la ingestión media de un grupo, estimar el tamaño de las raciones en servicios de alimentación y como elemento en el diseño de productos o de ciertas estrategias educativas se calcula lo que se

conoce como IDR; dicho cálculo se hace a partir de datos publicados sobre requerimientos y, como se pretende cubrir las necesidades de la mayoría de la población, se suele usar el promedio más dos desviaciones típicas. Por tratarse de cálculos grupales, su aplicación es colectiva y no permiten valorar la dieta de un individuo dado ya que sus requerimientos se desconocen.

En particular las IDR de energía se calculan con base en el **promedio** de datos obtenidos de la literatura y por lo tanto no incluyen el margen de seguridad para cubrir las necesidades de toda la población como se hace en el cálculo de otras IDR. Por otra parte, en el caso de la energía la ingestión debe ser exactamente igual al requerimiento y como éste es tan personal y cambiante las IDR de energía deben tomarse con mucha reserva y usarse sólo con propósitos generales.

Notas

- 1) La edad está en años cumplidos. Por ejemplo, 7.0 a 9.9 significa desde que se cumplen siete años hasta un día antes de cumplir diez y 0.5 a 9.9 significa desde que se cumplen 6 meses (medio año) hasta un día antes de cumplir el año.
- 2) Las IDR de energía se expresan en kJ (kilojoule) y en kcal (kilocaloría) por kg. de peso teórico para la edad, independientemente de cual es el peso real.
- 3) En los valores para diez años en adelante se supone una actividad física moderada. Las necesidades son menores si la actividad es ligera o mayores si es intensa y se necesitaría ajustarlas.
- 4) Los valores para el embarazo se refieren al segundo y tercer trimestres. En el primer trimestre no es necesario aumentar la ingestión.
- 5) Las proporciones deseables de las fuentes de energía son: a) En el adulto Hidratos de carbono 60 a 63% (sacarosa no más de 10%), Lípidos 25% y proteínas 12 a 15%, b) En infantes y niños: Hidratos de carbono 55% (hasta 15% de sacarosa), lípidos 30% y proteínas 15%.
- 6) Lípidos: La composición deseable por cada 100g de ácidos grasos es: 26% AG Saturados, 47% AG Mono insaturados, 20% AG Poliinsaturados n-6 y 7% AG Poliinsaturados n-3 (si es posible, la mitad de los AG poliinsaturados n-3 debe provenir de alimentos marinos).

Normas para la utilización de la información aquí presentada

- No está permitido el uso de esta información para fines comerciales
- No está permitida la reproducción total o parcial de esta información en páginas web o cualquier otro servicio de Internet
- No está permitida la reproducción total o parcial de esta información en ningún medio digital, magnético, impreso o publicación de cualquier tipo, excepto publicaciones científicas como se señala en el punto siguiente.
- La utilización de esta información para fines científicos y/o de investigación está permitida siempre que no se modifique el contenido y se cite la fuente tal como se indica a continuación
Fuente: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ingestión diaria recomendada (IDR) de proteínas, vitaminas y nutrimentos inorgánicos para la población mexicana, 2001.
- Por derivarse mediante cálculos estadísticos, las IDR son aplicables a grupos de población, pero no a individuos aislados.
- El Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán puede modificar las IDR cuando lo considere necesario.

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN
DIRECCION DE NUTRICION
INGESTIÓN DIARIA RECOMENDADA (IDR) DE PROTEÍNAS, VITAMINAS Y NUTRIMENTOS
INORGÁNICOS PARA LA POBLACIÓN MEXICANA
(2001)

	INFANTES		NIÑOS Y PÚBERES			ADULTOS	EMBARAZADAS	MUJERES LACTANTES
	0 a 5 m	6 a 11 m	1 a 3a	4 a 6a	7 a 18a			
Proteína (g)	13*	14*	20	28	1.3g/kg	1.0g/kg	+8	+20
Vitamina A (µg eq retinol)	400	400	400	450	1000	1000	800	1300
Vitamina D (µg) ^a	10	10	10	5	—	—	10	—
10								
Vitamina E (mg eq α toc)	3	4	6	7	10	10	10	—
12								
Vitamina C (mg)	35	40	40	45	60	60	70	—
95								
Tiamina (mg) ^b	0.35	0.45	0.7	0.8	1.2	1.5	1.5	1.8
Riboflavina (mg) ^b	0.45	0.55	0.8	1.0	1.5	1.7	1.7	1.8
Niacina (mg eq) ^b	6	7	9	11	16	19	19	20
Vitamina B ₆ (mg)	0.3	0.6	1.0	1.1	1.7	2.0	2.2	2.1
Vitamina B ₁₂ (µg)	0.3	0.5	0.7	0.9	1.7	2.0	2.2	2.6
Folacina (µg)	25	35	50	65	160	200	400	260
Calcio (mg)	450	600	800	800	1000	800	1200	1200
Fósforo (mg)	350	500	700	800	1000	800	1200	1200
Hierro (mg)	10	10	15	10	15 ^c	15 ^c	30	15
Magnesio (mg)	40	60	80	100	400	350	320	355
Cinc (mg)	5	5	15	10	15	15	15	19
Yodo (µg)	40	50	70	80	150	150	175	200
Cobre (mg)	0.6	0.6	1	1	2	2	—	—
Fluor (mg)	0.5	0.5	1.5	1.5	2	2	—	—

Las edades se dan en meses o años cumplidos. Proteínas: La cifra para infantes se refiere a proteína de alta conversión; para los demás grupos se refiere a la proteína de una dieta mixta en la que 70% es de origen vegetal. En la práctica la ingestión de proteínas suele ser mucho más alta (12 A 15% del aporte energético) que la IDR señalada.

Lípidos: La composición deseable por cada 100g de ácidos grasos es: 26% AG Saturados, 47% AG Mono insaturados, 20% AG Poliinsaturados n-6 y 7% AG Poliinsaturados n-3 (si es posible, la mitad de los AG poliinsaturados n-3 debe provenir de alimentos marinos).

Fibras: 15 g/1000 kcal (por lo menos 7g/1000 kcal de fibras solubles)

Sacarosa: No más del 10% de la ingestión de energía en adultos y en niños no más del 15%

a) Debido al grado de exposición al sol no se dan valores de vitamina D para niños mayores, púberes y adultos, pero se recomiendan 10 µg para adultos de más de 65 años de edad.

b) Sí la actividad física es intensa considerar 0.5 mg de tiamina, 0.6 mg de riboflavina y 8 mg eq de niacina por cada 1000 kcal de gasto energético.

c) Para los grupos de 7 a 18 años y para adultos los valores son: 15 mg en las mujeres y 10 mg en los hombres.

ANEXO 6

Aplicación de Recordatorio de 24 horas en el Colegio Progreso



Figura.17. Aplicación de recordatorio de 24 horas, escolares de Colegio Progreso, Cd. Obregón, Son.